Kust visie

Kustvisie

Ontwerp Plan-MER

DEPARTEMENT
MOBILITEIT & OPENBARE WERKEN

vlaanderen.be



Rapport

Plan-MER
E/RA/11630/23.045/ABO

Opgesteld in opdracht van

Vlaamse Overheid- Departement Mobiliteit en Openbare Werken i.s.m. Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust
MT/02401_C1

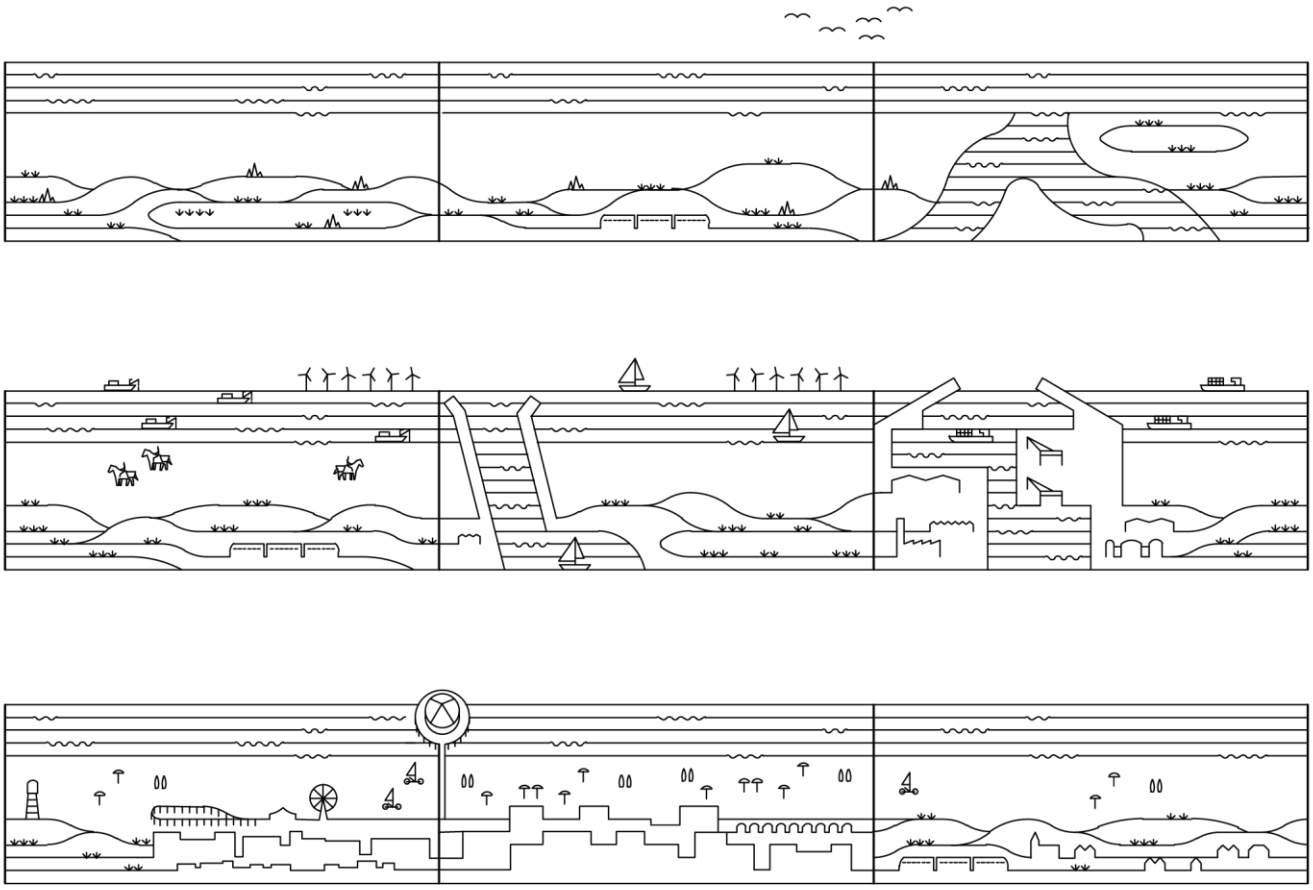
Onder begeleiding van

Studieteam Hoogtij(d)
IMDC, Arcadis, ORG,
Econopolis, Common Ground, An Luyten, Connect, LDR en Jeroen Bryon

8 februari 2024

Versie	Datum	Omschrijving	Auteur	Nazicht	Goedgekeurd
1.0	10/03/2023	Concept	NDH, MDC	KCA	ABO
2.0	20/03/2023	2e versie	NDH, MDC	KCA	ABO
3.0	27/03/2023	Update na review kernteam	NDH, MDC	KCA	ABO
4.0	31/03/2023	4e versie, voor team MER	NDH, MDC	KCA	ABO
5.0	08/12/2023	5e versie	NDH, MDC	KCA	ABO
6.0	08/02/2024	Na technisch nazicht	NDH, MDC	KCA	ABO

Ontwerp plan-MER



Inhoud

1 Inleiding 50

1.1 Aanleiding en doel van dit document 50
1.2 Plaats van deze nota in het proces 50
1.3 Milieueffectrapportage voor strategische plannen 51
1.4 Toetsing aan de MER-plicht 51
1.5 Team van MER-deskundigen 53
1.6 Leeswijzer 55

2 Voorstelling strategisch beleidsplan Kustvisie 57

2.1 Inhoud van het Vlaams strategisch beleidsplan Kustvisie 57
2.2 Beleidscontext 59
2.3 Beleidskaders 59
2.4 Principe van geïntegreerde alternatieven 59
2.5 Afweging tot redelijke alternatieven 60
2.6 Redelijke alternatieven strandzones 60
2.6.1 Bouwstenen en maatvoering van het lint voor de strandzones 61
2.6.2 Alternatief 'Ter plaatse' 65
2.6.3 Alternatief 'Zeewaarts' 70
2.6.4 Stappenplan 73
2.7 Redelijke alternatieven havens 80
2.7.1 Bouwstenen en maatvoering van het lint voor de havens 80
2.7.2 Alternatieven voor de haven van Nieuwpoort 83
2.7.3 Alternatieven haven van Oostende 89
2.7.4 Alternatieven voor de haven van Blankenberge 96
2.7.5 Alternatieven voor de haven van Zeebrugge 103
2.8 Aansluiting havens en strandzones 112

3 Referentiesituaties en ontwikkelingsscenario's 116

4 Afbakening van het studiegebied, plangebied, impactgebied 119
5 Methodologie van de milieubeoordeling 121
5.1 Scoping van de milieueffecten 121
5.1.1 Scopingscriteria 121
5.1.2 Scoped-out effecten 123
5.1.3 Scoped-in effecten 127
5.2 Milieueffectenbeoordelingsmethodiek 133
5.2.1 Het evaluatiekader voor de strandzones 135
5.2.2 Het evaluatiekader voor de havens 165
5.2.3 Passende beoordeling 195
5.2.4 Verscherpte natuurtoets 195
5.2.5 Zorgplicht onroerend erfgoed 196
5.2.6 Toets aan de kaderrichtlijn Water 196
5.2.7 Toets aan het Soortenbesluit 197
5.2.8 Impact op Ramsargebieden 197
5.2.9 Toets aan de kaderrichtlijn Mariene strategie 197
5.2.10 Cumulatieve effecten 198
5.2.11 Grensoverschrijdende effecten 198
5.2.12 Leemten in kennis 198
5.2.13 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring 198
5.2.14 Eindsynthese en niet-technische samenvatting 198
6 Referentiesituatie milieueffecten 201
6.1 Inleiding 201
6.2 Ruimtelijke situering 202
6.2.1 Vlaamse kust 202
6.2.2 Belgische deel van de Noordzee 202
6.2.3 Kustzone 203
6.2.4 Achterland 203
6.3 Ambitie 1: Een beschermend lint 203
6.3.1 Situatie 2030 203
6.3.2 Algemeen verwachte impact zeespiegelstijging 210
6.4 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint 223
6.4.1 Situatie 2030 223
6.4.2 Algemeen verwachte impact zeespiegelstijging 292
6.4.3 Nulalternatief: scenario +1 m zeespiegelstijging 317

6.4.4 Nulalternatief: scenario +2 m zeespiegelstijging 328
6.5 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint 337
6.5.1 Situatie 2030 337
6.5.2 Algemeen verwachte impact zeespiegelstijging 359
6.5.3 Nulalternatief: scenario +1 m zeespiegelstijging 362
6.5.4 Nulalternatief: scenario +2 m zeespiegelstijging 365
6.6 Globale eindbeoordeling nulalternatief scenario +3 m zeespiegelstijging 367
6.6.1 Ambitie 1: Een beschermend lint 367
6.6.2 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint 367
6.6.3 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint 375
7 Milieubeoordeling strandzones 377
7.1 Ambitie 1: Een beschermend lint 377
7.1.1 Aaneengesloten 377
7.1.2 Adaptief 380
7.1.3 Veilig & robuust 384
7.1.4 Veerkrachtig 386
7.1.5 Technisch uitvoerbaar 388
7.1.6 Milderende maatregelen 393
7.1.7 Aanbevelingen 393
7.1.8 Monitoring 393
7.2 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint 393
7.2.1 Ruimte voor socio-economische processen 393
7.2.2 Ruimte voor fysische processen 445
7.2.3 Ruimte voor ecologische processen 491
7.2.4 Milderende maatregelen 588
7.2.5 Aanbevelingen 593
7.2.6 Monitoring 596
7.3 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint 597
7.3.1 Beleving 597
7.3.2 Eigenheid 605
7.3.3 Verbindend 629
7.3.4 Milderende maatregelen 635
7.3.5 Aanbevelingen 636
7.3.6 Monitoring 636
8 Milieubeoordeling havens 638
8.1 Ambitie 1: Een beschermend lint 638
8.1.1 Aaneengesloten 638

8.1.2 Adaptief 647
8.1.3 Veilig & robuust 658
8.1.4 Veerkrachtig 666
8.1.5 Technisch uitvoerbaar 666
8.1.6 Milderende maatregelen 683
8.1.7 Aanbevelingen 683
8.1.8 Monitoring 683
8.2 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint 684
8.2.1 Ruimte voor socio-economische processen 684
8.2.2 Ruimte voor fysische processen 781
8.2.3 Ruimte voor ecologische processen 813
8.2.4 Milderende maatregelen 855
8.2.5 Aanbevelingen 860
8.2.6 Monitoring 860
8.3 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint 862
8.3.1 Beleving 862
8.3.2 Eigenheid 878
8.3.3 Verbindend 907
8.3.4 Milderende maatregelen 915
8.3.5 Aanbevelingen 915
8.3.6 Monitoring 916
9 Passende beoordeling 918
9.1 Inleiding 918
9.2 Beschrijving van het plan 919
9.3 Situering 920
9.4 Instandhoudingsdoelstellingen 922
9.5 Scoping 923
9.5.1 Scoped-out effecten 924
9.5.2 Scoped-in effecten 927
9.6 Effectbeschrijving en -beoordeling nulalternatief zonder strategisch beleidsplan Kustvisie 927
9.7 Effectbeschrijving en -beoordeling strandzones 934
9.7.1 Inleiding 934
9.7.2 Habitatverlies en habitatcreatie op land 934
9.7.3 Habitatverlies op zee 979
9.7.4 Wijziging sedimentatie t.h.v slikken en schorren 986
9.7.5 Verlies van leefgebied van soorten 986
9.7.6 Creatie van leefgebied voor soorten 998

9.7.7 Wijziging van de indirecte effecten t.h.v. duinvegetaties 1000
9.7.8 Wijziging turbiditeit 1004
9.7.9 Connectiviteit 1006
9.7.10 Rustverstoring 1014
9.8 Effectbeschrijving en -beoordeling havens 1015
9.8.1 Inleiding 1015
9.8.2 Nieuwpoort 1018
9.8.3 Oostende 1036
9.8.4 Blankenberge 1044
9.8.5 Zeebrugge 1048
9.9 Effectbeschrijving Bijlage IV soorten van de Habitatrichtlijn 1053
9.9.1 Vleermuizen 1054
9.9.2 Conclusie 1056
9.10 Effecten op Natura 2000 gebieden over de grens 1056
9.11 Cumulatieve effectbeschrijving maximale contour 1059
9.12 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor planniveau 1061
9.12.1 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot natuurlijke duinvorming en duinaangroei 1061
9.12.2 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot strand- en vooroeversuppleties 1062
9.12.3 Milderende maatregelen in relatie tot kritische Europees beschermde habitats of zones 1063
9.12.4 Aanbeveling tot integrale aanpak 1065
9.13 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor projectniveau 1065
9.13.1 Milderende maatregelen in relatie tot (rust)verstoring 1065
9.13.2 Milderende maatregel m.b.t. inrichting werfzones en vaste structuren 1066
9.13.3 Milderende maatregelen voor inrichting en beheer van nieuwe duinen ter hoogte van duingebieden 1066
9.13.4 Aanbeveling voor duin-hybride maatregelen ter hoogte van badplaatsen 1067
9.13.5 Aanbevelingen voor Natuur Inclusief Ontwerp 1067
9.13.6 Aanbeveling voor connectiviteit tussen en binnen bestaande duingebieden 1067
9.14 Monitoring 1068
9.15 Besluit 1069
9.15.1 Effectbeoordeling strandzones 1069
9.15.2 Effectbeoordeling havens 1077
9.15.3 Effectbeoordeling Bijlage IV soorten 1079

10 Impact op het VEN 1081
10.1 Inleiding 1081
10.2 Situering VEN binnen kustbeschermingslint 1082
10.3 Beschrijving van mogelijke impact 1084
10.4 Conclusie 1086
11 Zorgplicht onroerend erfgoed 1088
11.1 Inleiding 1088
11.2 Situering 1089
11.3 Motivering 1089
11.3.1 Ankerplaats Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en overgang plateau van Izenberge (ID A30013) 1089
11.3.2 Ankerplaats Uitkerkse polder (ID A30001) 1097
12 Toets aan de kaderrichtlijn Water 1102
12.1 Inleiding 1102
12.1.1 Oppervlaktewaterlichamen en kustwateren 1102
12.1.2 Grondwaterlichamen 1103
12.2 Afbakening, situering en toestandsbeoordeling van de betrokken oppervlaktewaterlichamen en kustwateren 1103
12.2.1 Afbakening 1103
12.2.2 Situering 1106
12.2.3 Toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen 1111
12.2.4 Toestandsbeoordeling kustwateren 1119
12.3 Afbakening, situering en toestandsbeoordeling van de betrokken grondwaterlichamen 1124
12.3.1 Afbakening en situering 1124
12.3.2 Toestandsbeoordeling SGBP 2022-2027 1124
12.3.3 Toestand referentiesituatie 2030 1125
12.4 Toets voor verder onderzoek 1127
12.4.1 Oppervlaktewaterlichamen en kustwateren 1127
12.4.2 Grondwaterlichamen 1132
12.5 Havengeul IJzer 1132
12.5.1 Inleiding en situering 1132
12.5.2 Effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water 1135
12.5.3 Samenvatting toets aan de kaderrichtlijn Water 1138
12.5.4 Milderende maatregelen 1141
12.6 Haven Oostende en Spuikom 1141
12.6.1 Inleiding en situering 1141

12.6.2 Effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water 1143
12.6.3 Milderende maatregelen 1146
12.6.4 Samenvatting toets aan de kaderrichtlijn Water 1146
12.6.5 Verder onderzoek 1147
12.7 Haven Blankenberge 1150
12.7.1 Inleiding en situering 1150
12.7.2 Effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water 1151
12.7.3 Milderende maatregelen 1152
12.7.4 Samenvatting toets aan de kaderrichtlijn Water 1153
12.8 Haven Zeebrugge 1155
12.8.1 Inleiding en situering 1155
12.8.2 Effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water 1156
12.8.3 Milderende maatregelen 1157
12.8.4 Samenvatting toets aan de kaderrichtlijn Water 1157
12.9 Belgische kustwateren 0-1 zeemijl 1160
12.9.1 Inleiding 1160
12.9.2 Effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water 1160
12.9.3 Samenvatting toets aan de kaderrichtlijn Water 1163
12.9.4 Verder onderzoek 1166
12.10 Elementen voor de onderbouwing van een afwijking op de kaderrichtlijn Water 1166
12.10.1 Inleiding 1166
12.10.2 Onderbouwing voor een afwijking 1167
12.10.3 Voldoet de aanvraag aan de voorwaarden voor een afwijking 1171
12.10.4 Conclusie 1178
13 Toets aan het Soortenbesluit 1181
13.1 Inleiding 1181
13.2 Relevante soorten 1182
13.3 Relevante gebieden langs de Belgische kust 1183
13.4 Impact op beschermde soorten 1183
13.4.1 Impact op beschermde vogelsoorten 1183
13.4.2 Impact op beschermde zeezoogdieren 1185
13.4.3 Impact op beschermde plantensoorten 1186
13.4.4 Impact op beschermde insecten 1187
13.5 Besluit 1188
14 Impact op Ramsargebieden 1191
14.1 Inleiding 1191
14.2 ‘Vlaamse Banken’ thv Nieuwpoort 1192

14.3 'Vlaamse Banken' thv Oostende 1192
14.4 'Zwinreservaat' thv Knokke-Heist 1192
15 Toets aan de kaderrichtlijn Mariene strategie (KRMS) 1195
15.1 Kaderrichtlijn Mariene strategie: omschrijving goede milieutoestand 1195
15.2 Effectbespreking 1198
15.3 Conclusie 1200
16 Cumulatieve effecten 1202
17 Grensoverschrijdende effecten 1205
17.1 Afstemming met Nederland en Frankrijk 1205
17.2 Aansluiting ter hoogte van de landsgrenzen 1205
17.3 Verwachte milieueffecten 1206
17.3.1 Aansluiting kustlijn met de buurlanden 1206
17.3.2 Besluit 1208
18 Leemten in kennis en verder onderzoek 1211
18.1 Leemte in kennis en verder onderzoek m.b.t. het plan 1211
18.1.1 Verdere opvolging en uitwerking in projectfase 1211
18.1.2 Verder onderzoek naar grondstoffen 1212
18.2 Leemte in kennis en verder onderzoek m.b.t. beschrijving referentiesituatie 1212
18.2.1 Autonome ontwikkeling kustsysteem 1212
18.2.2 Fundamenteel onderzoek naar fysische processen 1213
18.2.3 Autonome en gestuurde ontwikkelingen 1213
18.2.4 Modelontwikkelingen 1213
18.2.5 Verder onderzoek naar kantelpunten gravitaire afwatering en pompcapaciteit 1214
18.2.6 Ligging paaigebieden en kraamkamers 1215
18.2.7 Aanwezigheid van ongekend archeologisch erfgoed 1215
18.2.8 Meervoudig gebruik strand en duin 1215
18.3 Leemte in kennis en verder onderzoek m.b.t. effectbeoordeling 1216
18.3.1 Impact van strandsuppleties op (on)gekend archeologisch erfgoed (strandzones) 1216
18.3.2 Impact van vooroeversuppletie op soorten (strandzones) 1216
18.3.3 Sluitingsfrequentie stormvloedkering Nieuwpoort (havens) 1216
18.3.4 Archeologisch erfgoed (strandzones) 1216
18.3.5 Morfologie geulen/banken (strandzones) 1216
18.3.6 Wijzigingen zoutgehalte achterland (strandzones) 1217
18.3.7 Afwatering – havens 1217

18.3.8 Gezondheid – havens 1217
18.3.9 Archeologisch erfgoed – havens 1217
19 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring plan-MER 1219
19.1 Strandzones 1219
19.1.1 Gelinkt aan ambitie 1: beschermend lint 1219
19.1.2 Gelinkt aan ambitie 2: toekomstgericht lint 1219
19.1.3 Gelinkt aan ambitie 3: aantrekkelijk lint 1228
19.2 Havens 1230
19.2.1 Gelinkt aan ambitie 1: beschermend lint 1230
19.2.2 Gelinkt aan ambitie 2: toekomstgericht lint 1230
19.2.3 Gelinkt aan ambitie 3: aantrekkelijk lint 1237
20 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring passende beoordeling 1240
20.1 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor planniveau 1240
20.1.1 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot natuurlijke duinvorming en duinaangroei 1240
20.1.2 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot strand- en vooroeversuppleties 1241
20.1.3 Milderende maatregelen in relatie tot kritische Europees beschermde habitats of zones 1243
20.1.4 Aanbeveling tot integrale aanpak 1245
20.2 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor projectniveau 1245
20.2.1 Milderende maatregelen in relatie tot (rust)verstoring 1245
20.2.2 Milderende maatregel m.b.t. inrichting werfzones en vaste structuren 1245
20.2.3 Milderende maatregelen voor inrichting en beheer van nieuwe duinen ter hoogte van duingebieden 1246
20.2.4 Aanbeveling voor duin-hybride maatregelen ter hoogte van badplaatsen 1247
20.2.5 Aanbevelingen voor Natuur Inclusief Ontwerp 1247
20.2.6 Aanbeveling voor connectiviteit tussen en binnen bestaande duingebieden 1247
20.3 Monitoring 1248
21 Eindsynthese 1250
21.1 Inleiding 1250
21.2 Beoordeling strandzones 1250
21.3 Beoordeling havens 1256

21.3.1 Nieuwpoort 1256
21.3.2 Oostende 1259
21.3.3 Blankenberge 1262
21.3.4 Zeebrugge 1265
21.4 Aansluiting strandzones en havens 1268
21.5 Samenvattende scoretabellen 1269
21.5.1 Strandzones 1269
21.5.2 Havens 1285
21.6 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring 1296
21.7 Grensoverschrijdende effecten 1296
21.8 Passende beoordeling 1296
21.8.1 Inleiding 1296
21.8.2 Besluit 1297
21.8.3 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring 1307
21.9 Zorgplicht onroerend erfgoed, toets aan het Soortenbesluit, impact op Ramsargebieden en VEN-gebieden (verscherpte natuurtoets) 1307
21.10 Toets aan de kaderrichtlijn Water 1307
21.11 Toets aan de kaderrichtlijn Mariene Strategie 1308
22 Referenties 1309

Bijlages

Bijlage A Juridische en beleidsmatige context 1310
A.1 Mariene wateren 1310
A.2 Kustzone 1310
A.3 Overkoepelend 1310
Bijlage B Evaluatiekaders strandzones 1310
Bijlage C Evaluatiekaders havens 1310
Bijlage D Lijst met afkortingen 1310
Bijlage E Aangemelde soorten en habitats Natura 2000 1310
Bijlage F Ecosysteemprocessen 1310
F.1 Water- en sedimenttransportprocessen in zee 1310
F.2 Instandhouding voedselweb (bentho-pelagische koppeling) 1310
F.3 Natuurlijke rifvorming (ecosysteem ingenieurs) 1310

F.4 Morfologische evoluties van strand en duin 1310
F.5 Eigenschappen van het zoet grondwatersysteem in de duinen 1310
F.6 Duinvorming in mobiele duinen 1310
F.7 Duinomvorming in gefixeerde duinlandschappen 1310
F.8 Natuurlijke successie langsheen een zoet-zoutgradiënt 1310
F.9 Afwatering van het achterland 1310
F.10 Hittestresskaarten 1310

Bijlage G Overstroming van erfgoedelementen bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging 1310

Bijlage H Ecoprofielen 1310

Bijlage I Kaartenbundel 1310

Bijlage J Overstroming van natuurgebieden en andere natuurwaarden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging 1310

Bijlage K Situering habitattypes binnen ophogingen alternatief 'Zeewaarts - in stapjes' bij +1 m zeespiegelstijging 1310

Bijlage L Passende beoordeling 1314

L.1 Instandhoudingsdoelstellingen 1315
L.1.1 Instandhoudingsdoelstellingen zee 1315
L.1.2 Instandhoudingsdoelstellingen land 1315
L.2 Situering ophogingen t.o.v. de Natura 2000 gebieden – alternatief 'Ter Plaatse' en 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging 1315
L.2.1 Verlies van leefgebied – alternatief 'Ter Plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging 1315
L.2.2 Verlies van leefgebied – alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging (1.6.5) 1315
L.3 Grafieken 1315
L.3.1 Habitatcreatie duinen per zone 1315
L.3.2 Habitatcreatie duinen volledige kust 1315
L.3.3 Habitatcreatie duinen binnen habitatrichtlijngebied 1315
L.3.4 Land – Ruimtebeslag per zone 1315
L.3.5 Land – Ruimtebeslag volledige kust 1315
L.3.6 Zee – Ruimtebeslag volledige kust 1315
L.4 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) en vochtige duinvalleien (2190) langs de kust 1315
L.4.1 Situering 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) langs de kust 1315
L.4.2 Situering 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) langs de kust 1315

L.5 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszone in 'Ter Plaatse' en 'Zeewaarts' 1315
L.5.1 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Ter Plaatse' bij +1 m zeespiegelstijging 1315
L.5.2 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Ter Plaatse' bij 3m zeespiegelstijging 1315
L.5.3 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging 1315
L.5.4 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging 1315
L.6 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszone in 'Ter Plaatse' en 'Zeewaarts' 1316
L.6.1 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Ter Plaatse' bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.6.2 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Ter Plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging 1316
L.6.3 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.6.4 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging 1316
L.7 Situering habitatcreatie duinen 1316
L.7.1 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant duin bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.7.2 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.7.3 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.7.4 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant duin bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.7.5 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.7.6 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.7.7 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant duin bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.7.8 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.7.9 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging 1316
L.7.10 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant duin bij +2 m zeespiegelstijging 1316
L.7.11 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging 1316

L.7.12 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging 1316

L.7.13 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant duin bij +2 m zeespiegelstijging 1316

L.7.14 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging 1317

L.7.15 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging 1317

L.7.16 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant duin bij +2 m zeespiegelstijging 1317

L.7.17 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging 1317

L.7.18 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging 1317

L.7.19 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant duin bij +3 m zeespiegelstijging 1317

L.7.20 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant hybride bij +3 m zeespiegelstijging 1317

L.7.21 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant dijk bij +3 m zeespiegelstijging 1317

L.7.22 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts', variant duin bij +3 m zeespiegelstijging 1317

L.7.23 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts', variant hybride bij +3 m zeespiegelstijging 1317

L.7.24 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts', variant dijk bij +3 m zeespiegelstijging 1317

Begrippenlijst

Lijst van tabellen

Tabel 1-1: Team van MER-deskundigen 54
Tabel 2-1: Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Ter plaatse' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's 69
Tabel 2-2: Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's 74
Tabel 2-3: Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's 78
Tabel 2-4: Aanpassing lengte strekdammen in functie van het alternatief voor de strandzones 113
Tabel 4-1: Samenvatting kustgemiddelde zeeniveaus bij de scenario's +1 m, +2 m, +3 m zeespiegelstijging met getijdevensters (GLW en GHW, in m TAW) en bij de 1000-jarige storm 119
Tabel 5-1: Overzicht van de gehanteerde scopingscriteria bij het selecteren van de onderscheidende effecten binnen het milieueffectenonderzoek 122
Tabel 5-2: Verantwoording scoped-out effecten toekomstgericht lint (landzijde) 123
Tabel 5-3: Verantwoording scoped-out effecten toekomstgericht lint (zeezijde) 126
Tabel 5-4: Verantwoording scoped-out effecten aantrekkelijk lint (zeezijde) 127
Tabel 5-5: Scoped-in effecten voor de strandzones (S) en de havens (H), gehanteerde referentiesituatie en de link met de klassieke disciplinebenadering 128
Tabel 5-6: Significantiekader voor de beoordeling van de milieueffecten 133
Tabel 5-7: Bepalende parameters significantiekader voor de beoordeling van de milieueffecten 134
Tabel 5-8: Thema's en criteria voor ambitie 1 – beschermend lint 135
Tabel 5-9: Een aaneengesloten lint – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 136
Tabel 5-10: Adaptief – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 137
Tabel 5-11: Veilig & robuust – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 139
Tabel 5-12: Nature based solutions – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 139
Tabel 5-13: Technisch uitvoerbaar – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 141
Tabel 5-14: Thema's en criteria voor ambitie 2 – toekomstgericht lint 142
Tabel 5-15: Ruimte voor economische processen: 'Verenigbaarheid bestaande systemen & potentieel toekomstige opportuniteiten:…' – criteria, onderbouwende 148
Tabel 5-16: Ruimte voor fysische processen – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 153
Tabel 5-17: Ruimte voor ecologische processen – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 159
Tabel 5-18: Thema's en criteria voor ambitie 3 – aantrekkelijk lint 160
Tabel 5-19:Beleving versterkend – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 161
Tabel 5-20: Ruimtelijke diversiteit – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 161
Tabel 5-21: Cultureel (input voor eigenheid) – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 163
Tabel 5-22:Verbindend – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader 164
Tabel 5-23: Th'ma's en criteria voor ambitie 1 – beschermend lint - havens 165
Tabel 5-24: Een aaneengesloten lint – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens 166
Tabel 5-25: Adaptief – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens 168
Tabel 5-26: Veilig & robuust – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens 169
Tabel 5-27: Technisch uitvoerbaar – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens 171
Tabel 5-28: Thema's en criteria voor ambitie 2 – toekomstgericht lint - havens 172

Tabel 5-29: Ruimte voor economische processen – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens 176
Tabel 5-30: Ruimte voor fysische processen – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens 185
Tabel 5-31: Ruimte voor ecologische processen – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens 188
Tabel 5-32: Thema's en criteria voor ambitie 3 – aantrekkelijk lint - havens 190
Tabel 5-33: Ruimtelijke beleving – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens 191
Tabel 5-34: Cultureel – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens 193
Tabel 5-35: Verbindend – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens194
Figuur 6-1: De alternatieven situeren zich op verschillende ruimtelijke niveaus: per zone (4 strandzones: Westkust – Middenkust-West – Middenkust-Oost - Oostkust), havens (Nieuwpoort – Oostende – Blankenberge – Zeebrugge) en voor de volledige kustzone 202
Figuur 6-2: Illustratie 3 soorten kust 203
Tabel 6-4: Maatregelen per aandachtszone, zoals uitgevoerd in het Masterplan Kustveiligheid (situatie 2030) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e) 204
Tabel 6-5: Overzicht streefpeilen en overstromingspeil voor waterlopen die uitmonden in de havens (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). 251
Tabel 6-6: Overzicht van de Natura2000-deelgebieden per zone langs de kust 265
Tabel 6-7: Overzicht VEN-gebieden, natuurreservaten en -parken langs de Vlaamse kust (per zone) 266
Tabel 6-8: Literatuurwaarden koolstofvoorraad- en vastlegging schelpmateriaal mosselbanken en schelpkokerwormen 287
Tabel 6-9: Simulatie CO2-sequestratie nieuw aangelegd bos op diverse bodemtexturen (Bron: (Muys et al., 2002)) 288
Tabel 6-10: Literatuurwaarden koolstofvoorraad- en vastlegging duinen 289
Tabel 6-11: Literatuurwaarden koolstofvoorraad- en vastlegging slikken en schorren 290
Tabel 6-12: Literatuurwaarden koolstofvoorraad- en vastlegging akkerland en grasland 291
Tabel 6-13: Overzicht kantelpunten van zeespiegelstijging op basis van streefpeil en overstromingspeil. De periode wordt aangegeven met zomer (Z) en winter (W) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). 302
Tabel 6-14: aanduiding kustvakken met en zonder droog strand na +1 m zeespiegelstijging 319
Tabel 6-15: Landwaartse verschuiving van de LWL en HWL en reductie nat- en droogstrand per zone 321
Tabel 6-16: Overzicht landschapselementen per zone langsheen de Vlaamse kust en hun indeling volgens categorie 344
Tabel 6-17: Overzicht van kustvakken waar droogstrand al dan niet behouden blijft en waar duin- of dijkdoorbraken plaatsvinden. (X = effect bij +1 m zeespiegelstijging; **X: bijkomend effect bij +2 m zeespiegelstijging**; *X = bijkomend effect bij +3 m zeespiegelstijging)* 369
Tabel 6-18: Landwaartse verschuiving van de LWL en HWL en reductie nat- en droogstrand per zone 370
Tabel 7-1: Overzicht habitattypes en de BWK-eenheden voor duinen en stranden 493
Tabel 7-2: Kenmerken van de habitattypes en effect van ophoging/suppletie 499
Tabel 7-3 Gemiddelde droogstrandbreedtes (m) voor de verschillende alternatieven ten opzichte van de bestaande situatie 500
Tabel 7-4: Gemiddelde natstrandbreedtes (m) voor de verschillende alternatieven ten opzichte van de bestaande situatie 501
Tabel 7-5 Gemiddelde zeewaartse verschuiving laagwaterlijn ten opzichte van de huidige situatie, per alternatief 501
Tabel 7-6 Oppervlakte Natura 2000 habitattypes binnen het lint van de Zwindijk (zowel binnen als buiten SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin') 553
Tabel 7-7: Overzicht van de ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle (BWZ < 3) en meer waardevolle (BWZ ≥ 3) natuur ter hoogte van de huidige vooroever van de Westkust in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Cijfers worden zowel in

hectare als procentueel aandeel van het totaal beschikbaar oppervlak binnen het studiegebied Kustvisie voor die zone (i.e. binnen de afgebakende kustvakken) weergegeven, en dit per bijkomende zeespiegelstijging alsook in totaal (additief). 563
Tabel 7-8: Overzicht van de ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle (BWZ < 3) en meer waardevolle (BWZ ≥ 3) natuur ter hoogte van de huidige vooroever van de Middenkust-West in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Cijfers worden zowel in hectare als procentueel aandeel van het totaal beschikbaar oppervlak binnen het studiegebied Kustvisie voor die zone (i.e. binnen de afgebakende kustvakken) weergegeven, en dit per bijkomende zeespiegelstijging alsook in totaal (additief). 565
Tabel 7-9: Overzicht van de ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle (BWZ < 3) en meer waardevolle (BWZ ≥ 3) natuur ter hoogte van de huidige vooroever van de Middenkust-Oost in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Cijfers worden zowel in hectare als procentueel aandeel van het totaal beschikbaar oppervlak binnen het studiegebied Kustvisie voor die zone (i.e. binnen de afgebakende kustvakken) weergegeven, en dit per bijkomende zeespiegelstijging alsook in totaal (additief). 567
Tabel 7-10: Overzicht van de ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle (BWZ < 3) en meer waardevolle (BWZ ≥ 3) natuur ter hoogte van de huidige vooroever van de Oostkust in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Cijfers worden zowel in hectare als procentueel aandeel van het totaal beschikbaar oppervlak binnen het studiegebied Kustvisie voor die zone (i.e. binnen de afgebakende kustvakken) weergegeven, en dit per bijkomende zeespiegelstijging alsook in totaal (additief). 569
Tabel 8-1: Aanpassing lengte strekdammen in functie van het alternatief voor de strandzones 815
Tabel 8-2. Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de nieuwe sluis en stormvloedkering ter hoogte van de haven van Nieuwpoort 823
Tabel 8-3. Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Nieuwpoort 824
Tabel 8-4. Ruimtelijke overlap (ha en %) met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' met het kustbeschermingslint en de zoekzone en het effectieve ruimtebeslag (ha en %) van de uitbreiding van de strekdammen en de ontwerpcontouren van de stormvloedkering en sluis (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin') 825
Tabel 8-5: Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de sluis of stormvloedkering ter hoogte van de haven van Oostende 830
Tabel 8-6: Ruimtelijke overlap (ha en %) van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de alternatieven voor de haven van Oostende in SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin') 830
Tabel 8-7 Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Oostende 831
Tabel 8-8 Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de stormvloedkering, sluis en keersluis ter hoogte van de haven van Blankenberge 834
Tabel 8-9: Ruimtelijke overlap (ha en %) van het kustbeschermingslint en de zoekzone in de alternatieven voor de haven van Blankenberge met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin') 834
Tabel 8-10 Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Blankenberge 834
Tabel 8-11 Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de stormvloedkering, sluis en keersluis ter hoogte van de jachthaven van Zeebrugge 837
Tabel 8-12: Ruimtelijke overlap (ha en %) van het kustbeschermingslint en de zoekzone voor de haven van Zeebrugge met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin') 837
Tabel 8-13 Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Zeebrugge 837

Tabel 8-14: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en de uitbreiding van de strekdammen voor de alternatieven voor de haven van Nieuwpoort in combinatie met de alternatieven voor de strandzones (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee, het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied) 841
Tabel 8-15: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en de uitbreiding van de strekdammen voor de alternatieven voor de haven van Oostende in combinatie met de alternatieven voor de strandzones (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee, het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied) 844
Tabel 8-16: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en de uitbreiding van de strekdammen voor de alternatieven voor de haven van Blankenberge in combinatie met de alternatieven voor de strandzones (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee) 847
Tabel 8-17: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor het kustbeschermingslint en de zoekzone voor de alternatieven voor de haven van Zeebrugge (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee) 850
Tabel 9-1: Doelstelling en toestand passend beheer en openstaande taakstelling Natura 2000 habitats in het gebied BE2500001 – situatie januari 2023 (https://natura2000.vlaanderen.be/voortgangsdocument/openstaande-taakstelling) 922
Tabel 9-2: Verantwoording scoped-out effecten landzijde 924
Tabel 9-3: Verantwoording scoped-out effecten zeezijde 926
Tabel 9-4 Habitatcreatie natstrand voor de ganse kust 953
Tabel 9-5 Habitatcreatie droogstrand voor de ganse kust 953
Tabel 9-6 Oppervlakte Natura 2000 habitattypes van SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' binnen het lint van de Zwindijk 954
Tabel 9-7 Effectbeoordeling ruimtebeslag per habitattype 957
Tabel 9-8 Overlap van zones onder passend beheer met ophogingen per habitattype 969
Tabel 9-9 Oppervlakte habitats onder passend beheer, zoekzones met openstaande taakstelling en overlap met ophogingen per habitattype 972
Tabel 9-10: Overzicht van de aanwezige strandhoofden ter hoogte van Habitatrichtlijngebieden langs de kust en aanduiding of die moeten ophogen/uitbreiden (x) of niet meer nodig zijn (0) 977
Tabel 9-11: Overzicht voornaamste trends habitat-inname i.f.v. bespreking voor leefgebieden 989
Tabel 9-12: Effectbeoordeling Bijlage IV soorten Habitatrichtlijn 997
Tabel 9-13-: Overzicht van meeliftende soorten van Heivlinder voor habitattypes aan zee 998
Tabel 9-14: Aanpassing lengte strekdammen in functie van het alternatief voor de strandzones 1017
Tabel 9-15 : Verwachte (gemiddelde) sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging in het nulalternatief voor de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021b) 1023
Tabel 9-16-: Tijkarakteristieken (in mTAW) ter hoogte van het meetstation op het noordelijke havenhoofd van het voormalige tijdok op de rechteroever van de IJzermonding (51°09'00 N – 2°43'69 E) voor de referentiesituatie 2030 (op basis van (Hoffmann, 2006)) en voor de zeespiegelstijgingsscenario's 1024
Tabel 9-17: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag strekdammen voor de haven van Nieuwpoort binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken') 1030
Tabel 9-18: de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken') 1031
Tabel 9-19: Ruimtelijke overlap (ha en %) van de kustbeschermingslinten en effectief ruimtebeslag (ha en %) van de kustbeschermingsmaatregelen in de alternatieven voor de haven van Nieuwpoort in SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is

t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin') 1034
Tabel 9-20: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag van de uitbreiding van de strekdammen voor de haven van Oostende binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken') 1040
Tabel 9-21: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen voor de haven van Oostende binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken') 1040
Tabel 9-22: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag strekdammen voor de haven van Oostende binnen SBZ-V2 'Oostende' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het SBZ-V2 'Oostende') 1041
Tabel 9-23: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen voor de haven van Oostende binnen SBZ-V2 'Oostende' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het SBZ-V2 'Oostende') 1041
Tabel 9-24: Ruimtelijke overlap (ha en %) van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen van de alternatieven voor de haven van Oostende in SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin') 1042
Tabel 9-25: Ruimtelijke overlap (ha en %) van het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen in de alternatieven voor de haven van Blankenberge met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin') 1047
Tabel 9-26: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen voor de haven van Zeebrugge binnen SBZ-V3 'Zeebrugge', Baai van Heist en SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de betreffende beschermingsgebieden) 1050
Tabel 9-27: Ruimtelijke overlap (ha en %) van het kustbeschermingslint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen voor de haven van Zeebrugge met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin') 1052
Tabel 9-28 Oppervlakte habitats onder passend beheer, zoekzones met openstaande taakstelling en overlap met ophogingen per habitattype 1074
Tabel 10-1: Overzicht van het aantal ha GEN-gebied (niet aangeduid als Habitatrichtlijngebied) binnen het kustbeschermingslint 1085
Tabel 12-1: Code, indeling, type en status van de oppervlaktewaterlichamen en kustwateren ter hoogte van het studiegebied 1104
Tabel 12-2: Toestandsbeoordeling van de oppervlaktewaterlichamen i.k.v. SGBP3 (lege vakken zijn niet beoordeeld, niet van toepassing of geen gegevens beschikbaar) 1112
Tabel 12-3: Prioritering, gebiedsspecifieke acties en verwachting goede ecologische toestand in referentiesituatie 2030 1117
Tabel 12-4: Toestandsbeoordeling van de kustwateren i.k.v. SGBP3 (lege vakken zijn niet beoordeeld, niet van toepassing of geen gegevens beschikbaar) 1120
Tabel 12-5: Kwalitatieve evaluatie van de hydromorfologische druk gekoppeld aan menselijke activiteiten (PL (physical loss): fysiek verlies; PD (physical disturbance): fysieke verstoring)*. 1122
Tabel 12-6: Overzicht van de kwantitatieve toestandsbepaling voor de grondwaterlichamen van het Kust- en Poldersysteem i.k.v. SGBP3 1125
Tabel 12-7: Toetsing van verziltingsparameters (2018) voor de grondwaterlichamen van het Kust- en Poldersysteem i.k.v. SGBP3 1125

Tabel 12-8: Chemische toestandsbeoordeling – overschrijdingen van de norm in 2018. 'N+' betekent dat de toestand van deze parameters van ontoereikend naar goed evolueerde ten opzichte van de vorige planperiode, namelijk 2012. (Rood: overschrijding norm, groen: geen overschrijding, grijs: niet relevant) 1125
Tabel 12-9: Overzicht van de kwantitatieve en chemische doelstellingen voor de grondwaterlichamen in het KPS in 2027 of later 1126
Tabel 12-10: Grondwaterlichaamspecifieke acties voor het KPS in het SGBP3 1126
Tabel 12-11 : Toets voor verder onderzoek 1130
Tabel 12-12 : Milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewateren van het type zout, mesotidaal laaglandestuarium (O2zout) 1134
Tabel 12-13 : Milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewateren van het type sterk brak meer (Bs) 1142
Tabel 15-1 Overzicht van de totale ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle (BWZ < 3) en meer waardevolle (BWZ ≥ 3) natuur in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie voor de verschillende strandzones bij +3 m zeespiegelstijging. In de laatste kolom wordt het totale ruimtebeslag (cumulatief voor de vier strandzones en ongeacht de biologische waarde) weergegeven in hectare, en procentueel t.a.v. het totale BNZ (i.e., 3.454 km²). 1199
Tabel 21-1 Oppervlakte habitats onder passend beheer, zoekzones met openstaande taakstelling en overlap met ophogingen per habitattype 1302

Lijst van figuren

Figuur 2-1: Schematische weergave van het kustsysteem en het kustbeschermingslint. Onder: doorsnede loodrecht op de kust, Boven: planzicht langsheen de ganse kust 57
Figuur 2-2: De 4 hoofdambities en sub-ambities die richting geven aan de Strategisch Visie van het strategisch beleidsplan Kustvisie 58
Figuur 2-3: Schematische weergave van het stapsgewijs nemen van acties in functie van een stijgende zeespiegel. 58
Figuur 2-4: Links: Het lint bij kustlijn 'Ter plaatse" – maatregelen passen binnen de vandaag beschikbare ruimte; Rechts: het lint bij kustlijn 'Zeewaarts' – de kustlijn verschuift zeewaarts waardoor meer ruimte ontstaat voor kustbeschermingsmaatregelen. 61
Figuur 2-5: Principe inpassingen maatregelen in het kustbeschermingslint. Links: Weergave van inname droogstrand in het alternatief 'Zeewaarts' bij de type oplossingen duin, hybride en dijk; Rechts: Weergave van inname droogstrand in het alternatief 'Ter plaatse' bij de type oplossingen hybride en dijk. 62
Figuur 2-6: Aanduiding van de kustvakken met strandophoging en/ of verbreding, omwille van (minimaal) het behoud van de kustlijn, bij +1 m zeespiegelstijging. 63
Figuur 2-7: Aanduiding van de kustvakken waar erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) moeten voorzien worden: gele pijlen voor het alternatief 'Ter plaatse'; paarse pijlen voor het alternatief 'Zeewaarts' (voor +3 m zeespiegelstijging). De rode streepjes tonen waar er in de huidige toestand strandhoofden aanwezig zijn. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d) 63
Figuur 2-8: Principes voor de opbouw van een veilig duinmassief, met potentie voor natuurlijke duinaangroei. 64
Figuur -2-9: Diverse mogelijke invullen van het kustbeschermingslint, in combinatie met andere gebruiken. 65
Figuur 2-10: Alternatief 'Ter plaatse': de kustlijn blijft behouden op de huidige positie. 65
Figuur 2-11: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging 67
Figuur 2-12: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het strand ter hoogte van duingebieden voor het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogwaterlijn wordt op de figuren aangeduid met HW. 68

Figuur 2-13: Principe stapsgewijze ophoging van de dijk en het strand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogwaterlijn wordt op de figuren aangeduid met HW. 68
Figuur 2-14: Alternatief 'Zeewaarts': de kustlijn verschuift zeewaarts. 70
Figuur 2-15: Weergave van breedte/ruimte van het droogstrand in de huidige situatie (links) en de potentiële ruimte nieuw droogstrand voor het alternatief 'Zeewaarts' (rechts). 70
Figuur 2-16: Ontwerpprincipes van een meer stabiele kustlijn. De zeewaartse verschuiving gebeurt steeds per strandzone, dus tussen de havens. 71
Figuur 2-17: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging. 72
Figuur 2-18: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het creëren van een breder droogstrand ter hoogte van de duingebieden voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW. 73
Figuur 2-19: Principe stapsgewijze ophoging van de zeewering en het creëren van een breder droogstrand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW. 73
Figuur 2-20: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het creëren van een breder droogstrand ter hoogte van de duingebieden voor het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes'. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW. 75
Figuur 2-21: Principe stapsgewijze ophoging van de zeewering en het creëren van een breder droogstrand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes: verschillende kantelpunten per kustvak. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW.76
Figuur 2-22: Het Masterplan Kustveiligheid beschermt ons sowieso tot 2050 tegen minimaal +0,3m ZSS. Bovenstaande kaart geeft voor de badplaatsen met een zeedijk weer - op langere termijn - tot wanneer en waar we kunnen volstaan met een (multifunctioneel) stormmuurtje met een maximale hoogte van 1,2m en dit in combinatie met strandsuppleties. Deze maatregelen zijn toepasbaar als eerste stap in het stappenplan voor 'Zeewaarts – in stapjes'. 77
Figuur 2-23: De stappenplannen voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging voor de alternatieven 'Ter plaatse' (links), 'Zeewaarts – in stapjes' (midden) en 'Zeewaarts – in één sprong' (rechts) aan de hand van enkele voorbeeldUitwerkingen voor de kustbeschermingsmaatregelen bij een badplaats (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 79
Figuur 2-24: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' voor de haven van Nieuwpoort. 83
Figuur 2-25: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'. 84
Figuur 2-26: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint. 84
Figuur 2-27: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Nieuwe Jachthaven' voor de haven van Nieuwpoort. 85
Figuur 2-28: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Nieuwe Jachthaven'. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'. 85
Figuur 2-29: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering + sluis bij de nieuwe jachthaven' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint. 86
Figuur 2-30: Het alternatief 'Stormvloedkering en uitgestelde keuze voor de positie van de sluis ter hoogte van de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' voor de haven van Nieuwpoort. 87
Figuur 2-31: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering en uitgestelde keuze voor de positie van de sluis ter hoogte van de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint. 87
Figuur 2-32: Overzicht stappenplan voor de haven van Nieuwpoort. 88

Figuur 2-33: Het alternatief open haven met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging in de haven van Oostende. 89
Figuur 2-34: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief open haven met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging in de haven van Oostende. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'. 90
Figuur 2-35: Het kustbeschermingslint van het alternatief open haven (linkse figuur, oranje gearceerde zone) met een sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging (rechtse figuur, blauw gearceerde zone) in de haven van Oostende. 90
Figuur 2-36: Het alternatief stormvloedkering in de havenmond van Oostende. 91
Figuur 2-37: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Oostende. De lichtblauwe zones liggen voor de primaire zeewering en worden verhoogd om niet onder water te lopen bij hoog water springtij. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'. 91
Figuur 2-38: Beschermingslint van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Oostende. 92
Figuur 2-39: Het alternatief met de 'Sluis' in de haven van Oostende. 92
Figuur 2-40: Beschermingslint (paars gearceerde zone) van het alternatief met de 'Sluis' in de haven van Oostende. Hierbij zijn zeer lange nieuwe havendammen nodig. 93
Figuur 2-41: Het gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze voor de haven van Oostende. 93
Figuur 2-42: Beschermingslint (roze gearceerde zone) van het gecombineerde alternatief met uitgestelde keuze voor de haven van Oostende. 94
Figuur 2-43: Overzicht van de stappenplannen voor de haven van Oostende. 95
Figuur 2-44: Het alternatief 'Sluis in de havenmond' van Blankenberge. 96
Figuur 2-45: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief 'Sluis in de havenmond' van Blankenberge. 97
Figuur 2-46: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge. 97
Figuur 2-47: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge. De lichtblauwe zones liggen voor de primaire zeewering en worden verhoogd om niet onder water te lopen bij hoog water springtij. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'. 98
Figuur 2-48: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge. 98
Figuur 2-49: Principe aanpassen stormvloedkering (links) naar sluis (rechts). 99
Figuur 2-50: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge. 99
Figuur 2-51: Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge. 99
Figuur 2-52: Twee opties voor de keersluis: in serie (links) of sluis en stormvloedkering in parallel (rechts). 100
Figuur 2-53: Schematische weergave van de inplanting van de stormvloedkering en de keersluis (de paars gearceerde zone) in het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge. 100
Figuur 2-54: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging. 101
Figuur 2-55: Gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering met uitgestelde keuze na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge. 101
Figuur 2-56: Beschermingslint (de roze gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering met uitgestelde keuze voor de sprong naar stormvloedkering, sluis of open sluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge. 102
Figuur 2-57: Overzicht van de stappenplannen van alle alternatieven voor de haven van Blankenberge. 103

Figuur 2-58: Zoom op het kustbeschermingslint rondom de jachthaven en ter hoogte van de Kustlaan. De redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge zijn verschillend in dit deel van het lint. 104
Figuur 2-59: Het alternatief met de open voorhaven van Zeebrugge. 104
Figuur 2-60: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief met de open zeehaven in Zeebrugge. *In deze weergave is een open jachthaven verondersteld (niet als redelijk beschouwd alternatief voor jachthaven).* 105
Figuur 2-61: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge. 105
Figuur 2-62: Alternatief Open havenmond + sluis jachthaven in Zeebrugge 106
Figuur 2-63: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van de Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge. 106
Figuur 2-64: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven in Zeebrugge 107
Figuur 2-65: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open voorhaven en stormvloedkering bij de jachthaven van Zeebrugge. 107
Figuur 2-66: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis 108
Figuur 2-67: Concept stormvloedkering (links) en keersluis (rechts) in de toegang naar de jachthaven in Zeebrugge. 108
Figuur 2-68: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven met keersluis (na +2 m zeespiegelstijging) in de toegang naar de jachthaven in Zeebrugge. 109
Figuur 2-69: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis 109
Figuur 2-70: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van de Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een stormvloedkering met sprong naar sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge. 110
Figuur 2-71: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open voorhaven en stormvloedkering met uitgestelde keuze voor stormvloedkering, sluis of keersluis na +2 m zeespiegelstijging bij de jachthaven van Zeebrugge. 110
Figuur 2-72: Stappenplan voor de open voorhaven van Zeebrugge. 111
Figuur 2-73: Stappenplan voor de alternatieven voor de jachthaven van Zeebrugge 111
Figuur 2-74: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Nieuwpoort 112
Figuur 2-75: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Oostende 112
Figuur 2-76: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Blankenberge 112
Figuur 2-77: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Zeebrugge 112
Figuur 2-78: Aanpassing strekdammen in Oostende in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Oostende 113
Figuur 2-79: Aanpassing strekdammen in Blankenberge in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Blankenberge 114
Figuur 5-1: Aannames duincreatie en -ophoging in GIS-analyse 156
Figuur 6-1: Overzicht van de Lidar en bathymetrie gegevens van de Vlaamse kust van 2021 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e) 206
Figuur 6-2: Overzicht van de hoogtecontouren in de haven van Zeebrugge voor alle kades, dijken en structuren (dun) en voor de secties die aangeduid staan als zeewering (dik) en het achterland momenteel beschermen tegen overstroming vanuit de haven. De Veiligheidslijn uit het Masterplan Kustveiligheid is aangeduid in zwart (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e) 206

Figuur 6-3: Overzicht van de hoogtecontouren in de haven van Blankenberge voor alle kades, dijken en structuren (dun) en voor de secties die aangeduid staan als zeewering (dik) en het achterland momenteel beschermen tegen overstroming vanuit de haven. De Veiligheidslijn uit het Masterplan Kustveiligheid is aangeduid in zwart (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e) 207
Figuur 6-4: Overzicht van de hoogtecontouren in de haven van Oostende voor alle kades, dijken en structuren (dun) en voor de secties die aangeduid staan als zeewering (dik) en het achterland momenteel beschermen tegen overstroming vanuit de haven. De Veiligheidslijn uit het Masterplan Kustveiligheid is aangeduid in zwart (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e) 207
Figuur 6-5: Overzicht van de hoogtecontouren in de haven van Nieuwpoort voor alle kades, dijken en structuren. In Nieuwpoort is de stormvloedkering (aangeduid in zwart) actief als zeewering om het achterland te beschermen tegen overstroming vanuit de haven. De Veiligheidslijn uit het Masterplan Kustveiligheid is aangeduid in zwart (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e) 208
Figuur 6-6: Overzicht van de gerapporteerde suppletiehoeveelheden (cumulatief per jaar, voor de volledige kust, in miljoen m³) opgesplitst in het totaal volume, en het aanlegvolume (in kader van MPKV) en onderhoudsvolume (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 209
Figuur 6-7: Overzicht van de (totale) gemiddelde suppletiehoeveelheden (m³/jaar) per kustsectie langsheen de kust (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 209
Figuur 6-8: Overzicht van de kusttypologieën aan de Vlaamse kust, en de bijhorende veiligheidsrisico's (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c)Overstromingsrisico 211
Figuur 6-9: Overzicht van de randvoorwaarden voor duinen bij +1 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige duin (geen bres), Cat 2: bres omwille van lage vrijboord, Cat 3: bres omwille van duinvolume (duin-ratio), Cat 4: bres omwille van vrijboord en duin-ratio (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 213
Figuur 6-10: Overzicht van de randvoorwaarden voor dijken bij +1 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige dijk, Cat 2: overslag (< 100 l/m/s), Cat 3: falen van dijk (overslag > 100 l/m/s of overflow) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 213
Figuur 6-11: Overzicht van de resultaten veiligheidsscan bij +1 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm als indicatie waar overstroming van het havengebied optreedt. Rode kleur geeft ter hoogte van structuren falen aan, ter hoogte van de waterkant een maximum debiet > 50 l/m/s en ter hoogte van de zeewering een debiet > 1 l/m/s (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 214
Figuur 6-12: Resultaten van de overstromingsberekening bij +1 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS1): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 215
Figuur 6-13: Overzicht van de randvoorwaarden voor duinen bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige duin (geen bres), Cat 2: bres omwille van lage vrijboord, Cat 3: bres omwille van duinvolume (duin-ratio), Cat 4: bres omwille van vrijboord en duin-ratio (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 216
Figuur 6-14: Overzicht van de randvoorwaarden voor dijken bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige dijk, Cat 2: overslag (< 100 l/m/s), Cat 3: falen van dijk (overslag > 100 l/m/s of overflow) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 217
Figuur 6-15: Overzicht van de resultaten veiligheidsscan bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm als indicatie waar overstroming van het havengebied optreedt. Rode kleur geeft ter hoogte van structuren (bollen) falen aan, ter hoogte van de waterkant (dunne lijn) een maximum debiet > 50 l/m/s en ter hoogte van de zeewering (dikke lijn) een debiet > 1 l/m/s (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 218
Figuur 6-16: Resultaten van de overstromingsberekening bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS2): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 219
Figuur 6-17: Overzicht van de randvoorwaarden voor duinen bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige duin (geen bres), Cat 2: bres omwille van lage vrijboord, Cat 3:

bres omwille van duinvolume (duin-ratio), Cat 4: bres omwille van vrijboord en duin-ratio (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 220
Figuur 6-18: Overzicht van de randvoorwaarden voor dijken bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige dijk, Cat 2: overslag (< 100 l/m/s), Cat 3: falen van dijk (overslag > 100 l/m/s of overflow) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 220
Figuur 6-19: Overzicht van de resultaten veiligheidsscan bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm als indicatie waar overstroming van het havengebied optreedt. Rode kleur geeft ter hoogte van structuren (bollen) falen aan, ter hoogte van de waterkant (dunne lijn) een maximum debiet > 50 l/m/s en ter hoogte van de zeewering (dikke lijn) een debiet > 1 l/m/s (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 221
Figuur 6-20: Resultaten van de overstromingsberekening bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS3): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 222
Figuur 6-21: Aanduiding CIA-zones binnen het BNZ en overlap met studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. 223
Figuur 6-22: Overzicht van de zones voor hernieuwbare energie zoals opgenomen in het MRP 2020-2026, de elektriciteits- en telecomkabels, en de pijpleidingen in het BNZ, met aanduiding van de overlap met het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. 225
Figuur 6-23: Overzicht van heatmaps welke de densiteit aan verschillende recreatieve visserijactiviteiten weergeven langsheen de kuststrook. Blauwe lijn = 12 nautische mijl grens; zwarte lijn = 3 nautische mijl grens (Bron: (Kustportaal, 2023) 226
Figuur 6-24: De locaties voorbehouden voor aquacultuur en commerciële en industriële activiteiten in het BNZ, inclusief de locaties van enkele aquacultuur proefprojecten (Bron: KBIN, MarieneAtlas.be gebaseerd op MRP 2020-2026, (Kustportaal, 2023)). 228
Figuur 6-25: Oppervlakte cultuurgrond in ha in 2020 voor de kust- en achterlandgemeenten (Bron: FOD Economie - Statbel, (Kustportaal, 2023)) 229
Figuur 6-26: Aanduiding gewestelijke en provinciale RUPs en watersportclubs aan de Vlaamse kust. 231
Figuur 6-27: Aanduiding van de IMO-vaarroutes, ankergebieden, te vermijden gebieden en potentiële havenuitbreidingen (Bron: KBIN, MarieneAtlas.be gebaseerd op MRP 2020-2026, (Kustportaal, 2023) 233
Figuur 6-28: Geografische overlap tussen vastgelegde scheepvaartroutes (gebaseerd op MRP 2020-2026) en het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie in het BNZ. 234
Figuur 6-29: Overzicht van de baggerstortzones (aangegeven met hun respectievelijke naam - boven) en reservatiezones (onder) binnen het BNZ, zoals afgebakend in het MRP 2020-2026. 238
Figuur 6-30: Overzicht van de zandwinningsgebieden die zich in de meest nabije omgeving van het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie bevinden (MRP 2020-2026) 240
Figuur 6-31: Overzicht van militaire zones in het BNZ, met aanduiding van ruimtelijke overlap met het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. De historische munitiestortplaats Paardenmarkt is eveneens aangeduid op deze figuur, ten oosten van Zeebrugge (bordeaux contour). 241
Figuur 6-32: Samenvatting van de natuurlijke hydromorfologische processen voor de Vlaamse kust. Linksboven: getijkrommen voor Nieuwpoort (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c) 243
Figuur 6-33: Schematisch overzicht van de zonering langsheen de Vlaamse kust, met aanduiding van enkele belangrijke termen gebruikt in deze nota (HW = hoogwaterlijn, LW = laagwaterlijn) 245
Figuur 6-34: Horizontale afstand van de huidige situatie tussen: LW en +7 m TAW (blauw), LW en HW (rood) en HW en +7 m TAW (geel) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 245
Figuur 6-35: De bathymetrie van het BNZ (in m LAT) (naar BMM) met aanduiding van de belangrijkste zandbanken. 247
Figuur 6-36: De Paleogene afzettingen die voorkomen onder de niet-geconsolideerde Quartaire afzettingen (Le Bot et al., 2003) 248
Figuur 6-37: Korrelgrootteverdeling op het BNZ (Van Lancker et al., 2007). 249

Figuur 6-38: Getijkrommen nabij Zeebrugge (linksboven), Blankenbergse Vaart (rechtsboven), Oostende (linksonder) en Nieuwpoort (rechtsonder). Bron: (Vlaamse Hydrografie, 2018) 252
Figuur 6-39: Kaart waterwegen Zeebrugge (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 253
Figuur 6-40: Kaart Blankenbergse Vaart (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 253
Figuur 6-41: Kaart waterwegen Oostende (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 254
Figuur 6-42: Kaart waterlopen en uitstroomconstructies Nieuwpoort (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 255
Figuur 6-43: Schematische weergave van de opbouw van het watervoerend pakket langsheen de kust. Aquifer = watervoerende laag; aquitard = ondoorlatende laag (Bron: DOV) 256
Figuur 6-44: Opbouw zoetwaterlens in een sterk ontwikkeld duinlandschap (boven) waar de lens op de dieper gelegen kleilaag rust; en in een minder ontwikkeld duinlandschap (onder) waar de lens minder diep uitzakt 257
Figuur 6-45: Berekende diepte zoutfront (zoutconcentratie > 1500 mg/l) (m-mv) berekend na 50 jaar (2025) (boven), volgens optimistische (midden) en volgens conservatieve (onder) aanname TOPSOIL project (waarnemingen 2014 – 2017) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 259
Figuur 6-46: Berekende gemiddelde zoutconcentratie (hoger dan 200 mg/l) in de toplaag na 50, 100 en 150 jaar (2025, 2075, 2125) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 260
Figuur 6-47: Berekende gemiddelde zoutconcentratie (hoger dan 200 mg/l) in de Polderafzettingen HCOV A0130 na 50, 100 en 150 jaar (2025, 2075, 2125) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 261
Figuur 6-48: Berekende gemiddelde zoutconcentratie (hoger dan 200 mg/l) in de Pleistocene afzettingen HCOV A0170 na 50, 100 en 150 jaar (2025, 2075, 2125) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 262
Figuur 6-49: Overzicht van de Natura 2000 deelgebieden 265
Figuur 6-50: Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten/zandruggen (links) en drieteenstrandloper (rechts) (www.natura2000vlaanderen.be) 267
Figuur 6-51: Embryonaal duin met zeepostelein (links) en zeebermduinen Koksijde (www.natura2000vlaanderen.be) 269
Figuur 6-52: Wandelende duin (Paelsteenpanne- Bredene) en wolfsmelkpijlstaart (www.natura2000vlaanderen.be) 269
Figuur 6-53: Vastgelegde duin en Boomleeuwerik (www.natura2000vlaanderen.be) 270
Figuur 6-54: Vastgelegde ontkalkte duin (www.natura2000vlaanderen.be) 270
Figuur 6-55: Duinstruweel en nauwe korfslak (www.natura2000vlaanderen.be) 271
Figuur 6-56: Rond wintergroen, een typische soort voor Duinstruweel van kruipwilg (www.natura2000vlaanderen.be) 272
Figuur 6-57: Natuurlijke loofbossen van de kustduinen en middelste bonte specht (www.natura2000vlaanderen.be) 272
Figuur 6-58: Vochtige duinvallei en Bergeend (www.natura2000vlaanderen.be) 273
Figuur 6-59: Schematische voorstelling van het proces 'Duinvorming', de ecologische en andere functies van een duin 273
Figuur 6-60: Schematische voorstelling van het proces 'Duinomvorming', de ecologische en andere functies van een duin 274
Figuur 6-61: Schematische voorstelling van het proces 'Natuurlijke successie Slik en Schor', de ecologische en andere functies van slik en schor 275
Figuur 6-62: Overzicht van het voorkomen van de habitattypes estuaria, slikken (boven) en schorren (onder) in Vlaanderen (Bron: Ecopedia https://www.ecopedia.be/) 276
Figuur 6-63: Foto grasdijk Middelkerke 277
Figuur 6-64: Zicht op de IJzermonding (www.vliz.be) 278
Figuur 6-65: Zicht op het sterneneiland (www.natura2000vlaanderen.be) 279
Figuur 6-66: Zicht op de Baai van Heist (www.natura2000vlaanderen.be) 279
Figuur 6-67: Mariene beschermde natuurgebieden (Bron: MRP 2020-2026; (Belgische Staat, 2018b) 280

Figuur 6-68: Geografische weergave van de vijf macrobenthosbiotopen en hun staalnamelocaties in het BNZ volgens (Breine *et al.*, 2018) 282
Figuur 6-69: Schematische voorstelling van het proces 'Rifvorming', de ecologische en andere functies van riffen 283
Figuur 6-70: A) Potentiële grindbedaanwezigheid in het BNZ, op basis van zeer hoge (klasse 5) biologische waarde volgens (Pecceu *et al.*, 2021b); B) habitatgeschiktheidskaart voor verspreiding van *Lanice* riffen in het BNZ (gedefinieerd als meer dan 20 % kans op *Lanice conchilega* aggregaties van meer dan 500 ind./m²), onderverdeeld in biologische waardes volgens % van voorkomen (Pecceu *et al.*, 2021b) 284
Figuur 6-71: Vissen in de Noordzee : v.l.n.r. Tong, Haring, Kleine Pieterman. 285
Figuur 6-72: Zeevogels (v.l.n.r. visdief, grote stern, strandplevier) (www.natura2000vlaanderen.be) 285
Figuur 6-73: zeezoogdieren in de Noordzee. V.l.n.r. Grijze zeehond, Tuimelaar, Witsnuitdolfijn (www.natuurpunt.be) 286
Figuur 6-74: Conceptueel model van een koolstofbalans (in ton C/ha) doorheen de tijd van koolstof die netto wordt opgeslagen in een multifunctioneel bos op basis van eik vertrekkend van landbouwgrond (naar (Muys *et al.*, 2002). Het getande profiel geeft de daling van de koolstopslag in biomassa weer door periodiek oogsten van hout. 288
Figuur 6-75: Toename van de overschrijding van de drempelwaardes van gevoelstemperatuur met belangrijke gezondheidsimpact (niveau 4 en 5) onder huidig klimaat en bij een hoog-impact klimaatscenario tot 2100 (Bron: (Klimaatportaal VMM, 2023) - Westkust 292
Figuur 6-76: Overzicht militaire zones bij +1 m zeespiegelstijging. 297
Figuur 6-77: Overzicht militaire zones bij +2 m zeespiegelstijging. 298
Figuur 6-78: Overzicht militaire zones bij +3 m zeespiegelstijging. 298
Figuur 6-79: Impact zeespiegelstijging op waterhuishouding duingebieden in een situatie met (3) een sterk ontwikkelde zoetwaterlens; en (4) een kleinere zoetwaterlens 303
Figuur 6-80: Iso-contouren grondwaterstanden referentietoestand (zonder zeespiegelstijging) 304
Figuur 6-81: Wijziging van de gemiddelde zoutconcentratie in de toplaag, Polderafzettingen en Pleistoceen na 100 en 150 jaar (2075, 2125) bij zeespiegelstijging van +1 m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 306
Figuur 6-82: Wijziging van de gemiddelde zoutconcentratie in de toplaag, Polderafzettingen en Pleistoceen na 100 en 150 jaar (2075, 2125) bij zeespiegelstijging van +2 m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 307
Figuur 6-83: Wijziging van de gemiddelde zoutconcentratie in de toplaag, Polderafzettingen en Pleistoceen na 100 en 150 jaar (2075, 2125) bij zeespiegelstijging van +3 m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 308
Figuur 6-84: Diepte zoet-zoutfront en stijging van het zoet-zoutfront front in na 100 (2075) en 150 jaar (2125) bij zeespiegelstijging van +1 m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 309
Figuur 6-85: Diepte zoet-zoutfront en stijging van het zoet-zoutfront front in na 100 (2075) en 150 jaar (2125) bij zeespiegelstijging van +2 m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 310
Figuur 6-86: Diepte zoet-zoutfront en stijging van het zoet-zoutfront front in na 100 (2075) en 150 jaar (2125) bij zeespiegelstijging van +3 m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) 311
Figuur 6-87: Adaptieve evolutie van de IJzermonding met zeespiegelstijging - met zandsuppletie (LT = laagwaterlijn; HT = hoogwaterlijn) 314
Figuur 6-88: Adaptatieve evolutie van de IJzermonding met zeespiegelstijging - zonder zandsuppletie (LT = laagwaterlijn; HT = hoogwaterlijn) 314
Figuur 6-89: De impact van zeespiegelstijging en verhoogde stormopzet op duinerosie (Bron : (Goslin and Clemmensen, 2017)) 316
Figuur 6-90:Overstromingscontour +1 m zeespiegelstijging met aanduiding van de aanlandingstrajecten voor blauwe energie. 318

Figuur 6-91: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Westkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +1 m zeespiegelstijging (1) 323
Figuur 6-92: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Westkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +1 m zeespiegelstijging (2) 323
Figuur 6-93: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Middenkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +1 m zeespiegelstijging (1) 324
Figuur 6-94: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Middenkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +1 m zeespiegelstijging (2) 325
Figuur 6-95: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Oostkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +1 m zeespiegelstijging (1) 325
Figuur 6-96: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Oostkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +1 m zeespiegelstijging (2) 326
Figuur 6-97: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Westkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (1) 332
Figuur 6-98: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Westkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (2) 333
Figuur 6-99: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Middenkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (1) 334
Figuur 6-100: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Middenkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (2) 334
Figuur 6-101: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Oostkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (1) 335
Figuur 6-102: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Oostkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (2) 335
Figuur 6-103: Belgische kust tot het jaar 0 (prehistorie) (Bron: Metropolitaan kustlandschap 2100) 340
Figuur 6-104: Belgische kust in de Romeinse periode (0-500 NC) (Bron: Metropolitaan kustlandschap 2100) 340
Figuur 6-105: Belgische kust in de Vroege Middeleeuwen (500 – 1000 NC) (Bron: Metropolitaan kustlandschap 2100) 341
Figuur 6-106: Belgische kust in de Volle Middeleeuwen (1000 – 1300 NC) (Bron: Metropolitaan kustlandschap 2100) 341
Figuur 6-107: Belgische kust in de Late Middeleeuwen (1300 – 1500 NC) (Bron: Metropolitaan kustlandschap 2100) 342
Figuur 6-108: Belgische kust tijdens de Spaanse Periode (1500- 1700 NC) (Bron: Metropolitaan Kustlandschap 2100) 342
Figuur 6-109: Belgische kust, toestand 2013 (Bron: Metropolitaan Kustlandschap 2100) 343
Figuur 6-110: Traditionele landschappen 343
Figuur 6-111: Ligging van Vaargeul het 'Scheur' in het BNZ. Deze omgeving is een belangrijke vindplaats van fossiele beenderen van uitgestorven zoogdieren. 354
Figuur 6-112: Garnaalvisserij te paard, luchtobservatie november 2016 - november 2017 (bron: www.kustatlas.be) 357
Figuur 6-113: Overzicht van obstakels en wrakken in het BNZ 358
Figuur 6-114: Erfgoedelementen en -gehelen die zich binnen de overstromingscontour van +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging bevinden voor de westelijke (boven) en oostelijke kust (onder). 361
Figuur 6-115: Resultaten van de overstromingsberekening bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS3): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 367
Figuur 7-1: Ecologisch belang van de vooroever, met aanduiding van de rijke *Abra alba* benthosgemeenschap (incl. *Lanice conchilega* aggregaties), welke overeenstemt met een hoge biologische waarderingsscore volgens (Pecceu *et al.*, 2021b), alsook aanduiding van paaigronden van tong (op basis van www.geofish.be), het studiegebied Kustvisie en de 3 NM zone. 398

Figuur 7-2: Overzicht van het belang van de verschillende zones in het BNZ voor recreatieve en kustvisserij, met aanduiding van een aantal zones welke in de referentiesituatie intens bevist worden. In voorliggend criterium 'Visserij', ligt de focus weliswaar op de eerste 3 NM zone, waarin het kustvisserssegment actief is, en rondom de havens, waar bijkomend recreatieve (garnaal-) visserij plaatsvindt. 399
Figuur 7-3. Voorbeeld van diverse invullingen van alle varianten voor alternatief 'Ter plaatse' (links) en alternatief 'Zeewaarts' (rechts) 412
Figuur 7-4: Huidige boulevard op de Zeedijk in De Panne (ter hoogte van het monument Leopold I) 434
Figuur 7-5: Dwarsdoorsnede ter hoogte van De Panne. Voorbeelduitwerking alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging en hybridevariant 434
Figuur 7-6: Dwarsdoorsnede ter hoogte van Koksijde. Voorbeelduitwerking alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging en hybridevariant 435
Figuur 7-7: Dwarsdoorsnede ter hoogte van Raversijde (met bunker). Voorbeelduitwerking van het alternatief 'Ter plaatse' bij +1 m zeespiegelstijging en variant dijk 435
Figuur 7-8: Dwarsdoorsnede in Westende. Voorbeelduitwerking bij alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging en variant hybride (grasdijk) 436
Figuur 7-9: Dwarsdoorsnede in De Haan. Voorbeelduitvoering bij alternatief 'Ter plaatse' bij +2 m (boven) en +3 m (onder) zeespiegelstijging en variant dijk 437
Figuur 7-10: Dwarsdoorsnede in Wenduine. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' tussen +1 m en +2 m zeespiegelstijging en variant dijk 437
Figuur 7-11: Dwarsdoorsnede in Zeebrugge. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +2 m zeespiegelstijging en variant duin 438
Figuur 7-12: Dwarsdoorsnede in Blankenberge. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +3 m zeespiegelstijging en variant dijk 438
Figuur 7-13: Dwarsdoorsnede in Knokke. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging en variant dijk. 438
Figuur 7-14: Dwarsdoorsnede in Knokke. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +1 m zeespiegelstijging met een stormmuurtje en strandsuppleties 439
Figuur 7-15: Dwarsdoorsnede in Knokke. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +2 m zeespiegelstijging en variant duin 439
Figuur 7-16: Indicatie van kustvakken waar de aanpassing van de strandhoofden potentieel relevant zijn in het alternatief 'Ter plaatse' (S) (gele pijlen), 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L) (paarse pijlen) (voor +3 m ZSS) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d) 445
Figuur 7-17: Verschilplot van de maximale stroomsnelheden voor het alternatief 'Ter plaatse' (S), het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, ter hoogte van Nieuwpoort (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d) 447
Figuur 7-18: Haven Oostende: verlenging havendammen voor het alternatief met de sluis in de havenmond. De maatvoering is indicatief en zal in de projectfase verfijnd worden. 448
Figuur 7-19 : Verschilplot van de maximale stroomsnelheden voor het alternatief 'Ter plaatse' (S), het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, ter hoogte van Oostende (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d) 449
Figuur 7-20: Verschilplot van de maximale stroomsnelheden voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +3 m zeespiegelstijging. inclusief de grote verlenging van de havendammen o.w.v. de nautische toegankelijkheid van de sluis in de haveninkom (zie syntheserapport hydromorfologie voor een uitgebreide beschrijving, (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d) 450
Figuur 7-21: Haven Blankenberge: verlenging westelijke havendam en nieuwe oostelijke havendam voor het alternatief met de sluis in de havenmond. De maatvoering is indicatief en zal in de projectfase verfijnd worden. 451

Figuur 7-22: Verschilplot van de maximale stroomsnelheden voor het alternatief 'Ter plaatse' (S), het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, ter hoogte van Blankenberge (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d) 452
Figuur 7-23: Verschilplot van de maximale snelheden voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +3 m zeespiegelstijging inclusief de grotere verlenging van de westelijke havendam en de nieuwe oostelijke havendam o.w.v. de nautische toegankelijkheid van de sluis in de haveninkom (zie syntheserapport hydromorfologie voor een uitgebreide beschrijving, (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) Integratie haven Zeebrugge en strandzones 453
Figuur 7-24: Verschilplot van de maximale stroomsnelheden voor het alternatief 'Ter plaatse' (S), het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, ter hoogte van Zeebrugge (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d) 454
Figuur 7-25 : Vergelijking van het langstransport tussen de referentiesituatie en de alternatieven 'Ter plaatse' (S) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L) bij +3 m zeespiegelstijging; enerzijds met aanpassing van strandhoofden, anderzijds zonder de aanpassing van strandhoofden (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 458
Figuur 7-26 : Verschil in bodemevolutie over 10 jaar, voor het alternatief 'Ter plaatse' (S), het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d) 459
Figuur 7-27: Erosie/sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) voor de Westkust voor de referentieberekening (linksboven) en alternatief 'Ter plaatse' (S) (rechtsboven), 'Zeewaarts – in stapjes' (M) (linksonder) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L) (rechtsonder) bij +3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). 460
Figuur 7-28. Erosie/ sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) tussen Nieuwpoort en Oostende voor de referentieberekening (linksboven) alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) zonder aanpassing van de strandhoofden (rechtsboven) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L) met aanpassing van de strandhoofden (linksonder) bij +3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 461
Figuur 7-29 : Verschil in bodemevolutie na 10 jaar tussen het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) en het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' met zeewaartse uitbreiding van de havendammen voor sluizen in Oostende en Blankenberge bij +3 m zeespiegelstijging. Blauwe kleuren geven erosie aan in alternatief met sluizen t.o.v. het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', rode kleuren geven sedimentatie aan. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 462
Figuur 7-30 : Erosie/sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) tussen Oostende en Zeebrugge voor de referentiesituatie (boven), het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) zonder aanpassing van de strandhoofden (midden) en alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) met aanpassing van de strandhoofden (onder) bij +3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 463
Figuur 7-31 : Erosie/ sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) voor de Oostkust voor de referentiesituatie (linksboven), alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) zonder aanpassing van de strandhoofden (rechtsboven) en alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' met aanpassing van de strandhoofden (rechtsonder) bij +3 m zeespiegelstijging. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 466
Figuur 7-32: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging 469
Figuur 7-33: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging 470

Figuur 7-34: Erosie/sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) in het gebied tussen Nieuwpoort en Oostende voor de referentieberekening (linksboven) en alternatief 'Ter plaatse' (rechtsboven), 'Zeewaarts – in stapjes' (linksonder) en 'Zeewaarts – in één sprong' (rechtsonder) bij 3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). 478
Figuur 7-35: Erosie/sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) in het gebied tussen Oostende en Zeebrugge voor de referentieberekening (linksboven) en alternatief 'Ter plaatse' (rechtsboven), 'Zeewaarts – in stapjes' (linksonder) en 'Zeewaarts – in één sprong' (rechtsonder) bij 3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). 479
Figuur 7-36: Erosie/sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) ter hoogte van de Oostkust voor de referentieberekening (linksboven) en alternatief 'Ter plaatse' (rechtsboven), 'Zeewaarts – in stapjes' (linksonder) en 'Zeewaarts – in één sprong' (rechtsonder) bij 3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 480
Figuur 7-37 : Jaarlijks maximaal kustdwars eolisch sedimenttransport aan de Belgische kust en vergelijking (%) met de referentiesituatie 2030 voor de alternatieven 'Ter plaatse' (altS) en 'Zeewaarts – in één sprong' (altL) bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging (slr) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 482
Figuur 7-38: Situering van verschillende kustecotopen 491
Figuur 7-39 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen de Westhoek en De Panne bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 503
Figuur 7-40 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen Koksijde en Nieuwpoort +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 504
Figuur 7-41 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen de Westhoek en De Panne bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 505
Figuur 7-42 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen Koksijde en Nieuwpoort bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 506
Figuur 7-43 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130) tussen de Westhoek en De Panne bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 507
Figuur 7-44 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130) ter hoogte van de Schipgatduinen bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 508
Figuur 7-45 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) tussen de Westhoek en De Panne bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 509
Figuur 7-46 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) ter hoogte van de Schipgatduinen bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 510
Figuur 7-47 Ophogingen binnen alternatief 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging ter hoogte van wandelende duinen met Helm (habitattype 2120) tussen de Westhoek en De Panne 512
Figuur 7-48 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen de Westhoek en De Panne bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 513
Figuur 7-49 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen Koksijde en Nieuwpoort bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 514

Figuur 7-50 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen Koksijde en Nieuwpoort bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 515
Figuur 7-51 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130) tussen de Westhoek en De Panne bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 516
Figuur 7-52 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) tussen de Westhoek en De Panne bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 517
Figuur 7-53 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van Lombardsijde bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 519
Figuur 7-54 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van Oostende-Oosteroever bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 520
Figuur 7-55 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) ter hoogte van Lombardsijde bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 521
Figuur 7-56 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van Lombardsijde bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 523
Figuur 7-57 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van Oostende-Oosteroever bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 524
Figuur 7-58 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) ter hoogte van Lombardsijde bij +3 m zeespiegelstijging 525
Figuur 7-59 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van De Haan bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 528
Figuur 7-60 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen De Haan en Zeebrugge bij +1 m zeespiegelstijging 529
Figuur 7-61 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen De Haan en Blankenberge bij +3 m zeespiegelstijging 530
Figuur 7-62 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen Blankenberge en Zeebrugge bij +3 m zeespiegelstijging 531
Figuur 7-63 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen Bredene, De Haan en Wenduine bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 532
Figuur 7-64 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130) tussen Bredene en De Haan bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 533
Figuur 7-65: Lokale ophoging vochtige duinvallei (habitattype 2190) bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) t.h.v. De Fonteintjes 534
Figuur 7-66 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen Bredene en De Haan bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 536
Figuur 7-67 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen De Haan en Wenduine bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 537
Figuur 7-68 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen Wenduine en Blankenberge bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 538

Figuur 7-69 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van Zeebrugge bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 539
Figuur 7-70 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen Bredene en De Haan bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 540
Figuur 7-71 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen De Haan en Wenduine bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 541
Figuur 7-72 Inname droogstrand ter hoogte van Baai van Heist en duinen van Heist bij alternatief 'Ter plaatse' 543
Figuur 7-73 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) aan de Zwinduinen bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 545
Figuur 7-74 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) ter hoogte van de Zwinduinen bij +1 m zeespiegelstijging 546
Figuur 7-75 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130) ter hoogte van de Zwinduinen bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 547
Figuur 7-76 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) ter hoogte van de Zwinbosjes- en -duinen bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 548
Figuur 7-77 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) aan de Zwinduinen bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 550
Figuur 7-78 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) aan de Oostkust bij +1 m zeespiegelstijging 551
Figuur 7-79 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) ter hoogte van de Zwinbosjes en -duinen bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts) 552
Figuur 7-80 Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes (1) 554
Figuur 7-81 Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes (2) 554
Figuur 7-82 Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes (3) 555
Figuur 7-83 Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes (4) 555
Figuur 7-84: Biologische waarderingskaart op zee, met indicatie van het Habitatrichtlijngebied Vlaamse Banken (naar (Pecceu *et al.*, 2021b). De kustvakken van het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn eveneens aangeduid in rode contouren. 560
Figuur 7-85: Ruimte-inname ten gevolge van de ingrepen in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij stijgende zeespiegel en opgedeeld per zone langsheen de Belgische kust. **Links**: ruimte-inname van minder waardevolle natuur (BWZ < 3). **Rechts**: ruimte-inname van meer waardevolle natuur (BWZ ≥ 3). Oppervlaktes worden weergegeven in hectare. 570
Figuur 7-86: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging 581
Figuur 7-87: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging. 582
Figuur 7-88. Alternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in badplaats De Panne. V.b.n.o. referentiesituatie, stormmuur en strandsuppleties bij +1 m zeespiegelstijging, begin opbouw hybridevariant in combinatie met strand- en vooroeversuppleties bij +2 m zeespiegelstijging en volledige sprong zeewaarts met uitwerking hybridevariant bij +3 m zeespiegelstijging. 598
Figuur 7-89. Mogelijke inrichtingen voor alternatief 'Ter plaatse' (links) en 'Zeewaarts' (rechts: v.b.n.o. getrapte dijk, hybride grasdijk, hybride stranddijk, parkinrichting met dijk, duin). Afhankelijk van de invulling van een dijk- of hybridevariant kan een meer of minder ruimtelijk

kwalitatieve kustbeschermingsmaatregel worden ingericht. Deze keuze kan op strategisch niveau echter niet vastgelegd worden. 599
Figuur 7-90. Grasdijk in Westende met strandsuppleties bij +1 m zeespiegelstijging. 600
Figuur 7-91. Inrichting van de hybridevariant t.h.v. Mariakerke voor alternatief 'zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging. 601
Figuur 7-92. Uitwerking dijkvariant met terrassen in Wenduine met strandsuppleties bij alternatief 'ter plaatse' en +1 m zeespiegelstijging. 601
Figuur 7-93. Voorbeelduitwerking De Haan met stormmuurtje en strandsuppleties voor +2 m zeespiegelstijging. 602
Figuur 7-94. Voorbeelduitwerking De Haan met dijkvariant bij +3 m zeespiegelstijging. 602
Figuur 7-95. Voorbeelduitwerking Baai van Heist met duinvariant bij +3 m zeespiegelstijging. 603
Figuur 7-96 Voorbeelduitwerking t.h.v. Strandaccomodatiegebouw met terras in Oostduinkerke. Alternatief 'Ter plaatse' bij +1 m zeespiegelstijging. 608
Figuur 7-97. Dwarsdoorsnede t.h.v. Pier van Blankenberge voor alle alternatieven en zeespiegelstijgingsscenario's. De inpassing van de diverse varianten aan de aansluiting gangway-dijk moet op projectniveau bepaald worden. Deze figuren illustreren de relatieve positie van de pier en het paviljoen t.o.v. de nieuwe kustlijn en het opgehoogde strand. 613
Figuur 7-98: Een reconstructie van Testerep ©VLIZ (https://testerep-project.be/nl) 619
Figuur 7-99: Een hedendaagse kaart van de regio waar Testerep zich bevond ©VLIZ (https://testerep-project.be/nl) 619
Figuur 7-100. Aanduiding van het "Scheur" in het Belgisch deel van de Noordzee. Bron: VLIZ 622
Figuur 7-101: Zicht op de duinvoetversteviging ter hoogte van de Westhoekduinen 629
Figuur 8-1: Type segmentdeur als stormvloedkering zoals toegepast in Nieuwpoort (MDK). 648
Figuur 8-2 : Plaatsing van de segmentdeur in het bovenhoofd van de nieuwe kolk in het sluizencomplex Eefde tussen het Twentekanaal en de IJssel, in gebruik sinds 2020. 648
Figuur 8-3: Voorbeeld van een sectordeur als stormvloedkering (Maeslantkering). 649
Figuur 8-4 Ligging van de voornaamste zones voor blauwe energie in de haven van Zeebrugge 687
Figuur 8-5: Indicatieve aanduiding van voor visserij belangrijke zones te Nieuwpoort. A. Vismijn en kaaien B. Oude en Nieuwe jachthaven 689
Figuur 8-6: Indicatieve aanduiding van voor visserij belangrijke zones binnen het Oostendse havengebied. A. Visserijdok B. Jachthaven en zone t.h.v. Noordede. C. Montgomerydok (beperkt). 692
Figuur 8-7: Indicatieve aanduiding van voor visserij belangrijke zones binnen het havengebied van Zeebrugge. 697
Figuur 8-8: De locaties voorbehouden voor aquacultuur en voor commerciële en industriële activiteiten in het BNZ, inclusief de locaties van proefprojecten (Bron: KBIN, MarieneAtlas.be (gebaseerd op KB 22 mei 2019 (MRP 2020-2026)), Kustportaal). Bron: Compendium Kust & Zee (2023) 701
Figuur 8-9: Inpassing stormvloedkering (in aanbouw) 724
Figuur 8-10: Voorbeelduitwerking Prins Mauritspark richting +1 m (boven) en bij +1 m zeespiegelstijging (onder) 725
Figuur 8-11: Voorbeelduitwerking Prins Mauritspark bij +2 m (boven) en bij +3 m zeespiegelstijging (onder) 725
Figuur 8-12: Impressie Noordelijk getijdengebied Mauritspark - voorbeelduitwerking 726
Figuur 8-13: Impressie ICM Sluis t.h.v. de Langbrug – voorbeelduitwerking bij +1 (boven), +2 (midden) en +3 m (onder) zeespiegelstijging 727
Figuur 8-14: Inpassing sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven 728
Figuur 8-15: Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Montgomerydok, huidige situatie (links) en +1 m zeespiegelstijging (rechts) 730
Figuur 8-16: Impressie Montgomerydok bij +1 m zeespiegelstijging - voorbeelduitwerking 730
Figuur 8-17: Potentiële inpassing stormvloedkering in de havenmond van Oostende 731
Figuur 8-18: Impressie ter hoogte van de Visserskaai bij +2 m (boven) en +3 m (onder) zeespiegelstijging bij het alternatief 'Stormvloedkering" 732

Figuur 8-19: Potentiële inpassing sluis 733
Figuur 8-20: Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Koninklijkebaan bij +2 m, +3 m zeespiegelstijging 735
Figuur 8-21: Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Francommelaan bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging (= huidige situatie) (links) +3 m zeespiegelstijging (rechts) met lager gelegen pad 736
Figuur 8-22: Voorbeeldimpressie ter hoogte van de Francommelaan bij +3 m zeespiegelstijging 736
Figuur 8-23: Inpassing stormvloedkering - voorbeelduitwerking 737
Figuur 8-24: Inpassing keersluis 738
Figuur 8-25: Inpassing sluis - voorbeelduitwerking 738
Figuur 8-26: Voorbeelduitwerking Inpassing stormvloedkering 740
Figuur 8-27: Voorbeelduitwerking doorsnede Vismijnstraat (+3 m zeespiegelstijging) (links) en Rederskaai (+3 m zeespiegelstijging) rechts 740
Figuur 8-28: Inpassing keersluis (fase 1 – blauw; fase 2 - paars) 741
Figuur 8-29: Voorbeelduitwerking Zeebrugge Marina – Oude vismijn en Rederskaai bij +3 m zeespiegelstijging (geen maatregelen nodig) 741
Figuur 8-30: Voorbeelduitwerking doorsnedes containerkades bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging (Noot: De doorsnedes zijn slechts voorbeelduitwerkingen om de mogelijke impact van zeeweringsmaatregelen bij toenemende ZSS te illustreren. Er zijn talrijke andere manieren te verzinnen om de kades blijvend functioneel en toegankelijk te houden bij toenemende ZSS. Deze vallen buiten het kader van deze studie; hiervoor is een aparte, gerichte studie nodig.) 761
Figuur 8-31: Bovenaanzicht Nieuwpoort en beoogde nieuwe locatie sluis, kering en pompstation in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond met sluis aan de Langbrug' – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 782
Figuur 8-32: Bovenaanzicht potentiële locatie pompstation (rood) en pompboezem (blauw) aan de Oude Veurnevaart – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 782
Figuur 8-33: Bovenaanzicht locatie pompstation optie 1 – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 785
Figuur 8-34: Bovenaanzicht pompstation optie 2 – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 785
Figuur 8-35: Conceptuele inplanting dompelpompgemaal in Blankenbergsevaart – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 788
Figuur 8-36: Bovenaanzicht uitwateringskoker en schuivencomplex Afleidingskanaal en Leopoldkanaal – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) 791
Figuur 8-37: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Nieuwpoort 814
Figuur 8-38: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Oostende 814
Figuur 8-39: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Blankenberge 814
Figuur 8-40: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Zeebrugge 814
Figuur 8-41: Aanpassing strekdammen in Oostende in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Oostende 815
Figuur 8-42: Aanpassing strekdammen in Blankenberge in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Blankenberge 816
Figuur 8-43: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, ontwerpcontouren strekdammen en constructies sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Nieuwpoort t.o.v. Natura 2000 gebieden 817
Figuur 8-44: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse' 817

Figuur 8-45: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts' 817
Figuur 8-46: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts' 817
Figuur 8-47: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts' 817
Figuur 8-48: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, uitbreiding strekdammen en constructies sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Oostende t.o.v. Natura 2000 gebieden 818
Figuur 8-49: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse' 819
Figuur 8-50: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts' 819
Figuur 8-51: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief 'Sluis' 819
Figuur 8-52: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, uitbreiding strekdammen en constructies sluis, keersluis of stormvloedkering (SVK) voor de haven van Blankenberge t.o.v. Natura 2000 gebieden 820
Figuur 8-53: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief 'Stormvloedkering' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse' 820
Figuur 8-54: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief 'Stormvloedkering' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts' 820
Figuur 8-55: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging, 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Sluis' 820
Figuur 8-56: Zoekzone ophoging bestaande strekdammen, kustbeschermingslint en constructies sluis, keersluis of stormvloedkering (SVK) jachthaven voor de haven van Zeebrugge t.o.v. Natura 2000 gebieden 821
Figuur 8-57: Locatie van een zeehondenligplaats nabij de Jachthaven van Nieuwpoort 827
Figuur 8-58 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. 832
Figuur 8-59 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. 859
Figuur 8-60: Situering beschermd erfgoed en noodzakelijke uitbreiding van de strekdammen in de haven van Nieuwpoort 886
Figuur 8-61: Situering beschermd erfgoed en noodzakelijke uitbreiding van de strekdammen in de haven van Oostende 889
Figuur 8-62: Situering beschermd erfgoed en noodzakelijke uitbreiding van de strekdammen in de haven van Blankenberge 893
Figuur 8-63: Situering beschermd erfgoed in de voorhaven van Zeebrugge 896
Figuur 9-1: Schematische weergave van het kustsysteem en het kustbeschermingslint. Onder: doorsnede loodrecht op de kust, Boven: planzicht langsheen de ganse kust 919
Figuur 9-2: Situering van de Natura 2000 gebieden op land en op zee 920
Figuur 9-3: Situering van de Natura 2000 gebieden op zee en de biologische waardering (BWZ<3 en BWZ≥3) 921
Figuur 9-4: De impact van zeespiegelstijging en verhoogde stormopzet op duinerosie (Bron : Goslin & Clemmensen, 2017) 930
Figuur 9-5: Resultaten van de overstromingsberekening bij +1 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS1): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 931

Figuur 9-6: Resultaten van de overstromingsberekening bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS2): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 932
Figuur 9-7: Resultaten van de overstromingsberekening bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS3): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 933
Figuur 9-8:Voorbeeld van ophogingen bij het alternatief 'Ter plaatse' (boven) en de alternatieven 'Zeewaarts' (onder) ter hoogte van Groenendijk (deelgebied BE2500001-12) 937
Figuur 9-9: Overzicht van de zones waar het strand en/of de vooroever ook binnen het Habitatrichtlijngebied BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' zijn gelegen 938
Figuur 9-10: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Westhoek 943
Figuur 9-11: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Koksijde 943
Figuur 9-12: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Nieuwpoort 944
Figuur 9-13: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Bredene/De Haan 944
Figuur 9-14: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Knokke-Heist 945
Figuur 9-15: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Zwin 945
Figuur 9-16: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging – Koksijde 946
Figuur 9-17: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging – Nieuwpoort 946
Figuur 9-18: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging – Knokke-Heist 947
Figuur 9-19: Habitattype 2160 t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Westhoek 948
Figuur 9-20: Habitattype 2160 t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Bredene/De Haan 949
Figuur 9-21: Habitattype 2160 t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Knokke-Heist 949
Figuur 9-22: Habitattype 2160 t.o.v. ophoging in alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging – Bredene/De Haan 950
Figuur 9-23: Habitattype 2160 t.o.v. ophoging in alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging – Knokke-Heist 950
Figuur 9-24: Lokale ophoging habitattype 2190 bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) t.h.v. Fonteintjes 951
Figuur 9-25: Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes binnen habitatrichtlijngebied (1) 955
Figuur 9-26: Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes binnen habitatrichtlijngebied (2) 955
Figuur 9-27: Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes binnen habitatrichtlijngebied (3) 956
Figuur 9-28: Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes binnen habitatrichtlijngebied (4) 956
Figuur 9-29: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2120 (Wandelende duinen met Helmgras) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging 965
Figuur 9-30: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2130 (Vastgelegde duinen) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging 966
Figuur 9-31: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2160 (Duinstruweel) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging 966

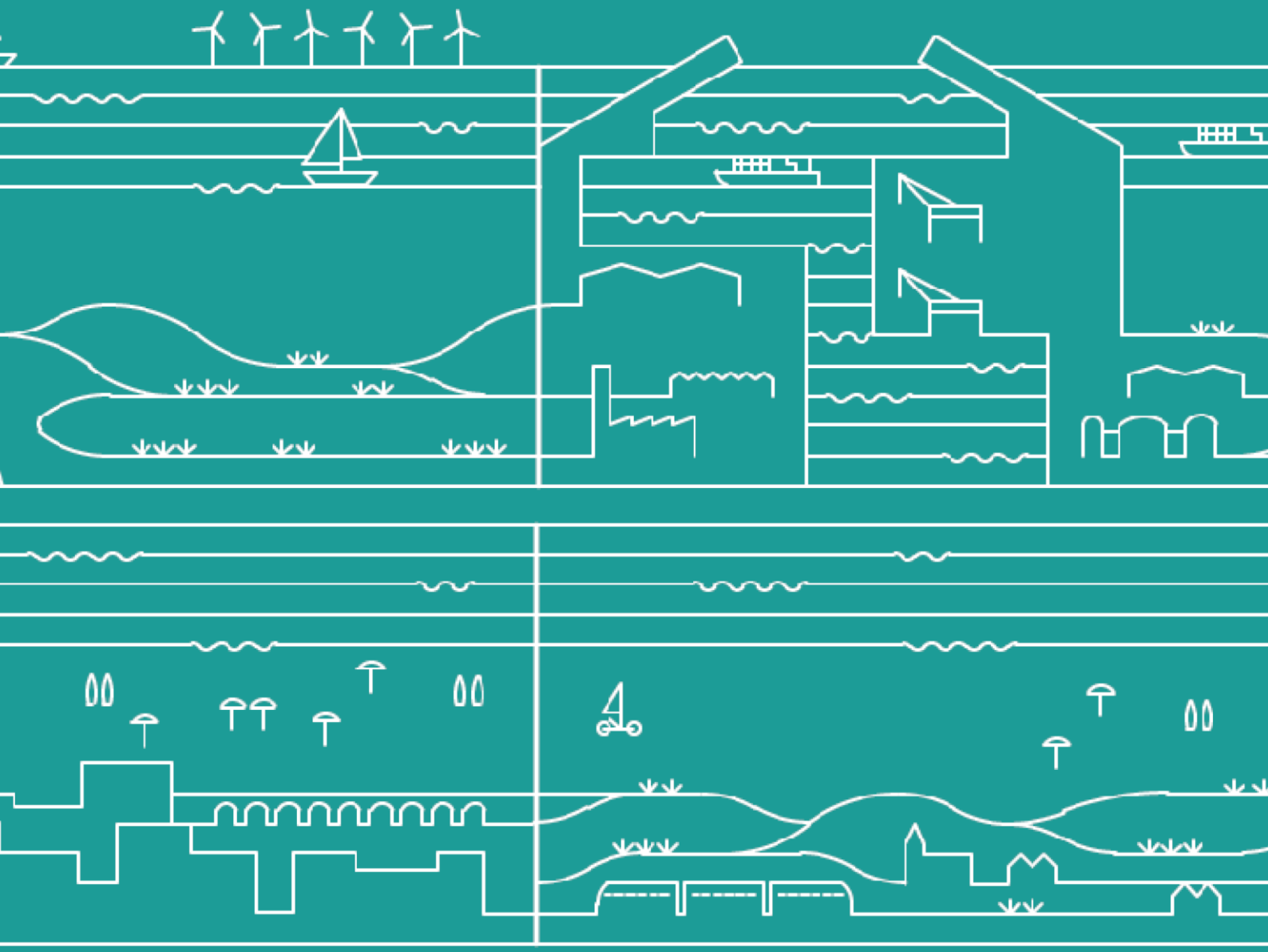
Figuur 9-32: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2190 (Vochtige duinvalleien) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging (deel 1) 967
Figuur 9-33: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2190 (Vochtige duinvalleien) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging (deel 2) 967
Figuur 9-34: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2180 (Natuurlijke loofbossen van de kustduinen) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging 968
Figuur 9-35: Ophoging ter hoogte van het SBZ-V Zwin bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Ter plaatse' (boven) en 'Zeewaarts' (onder) 974
Figuur 9-36: Ophogingen ter hoogte van het SBZ-V Poldercomplex bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Zeewaarts' (links) en 'Ter plaatse'(rechts) 975
Figuur 9-37: Ophogingen ter hoogte van het SBZ-V Westkust bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Ter plaatse'(boven) en 'Zeewaarts' (onder) 976
Figuur 9-38: Strandhoofdverlengingen (rood) en ophogingen bij alternatief 'Zeewaarts' ter hoogte van het SBZ-H BE2500001 en Vlaamse Banken in Lombardsijde (boven), Oostende-Oost-Bredene (midden) en Knokke (onder) 978
Figuur 9-39: Verspreidingskaart biotopen (links) en biologische waarderingskaart (rechts) van het BNZ op basis van de voorkomende macro- en epibenthos, alsook demersale visgemeenschappen en het (potentieel) voorkomen van grindbedden en Lanice conchilega aggregaties. SBZ-Vlaamse Banken is aangeduid als een rode contour. 980
Figuur 9-40: Situering van het kustbeschermingslint ten opzichte van de Abra alba gemeenschap, de paaigronden voor Tong en de Natura 2000-gebieden op zee 982
Figuur 9-41: Situering van het kustbeschermingslint ten opzichte van de Natura 2000 gebieden op zee en de biologische waardering (BWZ<3 en BWZ≥3) 982
Figuur 9-42: Ruimtebeslag binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' bij +1 m zeespiegelstijging 983
Figuur 9-43: Ruimtebeslag binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' bij +2 m zeespiegelstijging 984
Figuur 9-44: Ruimtebeslag binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' bij +3 m zeespiegelstijging 985
Figuur 9-45: Ecoprofiel Westhoek zee-strand-duin-gradiënt en geassocieerde soorten 990
Figuur 9-46: Situering 'Vochtige duinvalleien' t.h.v. Westhoek 992
Figuur 9-47: Inname door ophoging ter hoogte van de Westhoek bij het 'Ter plaatse' (boven) en het alternatief 'Zeewaarts' (onder) voor +3 m zeespiegelstijging 994
Figuur 9-48: Ontstaan van paraboolduinen en vochtige duinvalleien 1001
Figuur 9-49: Vochtige duinvalleien (2190) (rood) ten opzichte van de deelgebieden Westhoek (BE2500001-1, linksboven), (BE2500001-30, rechtsboven), IJzermonding (BE2500001-16, linksonder), Fonteintjes (BE2500001-22, rechtsonder) (De Saeger et al., 2023) 1002
Figuur 9-50: Helmduinen (2120) (geel) ten opzichte van de deelgebieden Westhoek (BE2500001-1, linksboven), (BE2500001-10, rechtsboven), Baai van Heist (BE2500001-23, linksonder), Fonteintjes (BE2500001-22, rechtsonder) (De Saeger et al., 2023) 1003
Figuur 9-51: Opdeling van de zeebodem in 8 onderscheiden zones. Zone 1 (geel) ondiepe, troebele zone met klei en slib; Zone 2 (lichtgroen) ondiepe, licht troebele zone met fijn zand; Zone 3 (donkergroen) hellingen ondiepe zandbanken met iets grovere korrel zand; Zones 4 (lichtbruin) en 5 (donkerbruin) zand met middelgrote korrel t.h.v diepe terrassen en de voet van hellingen van diepere zandbanken; Zones 6 (lichtblauw) en 7 (donkerblauw) pieken en bovenste deel van hellingen van diepe zandbanken; Zone 8 (lichtgrijs) grind en schelpfragmenten. Belangrijke patronen van de originele abiotische variabelen zijn duidelijk zichtbaar op de kaart: bv. Hoog % klei en slib in zone 1; afwisseling van zandbanken en vlaktes/depressies in zones 2, 3, 4, 5, 6 en 7; kleine vlekken van grind en schelpfragmenten in zone 8 . De ingrepen in het kader van Kustvisie zijn gelegen in zone 1 en 2. 1005
Figuur 9-52: Connectiviteit in het alternatief 'Ter plaatse' ten opzichte van de verschillende deelgebieden van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' in de vorm van duinen (oranje) of hybriden (groen) 1008
Figuur 9-53: Connectiviteit in het alternatief 'Zeewaarts' ten opzichte van de verschillende deelgebieden van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' in de vorm van duinen (oranje) of hybriden (groen) 1009

Figuur 9-54: Zeereep Houtsaegerduinen, voormalige camping Zeepark, links: bestaande toestand, rechts: toekomstbeeld uit het ROP Westkust (Ameloot et al., 2023) 1010
Figuur 9-55: Voorgestelde ecologische verbindingen voor de verbindingszone Warandeduinen – gemeente Middelkerke in het ROP Westkust (Ameloot et al., 2023) 1011
Figuur 9-56: Ecoprofiel voor de duinen in de Westhoek met een groep van soorten met gelijkaardige vereisten naar leefgebied en verbinding (Ameloot et al., 2023) 1013
Figuur 9-57: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Nieuwpoort 1016
Figuur 9-58: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Oostende 1016
Figuur 9-59: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Blankenberge 1016
Figuur 9-60: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Zeebrugge 1016
Figuur 9-61: Aanpassing strekdammen in Oostende in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Oostende 1017
Figuur 9-62: Aanpassing strekdammen in Blankenberge in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Blankenberge 1018
Figuur 9-63: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, ontwerpcontouren strekdammen en constructies sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Nieuwpoort t.o.v. Natura 2000 gebieden 1019
Figuur 9-64: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse' 1019
Figuur 9-65: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts' 1019
Figuur 9-66: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts' 1019
Figuur 9-67: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts' 1019
Figuur 9-68: Adaptatieve evolutie van de IJzermonding met zeespiegelstijging – met zandsuppletie (LT = laagwaterlijn; HT = hoogwaterlijn) 1021
Figuur 9-69: Adaptatieve evolutie van de IJzermonding met zeespiegelstijging – zonder zandsuppletie (LT = laagwaterlijn; HT = hoogwaterlijn) 1022
Figuur 9-70: Variatie van waterstanden met specifieke terugkeerperiode in functie van zeespiegelstijging en indicatie van de drempelpeilen in het nulalternatief voor de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort 1023
Figuur 9-71: Roadmap haven Nieuwpoort 1024
Figuur 9-72: Maatgevend getijverloop voor een 1000-jarige storm bij het ontwerp van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort in de referentiesituatie 2030 1025
Figuur 9-73: Verloop waterstand bij spuidebiet van het achterland 55 m^3/s bij het ontwerp van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort in de referentiesituatie 2030 1025
Figuur 9-74: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, uitbreiding strekdammen en constructies sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Oostende t.o.v. Natura 2000 gebieden 1037
Figuur 9-75: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse' 1038

Figuur 9-76: Kustbeschermingslint zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts' 1038
Figuur 9-77: Kustbeschermingslint zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief 'Sluis' 1038
Figuur 9-78: Zoom-in op het kustbeschermingslint, de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en de constructies van de sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Oostende t.o.v. het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (groene arcering) 1039
Figuur 9-79: Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. 1043
Figuur 9-80: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, uitbreiding strekdammen en constructies sluis, keersluis of stormvloedkering (SVK) voor de haven van Blankenberge t.o.v. Natura 2000 gebieden 1045
Figuur 9-81: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief 'Stormvloedkering' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse' 1046
Figuur 9-82: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief 'Stormvloedkering' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts' 1046
Figuur 9-83: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging, 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Sluis' 1046
Figuur 9-84: Zoekzone voor ophoging bestaande strekdammen, kustbeschermingslint en constructies sluis, keersluis of stormvloedkering (SVK) jachthaven voor de haven van Zeebrugge t.o.v. Natura 2000 gebieden 1049
Figuur 9-85: Vleermuizenobjecten IJzermonding (boven) (Provoost et al., 2015) en noodzakelijke ophoging in het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 zeespiegelstijging met aanduiding van de mogelijk geïmpacteerde bunker 1055
Figuur 9-86: Situering van de Natura 2000 gebieden ter hoogte van de Belgisch - Nederlandse grens 1056
Figuur 9-87: Situering van de Natura 2000 gebieden ter hoogte van de Frans – Belgische grens 1057
Figuur 9-88: Initiële (groen) en finale (na 5 jaar, geel) kustlijn voor de gesimuleerde overgang ter hoogte van de Franse grens, ten gevolge van het alternatief 'Zeewaarts' (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) en zonder aanpassingen aan de kustlijn aan Franse zijde. 1057
Figuur 9-89: Erosie -depositie ter hoogte van de Frans-Belgische Grens bij +3 m zeespiegelstijging. Boven : referentiesituatie (zonder Kustvisie). Onder : alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) . 1058
Figuur 9-90: Lokale ophoging habitattype 2190 bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) t.h.v. Fonteintjes 1064
Figuur 9-91: Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. 1064
Figuur 10-1: Situering GEN (grote eenheden natuur), GENO (grote eenheden natuur in ontwikkeling) en NVWG (natuurverwevingsgebieden) (in en buiten Habitatrichtlijngebied) en de kustbeschermingslinten 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' 1084
Figuur 11-1. Overlap van het vastgesteld landschapsatlasrelict (rode bolletjes arcering) met het kustbeschermingslint alternatief 'Ter plaatse'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen 1096

Figuur 11-2. Overlap van het vastgesteld landschapsatlasrelict (rode bolletjes arcering) met het kustbeschermingslint alternatief 'Zeewaarts'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen 1096
Figuur 11-3. Overlap vastgesteld landschapsatlasrelict (rode stippen arcering) met kustbeschermingslint in alternatief 'Ter plaatse'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De Blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen. De paarse en groene contour tonen het kustbeschermingslint bij resp. alternatief 'Sluis' en alternatief 'stormvloedkering'. 1099
Figuur 11-4. Overlap vastgesteld landschapsatlasrelict (rode stippen arcering) en kustbeschermingsmaatregel bij alternatief 'Zeewaarts'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De Blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen. De paarse en groene contour tonen het kustbeschermingslint bij resp. alternatief 'Sluis' en alternatief 'stormvloedkering'. 1100
Figuur 12-1: Situering waterlichamen Nieuwpoort 1106
Figuur 12-2: Situering waterlichamen Oostende 1107
Figuur 12-3: Situering waterlichamen Blankenberge 1107
Figuur 12-4: Situering waterlichamen Zeebrugge 1108
Figuur 12-5: Situering oppervlaktewaterlichaam Zwin 1108
Figuur 12-6: Situering oppervlaktewaterlichaam Westerschelde 1109
Figuur 12-7: Afbakening van de Belgische kustwateren waarop de kaderrichtlijn Water van toepassing is (Belgische Staat, 2022b) 1110
Figuur 12-8: Afbakening van het Franse kustwater van de Noordzee waarop de kaderrichtlijn Water van toepassing is (Bron: https://atlas-dce.ifremer.fr) 1110
Figuur 12-9: Afbakening van het Nederlandse kustwater van de Noordzee waarop de kaderrichtlijn Water van toepassing is (Bron: https://www.defensie.nl/onderwerpen/hydrografie/maritieme-zones-en-zeegrenzen/nederlandse-grenzen-op-de-noordzee) 1111
Figuur 12-10: Gebiedsprioritering IJzerbekken SGBP3 1115
Figuur 12-11: Gebiedsprioritering bekken Brugse Polders SGBP3 1115
Figuur 12-12: Gebiedsspecifieke acties IJzerbekken SGBP3 1116
Figuur 12-13: Gebiedsspecifieke acties bekken Brugse Polders SGBP3 1116
Figuur 12-14: Grondwaterlichamen binnen het Kust- en Poldersysteem 1124
Figuur 12-15: Schematisch overzicht van de aanpak voor de beoordeling van de effecten op waterlichamen 1127
Figuur 12-16: Havengeul IJzer en overlap met SBZ-H en SBZ-V 1133
Figuur 12-17: Oostendse havengeul + dokken en Spuikom Oostende 1143
Figuur 12-18: Blankenbergse havengeul + jachthaven 1150
Figuur 12-19: Zeebrugge buitenhaven 1155
Figuur 12-20 : Veiligheidsscan voor +1 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 1168
Figuur 12-21 : Veiligheidsscan voor +2 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 1169
Figuur 12-22 : Veiligheidsscan voor +3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) 1169
Figuur 12-23: Resultaten van de overstromingsberekening bij +1 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS1): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 1170
Figuur 12-24: Resultaten van de overstromingsberekening bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS2): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 1170
Figuur 12-25: Resultaten van de overstromingsberekening bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS3): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) 1171
Figuur 12-26: Onderzochte alternatieven voor de haven van Nieuwpoort 1174
Figuur 13-1: Verspreidingskaart Heivlinder 1188

Figuur 14-1: Situering Ramsargebieden 1191
Figuur 16-1: Overzicht van de huidige zandwinningslocaties in het BNZ (MRP 2020-2026; KB van 22/05/2019) in combinatie met de macrobenthosgemeenschappen van het BNZ ((Breine et al., 2018) (Pecceu *et al.*, 2021b)) en met aanduiding van het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. 1203
Figuur 17-1: Initiële (groen) en finale (na 5 jaar, geel) kustlijn voor de gesimuleerde overgang ter hoogte van de Franse grens, ten gevolge van het alternatief 'Zeewaarts' (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) en zonder aanpassingen aan de kustlijn aan Franse zijde. 1206
Figuur 17-2: Erosie -depositie ter hoogte van de Frans-Belgische Grens bij +3m zeespiegelstijging. Boven: referentiesituatie (zonder strategisch beleidsplan Kustvisie). Onder: alternatief 'Zeewaarts – In één sprong' (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). 1207
Figuur 17-3: Erosie-depositie ter hoogte van de Nederlands-Belgische grens bij +3m zeespiegelstijging. Boven: referentiesituatie (zonder Kustvisie). Onder: alternatief 'Zeewaarts – In één sprong' (inclusief aanpassing van de strandhoofden aan Vlaamse zijde) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). 1208
Figuur 19-1 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. 1235
Figuur 20-1 -: Lokale ophoging habitattype 2190 bij alternatief 'Ter Plaatse' (+3m zeespiegelstijging) t.h.v. Fonteintjes 1243
Figuur 20-2 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. 1244



Inleiding

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel van dit document

Op 16 december 2022 heeft de Vlaamse Regering besloten om een Vlaams strategisch beleidsplan Kustvisie te ontwikkelen.

De centrale doelstelling van het plan is om ook na 2050 een veilige kust te garanderen met blijvende bescherming tegen stormen, ook bij +1 m, +2 m en zelfs +3 m zeespiegelstijging, terwijl zoveel mogelijk kansen gezocht worden met alle andere functies van de kuststrook en haar hinterland. Daarnaast bevat het beleidsplan ook een (korte termijn) flexibel actieplan met concrete stappen die moeten genomen worden. Regelmatig zal een nieuw actieplan opgemaakt moeten worden, dit kan bijvoorbeeld 10-jaarlijks en/of bij het overschrijden van bepaalde kantelpunten die bijvoorbeeld ingegeven zijn door geobserveerde of gewijzigde zeespiegelstijgingssnelheden. Door de komende decennia op regelmatige basis een nieuw korte termijn actieplan op te maken, kan de snelheid waarmee de strategische visie gerealiseerd wordt heel goed afgestemd worden op de werkelijke nood. Het biedt ook de mogelijkheid om de strategische visie zelf bij te sturen aan bijvoorbeeld nieuw beslist beleid indien en ook waar nodig. De beslismomenten geven de toekomstige generaties nog keuzevrijheid tussen verschillende mogelijke maatregelen zelf

Om de mogelijke effecten van het plan op mens en milieu in kaart te kunnen brengen, is een procedure voor een planmilieueffectrapportage (ontwerp plan-MER) opgestart. Voorliggend document betreft het ontwerp plan-MER voor het Vlaams strategisch beleidsplan Kustvisie.

De problematiek rond zeespiegelstijging en noodzakelijke kustbescherming is reëel en tegelijk is de werkelijke impact nog onbepaald, waardoor er nood is aan een strategische visie die een antwoord biedt op de verschillende mate van zeespiegelstijging. Deze visie geeft richting en schept een kader voor toekomstige ontwikkelingen, gerelateerd aan of met een mogelijke impact op de kustbescherming. De visie bakent een kustbeschermingslint af en legt strategische stappenplannen per strandzone, per kusthaven en voor de ganse kust vast. Het strategisch beleidsplan Kustvisie bevat daarentegen geen gedetailleerde ontwerpen of inrichtingsplannen voor de hele kust, individuele kustgemeenten of specifieke zones langs de kust. De voorgestelde maatregelen zijn bijgevolg indicatief Maar door het evalueren van drie varianten, zijnde dijk-, hybride- en duinvariant, wordt wel een evaluatie gedaan van mogelijke milieueffecten van de verschillende redelijke alternatieven.

Het ontwerp plan-MER is geen traditioneel MER zoals bij een project, maar eerder een beoordeling van de milieueffecten op strategisch niveau voor de verschillende redelijke alternatieven voor de strandzones en de havens en de combinatie van beiden. Het milieueffectrapport zal dienen als een 'kaderdocument' voor verdere ruimtelijke planning en vergunningsprocedures, wanneer de exacte locaties en afmetingen bekend zijn.

1.2 Plaats van deze nota in het proces

De eerste stap in de plan-MER-procedure is de opmaak van de Kennisgeving. Hierin wordt het plan beschreven en wordt een voorstel gedaan van de methode waarop de milieueffecten ervan in het ontwerp plan-MER beschreven en bestudeerd zullen worden.

De Kennisgeving werd, als onderdeel van de Onderzoeksnota, ter inzage gelegd van 2 mei tot 2 juli 2023. Er werden ook verspreid over de Vlaamse kust vier infomarkten georganiseerd, voorafgegaan door een online infosessie.

De volgende stap in de plan-MER-procedure is de opmaak van het ontwerp-plan-MER. Het ontwerp plan-MER is opgesteld zoals voorgesteld in de Kennisgeving, aangevuld/aangepast met de specifieke vereisten die in de MER-richtlijnen van Team Omgevingseffecten geformuleerd worden. De richtlijnen werden op 26 oktober 2023 gepubliceerd. Voor u ligt dit ontwerp-plan-MER, waarin de milieueffecten voor alle redelijke alternatieven zijn beschreven en beoordeeld.

In een volgende stap zal een openbaar onderzoek georganiseerd worden waarbij iedereen de mogelijkheid krijgt om opmerkingen of suggesties te geven over het ontwerp-plan-MER. Omwille van mogelijke grensoverschrijdende effecten, zal ook advies gevraagd worden aan de betrokken buurlanden, verdragspartijen en/of gewesten.

In een laatste stap zal het definitieve plan-MER opgemaakt worden en door Team Omgevingseffecten gecontroleerd worden. Daarbij zal rekening gehouden worden met de opmerkingen en de adviezen uit het openbaar onderzoek, en zal nagegaan worden of het MER beantwoordt aan de inhoudelijke vereisten van de richtlijnen en de methodiek uit de Kennisgeving.

1.3 Milieueffectrapportage voor strategische plannen

De Europese richtlijn 2001/42/EG van het Europees Parlement en de Raad van 27 juni 2001 betreffende de beoordeling van de gevolgen voor het milieu van bepaalde plannen en programma's gaat uit van het basisprincipe dat milieueffectbeoordeling een belangrijk instrument is voor de integratie van milieuoverwegingen in de voorbereiding en goedkeuring van bepaalde plannen en programma's die aanzienlijke milieueffecten kunnen hebben. Deze richtlijn garandeert dat reeds tijdens de voorbereiding en vóór de vaststelling van die plannen en programma's met de effecten van de uiteindelijke uitvoering daarvan rekening wordt gehouden. De procedurele afstemming leidt zo tot een optimale doorwerking van de planmilieueffectrapportage in het strategisch beleidsplan Kustvisie. Milieuoverwegingen worden geïntegreerd in het plan en ongewenste milieueffecten die zich zouden kunnen stellen tijdens de uitvoering van het plan kunnen worden voorkomen. Wat uiteraard beter is dan ze op dat moment te moeten herstellen.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie bevat een strategische visie met strategische stappenplannen van het kustbeschermingslint. Dat lint bepaalt de maximale ruimte waarin de maatregelen uit de strategische stappenplannen uitgevoerd kunnen worden. Bijkomend omschrijft het strategisch beleidsplan Kustvisie ook actieplan 2025-2034 met concrete acties op kortere termijn. Waar nodig zullen voor bepaalde maatregelen die voortvloeien uit acties in een latere fase project-MERs opgemaakt worden.

In het strategisch beleidsplan Kustvisie worden er geen gedetailleerde ontwerpen en inrichtingsplannen voor de ganse kust noch per kustgemeente of zone langsheen de kust opgemaakt worden. De voorgestelde maatregelen zijn dan ook indicatief en geven niet weer hoe de maatregelen er in de toekomst zullen gaan uitzien.

Het ontwerp plan-MER is dus geen standaard MER zoals we kennen op het niveau van een project. Maar het is een beoordeling van de milieueffecten voor de verschillende alternatieven op een strategisch niveau. De milieueffectrapportage zal als 'kaderdocument' gebruikt worden in het verdere planologische en vergunningstraject (wanneer de exacte locaties en dimensies wel gekend zijn).

De studie naar de effecten wordt in dit ontwerp plan-MER uitgevoerd volgens volgende globale werkwijze:

- Afbakening studiegebied;
- Beschrijving referentiesituaties en ontwikkelingsscenario's van het studiegebied;
- Scoping van de milieueffecten;
- Beschrijving en beoordeling van de milieueffecten;
- Beschrijving van de milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring;
- Opgave van leemten in de kennis, hoe ermee is omgegaan en eventuele gevolgen voor de verdere besluitvorming;
- Beschrijving van de grensoverschrijdende effecten;
- Eindsynthese
- Niet technische samenvatting.

1.4 Toetsing aan de MER-plicht

De wettelijke eisen van de inhoud van het MER zijn omschreven in het MER – VR decreet van 18 december 2002. Dit decreet is ondertussen gewijzigd door het plan-MER-decreet van 27 april 2007 (B.S. d.d. 20 juni 2007) en de wijziging van 8 mei 2009 die nu van toepassing is. De Vlaamse Regering keurde op 12 oktober 2007 (B.S. d.d. 07/11/2007) het 'Besluit betreffende de milieueffectrapportage over plannen en programma's' goed. Het besluit geeft uitvoering aan het plan-MER-decreet van 27 april 2007.

Het decreet verplicht dat bepaalde plannen van administratieve overheden van gewestelijk, provinciaal of lokaal niveau worden onderworpen aan een milieueffectenstudie, vooraleer zij definitief worden goedgekeurd. Wie een plan met mogelijks aanzienlijke milieueffecten wil opmaken, moet eerst de milieueffecten en de eventuele alternatieven in kaart brengen.

Er is geen lijst die aangeeft welke plannen onder de plan-MER-plicht vallen. Art. 4.2.3§2 van het plan-MER-decreet van 27 april 2007 bepaalt dat er een plan-MER voor het strategisch beleidsplan Kustvisie moet worden opgemaakt, omdat het een plan betreft dat het kader vormt voor de toekenning van één of meerdere vergunningen van één of meerdere projecten opgenomen in bijlage II of bijlage III van het Besluit van 10/12/2004 houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage én omdat het plan niet het gebruik bepaalt van een klein gebied op lokaal niveau, noch een kleine wijziging inhoudt.

Het plan kan het kader vormen voor volgende categorieën van projecten uit bijlage II en III van het uitvoeringsbesluit van 10 december 2004 (en wijziging van 1 maart 2013). Dit vormt een niet limitatieve lijst en dient in een verdere fase project per project opnieuw worden bekeken.

- Bijlage I:
    - Rubriek 12: Zeehandelshavens, met het land verbonden en buiten havens gelegen pieren voor lossen en laden (met uitzondering van pieren voor veerboten) die schepen van meer dan 1.350 ton kunnen ontvangen.
    - Rubriek 28:
        - Wijziging of uitbreiding van de in bijlage I, II of III opgenomen projecten, wanneer die wijziging of uitbreiding op zich voldoet aan de in bijlage I genoemde drempelwaarden, voor zover deze bestaan.
        - Wijziging of uitbreiding van de in bijlage I, II of III opgenomen projecten, waarvoor reeds een vergunning is afgegeven, die zijn of worden uitgevoerd, wanneer die wijziging of uitbreiding aanleiding geeft tot een overschrijding van de in bijlage I genoemde drempelwaarden (niet in rubriek 28, a) opgenomen wijziging of uitbreiding). Van deze overschrijding van de drempelwaarde is sprake ofwel als de drempelwaarde van bijlage I voor het eerst wordt overschreden door het samenvoegen van de reeds vergunde en de nog te vergunnen activiteiten (= project) ofwel als de verschillende uitbreidingen samen, sinds de laatst verleende ontheffing of goedgekeurd MER (voor zover deze bestaan), groter zijn dan de drempelwaarde van bijlage I.
- Bijlage II:
    - Rubriek 10f: Aanleg van havens en haveninstallaties, met inbegrip van visserijhavens, waaronder de aanleg van dokken en sluizen.
    - Rubriek 10h:
    - Werken op of langs niet-kunstmatige bevaarbare waterlopen, namelijk:
        - Verbreden of verdiepen van de vaargeul;
        - Aanleg van stuwen.
    - Werken ter beperking van overstromingen, namelijk:
        - Aanleg van overstromingsgebieden met een volumecapaciteit van 250.000 m3 of meer;
        - Aanleg van dijken met een lengte van 500 m of meer.
    - Rubriek 10n: Kustwerken om erosie te bestrijden en maritieme werken die de kust kunnen wijzigen door de aanleg van onder meer dijken, pieren, havenhoofden, havendammen, en andere kustverdedigingswerken, met uitzondering van instandhoudings-, herstel-of onderhoudswerken.
    - Rubriek 10o: Werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater:
        - Onttrekken van grondwater, met inbegrip van terugpompingen van onbehandeld en niet-verontreinigd grondwater in dezelfde watervoerende laag, als het netto onttrokken debiet 2500 m^3 per dag of meer bedraagt.
        - Kunstmatige aanvullingen van grondwater als het debiet 2500 m^3 per dag of meer bedraagt. Onttrekken van grondwater als het debiet 1.000 m^3 per dag of meer bedraagt en de activiteit gelegen is in of een aanzienlijke invloed kan hebben op een gebied zoals aangeduid in uitvoering van het decreet houdende maatregelen ter bescherming van de kustduinen van 14 juli 1993 of als de activiteit een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van een speciale beschermingszone kan veroorzaken.
    - Rubriek 13: wijzigingen en uitbreidingen van projecten
        - Wijziging of uitbreiding van projecten van bijlage I, II of III, waarvoor reeds een vergunning is afgegeven, die zijn of worden uitgevoerd, wanneer die wijziging of uitbreiding op zich voldoet aan de in bijlage II genoemde drempelwaarden, voor zover deze bestaan (niet in bijlage I opgenomen wijziging of uitbreiding).
        - Wijziging of uitbreiding van projecten van bijlage I, II of III, waarvoor reeds een vergunning is afgegeven, die zijn of worden uitgevoerd, wanneer die wijziging of uitbreiding aanleiding geeft tot een overschrijding van de in bijlage II genoemde drempelwaarden (niet in bijlage I of in rubriek 13. a) van bijlage II opgenomen wijziging of uitbreiding). Van deze overschrijding van de drempelwaarde is sprake ofwel als de drempelwaarde van bijlage II voor het eerst wordt overschreden door het samenvoegen van de reeds vergunde en de nog te vergunnen activiteiten (= project) ofwel als de verschillende uitbreidingen samen, sinds de laatst verleende ontheffing of goedgekeurd MER (voor zover deze bestaan), groter zijn dan de drempelwaarde van bijlage II.
    - Rubriek 14: proefprojecten
        - Projecten van bijlage I die uitsluitend of hoofdzakelijk dienen voor het ontwikkelen en beproeven van nieuwe methoden of producten en die niet langer dan twee jaar worden gebruikt.
- Bijlage III:

- Rubriek 10j: werken voor het onttrekken of kunstmatig aanvullen van grondwater, die niet zijn opgenomen in bijlage I of II.
- Rubriek 10l: Werken inzake kanalisering en ter beperking van overstromingen (flood relief werken) (projecten die niet in bijlage II zijn opgenomen).
- Rubriek 13: Wijziging of uitbreiding van projecten
    - Wijziging of uitbreiding van projecten van bijlage I, II of III waarvoor reeds een vergunning is afgegeven en die zijn of worden uitgevoerd (niet in bijlage I of II opgenomen wijziging of uitbreiding).

1.5 Team van MER-deskundigen

Mieke Deconinck treedt op als erkend MER-coördinator. Nele Dhaese ondersteunt Mieke bij de MER-coördinatie. Zij worden bijgestaan door een team van erkende MER-deskundigen en MER-medewerkers. Daarnaast is er een mariene MER-coördinator en twee mariene MER-deskundigen die de uitwerking van de effecten op het mariene milieu onderzoeken. Ook andere experten leveren een belangrijke bijdrage in het onderzoek naar hydromorfologische effecten, bouwtechnische aspecten en ruimtelijke effecten.

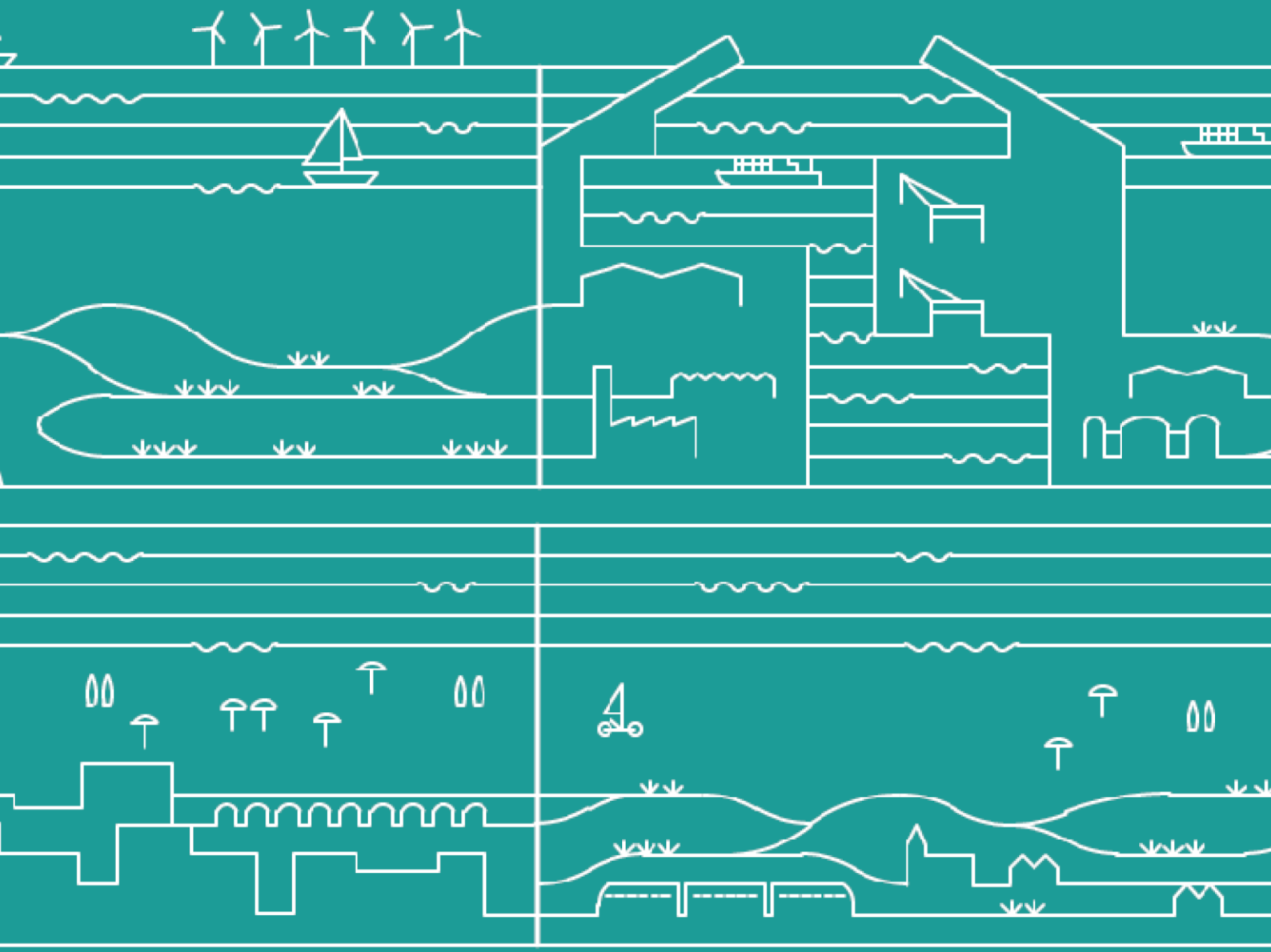
Tabel 1-1: Team van MER-deskundigen

	Type erkenning	Bijgestaan door	Referentie Ministerieel Besluit	Duur erkenning
Mieke Deconinck	MER-coördinatie	Nele Dhaese Annemie Volckaert	GOP/ERK/MERCO/2019/00040	Onbepaalde duur
	MER-deskundige biodiversiteit	Noah Fuhrmann Freija Hauquier Annemie Volckaert Natascha Segers Wouter Rommens	MB/MER/EDA/590	
	MER-deskundige landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie	Lauren Schuereweg en		
Hilde De Lembre	MER-deskundige bodem – pedologie en geologie	Noah Fuhrmann	MB/MER/EDA-EDA-282/V4	Onbepaalde duur
Bart Antheunis	MER-deskundige mens – sociaal-organisatorische aspecten	Lauren Schuereweg en	MB/MER/EDA-EDA-610/V2	Onbepaalde duur
Nele Dhaese	MER-deskundige oppervlaktewater en grondwater	Noah Fuhrmann	GOP/ERK/MER/2019/00007	Onbepaalde duur
	MER-deskundige klimaat			
Andere deskundigen				
Annemie Volckaert	MER-coördinator mariene projecten Mariene ecoloog		/	/
Helena Voet	MER-deskundige mariene projecten Mariene ecoloog		/	/
Freija Hauquier	MER-deskundige mariene projecten Mariene ecoloog		/	/
Bart Verheyen	Expert hydromorfologie		/	/
Annelies Bolle	Expert hydromorfologie		/	/
Alexander Breugem	Expert hydromorfologie		/	/
Ali Dastgheib	Expert hydromorfologie		/	/

1.6 Leeswijzer

Voorliggend plan-MER is opgebouwd als volgt:

- Hoofdstuk 1 is het inleidend hoofdstuk waarin het doel van dit document en de plaats ervan binnen het verdere proces verduidelijkt wordt. Daarnaast wordt ook het team van deskundigen die meegewerkt hebben aan deze nota, voorgesteld.
- In Hoofdstuk 2 wordt het strategisch beleidsplan Kustvisie voorgesteld. Eveneens wordt de relatie tussen het strategisch beleidsplan Kustvisie en het beleid op Vlaams niveau gekaderd. In hoofdstuk 2 worden ook de afweging tot redelijke alternatieven en de beschrijving van de onderzochte redelijke alternatieven voor de strandzones en de havens weergegeven. Ook wordt de aansluiting van de havens en de strandzones beschreven.
- In Hoofdstuk 3 wordt beschreven welke referentiesituatie en ontwikkelingsscenario's worden beschouwd.
- In Hoofdstuk 4 wordt de afbakening van het studiegebied, het plangebied en het impactgebied beschreven.
- Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van de scoped-out en scoped-in effecten van het strategisch beleidsplan Kustvisie, die geselecteerd werden op basis van scopingscriteria. De milieueffectbeoordelingsmethodiek wordt verduidelijkt, waarbij de evaluatiekaders voor de strandzones en de havens grondig worden toegelicht. Ook de methodiek van verschillende milieutoetsen, zoals de passende beoordeling, toets aan de Kaderrichtlijn Water, toets aan het Soortenbesluit, etc. wordt beschreven.
- Hoofdstuk 6 geeft een beschrijving van de referentiesituatie.
- Hoofdstuk 7 geeft een beschrijving en beoordeling van de milieueffecten in de strandzones.
- Hoofdstuk 8 geeft een beschrijving en beoordeling van de milieueffecten in de havens.
- Hoofdstuk 9 bevat de passende beoordeling.
- Hoofdstuk 10 bevat de verscherpte natuurtoets.
- Hoofdstuk 11 bevat de Zorgplicht onroerend erfgoed.
- Hoofdstuk 12 bevat de toets aan de kaderrichtlijn Water.
- Hoofdstuk 13 bevat de toets aan het Soortenbesluit.
- Hoofdstuk 14 bevat de impact op de Ramsargebieden.
- Hoofdstuk 15 bevat de toets aan de kaderrichtlijn Mariene Strategie.
- Hoofdstuk 16 beschrijft de cumulatieve effecten.
- Hoofdstuk 17 beschrijft de grensoverschrijdende effecten.
- Hoofdstuk 18 beschrijft de leemten in kennis.
- Hoofdstuk 19 geeft een overzicht van alle milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring van de milieubeoordelingen van de strandzones en de havens en hoofdstuk 20 geeft een overzicht van alle milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring van de passende beoordeling.
- Hoofdstuk 21 bevat de eindsynthese.
- Hoofdstuk 22 bevat de referenties.



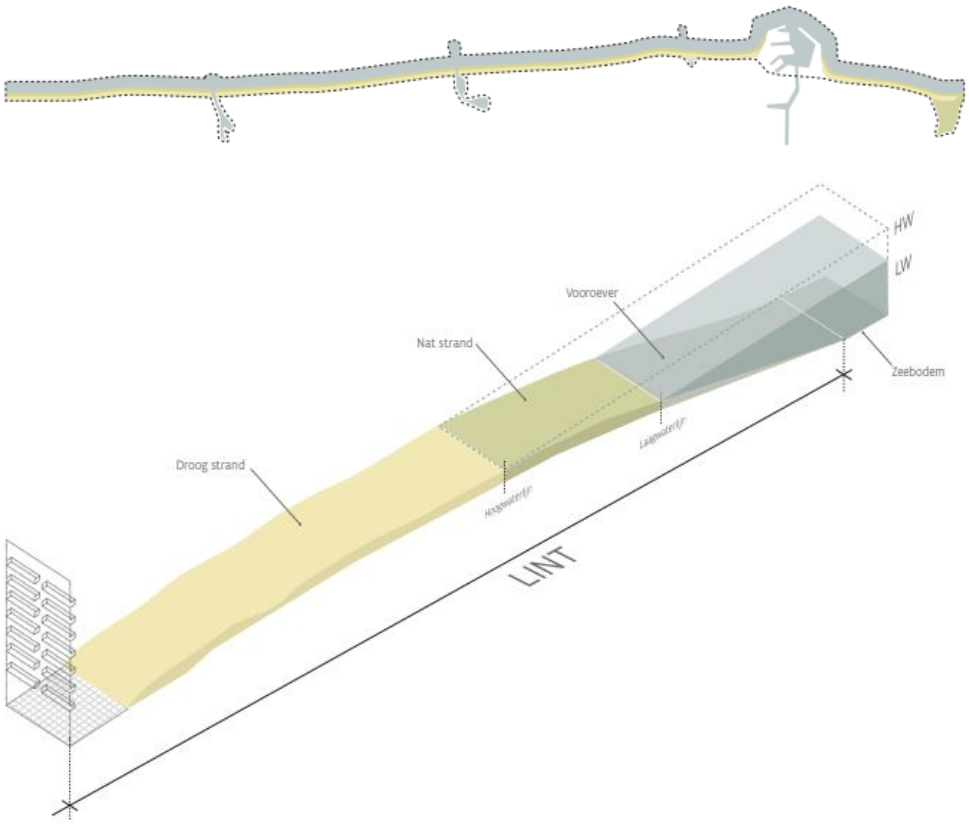
Voorstelling strategisch beleidsplan Kustvisie

2 Voorstelling strategisch beleidsplan Kustvisie

2.1 Inhoud van het Vlaams strategisch beleidsplan Kustvisie

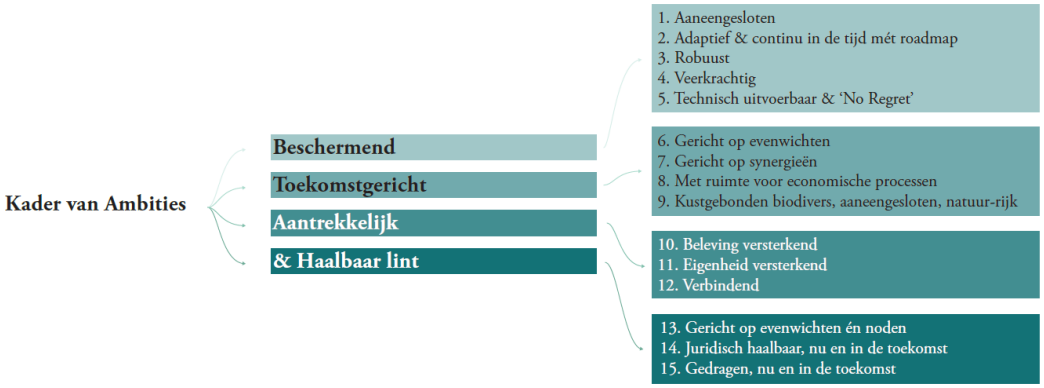
Het strategisch beleidsplan Kustvisie bestaat enerzijds uit een lange termijn strategische visie en anderzijds uit een korte termijn actieplan.

De centrale doelstelling van het plan is een veilige kust garanderen met blijvende bescherming tegen stormen, ook bij +1 m, +2 m en zelfs +3 m zeespiegelstijging, terwijl zoveel mogelijk kansen gezocht worden met alle andere functies van de kuststrook en haar hinterland. Hiertoe wordt **een toekomstige kustlijn met bijhorende ruimte** afgebakend, een **kustbeschermingslint**. Binnen dit lint zullen in de toekomst beschermingsmaatregelen genomen worden. Deze beschermingsmaatregelen worden op hoofdlijnen vastgelegd via **strategische stappenplannen** per strandzone, per kusthaven en de volledige kust. Elk stappenplan geeft op hoofdlijnen aan welke beslissingen tegen wanneer genomen moeten worden.



Figuur 2-1: Schematische weergave van het kustsysteem en het kustbeschermingslint. Onder: doorsnede loodrecht op de kust. Boven: planzicht langsheen de ganse kust

Het alternatief met het kustbeschermingslint en met de strategische stappenplannen voor de diverse strandzones en kusthavens dat het beste aansluit bij de doelstellingen van het Kader van Ambities (zie Figuur 2-2 en de onderzoeksnota (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) zal als voorkeursalternatief naar voor geschoven worden. Dat voorkeursalternatief zal samen met deze doelstellingen de lange termijn **strategische visie** van het strategisch beleidsplan Kustvisie vormen. Met andere woorden: het voorkeursalternatief zal naast beschermen tegen stormen en zeespiegelstijging, ook een maximum aan kansen bieden voor een toekomstgerichte en aantrekkelijke kust. Het is bovendien ook 'haalbaar'.



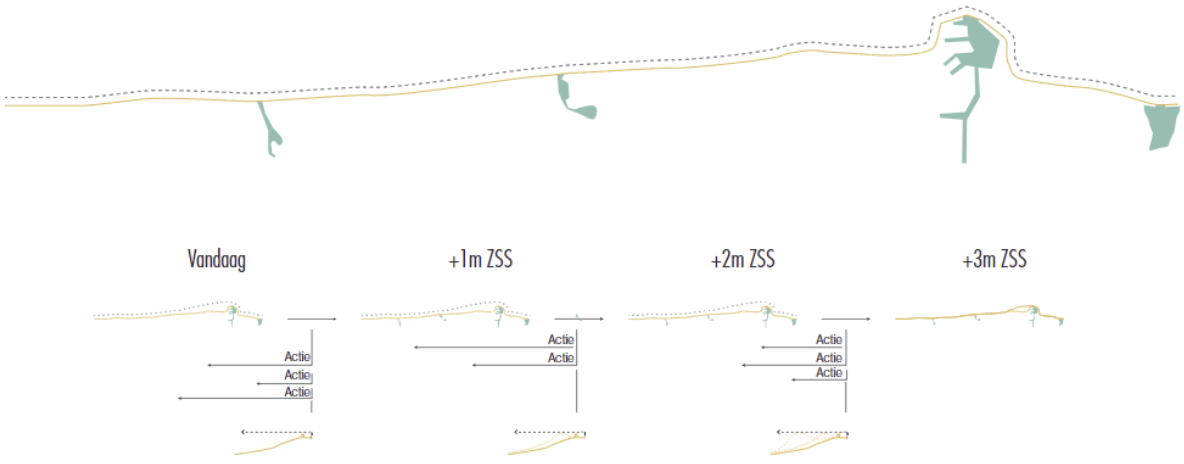
Figuur 2-2: De 4 hoofdambities en sub-ambities die richting geven aan de Strategisch Visie van het strategisch beleidsplan Kustvisie

Een **stappenplan**, dat een onderdeel vormt van de bovenvermelde strategische visie, geeft aan welke beslissingen (stappen) nodig zijn en tegen welk moment bepaalde maatregelen uitgevoerd zullen moeten zijn. Het beleidsplan zelf zal een voorkeursalternatief omvatten, rekening houdende met zowel het +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijgingsscenario. Dit wil zeggen dat er kantelpunten zijn waarbij beslissingen en daaruit voortvloeiende acties noodzakelijk zijn, om op te schalen naar een volgend zeespiegelstijgingsscenario. Een **stappenplan** beschrijft dus op strategisch niveau de stappen: kantelpunten en beslismomenten.

De strategische stappenplannen laten aan de toekomstige generaties ook nog een zekere keuzevrijheid. Het stappenplan kan in de toekomst nog bijgeschaafd worden, of nieuwe kennis kan worden geïntegreerd. Het is immers niet zeker hoe snel de zeespiegel de komende decennia en eeuwen zal stijgen en welke maatschappelijke evoluties er gedurende die tijd zullen zijn.

Daarom zal het korte termijn actieplan alleen de eerste tien jaar omvatten. Tienjaarlijks zal een volgend actieplan opgemaakt worden. Op die momenten kan ook de lange termijn strategische visie waar nodig bijgesteld worden. Het eerste **actieplan 2025-2034** zal aangeven waar acties nodig zijn op kortere termijn en het zal deze acties ook concreet maken.

In het strategisch beleidsplan Kustvisie zal ook opgenomen worden hoe de uitvoering van deze acties aangestuurd en opgevolgd zal worden.



Figuur 2-3: Schematische weergave van het stapsgewijs nemen van acties in functie van een stijgende zeespiegel.

2.2 Beleidscontext

Bijlage A geeft een overzicht van de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden die van toepassing zijn voor het strategisch beleidsplan Kustvisie.

2.3 Beleidskaders

In het ontwerp strategisch beleidsplan Kustvisie wordt een overzicht gegeven van de beleidskaders.

2.4 Principe van geïntegreerde alternatieven

Geïntegreerd ontwerp van de alternatieven

Uit het bouwtechnisch en hydromorfologisch onderzoek volgt de ruimte-inname die minimaal nodig is voor de kustbescherming om aan de veiligheidseisen te voldoen. Dit ontwerp is binnen het ruimtelijk ontwerpend onderzoek geïntegreerd in de ruimte die er nu is. En waar het nodig is wordt dit ontwerp nog geoptimaliseerd, en gekoppeld aan mogelijke (ecologische) opportuniteiten (gelinkt aan ecosysteemdiensten). Op die manier kunnen we een robuust kustecosysteem ontwikkelen en/of versterken. Ook socio-economische opportuniteiten zijn meegenomen en ingepast in de voorziene ruimte van de redelijke alternatieven. Deze verschillende opportuniteiten werden telkens gevalideerd en aangevuld met mogelijke bijkomende maatschappelijke belangen. Dat gebeurde tijdens de werkbanken met stakeholders gedurende het co-creatie(onderzoeks-)traject. Het co-creatie(onderzoeks-)traject liep van november 2021 tot maart 2023. Samen met vertegenwoordigers van 90 organisaties werden vele mogelijke alternatieven om onze kust te beschermen onderzocht. Voor details inzake de verschillende onderzoeken en het co-creatie(onderzoeks-)traject wordt verwezen naar de onderzoeksnota (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a).

Integratie havens en strandzones

Om een aaneengesloten beschermingslint te kunnen bereiken, moeten de kustlijnen in de strandzones uiteraard naadloos aansluiten op de havens en havenmonden.

De aansluiting tussen strandzones en havens wordt in eerste instantie bepaald door de aanwezige havendammen ter hoogte van de havenmond. Deze zorgen voor bescherming van de haventerreinen en afscherming van het havenbekken voor golven. En tegelijk zorgen ze er ook voor dat de nabijgelegen strandzones kunnen aansluiten op een harde infrastructuur om zo het zand op de stranden vast te houden en verzanding van de vaargeul te beperken. De noodzaak voor aanpassing aan de havendammen wordt gestuurd vanuit enerzijds de keuze van het alternatief en van de weg ernaar toe (het stappenplan) voor de omliggende strandzones (hoever zeewaarts?). En anderzijds heeft de keuze van het alternatief met bijhorende beschermingsstrategie en stappenplan voor de haven (open haven, stormvloedkering of (keer)sluis) hier ook een invloed op. In het geval er voor een sluis gekozen wordt in de haveninkom moeten de havendammen net als bij de andere beschermingsstrategieën verhoogd worden om hetzelfde veiligheidsniveau en dezelfde operationele condities te behouden in de haven. Maar er is nog een bijkomende reden om te verhogen en dat is een reden van nautische aard: door de verhoging van de havendammen kunnen schepen stil komen te liggen voor het invaren van de sluis.

Daarnaast dient uiteraard ook de zeewering in de strandzones (zeedijk of duinen) aan te sluiten op de zeeweringscontour van de haven, zodat een aangesloten beschermingslint gecreëerd wordt. De mogelijkheden voor deze integratiemogelijkheden voor de zeewering variëren per alternatief. Ze hangen af van de beschikbare ruimte waarin kustbeschermingsmaatregelen kunnen worden uitgevoerd. Voor alle duidelijkheid: deze aansluiting is mogelijk in alle voorgestelde alternatieven voor de havens en de strandzones. Wat maakt dat we op dit aspect hieronder niet verder ingegaan.

De integratie van het alternatief voor de strandzones en het alternatief voor havens wordt dus bepaald door de noodzaak tot aanpassing van de havendammen vanuit perspectief strandzone en perspectief haven. En dat in combinatie met wat de potentiële impact van deze keuze is op ofwel het havenalternatief of het alternatief voor de strandzones.

Tot slot: in het strategisch beleidsplan Kustvisie worden geen andere uitbreidingen van havens beschouwd dan deze noodzakelijk voor het functioneel maken van het voorgestelde alternatief. Dergelijke uitbreidingen kunnen de komende decennia wel mogelijks gebeuren vanuit economische redenen om de havenactiviteiten op te schalen, de activiteiten her in te delen of verlies van terreinen elders te compenseren. Uiteraard zal een zeewaartse uitbreiding van een haven invloed hebben op de omliggende strandzones en voor zandtoename zorgen in de oksels van de strekdammen. Daardoor – zouden stranden kunnen verbreden ten oosten en westen van de strekdammen en erosieve zones kunnen ontstaan aan de zeebodem nabij de havenmond en verderop langsheen de strandzones.

Aansluiting op de buurlanden

Met het strategisch beleidsplan Kustvisie staan we sowieso een paar stappen verder dan onze buurlanden. We gaan immers nu al de nodige ruimte vastleggen, om ook in de verre toekomst onze kust te beschermen. Elk van de voorliggende alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie sluit zonder problemen aan op de kustbescherming van onze buren.

De grens met **Frankrijk** bevindt zich in een uitgestrekt duingebied. In elk van de redelijke alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie worden aan de Franse grens zandige oplossingen voorgesteld. Wat neerkomt op een verbreding en versterking van stranden en duinen. De theoretische abrupte overgang, met een sprong in de kustlijn ter hoogte van de Franse grens, zal in realiteit een graduele en natuurlijke overgang zijn. De vooruitgeschoven kustlijn richting zee zal zo ook in Frankrijk doorlopen als ook Frankrijk besluit om zeewaarts te bewegen. Door het adaptieve karakter van zandsuppleties (= strandophogingen die meegroeien met de zeespiegelstijging) en de interactie met de golven en stromingen, zal er een geleidelijke overgang gecreëerd worden.

De aansluiting met de kustbescherming in **Nederland** wordt gemaakt ter hoogte van het Zwin. In alle alternatieven wordt er ingezet op het behoud van de natuurwaarde van het Zwin. De dijken rondom het Zwin zullen op termijn verhoogd worden en ook hier zal een afstemming gebeuren tussen België en Nederland om grensoverschrijdende effecten te voorkomen. De redelijke alternatieven in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie leiden op basis van de modelleringen niet tot grootschalige wijzigingen in de morfologische processen aan Nederlandse zijde. Daarbij is het behoud en de aanpassing van de strandhoofden ter hoogte van de Vlaamse Oostkust echter van groot belang (integraal onderdeel van de redelijke alternatieven Kustvisie). Het ontwerp van deze strandhoofden dient verder in detail te worden uitgewerkt in een latere projectfase.

2.5 Afweging tot redelijke alternatieven

In §2.6 en §2.7 wordt een overzicht gegeven van de **redelijke alternatieven zoals beschouwd in het geïntegreerd onderzoek en dus ook in voorliggend plan-MER**. Er werden nog meer alternatieven onderzocht tijdens het voortraject en het co-creatie onderzoekstraject. Deze zijn opgenomen in de strandzoneatlas en de havenatlas (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b, 2023c).

De niet-redelijk bevonden alternatieven werden besproken in de onderzoeksnota (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a).

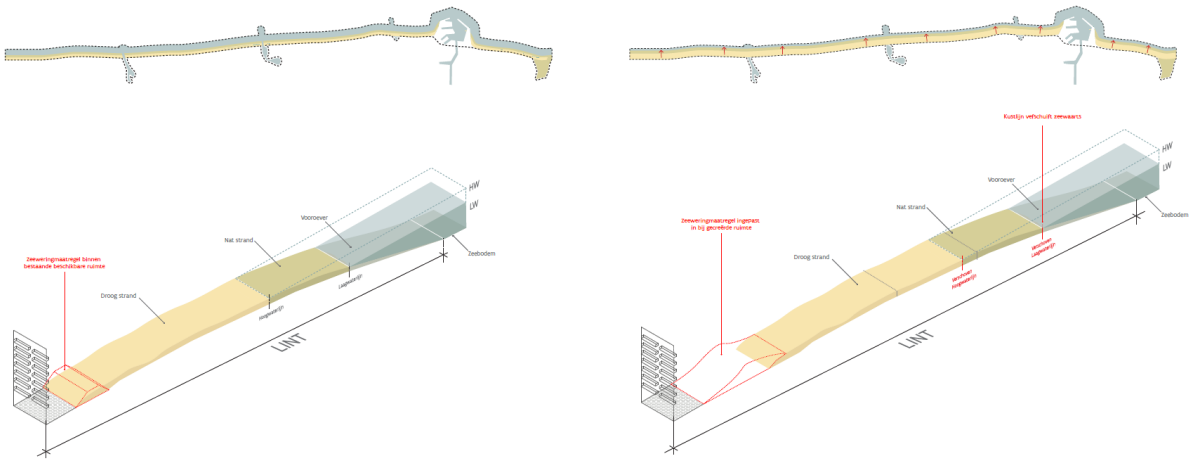
Voor de **strandzones** worden twee redelijke alternatieven voorgesteld: het alternatief 'Ter plaatse' en het alternatief 'Zeewaarts' (met 2 uitvoeringsvarianten 'in stapjes' en 'in één sprong'). Beide alternatieven houden elk een waaier aan kustbeschermingsmaatregelen open, ingedeeld in drie varianten namelijk: harde (vb. dijk), zachte (vb. duin), en hybride maatregelen (combinatie van hard en zacht).

Voor de vier **zeehavens** worden telkens één of meerdere beschermingsstrategieën onderzocht: de open haven, de stormvloedkering, de sluis en/ of de keersluis. Voor een bepaalde haven zijn soms niet alle beschermingsstrategieën mogelijk.

De redelijke alternatieven worden hierna kort beschreven. Alle figuren zijn telkens ook terug te vinden in de strandzone- of de havenzoneatlas.

2.6 Redelijke alternatieven strandzones

Voor de strandzones zijn **twee redelijke alternatieven** onderzocht: **'Ter plaatse'** en **'Zeewaarts'.** De naamgeving verwijst naar de ligging van de kustlijn en het kustbeschermingslint in de alternatieven: op de plek zoals we deze vandaag kennen ('Ter plaatse') of meer richting zee ('Zeewaarts'). Het kustbeschermingslint reikt hier telkens van de boulevard of duingebied tot en met de vooroever. Bij 'Zeewaarts' verschuift de kustlijn richting zee waardoor er meer ruimte ontstaat voor de kustbeschermingsmaatregelen. Onderstaande figuur toont dit concept voor beide alternatieven.



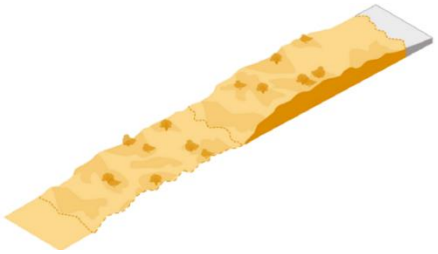
Figuur 2-4: Links: Het lint bij kustlijn 'Ter plaatse" – maatregelen passen binnen de vandaag beschikbare ruimte; Rechts: het lint bij kustlijn 'Zeewaarts' – de kustlijn verschuift zeewaarts waardoor meer ruimte ontstaat voor kustbeschermingsmaatregelen.

2.6.1 Bouwstenen en maatvoering van het lint voor de strandzones

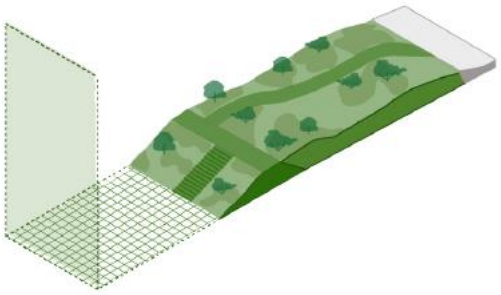
2.6.1.1 Bouwstenen voor de strandzones

Voor de **strandzones** onderscheiden we **3 verschillende types kustbeschermingsmaatregelen: hard, zacht of hybride**. Elk van deze drie types maatregelen werkt in combinatie met het voorliggende strand en de vooroever.

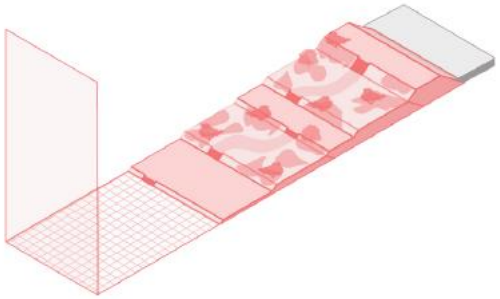
- *Zachte maatregelen*: zoals bijvoorbeeld duinen, strandsuppleties... Door het aanleggen van nieuwe beschermende duinengordels of het versterken van bestaande duinen kan een volledig zandige zeewering worden gevormd. Nieuwe duinengordels zijn het breedste (in vergelijking met hybride en harde maatregelen). Bij lagere zeespiegelstijgingen kunnen strandsuppleties lokaal voldoende zijn als kustbeschermingsmaatregel.



- *Hybride* kustbeschermingsmaatregelen zijn oplossingen waarin harde maatregelen (vb. dijken) gecombineerd worden met zachte maatregelen (vb. duinen). Een mooi voorbeeld is de nieuw aangelegde grasdijk in Westende. Hybride kustbeschermingsmaatregelen hebben doorgaans een kleinere ruimtelijke voetafdruk dan duinengordels en een grotere ruimtelijke voetafdruk dan dijken.

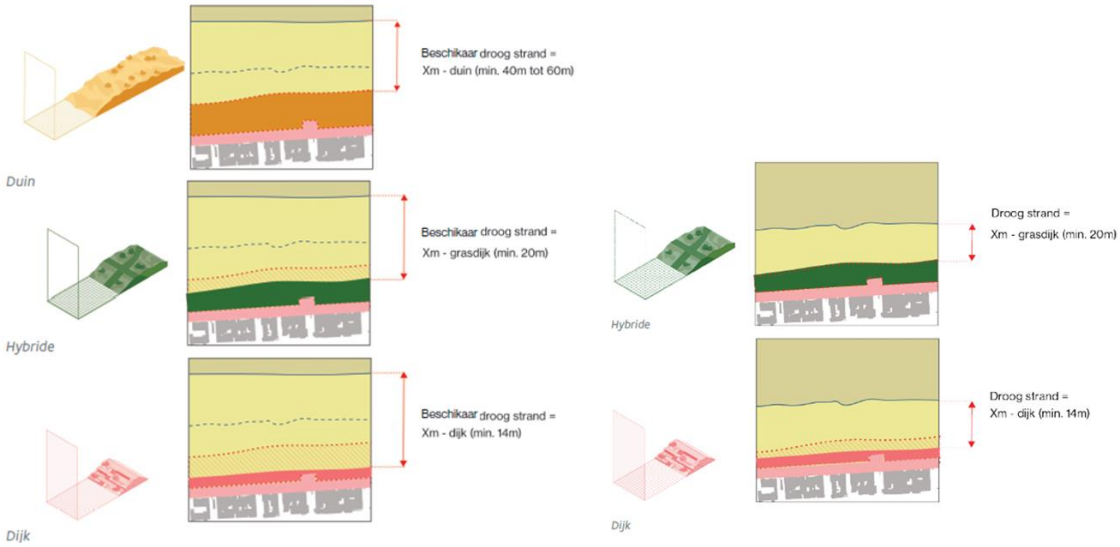


- *Hard*: Dijken en stormmuren zijn voorbeelden van een volledig harde kustbescherming. Dijken kunnen als verharde structuur in de publieke ruimte van de boulevards geïntegreerd worden. Dijken vormen de meest compacte zeewering, maar kunnen afhankelijk van de invulling (vb. park) ook breed worden uitgevoerd.



Een **alternatief kan meer of minder ruimte bieden** voor het inpassen van de kustbeschermingsmaatregelen. Onderstaande figuur toont een vergelijking tussen de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'. Het alternatief 'Zeewaarts' biedt aanzienlijk meer ruimte voor het inpassen van verschillende types kustbeschermingsmaatregelen. Immers, wanneer het kustbeschermingslint ruimte biedt voor het behoud van het huidige droogstrand én de inpassing van een beschermend duinlichaam, zal er sowieso ook ruimte zijn voor het inpassen van dijken of hybride oplossingen, waarbij zelfs de boulevard kan verbreed worden.

De alternatieven verschillen onderling in de ruimte die het kustbeschermingslint biedt, waardoor ook het type maatregelen dat kan ingepast worden binnen deze ruimte anders zal zijn. De logische opbouw van elk alternatief en de mogelijke type maatregelen worden hierna beschreven.



Figuur 2-5: Principe inpassingen maatregelen in het kustbeschermingslint. Links: Weergave van inname droogstrand in het alternatief 'Zeewaarts' bij de type oplossingen duin, hybride en dijk; Rechts: Weergave van inname droogstrand in het alternatief 'Ter plaatse' bij de type oplossingen hybride en dijk.

2.6.1.2 Algemene uitgangspunten

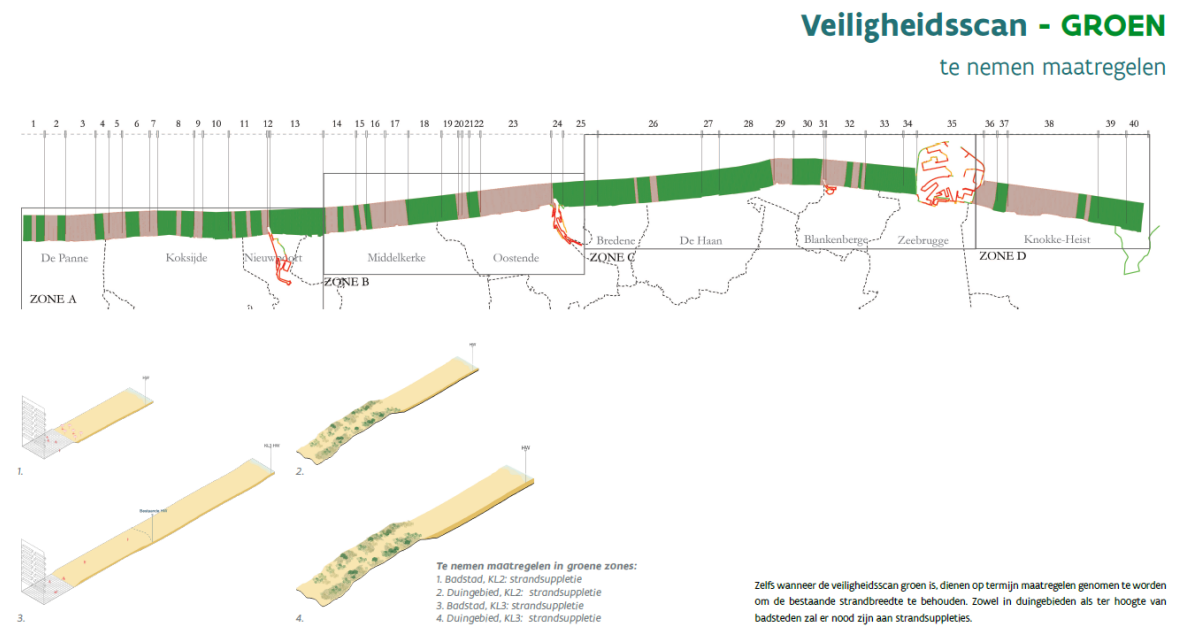
Alle alternatieven voor de strandzones bieden **bescherming tegen een 1000-jarige stormvloed**, ook na zeespiegelstijging. Vertrekkend van de resultaten van de veiligheidsscan voor de Vlaamse kust (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022[2]) werd bepaald waar maatregelen nodig zijn en voor welke zeespiegelstijging.

Voor deze locaties werd er **ontwerpend onderzoek** uitgevoerd op basis van de ontwerpdimensies van de nodige kustbeschermingsmaatregelen, het type zeewering en de karakteristieken van elke zone. De combinatie van de minimale ruimte nodig voor elk type kustbeschermingsmaatregel en het gewenste gebruik van de stranden per kustvak, liet toe de alternatieven vorm te geven, in overleg met de stakeholders.

Bij het **ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen** werden een aantal uitgangspunten gehanteerd:

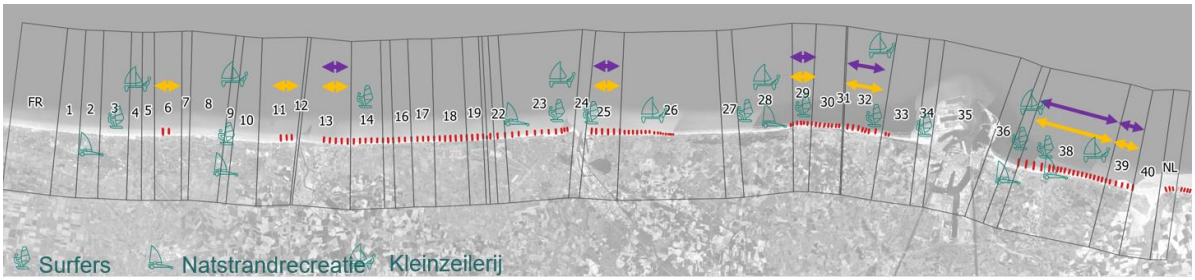
- Waar de kust vandaag al uitsluitend door duinen beschermd wordt, worden enkel zachte maatregelen voorgesteld. Hierbij worden ook geen nieuwe duinvoetverstevigingen tussen strand en duin voorzien.
- Een duin biedt voldoende bescherming wanneer deze een minimaal zandvolume bevat, zodat ook tijdens stormen voldoende buffer aanwezig blijft. Per kustvak en per zeespiegelstijgingsniveau werden grootteorde dimensies bepaald (hoogte, breedte en zandvolume). Voor de Vlaamse kust werd een minimale breedte gevonden van 40 à 60 m voor een duin om voldoende kustbescherming te bieden. Bij voorkeur wordt dit gecombineerd met een minimaal droogstrand van ongeveer 35 m, om het duin blijvend te voeden. Dit laatste is toegepast als een van de elementen in het bepalen van de zeewaartse verplaatsing in 'Zeewaarts'.

- Voor een badplaats werden de 3 types kustbeschermingsmaatregelen beschouwd (zacht / hybride / hard), indien er voldoende ruimte binnen het kustbeschermingslint is. De 'zachte' maatregelen hebben steeds de grootste ruimte inname. Hybride en harde maatregelen zijn doorgaans iets compacter.
- De afmetingen (hoogte en breedte) van de harde en hybride kustbeschermingsmaatregelen variëren van kustvak tot kustvak. Per kustvak en per zeespiegelstijgingsniveau werden grootteorde dimensies bepaald. Typische hoogtes per zone worden in §2.6.2 en §2.6.3 gerapporteerd (zie Tabel 2-1, Tabel 2-2 en Tabel 2-3).
- De helling van het nat en droogstrand is dezelfde als in de bestaande situatie. Dit impliceert dat de korrelgrootte voor de strand- en vooroeversuppleties gelijkaardig is aan de huidige korrelgrootte op de stranden en de vooroever.
- Er wordt aangesloten op de vooroever met een helling van 1/30 (3%), wat iets hoger is dan in de bestaande situatie. Deze helling zal zich door de natuurlijke hydromorfologische processen herstellen.
- In elk alternatief zijn er overal langsheen de kust strandsuppleties nodig om minimaal mee te groeien met de zeespiegelstijging. Deze suppleties zijn nodig om de huidige strandbreedte én een vloeiende aanééngesloten kustlijn zonder bruuske sprongen te bewaren, ook op locaties waar er geen veiligheidsprobleem is.



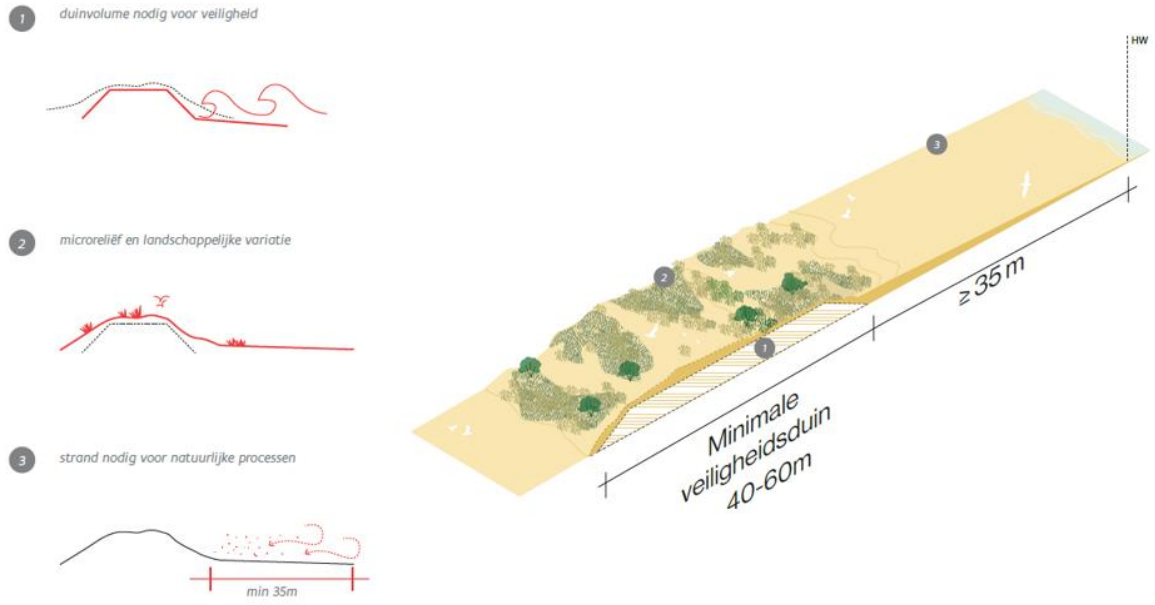
Figuur 2-6: Aanduiding van de kustvakken met strandophoging en/ of verbreding, omwille van (minimaal) het behoud van de kustlijn, bij +1 m zeespiegelstijging.

- Om de onderhoudshoeveelheden te beperken is er een noodzaak om erosiebeperkende maatregelen zoals bijvoorbeeld strandhoofden te voorzien in een aantal kustvakken. Dit gaat over zones waar ook op vandaag al strandhoofden aanwezig zijn. Afhankelijk van het alternatief is dit nodig in meer of minder kustvakken (zie onderstaande figuur). Specifiek ten westen van het Zwin zijn nieuwe strandhoofden nodig om verhoogde verzanding van het Zwin te voorkomen. Deze maatregelen maken integraal deel uit van de alternatieven.



Figuur 2-7: Aanduiding van de kustvakken waar erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) moeten voorzien worden: gele pijlen voor het alternatief 'Ter plaatse'; paarse pijlen voor het alternatief 'Zeewaarts' (voor +3 m zeespiegelstijging). De rode streepjes tonen waar er in de huidige toestand strandhoofden aanwezig zijn. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d)

- Een duin hoeft niet per se artificieel gesuppleerd of 'gebouwd' te worden, maar kan natuurlijk ontstaan en aangroeien mits aan een aantal randvoorwaarden voldaan wordt:
    - Een voldoende breed droogstrand en voorduin om het nodige duinvolume een plaats te bieden.
    - Een voldoende breed droogstrand zodat het eolisch zandtransport genoeg zand richting het duin aanvoert.
    - De aanwezigheid van voldoende sediment in het systeem: dit kan gerealiseerd worden door strand- en vooroeversuppleties.
    - Een passend beheer van de nieuwe duinen (vb. beperken van betreding, geen opruiming vloedmerk, garanderen van invangcapaciteit door beplanting, rijshouthagen…).

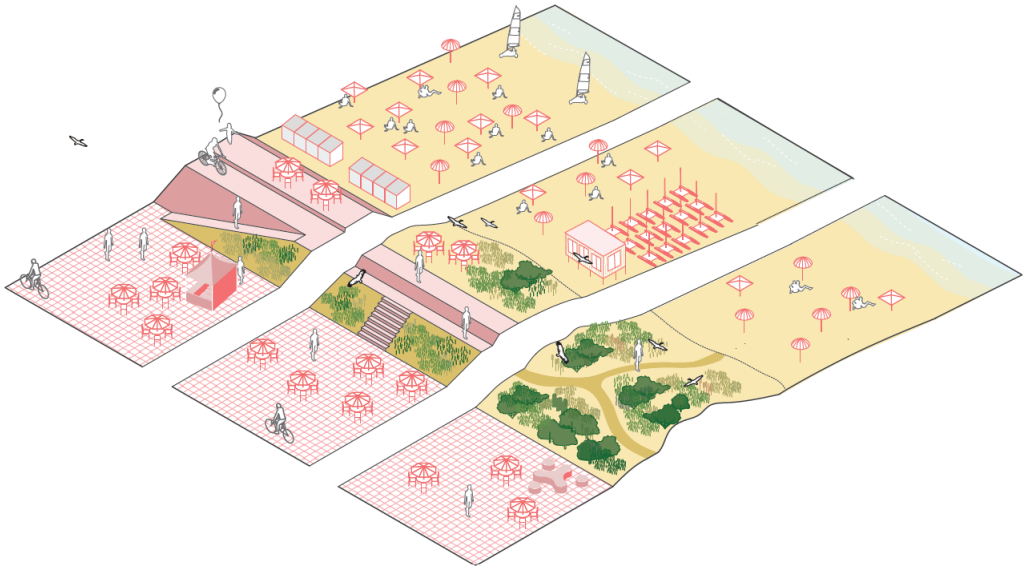


Figuur 2-8: Principes voor de opbouw van een veilig duinmassief, met potentie voor natuurlijke duinaangroei.

Per alternatief werd ook **een stappenplan** uitgewerkt waarbij telkens voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging bepaald werd welke maatregelen en bijhorende ruimte voorzien moeten worden om onze kust te blijven beschermen tegen een 1000-jarige stormvloed. Daarbij werd ook rekening gehouden met de oprekbaarheid van maatregelen uit het Masterplan Kustveiligheid. Het verderzetten en uitbreiden van het Masterplan Kustveiligheid kan immers een eerste stap vormen in de verdere aanpassing van de zeewering aan verhoogde zeespiegelstijging.

Voor een **visualisatie van de alternatieven** wordt verwezen naar de strandzoneatlas (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023e). Samen met de stakeholders werd er binnen het afgebakende kustbeschermingslint op zoek gegaan naar potentiële invullingen om verder inzicht te verschaffen in de **kansrijkheid** van deze oplossingen, dit zowel voor natuur, landschap, toerisme-recreatie als lokale economie. Onderstaande figuur toont enkele invullingen ter illustratie.

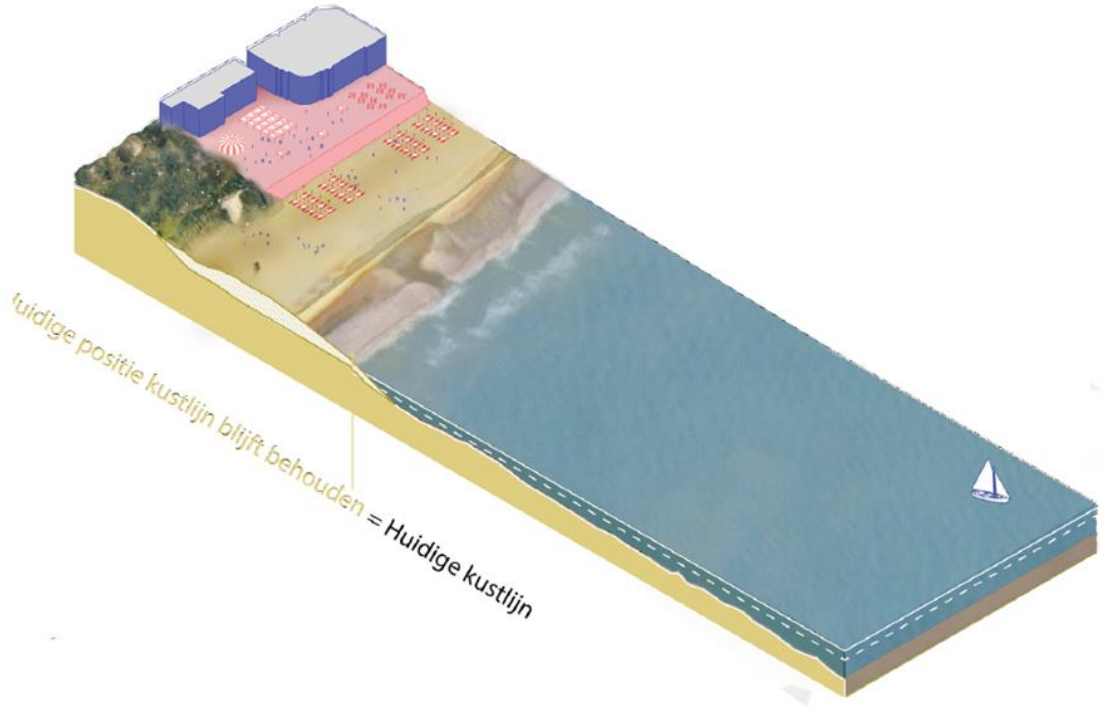
De potenties werden in deze fase gezocht binnen de ruimte van het afgebakende kustbeschermingslint van elk alternatief, in hoofdzaak bepaald door de ruimte nodig voor een kwalitatieve inpassingen van de beschouwde kustbeschermingsmaatregelen. In de toekomst, bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief op projectniveau en de verankering van het kustbeschermingslint kan het lint verder 'gekneed' worden. Het is mogelijks interessant na te denken over een 'breder lint' in functie van koppelkansen (zie ook Actieplan).



Figuur -2-9: Diverse mogelijke invullen van het kustbeschermingslint, in combinatie met andere gebruiken.

2.6.2 Alternatief 'Ter plaatse'

Het alternatief 'Ter plaatse' gaat uit van het **behoud van de huidige kustlijnligging**, het behoud van de huidige gemiddelde laagwaterlijn. Dat betekent dat de **toekomstige zeewering ingepast** moet worden binnen de ruimte van de **bestaande kustbeschermingszone**. Deze zone omvat het deel van de kust en de Noordzee dat een rol speelt bij de natuurlijke (bijvoorbeeld duinen en strand) en kunstmatige (bijvoorbeeld dijk, golfbreker en stormmuur) bescherming van de kust tegen overstromingen.



Figuur 2-10: Alternatief 'Ter plaatse': de kustlijn blijft behouden op de huidige positie.

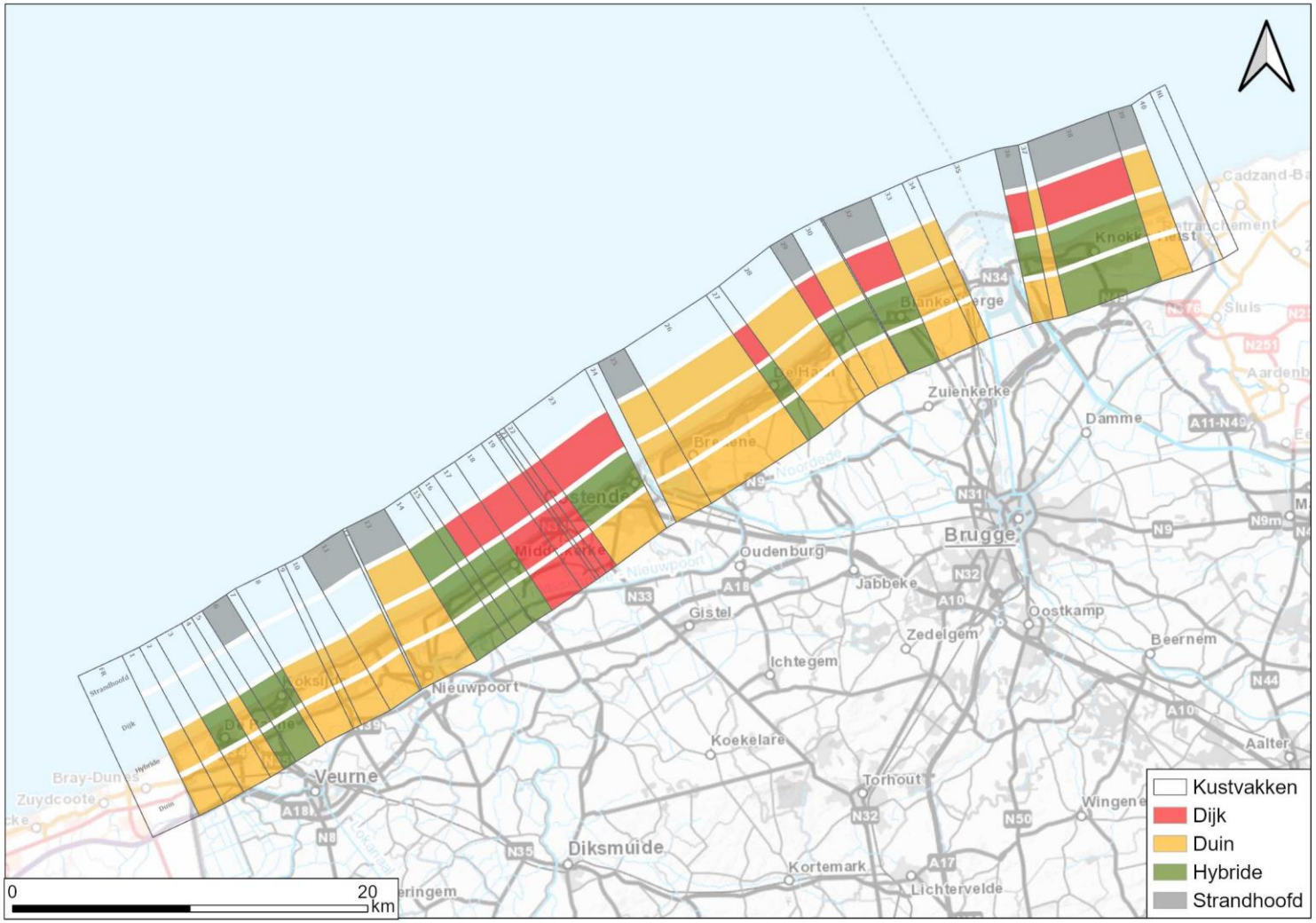
2.6.2.1 Vormgeving van het lint

Omdat het alternatief 'Ter plaatse' uitgaat van het behoud van de huidige positie van de kustlijn, de gemiddelde laagwaterlijn, moeten toekomstige kustbeschermingsmaatregelen ingepast worden binnen de kustbeschermingszone zoals we die vandaag kennen. Stranden en duinen komen hoger te liggen en de noodzakelijke kustbeschermingsmaatregelen worden opgetrokken ter hoogte van de boulevards in badplaatsen.

Om de ruimte-inname van de kustbeschermingsmaatregelen op het droogstrand te beperken, worden de toekomstige maatregelen compact gehouden. Voor badplaatsen zijn voornamelijk harde en eventueel hybride maatregelen (zoals bijvoorbeeld de grasdijk in Westende) mogelijk. De toekomstige kustbeschermingsmaatregelen bij 'Ter plaatse' zullen immers een deel van het droogstrand innemen. Ter hoogte van badplaatsen is er doorgaans onvoldoende plaats om een duin voor de bestaande dijk in te passen, wanneer een minimale breedte van ongeveer 30m droogstrand voor de diverse strandactiviteiten behouden dient te worden. De breedte van het natstrand blijft gelijk.

In het strategisch beleidsplan Kustvisie werd per strandzone onderzocht welke stappen er nodig zijn bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, en welke maatregelen er kunnen ingezet worden per locatie. De kaart hieronder toont het overzicht van de mogelijke maatregelen per kustzone, voor +3 m zeespiegelstijging.

In het strategisch beleidsplan Kustvisie werd per alternatief van de strandzones onderzocht welke maatregelen er kunnen ingezet worden per locatie, op basis van de ontwerpdimensies van de nodige kustbeschermingsmaatregelen, het type zeewering en de karakteristieken van elke zone. De combinatie van de minimale ruimte nodig voor elk type kustbeschermingsmaatregel en het gewenste gebruik van de stranden per kustvak, liet toe om de verschillende varianten dijk/duin/hybride samen te stellen. In een dijkvariant worden harde kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan, en hybride of zachte maatregelen waar het moet. In een duinvariant worden zachte kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan. Wanneer zachte maatregelen niet kunnen, worden hybride maatregelen voorzien. Enkel wanneer hybride maatregelen niet mogelijk zijn, worden harde maatregelen genomen. In een hybridevariant worden hybride kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan, en zachte maatregelen waar het moet. Enkel wanneer hybride maatregelen niet mogelijk zijn, wordt een dijkmaatregel voorzien. Omwille van de grote aanwezigheid van natuurlijke duingebieden in de Westkust en de beschikbare ruimte, wordt in de Westkust nooit een dijkmaatregel voorzien. Ter hoogte van de badsteden wordt hier enkel een hybride- of een duinmaatregel voorzien. Aan de Westkust, bestaat dus enkel de hybride- of de duinvariant. De dijkvariant wordt hier niet beschouwd. Onderstaande figuur toont het overzicht van de mogelijke maatregelen per kustzone voor de 3 varianten, voor +3 m zeespiegelstijging.

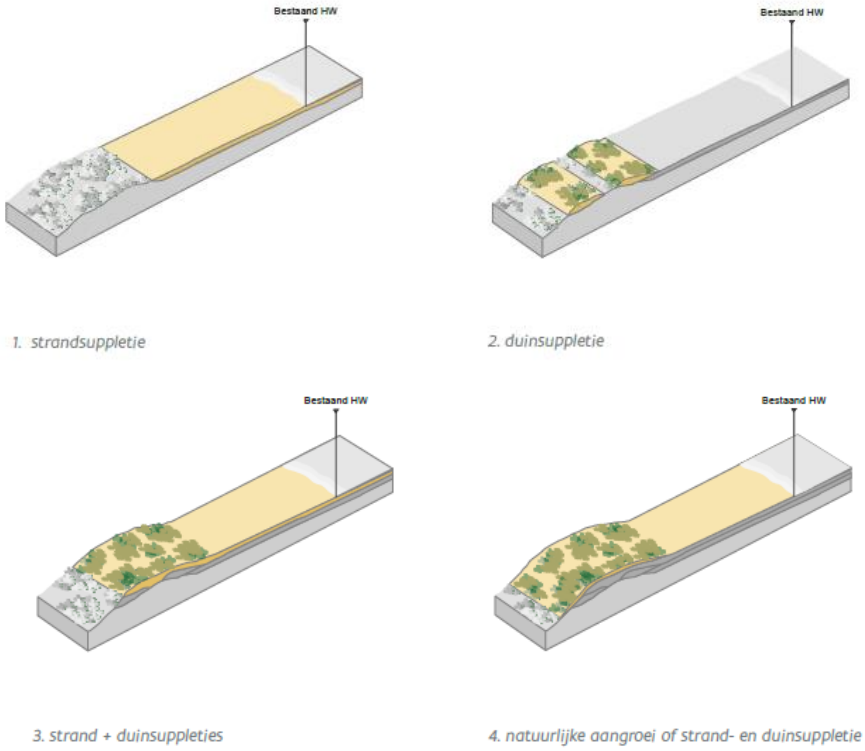


Figuur 2-11: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging

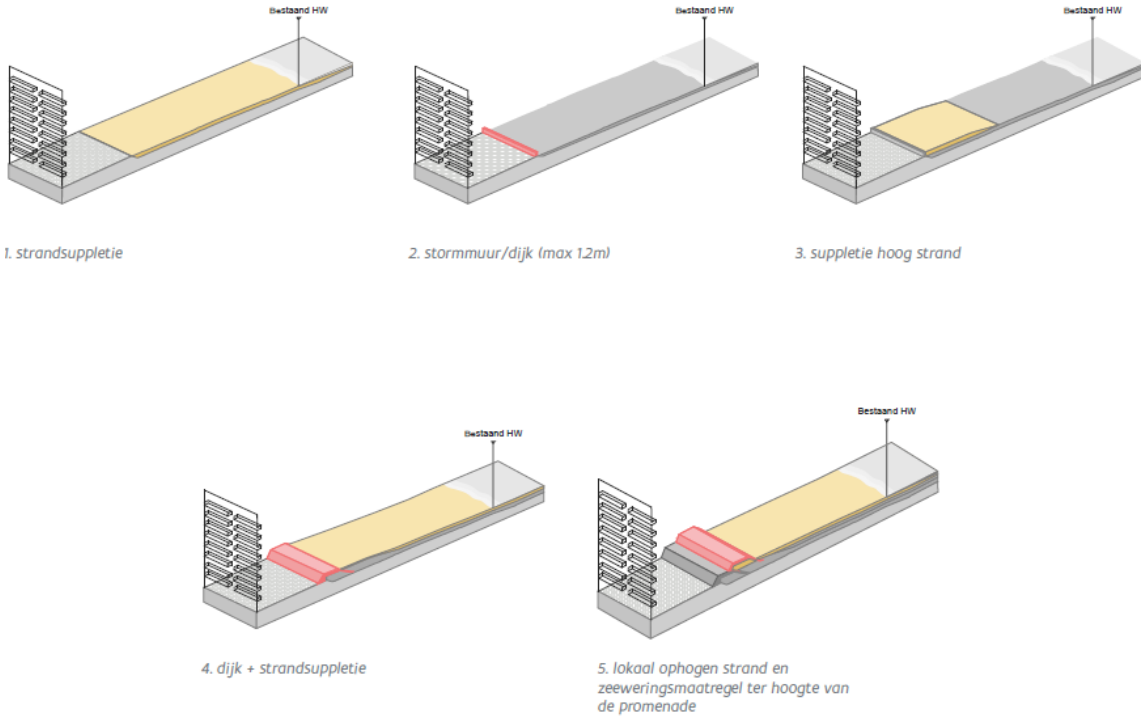
2.6.2.2 Stappenplan

In het strategisch beleidsplan Kustvisie werd per strandzone onderzocht welke stappen er nodig zijn bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, en welke maatregelen er kunnen ingezet worden per locatie. De figuur hieronder toont hoe het alternatief 'Ter plaatse' kan **meegroeien met de zeespiegelstijging** in verschillende tussenstappen. De kustbeschermingsmaatregelen worden dus geleidelijk aan hoger, binnen de momenteel reeds beschikbare ruimte.

De hoogte en de grootteorde afmetingen van de maatregelen langsheen de kust in het alternatief 'Ter plaatse', voor de verschillende niveaus van zeespiegelstijging, worden weergegeven in Tabel 2-1.



Figuur 2-12: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het strand ter hoogte van duingebieden voor het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogwaterlijn wordt op de figuren aangeduid met HW.



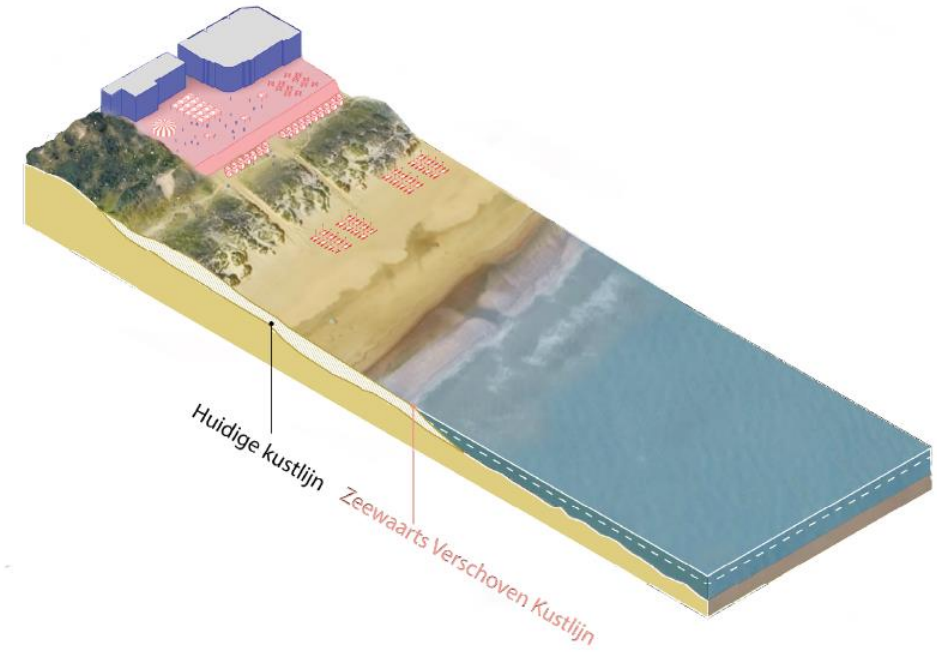
Figuur 2-13: Principe stapsgewijze ophoging van de dijk en het strand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogwaterlijn wordt op de figuren aangeduid met HW.

Tabel 2-1: Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Ter plaatse' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's

	Westkust				Middenkust-West				Middenkust-Oost				Oostkust			
Parameter (ranges)	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Gemiddelde verschuiving laagwaterlijn (m)		0	0	0		0	0	0		0	0	0		0	0	0
Bereik droogstrandbreedte (m)	9 - 208	9 - 118	9 - 118	9 - 118	39 - 108	24 - 88	24 - 88	24 - 88	48 - 123	47 - 103	47 - 103	47 - 103	36 - 202	35 - 144	35 - 144	35 - 144
Bereik natstrandbreedte (m)	247 - 417	247 - 417	247 - 417	247 - 417	185 - 261	185 - 261	185 - 261	185 - 261	187 - 265	187 - 265	187 - 265	187 - 265	146 - 245	146 - 245	146 - 245	146 - 245
Gemiddelde relatieve wijziging strandbreedte		-5%	-5%	-5%		-6%	-6%	-6%		-4%	-4%	-4%		-7%	-7%	-7%
Huidige gemiddelde kruinhoogte (m TAW) en ophoging (m) t.a.v. daarvan	9,5 – 13,5	+0 – 1,9	+0 – 2,8	+0 – 3,8	9,5 – 16	+0 – 1,9	+0 – 2,9	+2,5 – 3,9	9,5 – 16	+0 – 1,9	+0 - 3,4	+0 – 4,9	9 – 12,5	+0 – 1,2	+0 – 2,2	+0.5 – 3,2
Duinoppervlakte (ha) - variant Duin	1371	+13	+13	+13	249	+11	+13	+13	315	+14	+16	+16	354	+8	+9	+9
Duinoppervlakte (ha) - variant Hybride	1371	+5	+3	+3	249	0	+1	+1	315	+10	+10	+10	354	+2	+2	+1
Duinoppervlakte (ha) - variant Dijk	1371	+5	+3	+3	249	0	+1	+1	315	+10	+10	+10	354	+2	+2	+1
Zandvolume (aanleg, Mm^3)		+8,41	+8,11	+9,22		+4,08	+5,35	+6,49		+7,01	+7,08	+8,49		+4,85	+4,34	+5,35

2.6.3 Alternatief 'Zeewaarts'

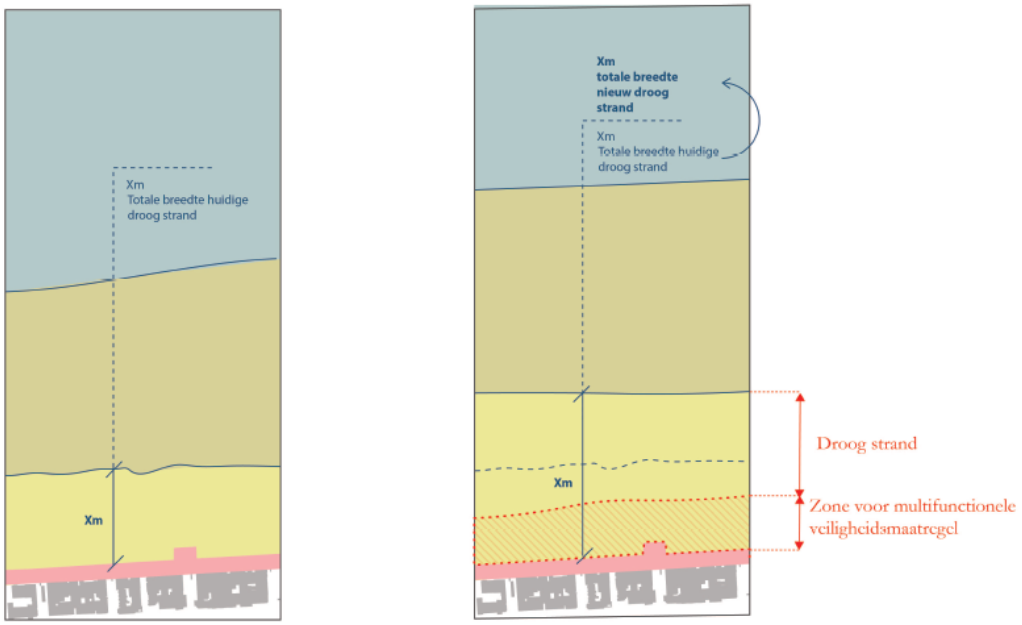
Het alternatief 'Zeewaarts' heeft als uitgangspunt dat **de kustlijn zeewaarts verschuift** langsheen de volledige kust en er dus een breder kustbeschermingslint ontstaat. Het alternatief 'Zeewaarts' biedt aanzienlijk meer ruimte voor het inpassen van de kustbeschermingsmaatregelen dan het alternatief 'Ter plaatse'.



Figuur 2-14: Alternatief 'Zeewaarts': de kustlijn verschuift zeewaarts.

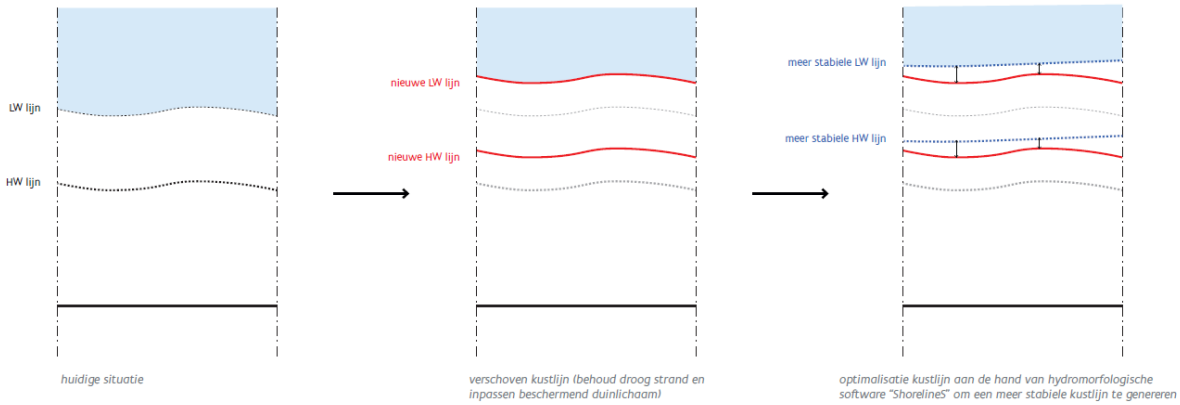
2.6.3.1 Vormgeving van het lint

Het alternatief 'Zeewaarts' gaat uit van een **maximaal zandige kustverdediging** langsheen de kust, van Frankrijk tot Nederland. Daarom wordt overal ruimte voorzien voor het inpassen van een veilig duinlichaam (40 à 60 m breed). Bovendien gaat dit alternatief uit van het behoud van de breedte van het droogstrand. Hierdoor is het lint ook ruim genoeg om ook dijken of hybride oplossingen kwalitatief te kunnen inpassen, waarbij ook bijvoorbeeld de boulevard verbreed kan worden. Omdat er meer ruimte beschikbaar is, zijn de vormgevingsmogelijkheden van de kustbeschermingsmaatregelen in alternatief 'Zeewaarts' vrijwel oneindig.



Figuur 2-15: Weergave van breedte/ruimte van het droogstrand in de huidige situatie (links) en de potentiële ruimte nieuw droogstrand voor het alternatief 'Zeewaarts' (rechts).

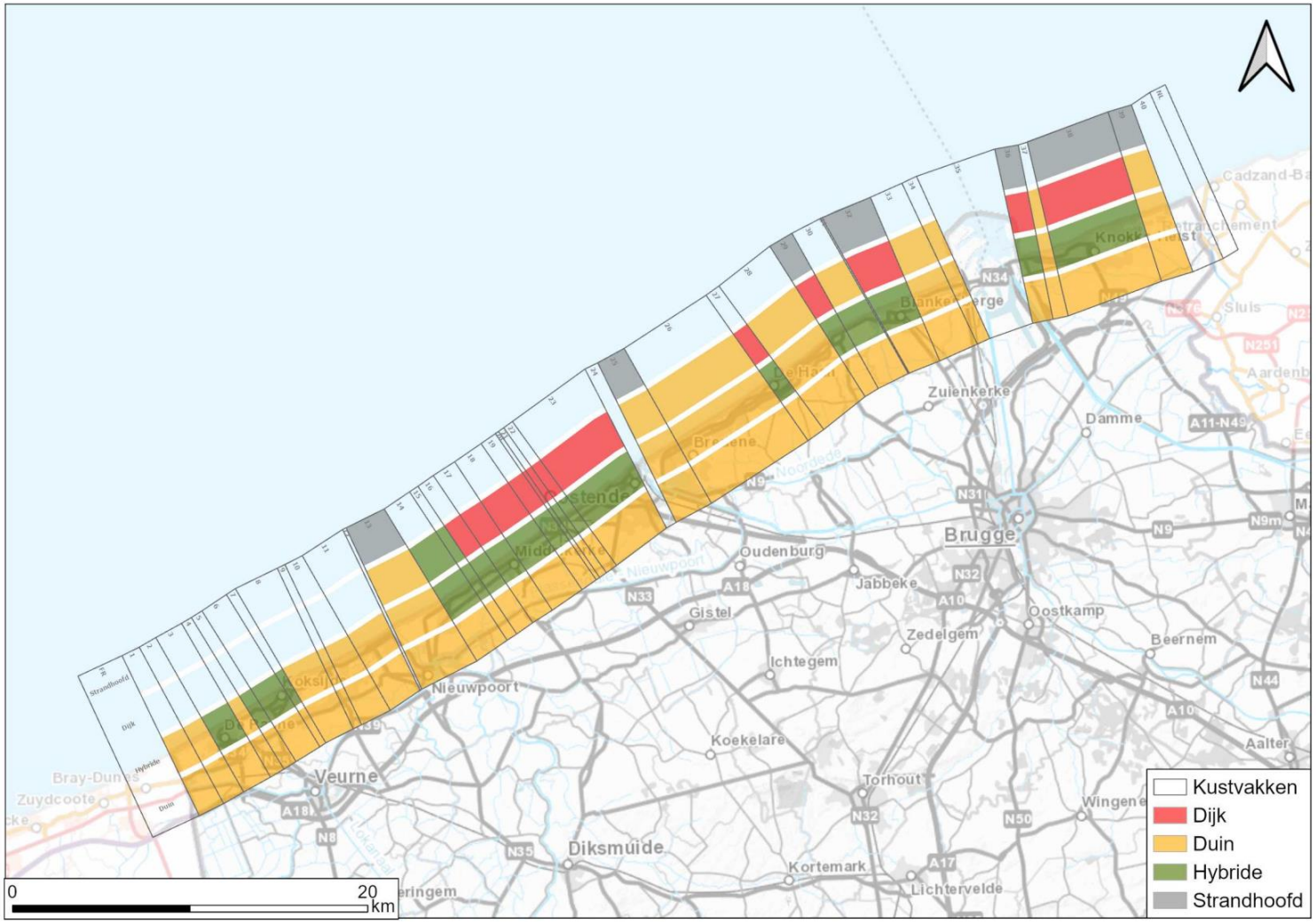
Bij deze zeewaartse uitbreiding van het strand en de verplaatsing van de kustlijn wordt de kustlijnvorm aangepast om een **meer stabiele kustlijn** te creëren. Dit kunnen we doen door het langstransport langsheen de kust te beperken, door de kustlijnoriëntatie te wijzigen en sprongen in de kustlijn te vermijden. We voorzien dus niet enkel de minimale breedte van de zachte kustbeschermingsmaatregel per kustvak, maar zorgen voor een vloeiende kustlijn doorheen de hele strandzone. Hierdoor krijgen een aantal kustvakken een breder strand dan strikt noodzakelijk voor de veiligheid. Zo resulteert alternatief 'Zeewaarts' uiteindelijk in een zeewaartse verschuiving van de kustlijn met gemiddeld 95 à 115 m bij + 3m zeespiegelstijging. Deze **zeewaartse verschuiving de kustlijn** gebeurt niet per kustvak, maar telkens voor groter aaneengesloten gehelen (meerdere kustvakken), waarbij een vloeiende kustlijn een aandachtspunt blijft. Op termijn resulteert dit in een zeewaartse verschuiving voor de volledige strandzone, tussen twee havens, waarbij de stranden aansluiten op de havendammen. Dit principe wordt ook getoond op onderstaande figuur.



Figuur 2-16: Ontwerpprincipes van een meer stabiele kustlijn. De zeewaartse verschuiving gebeurt steeds per strandzone, dus tussen de havens.

Door de zeewaartse verschuiving van de kustlijn zal alternatief 'Zeewaarts' een breder kustbeschermingslint hebben in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse'. Hierdoor is er ook **meer potentie voor natuurlijke duinaangroei** (meer ruimte) **en natuurlijke dynamiek** voor duinherstel (grotere zandbuffer). Daardoor zou de kust beleefd kunnen worden als één aaneengesloten robuust duinenlandschap, reikend van de Franse tot de Nederlandse grens met de bijhorende toeristische en ecologische kansen.

In het strategisch beleidsplan Kustvisie werd per alternatief van de strandzones onderzocht welke maatregelen er kunnen ingezet worden per locatie, op basis van de ontwerpdimensies van de nodige kustbeschermingsmaatregelen, het type zeewering en de karakteristieken van elke zone. De combinatie van de minimale ruimte nodig voor elk type kustbeschermingsmaatregel en het gewenste gebruik van de stranden per kustvak, liet toe om de verschillende varianten dijk/duin/hybride samen te stellen. In een dijkvariant worden harde kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan, en hybride of zachte maatregelen waar het moet. In een duinvariant worden zachte kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan. Wanneer zachte maatregelen niet kunnen, worden hybride maatregelen voorzien. Enkel wanneer hybride maatregelen niet mogelijk zijn, worden harde maatregelen genomen. In een hybridevariant worden hybride kustbeschermingsmaatregelen genomen waar het kan, en zachte maatregelen waar het moet. Enkel wanneer hybride maatregelen niet mogelijk zijn, wordt een dijkmaatregel voorzien. Omwille van de grote aanwezigheid van natuurlijke duingebieden in de Westkust en de beschikbare ruimte, wordt in de Westkust nooit een dijkmaatregel voorzien. Ter hoogte van de badsteden wordt hier enkel een hybride- of een duinmaatregel voorzien. Aan de Westkust, bestaat dus enkel de hybride- of de duinvariant. De dijkvariant wordt hier niet beschouwd. Onderstaande figuur toont het overzicht van de mogelijke maatregelen per kustzone voor de 3 varianten, voor +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 2-17: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging.

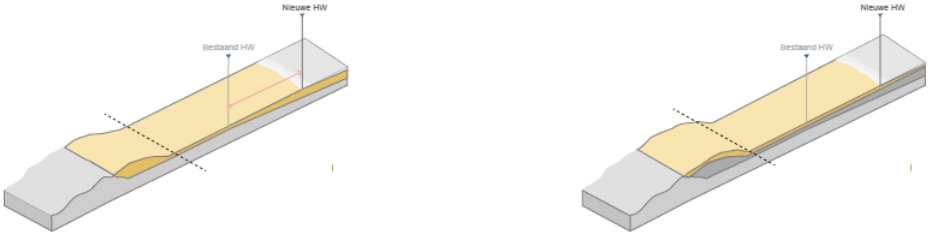
2.6.4 Stappenplan

In tegenstelling tot het alternatief 'Ter plaatse', biedt het alternatief 'Zeewaarts' de mogelijkheid om ten gepaste tijde **in één stap of meerdere kleine stappen** doorheen de tijd de **kustlijn zeewaarts** te verplaatsen en op die manier meer droogstrand te creëren. Ze zijn beschouwd als **twee uitvoeringsvarianten** van het alternatief 'Zeewaarts': 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong'. Het kustbeschermingslint voor deze uitvoeringsvarianten is identiek.

2.6.4.1 'Zeewaarts – in één sprong'

In de uitvoeringsvariant wordt er meteen, al bij +1 m zeespiegelstijging een sprong zeewaarts gemaakt. Dit creëert meteen veel mogelijkheden voor de vormgeving van de kustbeschermingsmaatregelen én opportuniteiten voor toerisme, recreatie, natuur, etc.

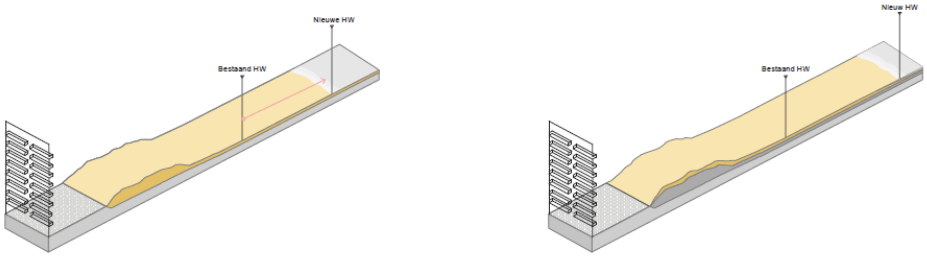
De hoogte en de grootteorde afmetingen van de maatregelen langsheen de kust in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', voor de verschillende niveaus van zeespiegelstijging, worden weergegeven in Tabel 2-2.



1. zeewaarts verschuiven kustlijn via strandsuppleties
2. aangroei stimuleren/aanleggen van een beschermend duinlichaam

3. Bij een toenemende zeespiegel wordt het strand verder opgehoogd en groeien duinen verder aan op natuurlijke wijze of worden ze gesuppleerd

Figuur 2-18: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het creëren van een breder droogstrand ter hoogte van de duingebieden voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW.



1. ophogen strand en zeewaarts verschuiven kustlijn via strandsuppleties
2. aangroei stimuleren/aanleggen van een beschermend duinlichaam

3. ophogen strand en duin via suppleties

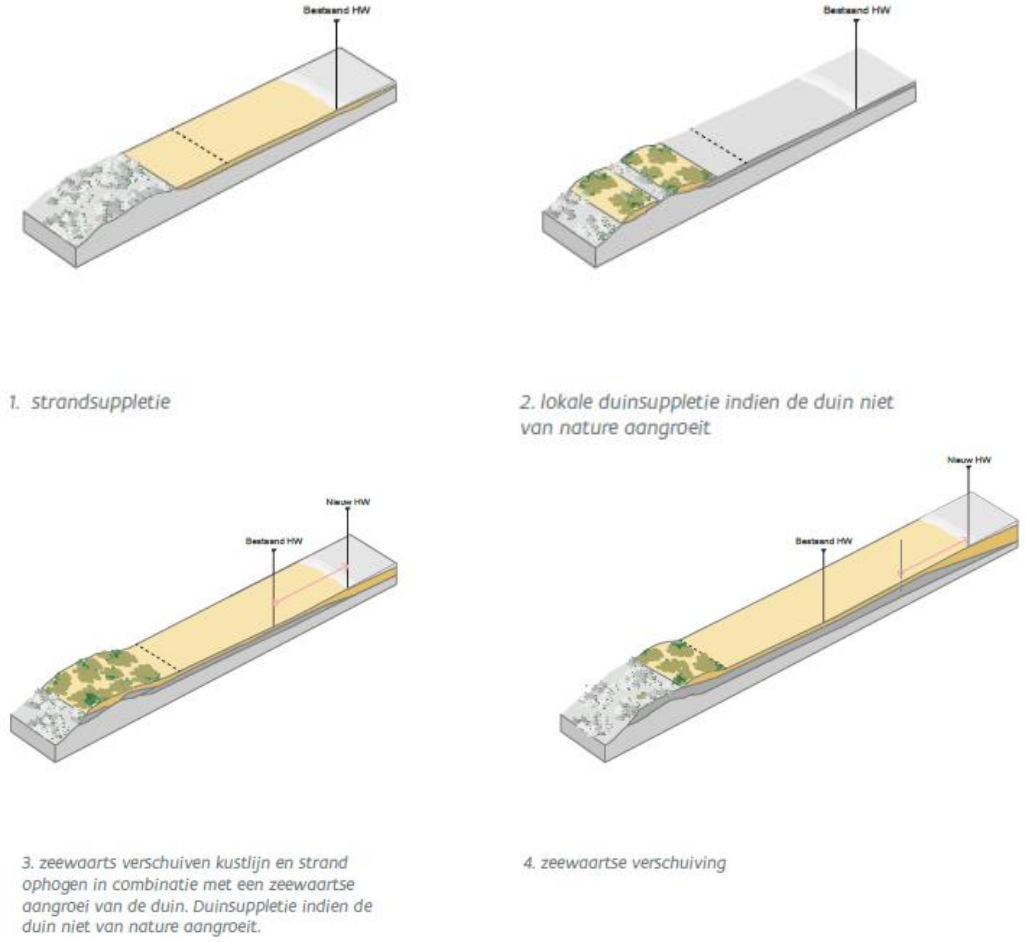
Figuur 2-19: Principe stapsgewijze ophoging van de zeewering en het creëren van een breder droogstrand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW.

Tabel 2-2: Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's

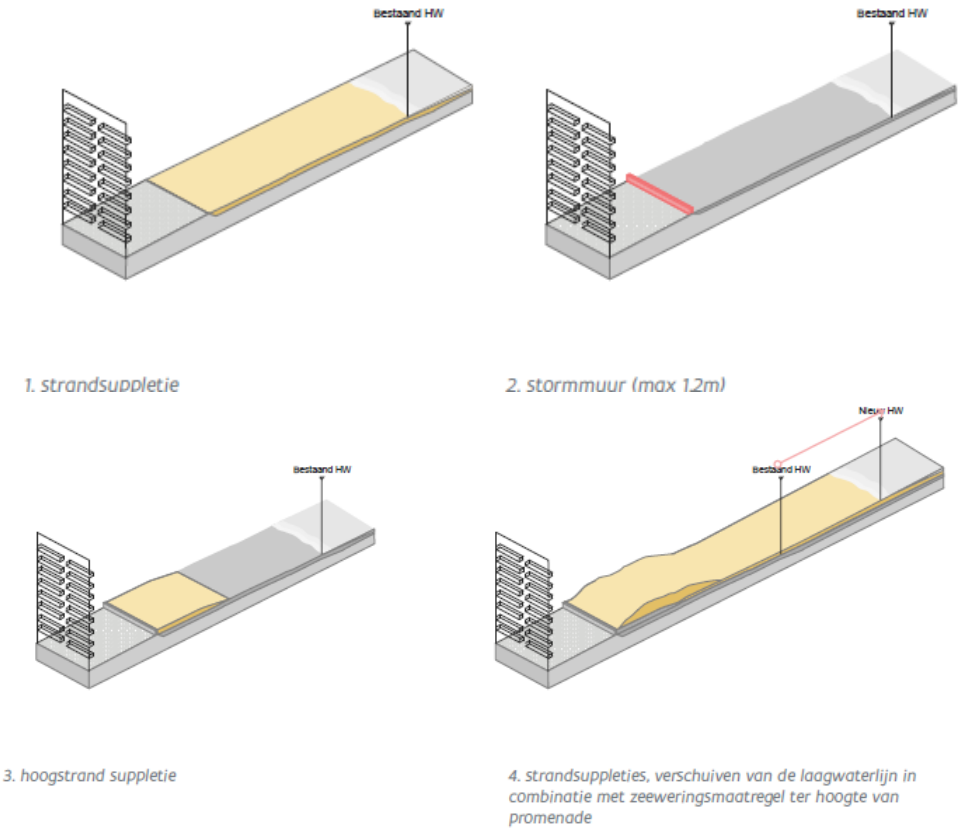
	Westkust				Middenkust-West				Middenkust-Oost				Oostkust			
Parameter (ranges)	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Gemiddelde verschuiving laagwaterlijn (m)		94	94	94		111	111	111		95	95	95		128	128	128
Bereik droogstrand-breedte (m)	9 - 208	51 - 170	51 - 170	51 – 170	39 - 108	88 - 156	88 - 156	88 - 156	48 - 123	70 - 257	70 - 257	70 - 257	36 - 202	62 - 332	62 - 332	62 - 332
Bereik natstrandbreedte (m)	247 - 417	255 - 418	255 - 418	255 – 418	185 - 261	186 - 263	186 - 263	186 - 263	187 - 265	186 - 264	186 - 264	186 - 264	146 - 245	145 - 248	145 - 248	145 - 248
Gemiddelde relatieve wijziging strandbreedte		8%	8%	8%		18%	18%	18%		19%	19%	19%		19%	19%	19%
Huidige gemiddelde kruinhoogte (m TAW) en ophoging (m) t.a.v. daarvan	9,5 – 13,5	+0 – 1,9	+0 – 2,8	+0 – 3,8	9,5 – 16	+0 – 1,9	+0 – 2,9	+0 – 3,9	9,5 – 16	+0 – 1,6	+0 – 2,1	+0 – 3,6	9 – 12,5	+0 – 1,2	+0 – 2,2	+0,5 – 3,2
Duinoppervlakte (ha) - variant Duin	1371	+59	+63	+65	249	+104	+108	+109	315	+45	+46	+46	354	+43	+46	+47
Duinoppervlakte (ha) - variant Hybride	1371	+33	+34	+34	249	+26	+28	+28	315	+20	+20	+20	354	+11	+11	+11
Duinoppervlakte (ha) - variant Dijk	1371	+33	+34	+34	249	+26	+28	+28	315	+20	+20	+20	354	+11	+11	+11
Zandvolume (aanleg, Mm^3)		+22,62	+10,72	+11,56		+21,00	+9,05	+9,77		+21,62	+10,22	+11,44		+15,08	+6,02	+6,77

2.6.4.2 ‘Zeewaarts – in stapjes’

In de uitvoeringsvariant ‘in stapjes’ wordt er gestart met het verder toepassen en ‘oprekken’ van de kustbeschermingsmaatregelen uit het Masterplan Kustveiligheid. Er worden suppleties uitgevoerd, al dan niet in combinatie met een lage stormmuur in de badplaatsen, om de kustlijn op de huidige positie te behouden. Afhankelijk van de badplaats of duingebied worden er andere **stappen en kantelpunten** beschouwd, zoals getoond in de schema’s hieronder. Wanneer het niet meer mogelijk is deze kustbeschermingsmaatregelen op een kwaliteitsvolle manier in te passen in de omgeving wordt de kustlijn zeewaarts verschoven zodat meer ruimte ter beschikking komt.



Figuur 2-20: Principe stapsgewijze ophoging van de duinen en het creëren van een breder droogstrand ter hoogte van de duingebieden voor het alternatief ‘Zeewaarts – in stapjes’. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW.

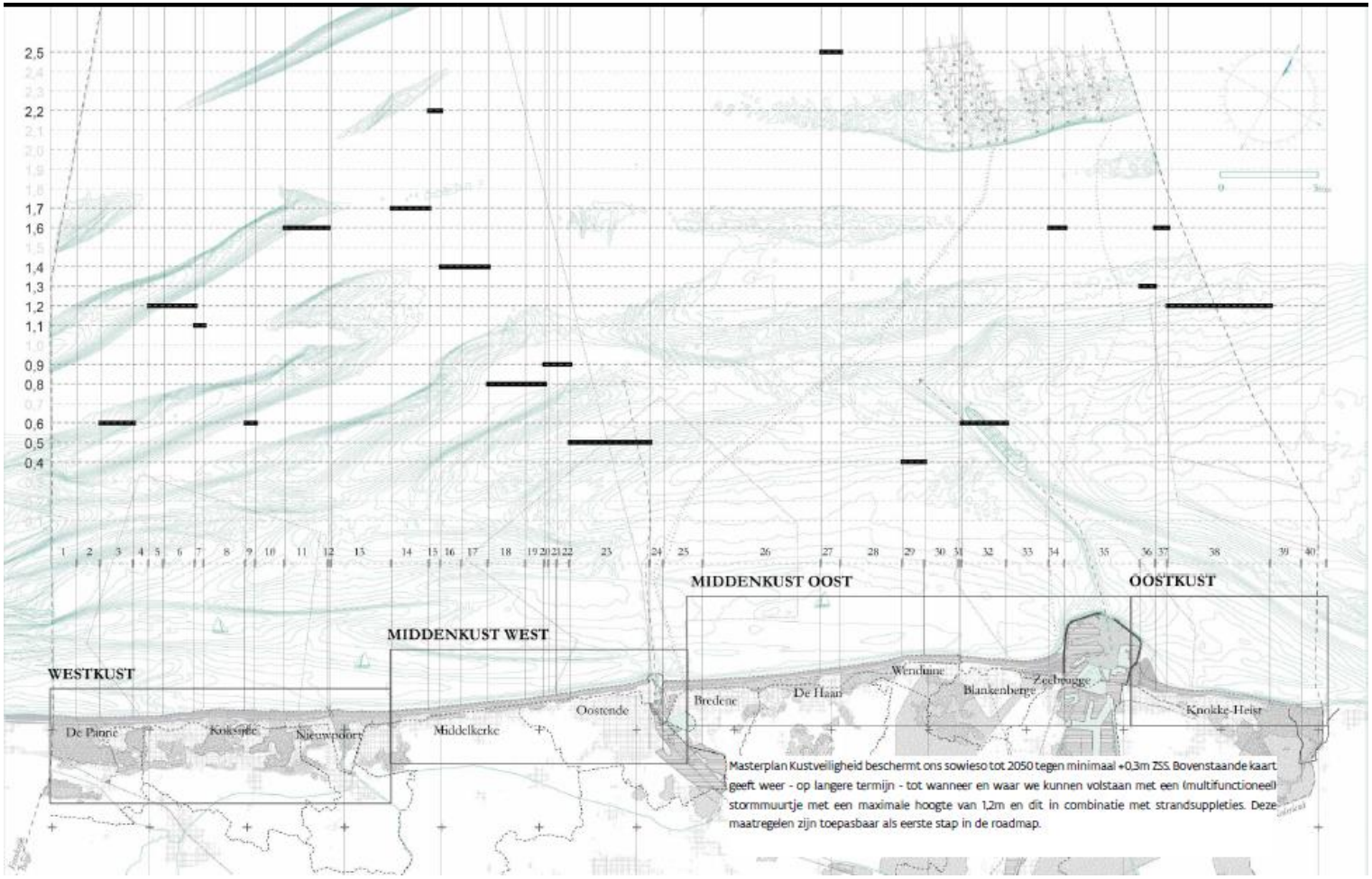


Figuur 2-21: Principe stapsgewijze ophoging van de zeewering en het creëren van een breder droogstrand ter hoogte van de badplaatsen voor het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes: verschillende kantelpunten per kustvak. De hoogwaterlijn is aangeduid op de figuren met HW.

De **kantelpunten in termen van zeespiegelstijging** wanneer een suppletie met stormmuur onvoldoende wordt, of wanneer een duin in combinatie met strandsuppletie niet meer voldoen, werden bepaald per kustvak. Samen met de inzichten van de ontwerpdimensies van de verschillende maatregelen laat dit toe te bepalen wanneer de kustlijn zeewaarts verschoven moet worden. Deze aanpak resulteert in een sterker variërend stappenplan in de ruimte en de tijd, omdat het kantelpunt van de zeewaartse verschuiving verschilt langsheen de kust.

Op de figuur hieronder wordt zichtbaar dat het kantelpunt voor Wenduine al bij 0.40 m zeespiegelstijging ligt. Dat komt omdat de maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid tot dat punt voldoende bescherming bieden, maar niet meer binnen dezelfde ruimte verder opgehoogd kunnen worden. Een verschuiving zeewaarts is daar nodig. In andere badplaatsen langsheen de kust is de dijk soms hoger, of is het strand voor de dijk al hoger en breder, waardoor er door kleine aanpassingen (stormmuur en/of lokale strandverhoging) langer bescherming is tegen een 1000-jarige stormvloed. Zo ligt het kantelpunt voor de zeewaartse sprong in De Haan pas bij 2,5 m zeespiegelstijging.

De hoogte en de grootteorde afmetingen van de maatregelen langsheen de kust in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes', voor de verschillende niveaus van zeespiegelstijging, worden weergegeven in Tabel 2-3.



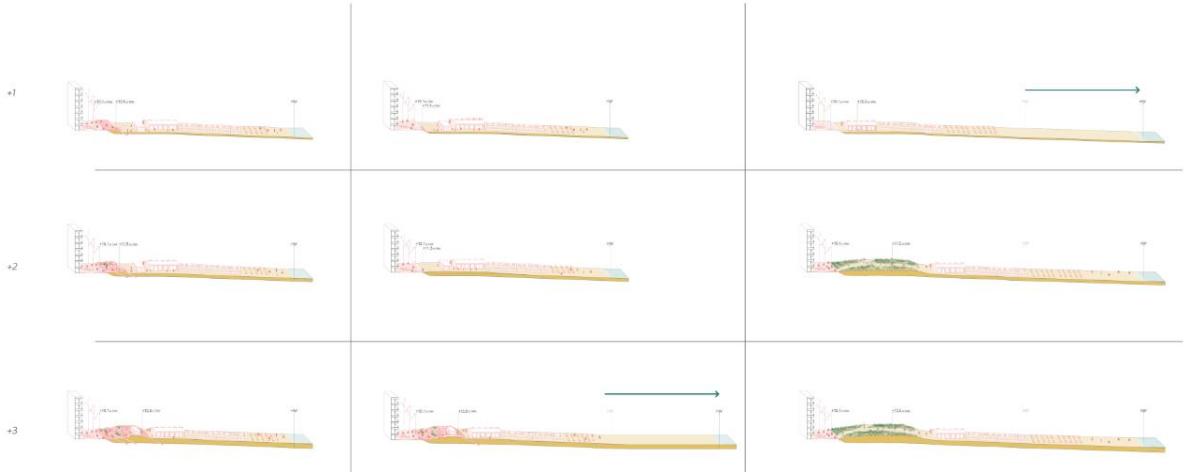
Figuur 2-22: Het Masterplan Kustveiligheid beschermt ons sowieso tot 2050 tegen minimaal +0,3m ZSS. Bovenstaande kaart geeft voor de badplaatsen met een zeedijk weer - op langere termijn - tot wanneer en waar we kunnen volstaan met een (multifunctioneel) stormmuurtje met een maximale hoogte van 1,2m en dit in combinatie met strandsuppleties. Deze maatregelen zijn toepasbaar als eerste stap in het stappenplan voor 'Zeewaarts – in stapjes'.

Tabel 2-3: Vergelijking parameters geoptimaliseerd alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's

	Westkust				Middenkust-West				Middenkust-Oost				Oostkust			
Parameter (ranges)	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS	Huidig	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Gemiddelde verschuiving laagwaterlijn (m)		0	62	94		15	27	111		0	21	95		0	36	128
Bereik droogstrandbreedte (m)	9 - 208	9 – 207	48 - 161	51 - 170	39 - 108	48 - 132	48 - 121	52 - 111	48 - 123	48 - 123	75 - 149	69 - 257	36 - 202	36 - 202	65 - 202	62 - 332
Bereik natstrandbreedte (m)	247 - 417	254 – 418	255 - 418	255 - 418	185 - 261	185 - 262	185 - 262	186 - 263	187 - 265	186 - 256	186 - 256	186 - 264	146 - 245	146 - 243	148 - 243	145 - 248
Gemiddelde relatieve wijziging strandbreedte		0%	6%	8%		5%	5%	5%		-2%	6%	19%		-1%	3%	19%
Huidige gemiddelde kruinhoogte duinen (m TAW) en ophoging (m) t.a.v. daarvan	9,5 – 13,5	+0 – 1,2	+0 – 1,9	+0 – 3,8	9,5 – 16	+0 – 1,2	+0 – 2,9	+0 – 3,9	9,5 – 16	+0 – 1,6	+0 – 2,1	+0 – 3,6	9 – 12,5	+0 – 0,7	+0 – 1,8	+0,5 – 3,2
Duinoppervlakte (ha) - variant Duin	1371	0	+43	+65	249	0	+48	+109	315	0	+7	+46	354	0	+23	+47
Duinoppervlakte (ha) - variant Hybride	1371	0	+25	+34	249	0	0	+28	315	0	0	+20	354	0	+3	+11
Duinoppervlakte (ha) - variant Dijk	1371	0	+25	+34	249	0	0	+28	315	0	0	+20	354	0	+3	+11
Zandvolume (aanleg, Mm^3)		+8,23	+16,06	+18,70		+6,29	+7,77	+15,38		+6,79	+10,04	+21,62		+4,68	+9,38	+13,82

De volgende figuur toont een **vergelijking van de stappenplannen voor de strandzones**:

- In alternatief 'Ter plaatse' wordt de kustbescherming stelselmatig hoger binnen de bestaande ruimte.
- Alternatief 'Zeewaarts' kent twee uitvoeringsvarianten:
  - In de uitvoeringsvariant 'Zeewaarts – in één sprong' wordt al meteen een zeewaartse verschuiving van de kustlijn toegepast om de extra kansen en opportuniteiten te benutten en toe te werken naar een meer stabiele kustlijnvorm. Vervolgens worden binnen die nieuwe ruimte de maatregelen stelselmatig hoger.
  - In de uitvoeringsvariant 'Zeewaarts – in stapjes' wordt eerst binnen de bestaande ruimte de maatregelen uit het Masterplan Kustveiligheid verdergezet. Wanneer deze niet meer inpasbaar zijn wordt de kustlijn zeewaarts verplaatst om meer ruimte te creëren voor de kustbeschermingsmaatregelen.



Figuur 2-23: De stappenplannen voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging voor de alternatieven 'Ter plaatse' (links), 'Zeewaarts – in stapjes' (midden) en 'Zeewaarts – in één sprong' (rechts) aan de hand van enkele voorbeelduitwerkingen voor de kustbeschermingsmaatregelen bij een badplaats (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

2.7 Redelijke alternatieven havens

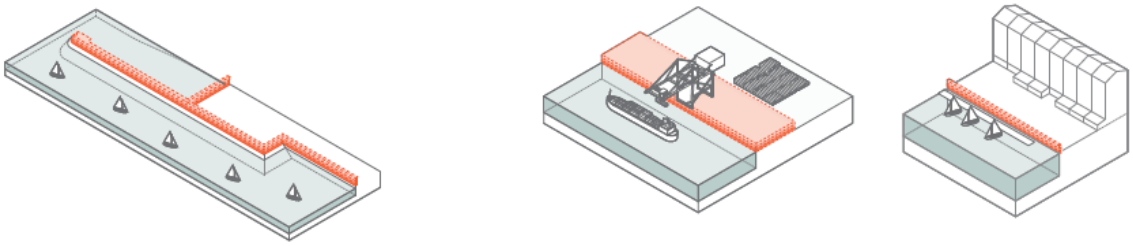
Voor de havens werden verschillende oplossingsstrategieën onderzocht: de open haven, de stormvloedkering, de keersluis en de sluis. Niet voor elke haven is elke oplossing een redelijk alternatief. Hierna worden eerst de oplossingsstrategieën en bouwstenen van de alternatieven uitgelegd, gevolgd door een beschrijving van de bestudeerde alternatieven per haven.

2.7.1 Bouwstenen en maatvoering van het lint voor de havens

2.7.1.1 Bouwstenen voor de havens

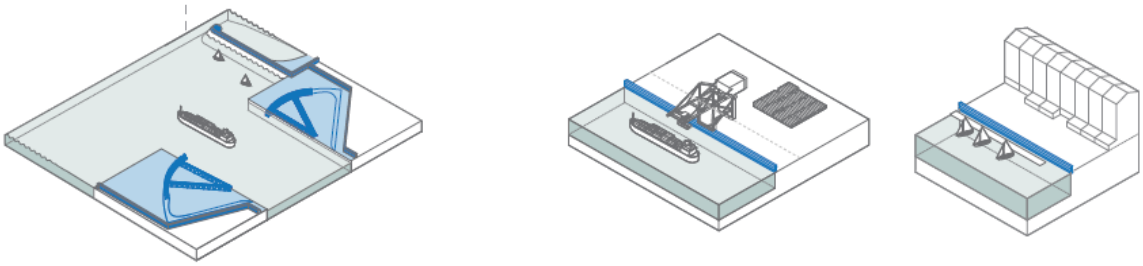
Er wordt gewerkt met vier beschermingsstrategieën als bouwstenen voor de havens:

De open haven



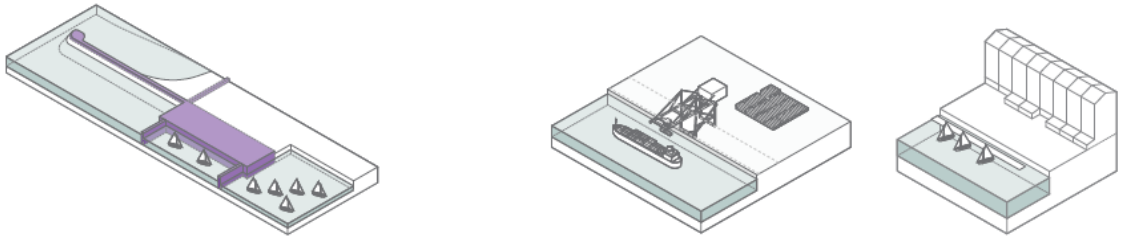
Als de haven open wordt gehouden dient de kustbescherming rondom rond de haven voorzien te worden. Hiervoor dient de bestaande haveninfrastructuur (kades, stormmuren, kaaien en werkplaatsen) verhoogd en versterkt te worden. Waar nodig dienen ook gebouwen aangepast te worden. Nadelig zijn de vaak ingrijpende ruimtelijke maatregelen binnen de haven. Hét grote voordeel is dat de haven permanent toegankelijk blijft.

De stormvloedkering



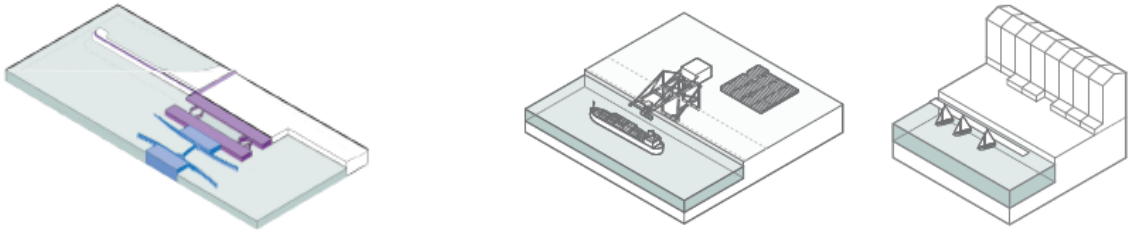
Wanneer een grote storm optreedt, wordt de stormvloedkering gesloten en is de haven tijdelijk afgesloten van de zee. Omdat de stormvloedkering enkel de haven beschermt tijdens stormen, dient de achterliggende haveninfrastructuur alsnog aangepast aan de normale hoogwaterstanden die meestijgen naarmate de zeespiegel stijgt. Kades, stormmuren, kaaien en werkplaatsen dienen opgehoogd te worden. Waar nodig dienen ook gebouwen aangepast te worden. Dankzij de stormvloedkering zijn deze ophogingen lager dan bij 'een open havenmond'. Bij een open havenmond moeten deze ophogingen immers niet alleen normale hoogwaterstanden kunnen keren, maar ook de hogere stormwaterpeilen. Bovendien kan gespeeld worden met de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering waardoor ophogingen in het achterhaven nog kunnen geoptimaliseerd (lees: beperkt in hoogte) worden. Anderzijds kan er bij iets meer ophogen rondom de haven minder frequent gesloten worden.

De sluis



Kiezen voor een sluis betekent in principe dat de achterliggende haveninfrastructuur niet opgehoogd moet worden. De sluis vangt immers zowel de zeespiegelstijging als het stormpeil op. Nadeel is dat de haven wordt afgesloten van de zee met als gevolg bijhorende wachttijden voor vaartuigen, het verlies van getijdenwerking en het verlies van een vrije toegang tot de zee.

De keersluis



Een keersluis kan een mogelijke tussenstap zijn tussen een stormvloedkering en een sluis. In eerste instantie kan een stormvloedkering gebouwd worden (het lichtblauwe deel op de tekening). Naarmate de zeespiegel stijgt, zal deze stormvloedkering vaker en vaker moeten gesloten worden. Tegen het moment dat omwille van de gestegen zeespiegel de stormvloedkering bij elk hoogwater gesloten zou moeten worden kan deze kering worden aangepast tot een keersluis. Op dit concept zijn enkele uitvoeringsvarianten mogelijk, zoals bijvoorbeeld het uitbreiden van de stormvloedkering met een tweede kering en sluisdeur aan havenzijde of naast de stormvloedkering een sluis bouwen zodat zij apart naast mekaar kunnen functioneren. In de periode rond laagwater kan de kering geopend worden voor een aantal uren zodat schepen ongehinderd binnen en buiten kunnen varen. Rond hoogwater zal de kering moeten sluiten om overstromingen in de haven te vermijden. De keersluis functioneert tijdens die uren als een normale sluis. Naarmate de zeespiegel stijgt zal het aantal uren dat de kering open kan (via het openen van beide sluisdeuren in het eerste concept of van de stormvloedkering in het andere concept) verminderen, totdat de kering niet meer opengezet kan worden en de keersluis een “permanente sluis” wordt.

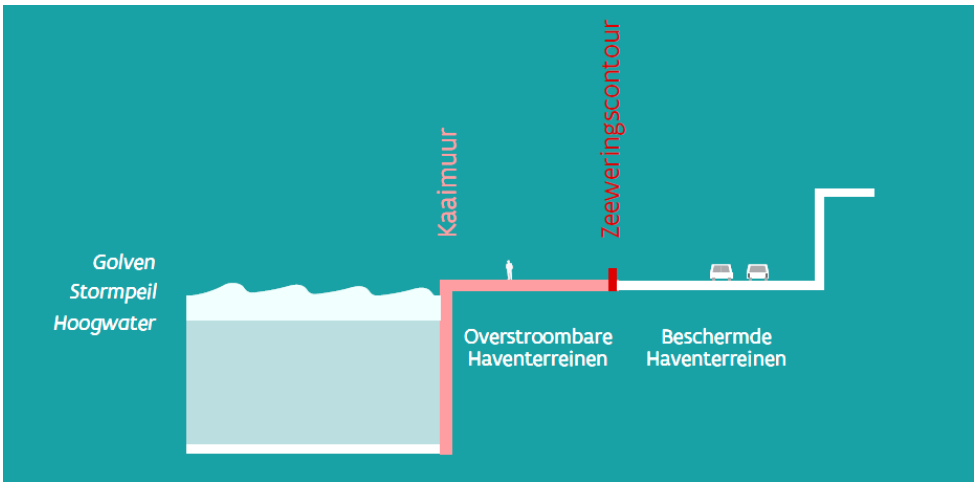
2.7.1.2 Algemene uitgangspunten

In Kustvisie worden twee kenmerkende contouren per haven toegepast; de contour van de waterkant en de zeeweringscontour, zoals geïllustreerd in onderstaande figuur. Langsheen deze contouren zijn er verschillende eisen naar kustveiligheid en werkbaarheid van de haven.

De contour van de **waterkant** geeft de overgang weer van het havenbekken en het haventerrein. Typisch komt er een kademuur voor aan de waterkant.

De **zeeweringscontou**r geeft de zone aan waarin de maatregel in de haven aanwezig is die het achterland moet beschermen tegen overstroming vanuit zee. In veel havengebieden bevindt de zeeweringscontour zich meer landinwaarts op het haventerrein (bv. ter hoogte van een stormmuur zoals getekend op de figuur hieronder).

Tussen de waterkant en de zeeweringscontour is het overstroombaar **haventerrein** gelegen. De hoogteligging van dit haventerrein en de lokale golfcondities bepalen het risico op overstroming aan het haventerrein en mogelijke invloed op havenoperaties en schade aan haveninfrastructuur of goederen. Indien het haventerrein een lagere hoogteligging heeft dan de zeeweringscontour kan het haventerrein frequenter overstromen en een lager veiligheidsniveau hebben tegen overstroming uit zee dan het achterland.



Figuur 2-2: Typische configuratie in de havens met onderscheid tussen de waterkant (kaaimuur) en de zeeweringscontour (in dit geval een stormmuur) die het achterland beschermt. Tussen de waterkant en de zeeweringscontour zijn haventerreinen gelegen.

Net zoals bij de strandzones wordt elk alternatief ontworpen zodat het (op de zeeweringscontour) bescherming biedt tegen een 1000-jarige storm, ook bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Voor de haventerreinen gelegen tussen de waterkant en de zeeweringscontour wordt hetzelfde veiligheidsniveau als op vandaag aangehouden, typisch lager dan deze 1000-jarige stormvloed.

De maatregelen nodig bij elk van deze tussenstappen zeespiegelstijging werden gedimensioneerd en vervolgens ingepast in de omgeving, zodat de ruimte van het kustbeschermingslint in de haven afgebakend kon worden. Het gaat hier niet alleen over de locatie en dimensies van de grootschalige infrastructuur zoals een stormvloedkering, sluis of keersluis, maar ook over alle bijkomende maatregelen zoals het ophogen van terreinen, kades, het bouwen van stormmuren en het voorzien van voldoende ruimte in het kustbeschermingslint om de afwatering van het achterland ook in de toekomst te blijven garanderen. Concreet werd voor de afwatering bekeken welke dimensies toekomstige pompen zouden hebben, wanneer gravitaire afwatering niet meer mogelijk is omwille van zeespiegelstijging.

Voor elk alternatief werd een stappenplan gemaakt op basis van de relevante kantelpunten (vb. de ruimtelijke inpasbaarheid van maatregelen, de toegankelijkheid van de havens (en in functie van de sluitfrequentie) en de afwatering). Binnen één alternatief kan er in het stappenplan veranderd worden van beschermingsstrategie bij een welbepaald kantelpunt.

Voor de alternatieven met een sluis in de haven van Oostende of Blankenberge of een keersluis in de haven van Blankenberge is er een verhoging en verlenging van de havendammen nodig zodat schepen kunnen stoppen voor het invaren van de (keer)sluis.

Het is de omhullende van de ruimte nodig voor een kwalitatieve inpassing van al deze maatregelen die het kustbeschermingslint vormt voor elk alternatief van de haven. Voor de havens neemt het lint dus de vorm aan van een oppervlak, dat de ruimte omvat waarin de toekomstige kustbeschermingsmaatregelen kunnen opgenomen worden.

Merk op dat de studies in kader van Kustvisie een strategisch karakter kennen. Dit betekent dat er een inschatting werd gemaakt van de grootteorde van de dimensies van de maatregelen, nodig voor de kustbescherming. Op de kaarten per alternatief hierna getoond worden hoogtes gegeven ten opzichte van het huidige terrein. Deze hoogtes variëren rondom de haven. De hoogtes op de kaarten zijn gemiddelde hoogtes, met een nauwkeurigheid van enkele decimeters.

2.7.2 Alternatieven voor de haven van Nieuwpoort

In Nieuwpoort is in het Masterplan Kustveiligheid gekozen om de haven te beschermen met een stormvloedkering in de havenmond (anno 2023 in aanbouw). De alternatieven in Kustvisie bouwen verder op deze gekozen beschermingsstrategie voor de huidige situatie. Ook in de toekomst zal de stormvloedkering in de havenmond een belangrijke rol spelen in de bescherming van de haven van Nieuwpoort tegen stormen.

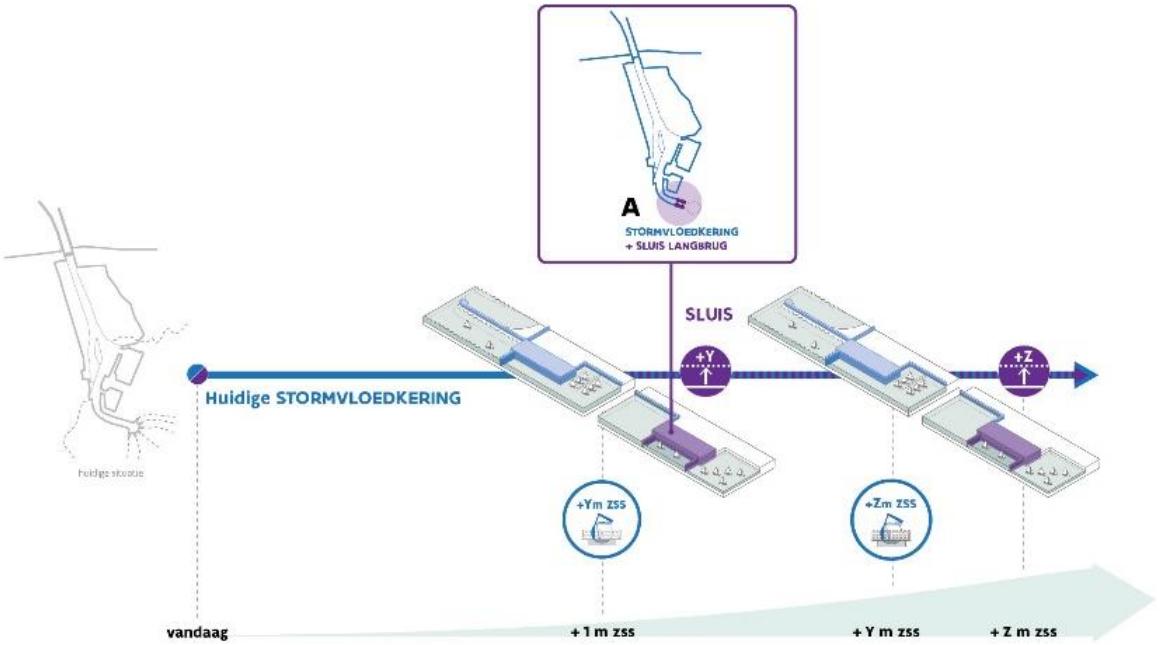
Voor de haven van Nieuwpoort zijn 3 redelijke alternatieven voorgesteld.

- Een stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug;
- Een stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven;
- En een alternatief met uitgestelde keuze met stormvloedkering in de havenmond en een sluis ofwel bij de Langbrug ofwel bij de nieuwe jachthaven (uitgestelde keuze ligging van de sluis).

2.7.2.1 Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug

Het alternatief 'Stormvloedkering + sluis aan de Langbrug' bouwt verder op de stormvloedkering in de havenmond uit het Masterplan Kustveiligheid. Deze stormvloedkering biedt bescherming tot +1 m zeespiegelstijging, mits het voorzien van kleine ophogingen (van maximaal 0,2 m hoog) rondom de haven en het frequenter sluiten van de stormvloedkering (maximaal 10x per jaar).

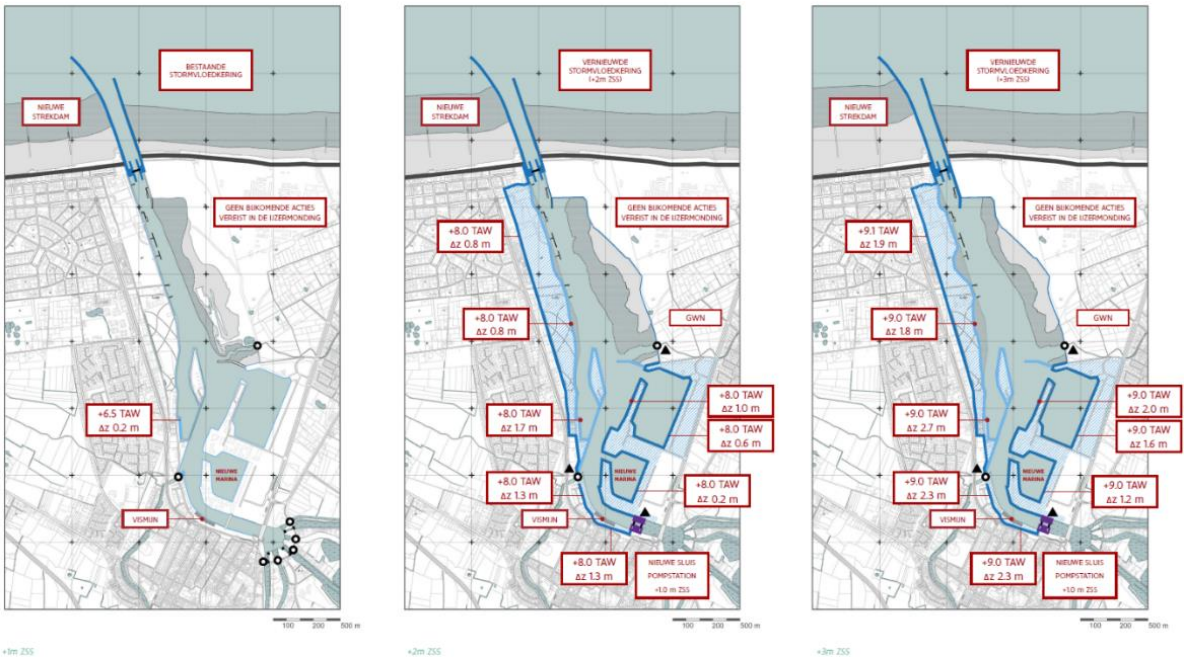
Bij een zeespiegelstijging hoger dan +1 m zijn er extra maatregelen nodig. Enerzijds dient de bestaande stormvloedkering verhoogd te worden (voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging), anderzijds zijn er aanpassingen nodig in de haven.



Figuur 2-24: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' voor de haven van Nieuwpoort.

De nieuwe stormvloedkering wordt zo ontworpen dat de kering 1 keer per jaar zal sluiten bij +3 m zeespiegelstijging. Hierbij is het ook nodig om de waterkering rondom de haven gradueel te verhogen met zeespiegelstijging, zodat er geen overstroming optreedt bij hoogwater springtij en de hogere waterstanden wanneer de kering nog niet wordt gesloten. Voldoende ruimte wordt voorzien in het kansrijke kustbeschermingslint zodat dit op een kwalitatieve manier kan worden ingepast en gecombineerd kan worden met de activiteiten in deze zone.

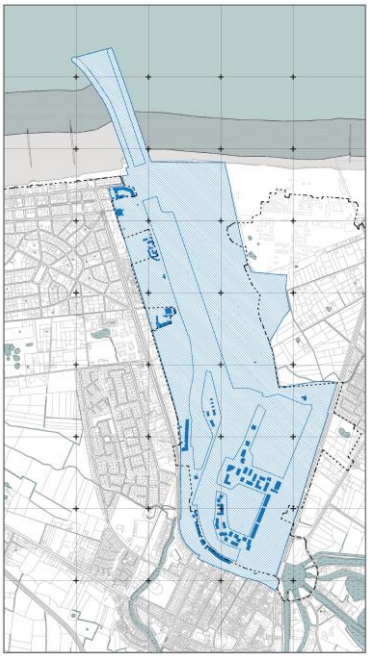
De figuur hierna toont de graduele ophoging van de kades en terreinen voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 2-25: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'.

Om het achterland te beschermen moet daarnaast zeewaarts van het bestaande sluizencomplex de Ganzepoot een nieuwe sluis voorzien worden, die operationeel is vanaf +1 m zeespiegelstijging en ineens ontworpen wordt voor de condities tot +3 m zeespiegelstijging. Dergelijk infrastructuur heeft immers een lange levensduur en is moeilijk aanpasbaar.

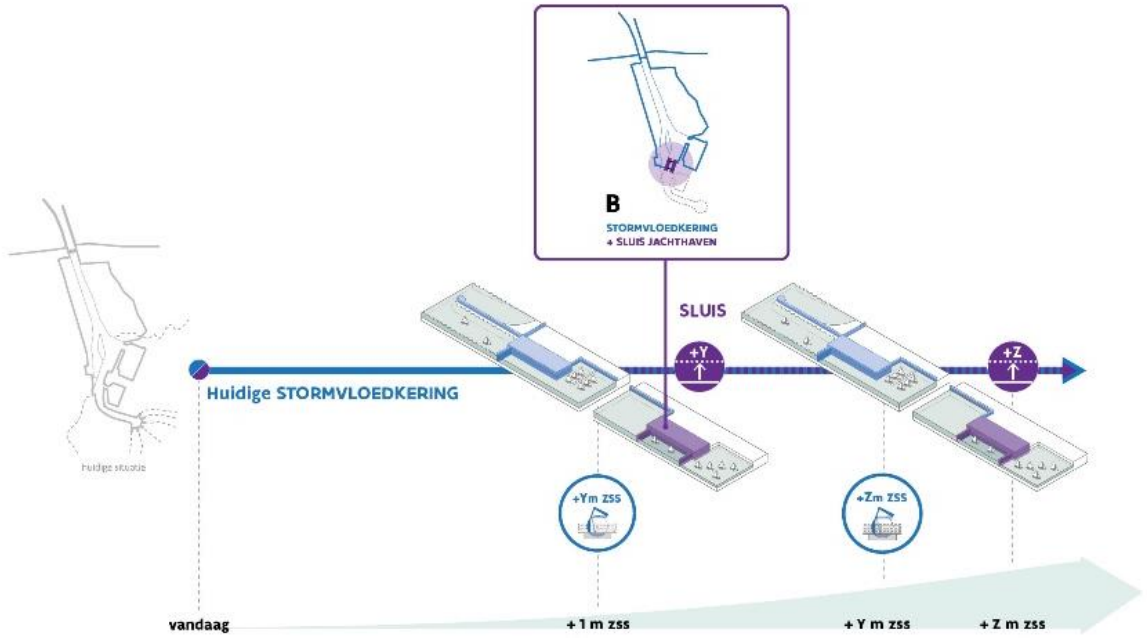
In dit alternatief wordt voorgesteld om deze sluis met bijhorende pompinstallatie in de zone net zeewaarts van de bestaande Langbrug te realiseren. Alle jachthavens, maar ook de visserij en andere commerciële activiteiten liggen dan nog steeds zeewaarts van de sluis en blijven onder normale condities toegankelijk. Een kleine sluis, gelijkaardig aan de sluizen in het Ganzenpoot complex, wordt voorzien omwille van de recreatieve vaart en binnenvaart. De getijwerking blijft dus ook behouden zeewaarts van de sluis tijdens normale condities, waardoor het landschappelijk waardevol natuurgebied en Europees beschermingsgebied van de IJzermonding behouden blijft. Er zijn geen aanpassingen aan het sluizencomplex van de Ganzepoot nodig omwille van de sluis. De exacte positie van de sluis in deze zoekzone zal bepaald worden op projectniveau. Onderstaande figuur toont het beschermingslint voor dit alternatief.



Figuur 2-26: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint.

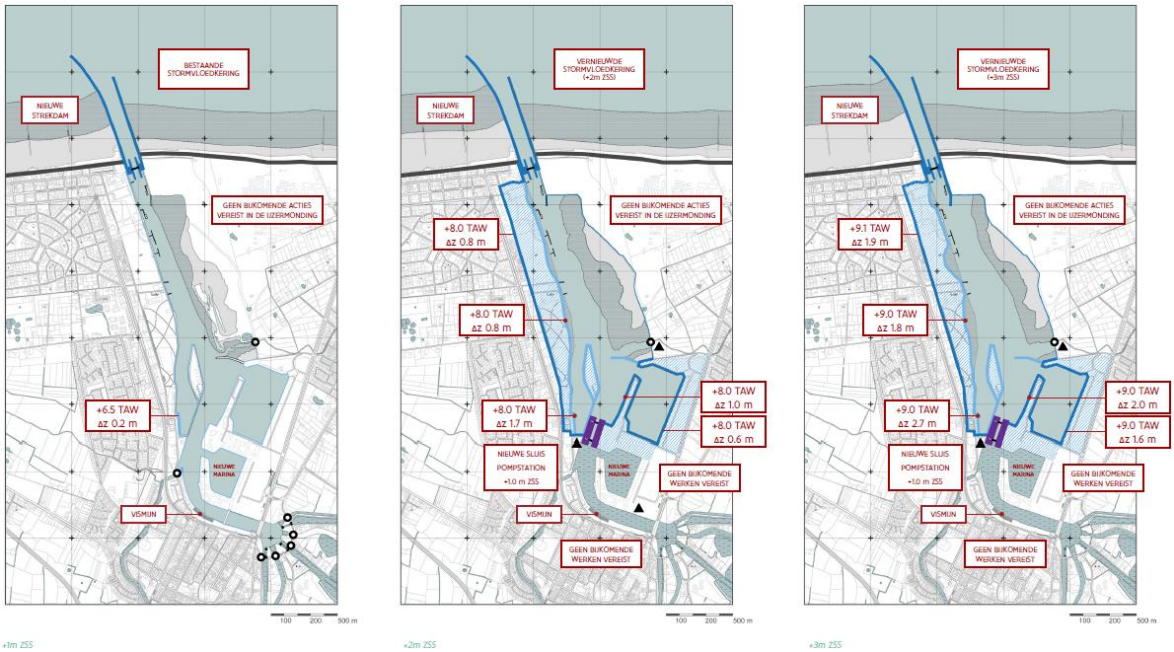
2.7.2.2 Stormvloedkering in de havenmond en sluis bij de nieuwe jachthaven

Het alternatief 'Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven' is vergelijkbaar met het vorige alternatief, maar hierbij wordt een nieuwe sluis met bijhorende pompinstallatie voorzien ten zuiden van de bestaande jachthavens, in de zone net zeewaarts van de nieuwe jachthaven i.p.v. ter hoogte van de Langbrug. De exacte positie van de sluis in deze zoekzone zal bepaald worden op projectniveau. Om het geheel te beschermen tot en met +3 m zeespiegelstijging, moet ook hier de bestaande stormvloedkering verhoogd worden (voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging). De sluis is operationeel vanaf +1 m zeespiegelstijging en wordt ineens ontworpen voor de condities tot +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 2-27: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Nieuwe Jachthaven' voor de haven van Nieuwpoort.

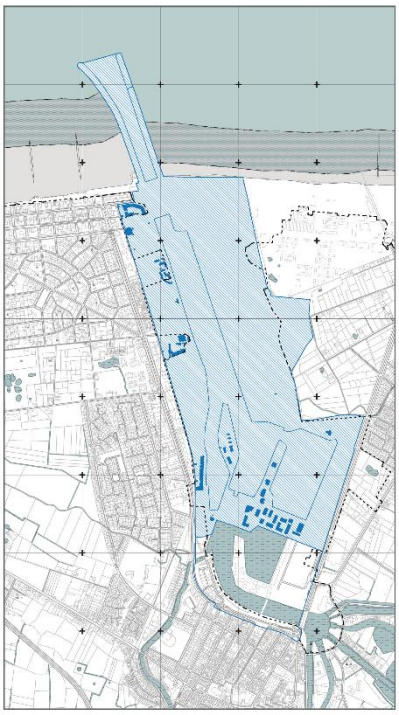
Tussen de stormvloedkering en de sluis dienen kaaien, dijken, stormmuren... opgehoogd te worden om de hoogwaters te keren. Landwaarts van de sluis zijn er geen maatregelen nodig. De iets meer zeewaartse ligging van de sluis zorgt ervoor dat de ophogingen in een beperkter deel van de achterhaven nodig zijn. Stroomopwaarts van de sluis, waaronder de zone grenzend aan de stadskern van Nieuwpoort, zijn er in tegenstelling tot het vorige alternatief geen ophogingen nodig. Onderstaande figuur toont de graduele ophoging van de zeewering voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 2-28: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Nieuwe Jachthaven'. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'.

Door de sluis komt de nieuwe jachthaven, samen met de Vismijn en andere commerciële activiteiten achter deze sluis te liggen. De sluis meer landwaarts verschuiven (bijvoorbeeld in de bocht nabij de vismijn) is omwille van nautische redenen (toegang schepen voor grotere zandtransporten) niet mogelijk.

Onderstaande figuur toont het beschermingslint voor dit alternatief.

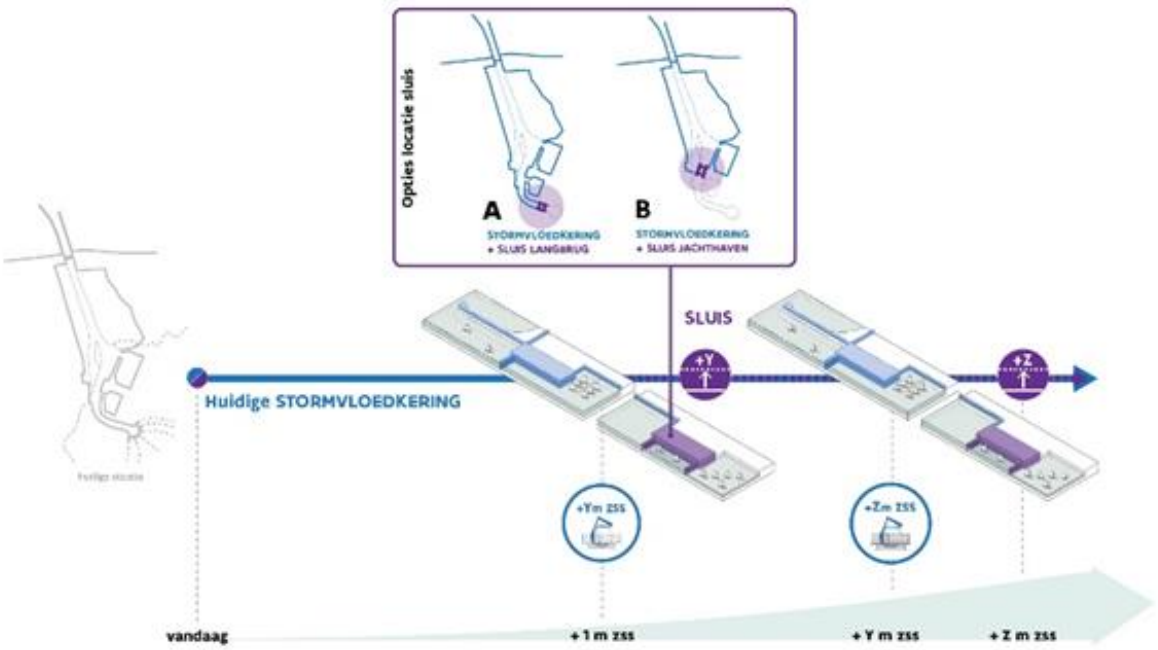


Figuur 2-29: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering + sluis bij de nieuwe jachthaven' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint.

2.7.2.3 Stormvloedkering in de havenmond en een sluis ofwel bij de Langbrug ofwel bij de nieuwe jachthaven

Dit alternatief is een combinatie van de twee vorige alternatieven, waarbij de keuze voor de locatie van de sluis pas in de toekomst gemaakt wordt.

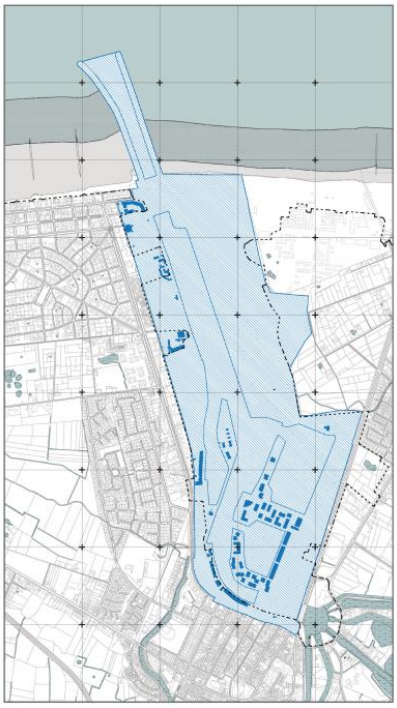
In Nieuwpoort is er immers nog ruim tijd om een beslissing te nemen over de locatie van de sluis. Dat is ook logisch, aangezien er nu een stormvloedkering wordt gebouwd in het kader van het Masterplan Kustveiligheid die bescherming zal bieden tegen een 1000-jarige stormvloed en dat tot +0,8 m zeespiegelstijging. Mits beperkte aanpassingen in de haven, zoals het ophogen van een aantal specifieke kades en terreinen, en een iets frequentere sluiting van de stormvloedkering, moet er pas een keuze gemaakt worden tegen ca. 2050-2080, zodat de sluis gerealiseerd is bij +1 m zeespiegelstijging.



Figuur 2-30: Het alternatief 'Stormvloedkering en uitgestelde keuze voor de positie van de sluis ter hoogte van de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' voor de haven van Nieuwpoort.

Het gevolg van dit alternatief is echter dat de toekomstige bestemming en noden in een deel van het beschermingslint (landwaarts van de sluis bij de nieuwe jachthaven) onzeker is zolang de keuze voor een alternatief niet is gemaakt. Het gevolg hiervan is dat deze ruimte binnen het kustbeschermingslint een gebruiksbeperking heeft, totdat een beslissing is genomen over de locatie van de sluis. Dan wordt namelijk ook duidelijk welke terreinen moeten worden opgehoogd en welke niet.

Het kustbeschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur en is de combinatie van de linten voor de twee redelijke alternatieven (ofwel het maximale lint).



Figuur 2-31: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering en uitgestelde keuze voor de positie van de sluis ter hoogte van de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' in de haven van Nieuwpoort. De donkerblauwe vlekken duiden bestaande of geplande gebouwen aan binnen dit lint.

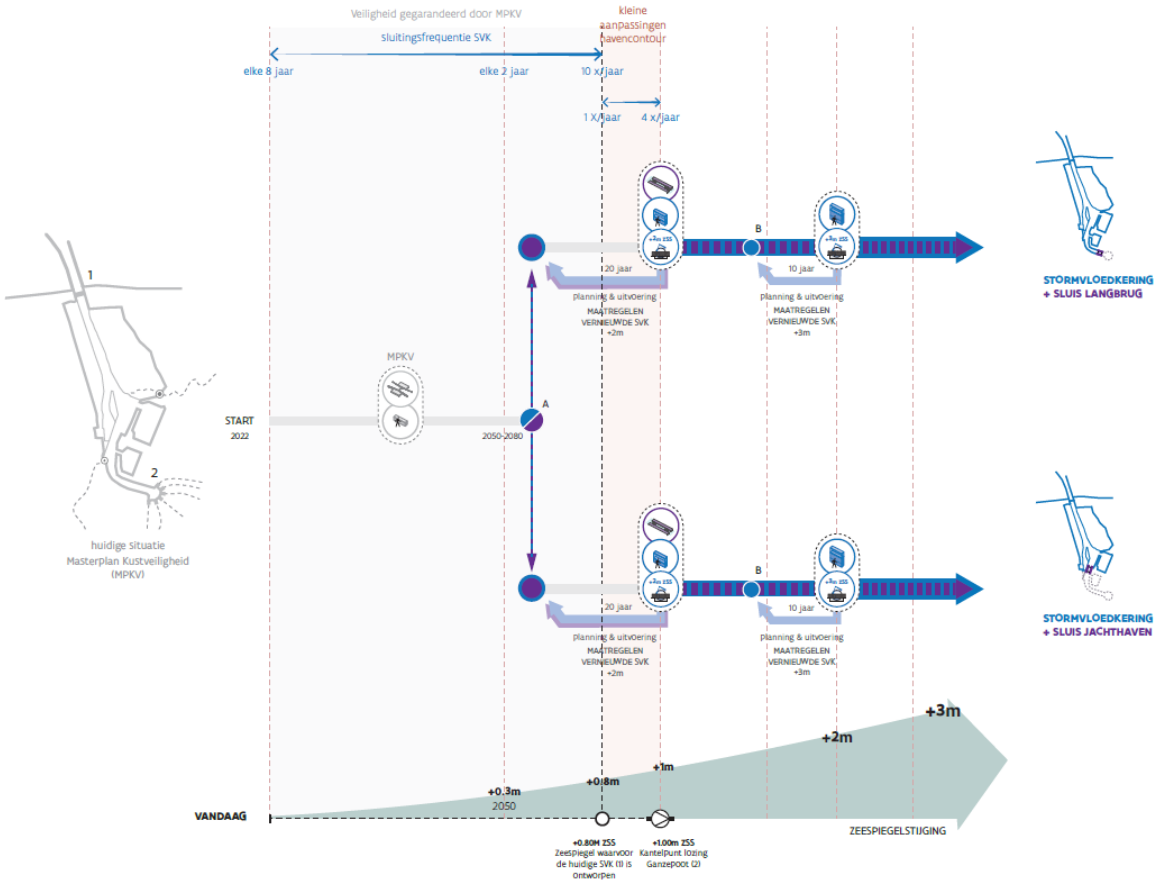
2.7.2.4 Overzicht stappenplannen voor de haven van Nieuwpoort

Voor alle redelijke alternatieven werden de **stappenplannen** onderzocht. De figuur hieronder toont de paden die gevolgd kunnen worden in havens om de haven en het achterland blijvend te beschermen tegen de 1000-jarige stormvloed tot en met +3 m zeespiegelstijging. Het alternatief met stormvloedkering in de havenmond en sluis bij de Langbrug volgt het bovenste pad, het alternatief waarbij de sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven komt volgt het onderste pad.

Voldoende voorafgaand aan het bereiken van de **kantelpunten** zijn **beslissingen** nodig.

De beslispunten worden aangeduid met een letter. In Nieuwpoort is een beslissing nodig bij beslissingspunt A, zodat het studie- ontwerp en uitvoeringsproces tijdig kan opgestart worden.

Beslismoment A hangt dan weer af van het bereiken van een **kantelpunt, in dit geval** een bepaalde mate van zeespiegelstijging, getoond op de grijze pijl onderaan de figuur. Het stappenplan geeft ook aan wanneer afwateringslopen richting de haven (en de zee) niet langer gravitair kunnen lozen (onder de grijze pijl). Deze kantelpunten van afwatering kunnen een trigger zijn om keuzes te maken voor de kustbescherming, daarom zijn ze ook aangeduid op de stappenplannen.



Figuur 2-32: Overzicht stappenplan voor de haven van Nieuwpoort.

2.7.3 Alternatieven haven van Oostende

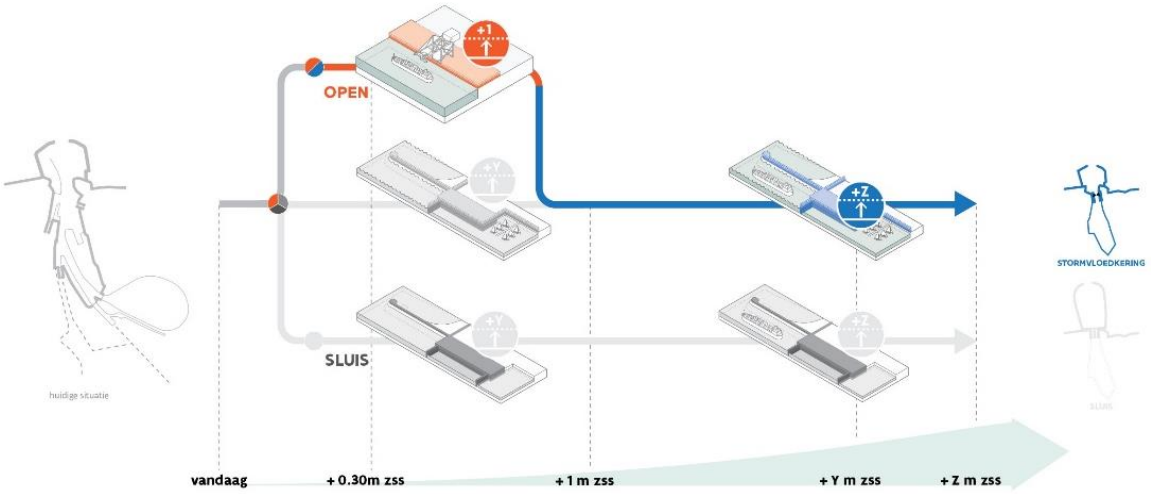
Voor de haven van Oostende zijn de open haven, de stormvloedkering en de sluis onderzocht als beschermingsstrategieën. Het openhouden van de haven tot +3 m zeespiegelstijging is als niet redelijk beschouwd omwille van de erg hoge maatregelen in de haven. Dat zou namelijk betekenen dat dijken en stormmuren rond de haven zodanig verder moeten worden opgehoogd dat de haven volledig wordt afgesloten van de omgeving.

De volgende 4 redelijke alternatieven zijn onderzocht:

- Een open haven tot +1 m zeespiegelstijging met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging;
- Een stormvloedkering in de havenmond;
- Een sluis in de havenmond;
- Het gecombineerde alternatief bestaande uit de drie vorige alternatieven, met uitgestelde keuze (ten laatste in 2030).

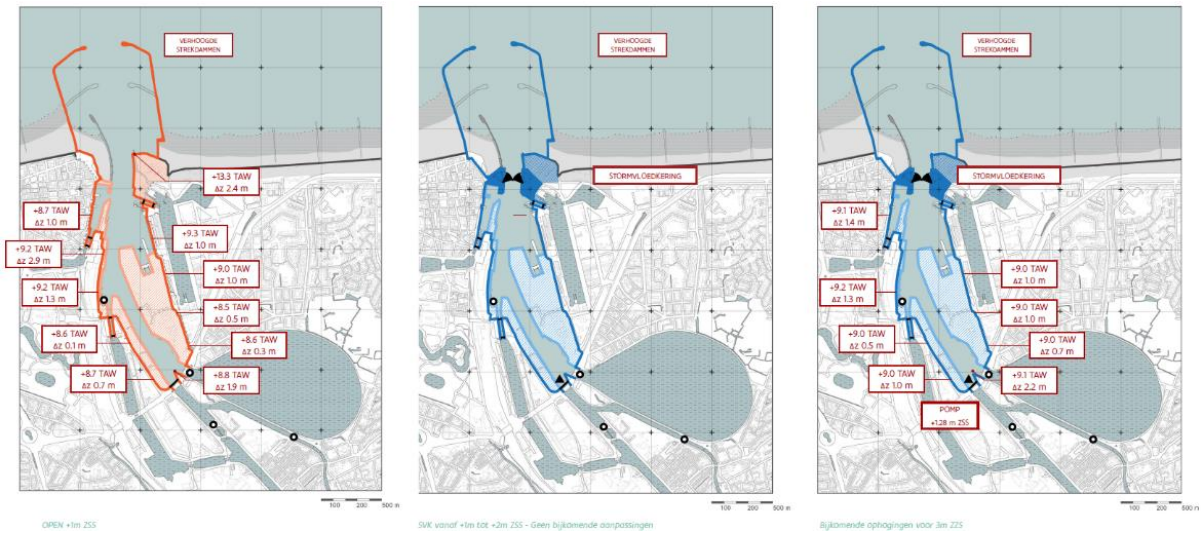
2.7.3.1 Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging

In dit alternatief wordt er gestart met een open havenmond. Hierbij dienen extra ophogingen rondom de haven (stormuren, dijken, terreinen) uitgevoerd te worden boven op de maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid. Na +1 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien om de hogere zeespiegelstijging op te vangen, aangezien de maatregelen bij een open haven ruimtelijk niet meer kwalitatief inpasbaar zijn in de haven.



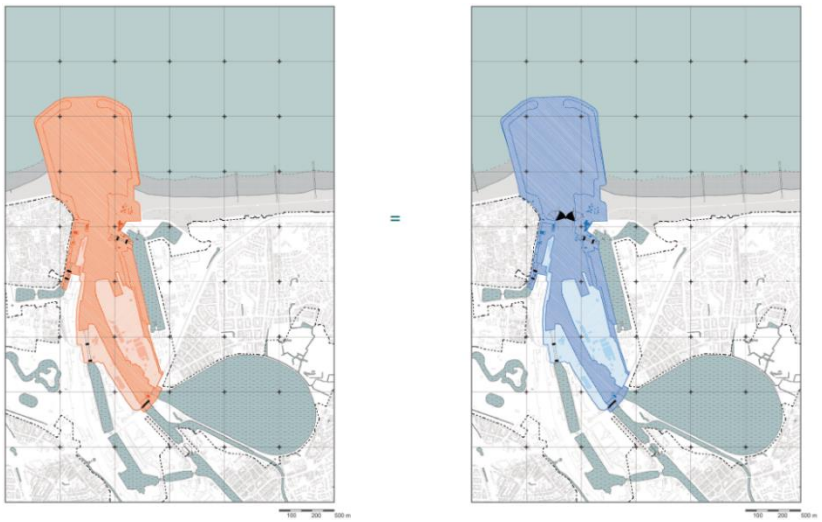
Figuur 2-33: Het alternatief open haven met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging in de haven van Oostende.

Door de bouw van de stormvloedkering zijn na +1 m zeespiegelstijging binnen de haven en op de rand van de stadskern (westkant van het lint) geen tot minimale verdere ophogingen nodig. De haven blijft ook maximaal toegankelijk, enkel tijdens stormen sluit de stormvloedkering. Onderstaande figuur toont de graduele ophoging van de zeewering voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 2-34: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief open haven met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging in de haven van Oostende. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'.

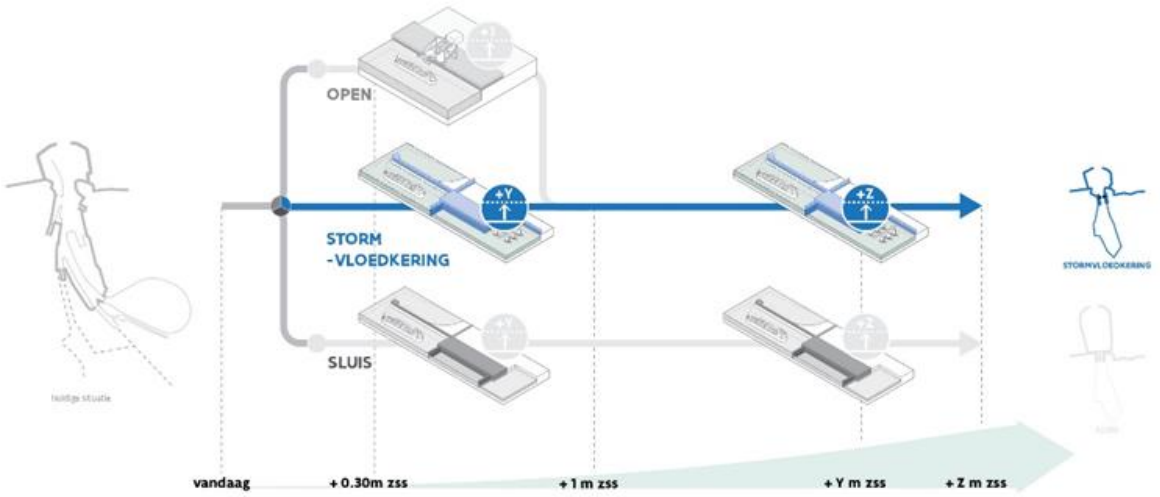
De verlenging van de havendammen wordt bepaald door het alternatief voor de naastliggende strandzones. Het kustbeschermingslint dat wordt beschouwd voor dit alternatief is zichtbaar in onderstaande figuur.



Figuur 2-35: Het kustbeschermingslint van het alternatief open haven (linkse figuur, oranje gearceerde zone) met een sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging (rechtse figuur, blauw gearceerde zone) in de haven van Oostende.

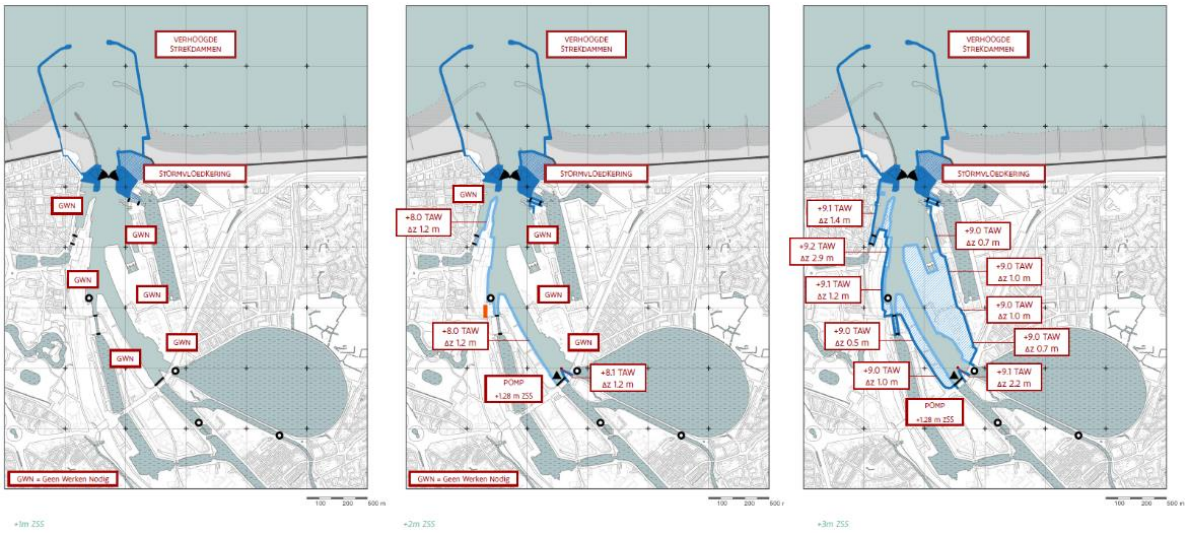
2.7.3.2 Stormvloedkering in de havenmond

Het alternatief 'Stormvloedkering', gaat uit van de bouw van een stormvloedkering in de havenmond die al operationeel is vanaf +30 cm zeespiegelstijging.



Figuur 2-36: Het alternatief stormvloedkering in de havenmond van Oostende.

In dit alternatief zijn er tot +2 m zeespiegelstijging geen structurele aanpassingen en ophogingen vereist aanvullend op de maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid. De frequentie van sluiting van de stormvloedkering neemt echter toe met zeespiegelstijging over gemiddeld om de 20 jaar bij +1 m zeespiegelstijging tot gemiddeld circa 13 keer per jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Na +2 m zeespiegelstijging zijn structurele ophogingen als kustbeschermingsmaatregel wél vereist rondom de volledige haven om het vereiste veiligheidsniveau te kunnen blijven garanderen zonder de stormvloedkering nog frequenter te moeten sluiten. De haventerreinen zeewaarts van de kustbescherming moeten ook verhoogd worden om na zeespiegelstijging hetzelfde beschermingsniveau als vandaag te behouden, en niet onder water te lopen tijdens hoogwater springtij. Onderstaande figuur geeft indicatief de ophogingen weer.



Figuur 2-37: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Oostende. De lichtblauwe zones liggen voor de primaire zeewering en worden verhoogd om niet onder water te lopen bij hoog water springtij. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'.

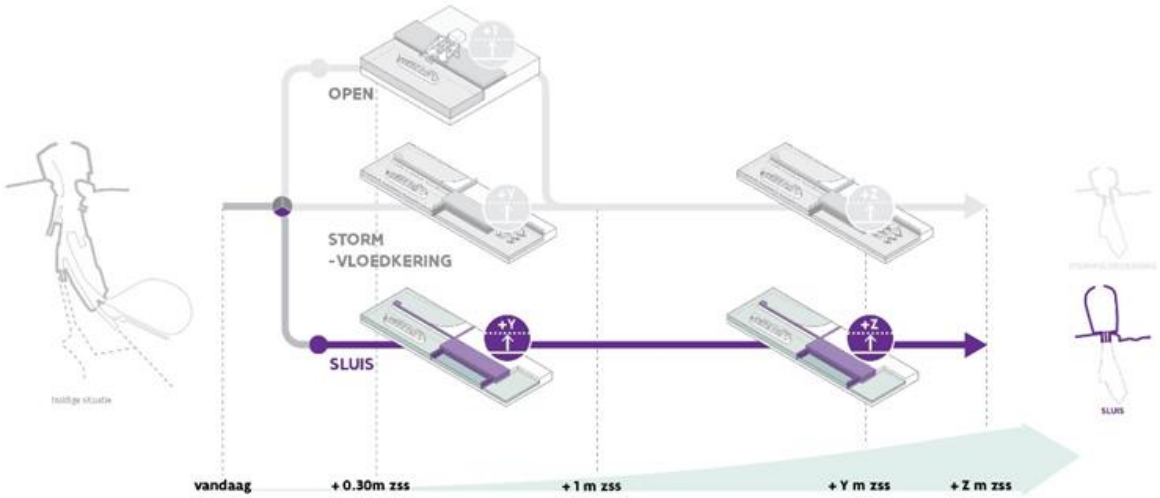
De stormvloedkering garandeert een maximale toegankelijkheid van de haven en sluit enkel tijdens stormen, initieel enkel bij zeer extreme stormen tot ook extreme springtijden bij +2 m zeespiegelstijging. De verlenging van de havendammen wordt bepaald door het alternatief voor de naastliggende strandzones. Het beschermingslint dat wordt beschouwd voor dit alternatief is zichtbaar in onderstaande figuur.



Figuur 2-38: Beschermingslint van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Oostende.

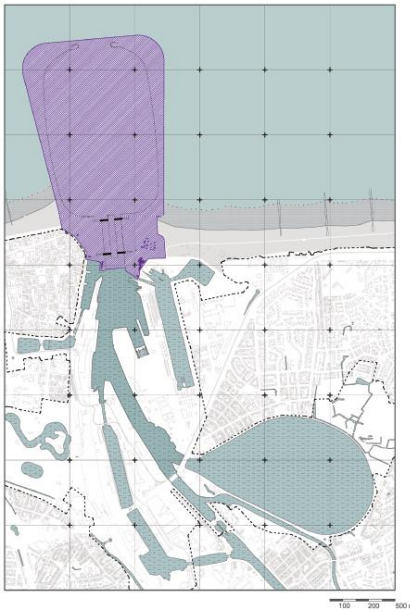
2.7.3.3 Sluis in de havenmond

Het alternatief 'Sluis' voorziet een sluis in de havenmond die operationeel is vanaf +30 cm zeespiegelstijging. Achter de nieuwe sluis zijn geen aanpassingen aan haventerreinen of zeeweringen nodig omwille van zeespiegelstijging.



Figuur 2-39: Het alternatief met de 'Sluis' in de haven van Oostende.

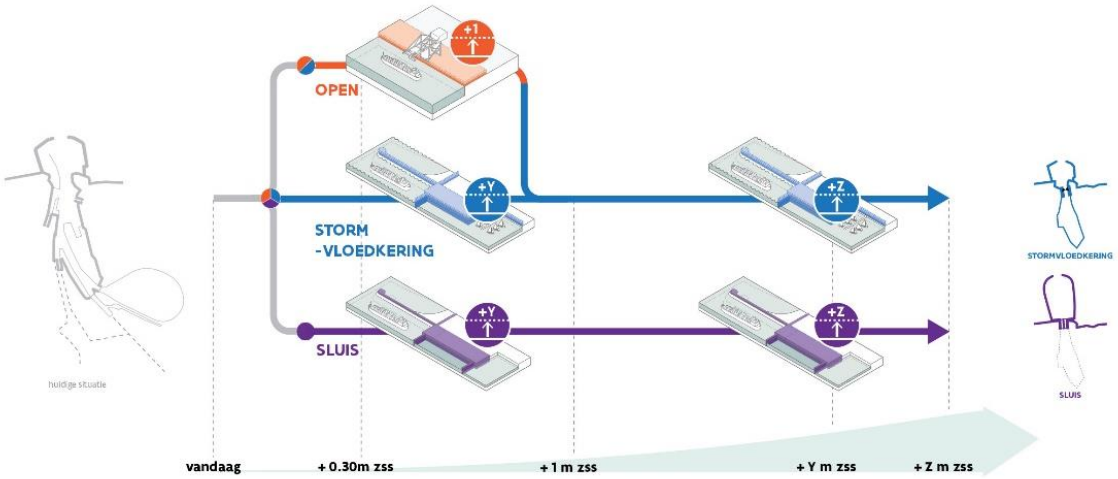
Schepen die de haven van Oostende in of uit willen varen moeten steeds door de sluis passeren. Om de nautische veiligheid te garanderen moeten de havendammen aanzienlijk zeewaarts worden verlengd zodat de zeeschepen voldoende stopafstand hebben tot de sluis. Deze verlenging is veel groter dan noodzakelijk voor de aansluiting op de alternatieven van de strandzones. Onderstaande figuur toont het beschermingslint voor het alternatief met de sluis.



Figuur 2-40: Beschermingslint (paars gearceerde zone) van het alternatief met de 'Sluis' in de haven van Oostende. Hierbij zijn zeer lange nieuwe havendammen nodig.

2.7.3.4 Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Het is ook mogelijk de keuze voor één van de vorige drie alternatieven nog beperkt uit te stellen. Het stappenplan in de figuur hieronder toont aan dat de zeewering bij +30 cm zeespiegelstijging (rond 2050) operationeel moet zijn. Een keuze voor één van de voorgenoemde beschermingsstrategieën moet ten laatste tegen 2030 genomen worden.



Figuur 2-41: Het gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze voor de haven van Oostende.

Het beschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur en is de omhullende, ofwel de optelsom, van de eerder gepresenteerde beschermingslinten voor elk van de beschouwde alternatieven.



Figuur 2-42: Beschermingslint (roze gearceerde zone) van het gecombineerde alternatief met uitgestelde keuze voor de haven van Oostende.

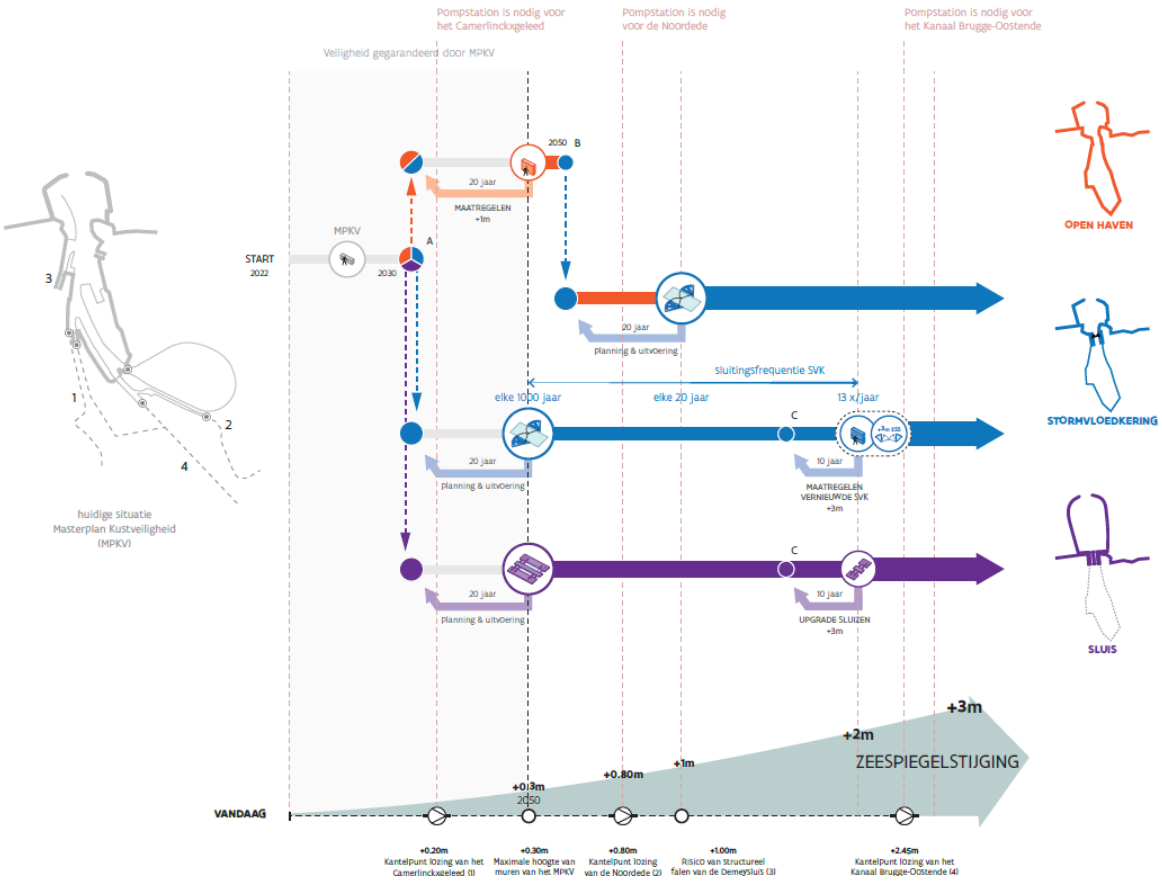
2.7.3.5 Stappenplannen voor de haven van Oostende

Voor alle redelijke alternatieven werden de **stappenplannen** onderzocht. De figuur hieronder toont de paden die gevolgd kunnen worden in havens om de haven en het achterland blijvend te beschermen tegen de 1000-jarige stormvloed tot en met +3 m zeespiegelstijging. Het alternatief met de open haven tot +1 m zeespiegelstijging (in het oranje) gevolgd door een stormvloedkering (in het blauw) volgt het bovenste pad. De stormvloedkering in de havenmond volgt het blauwe pad (midden) en de sluis in de havenmond volgt het onderste pad (paars).

Voldoende voorafgaand aan het bereiken van de **kantelpunten** zijn **beslissingen** nodig.

De beslispunten worden aangeduid met een letter. In Oostende is een beslissing nodig bij beslispunt A, zodat het studie- ontwerp en uitvoeringsproces tijdig kan opgestart worden. Beslismoment A hangt dan weer af van het bereiken van een **kantelpunt, in dit geval** een bepaalde mate van zeespiegelstijging, getoond op de grijze pijl onderaan de figuur. Rekening houdend met ca. 20 jaar voor planning en uitvoering, en de maatregel gerealiseerd is voordat +0,3 m zeespiegelstijging zich voordoet (in 2050), valt beslispunt A ten laatste in 2030.

Het stappenplan geeft ook aan wanneer afwateringslopen richting de haven (en de zee) niet langer gravitair kunnen lozen (onder de grijze pijl). Deze kantelpunten van afwatering kunnen een trigger zijn om keuzes te maken voor de kustbescherming, daarom zijn ze ook aangeduid op de stappenplannen.



Figuur 2-43: Overzicht van de stappenplannen voor de haven van Oostende.

2.7.4 Alternatieven voor de haven van Blankenberge

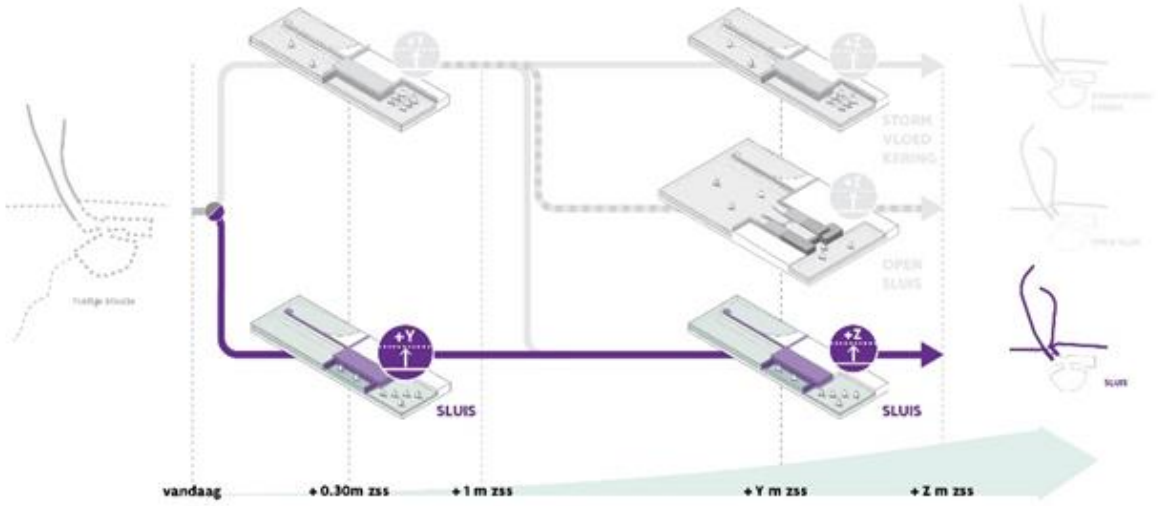
De beschermingsstrategie om de haven van Blankenberge open te houden tot +3 m zeespiegelstijging wordt niet beschouwd als een redelijk alternatief. Dat zou namelijk ook hier betekenen dat dijken en stormmuren rond de haven zodanig verder moeten worden opgehoogd dat de haven volledig wordt afgesloten van de omgeving. Dit is niet gewenst.

Voor de haven van Blankenberge worden vijf redelijke alternatieven voorgesteld:

- Sluis in de havenmond;
- Stormvloedkering in de havenmond tot +3 m zeespiegelstijging;
- Stormvloedkering in de havenmond met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging;
- Stormvloedkering in de havenmond met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging;
- Gecombineerd alternatief: start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze voor stormvloedkering, sluis of keersluis.

2.7.4.1 Sluis in de havenmond

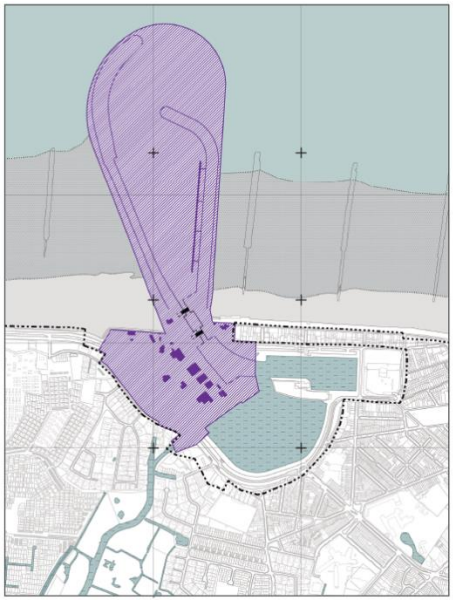
In dit alternatief komt in de havenmond een sluis die operationeel is vanaf +30 cm zeespiegelstijging. Landwaarts van deze sluis zijn geen aanpassingen aan het haventerrein of de zeewering rondom de haven nodig. De jachthaven komt in dit alternatief achter een sluis te liggen.



Figuur 2-44: Het alternatief 'Sluis in de havenmond' van Blankenberge.

De vorm en de lengte van de havendammen dienen in dit geval wel aangepast te worden om voor voldoende beschutting en wachtinfrastructuur te voorzien naar de nieuwe sluis. Dit kan bijvoorbeeld via een uitbreiding van de oostelijke havendam naar het oosten zijn in combinatie met het verder uitbouwen van de westelijke havendam die momenteel wordt aangelegd.

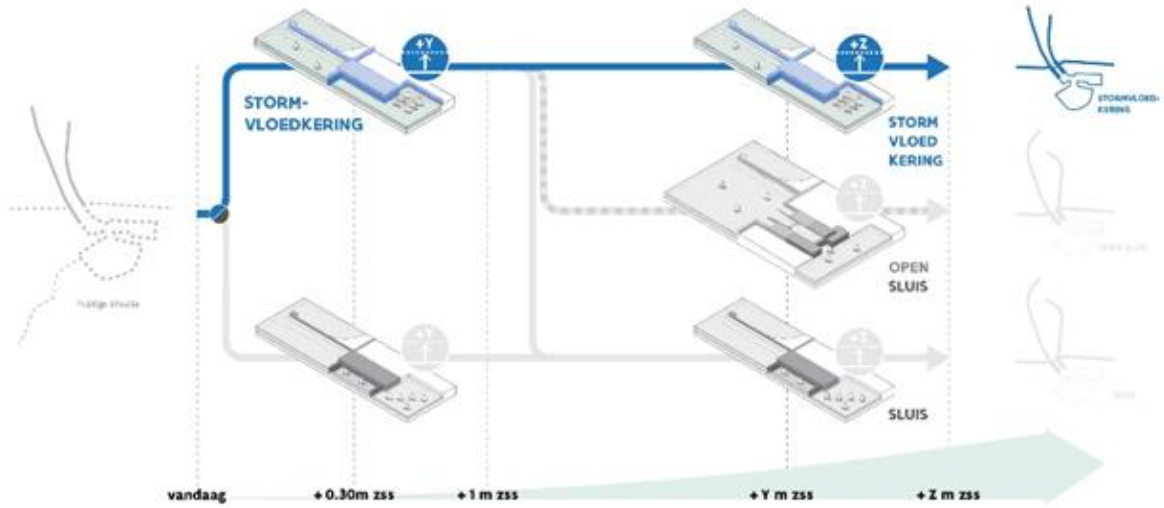
Het beschermingslint dat wordt beschouwd voor dit alternatief is zichtbaar in onderstaande figuur. De nodige verlenging van de havendammen is mee opgenomen in dit lint.



Figuur 2-45: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief 'Sluis in de havenmond' van Blankenberge.

2.7.4.2 Stormvloedkering in de havenmond

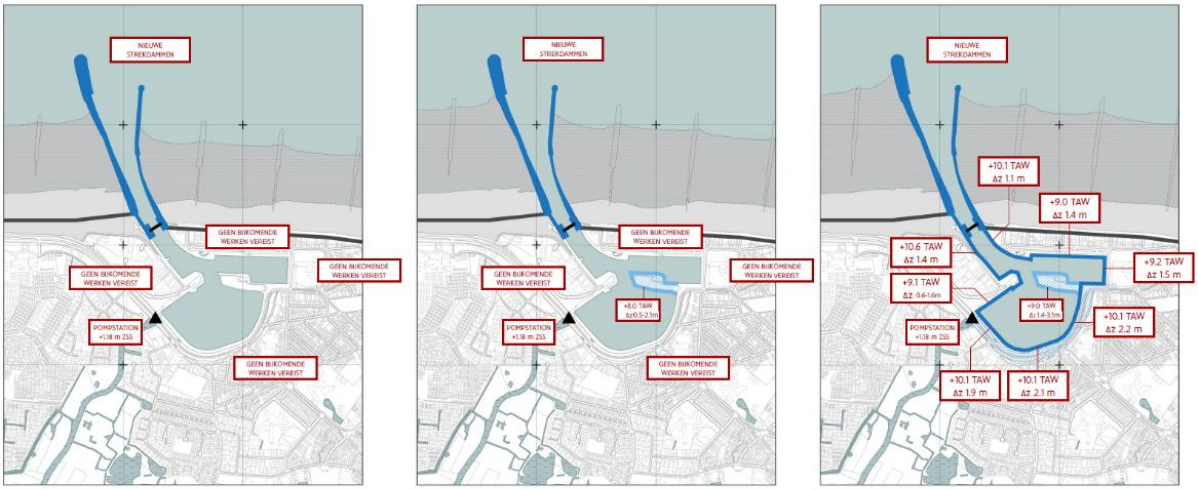
Dit alternatief voorziet een stormvloedkering in de havenmond van Blankenberge die operationeel is vanaf +30 cm zeespiegelstijging.



Figuur 2-46: Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge.

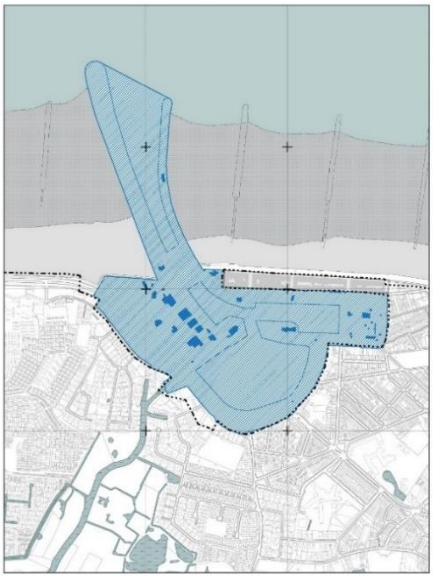
De toegankelijkheid van de haven blijft maximaal behouden, enkel tijdens stormcondities wordt de stormvloedkering gesloten en is de haven niet toegankelijk. De sluitfrequentie neemt toe bij zeespiegelstijging. Bij 1m zeespiegelstijging gaat de kering dicht bij stormen die circa 1x om de 20 jaar voorkomen, bij 2m zeespiegelstijging sluit deze bij extremere springtijen circa 15x per jaar.

Tot +2 m zeespiegelstijging volstaan de reeds uitgevoerde maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid en zijn er geen bijkomende ophogingen in de haven noodzakelijk. Pas bij +2 m zeespiegelstijging wanneer de sluitfrequentie te sterk toeneemt voor de toepassing van een stormvloedkering als werkbare strategie, is er een nieuwe hogere en sterkere stormvloedkering nodig, dit in combinatie met beperkte ophogingen aan de haventerreinen en de zeewering achter de stormvloedkering zodat deze kering minder frequent dient te sluiten. Onderstaande figuur geeft indicatief de ophogingen weer voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 2-47: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge. De lichtblauwe zones liggen voor de primaire zeewering en worden verhoogd om niet onder water te lopen bij hoog water springtij. De ingetekende verlenging van de strekdammen toont de aansluiting op het alternatief 'Zeewaarts'.

Het beschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.

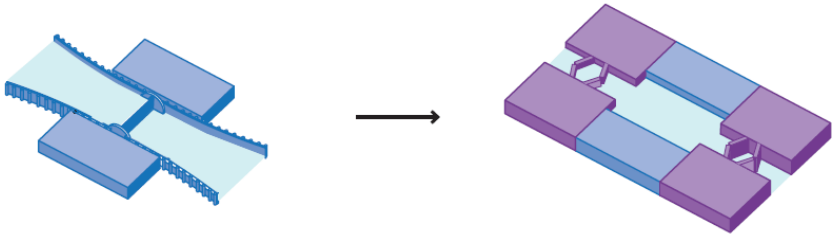


Figuur 2-48: Beschermingslint (blauw gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond' van Blankenberge.

2.7.4.3 Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging

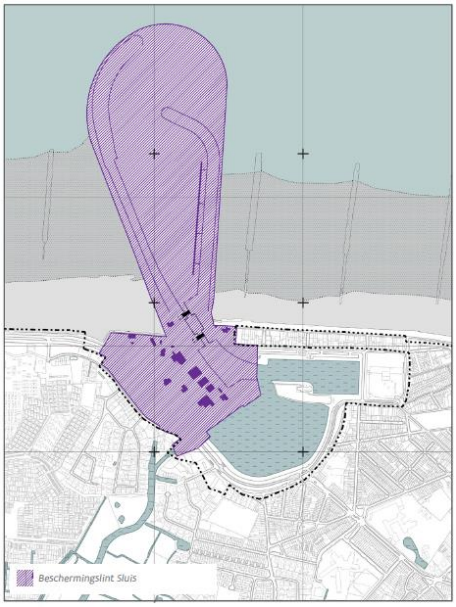
Om de haven en het achterland te beschermen tot en met +2 m zeespiegelstijging, wordt in dit alternatief eerst een stormvloedkering voorzien die operationeel is vanaf +0,3 m zeespiegelstijging. In combinatie met een toenemende sluitingsfrequentie (tot 15x per jaar bij +2 m zeespiegelstijging) volstaan de reeds uitgevoerde maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid en zijn er geen bijkomende ophogingen in de haven nodig. De toegankelijkheid van de haven blijft dan maximaal behouden, enkel tijdens stormcondities en extreme springtijden zal de haven niet toegankelijk zijn.

Bij nog hogere zeespiegelstijging wordt hier geopteerd voor een sluis; in de achterhaven dienen dan geen bijkomende maatregelen genomen te worden. De vorm en de lengte van de havendammen dienen in dit geval wel aangepast te worden om voor voldoende beschutting en wachtinfrastructuur te voorzien naar de nieuwe sluis (cfr. alternatief 'Sluis in de havenmond'). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de stormvloedkering vervangen en omgebouwd worden tot een sluis omdat een stormvloedkering quasi niet adaptief of aanpasbaar is.



Figuur 2-49: Principe aanpassen stormvloedkering (links) naar sluis (rechts).

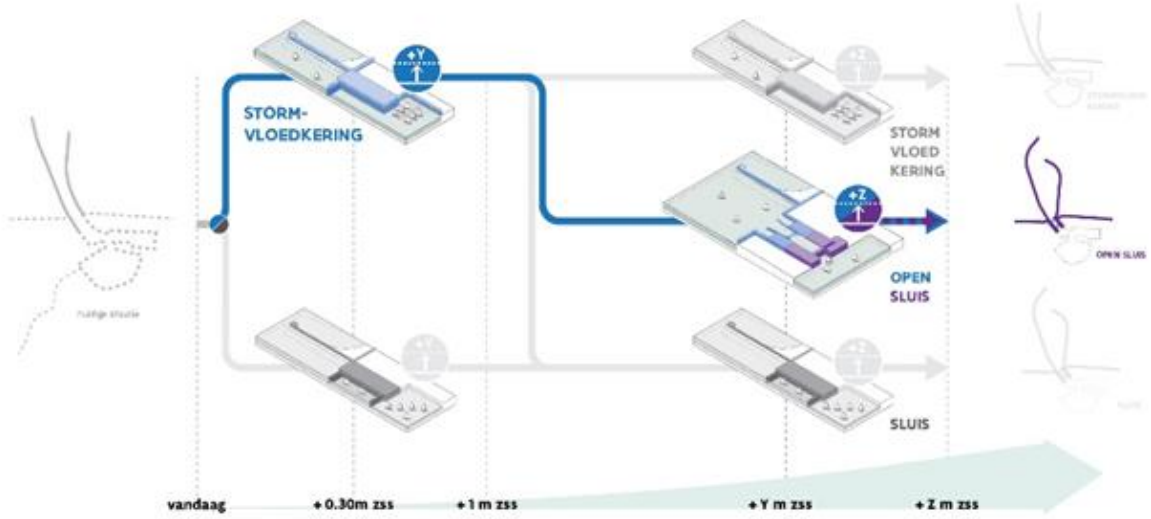
Het beschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.



Figuur 2-50: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge.

2.7.4.4 Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging

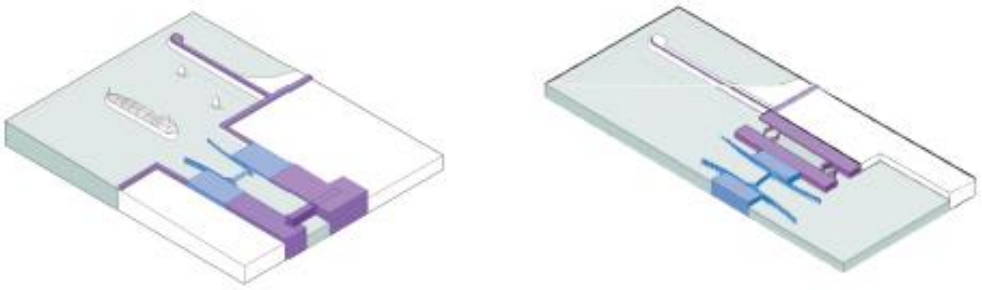
In dit alternatief wordt eerst een stormvloedkering gebouwd die operationeel is vanaf +0,3 m zeespiegelstijging. Na +2 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vervangen door een keersluis die bij elk hoogwater (tweemaal per dag ca. 2-4 uren) zal fungeren als een sluis.



Figuur 2-51: Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge.

In een eerste fase werkt de keersluis als een gewone stormvloedkering. Schepen kunnen vrij in en uit de haven varen, de kering sluit wanneer tijdens stormen te hoge waterstanden dat vereisen. Enkel bij hoogwater bij +3 m zeespiegelstijging is de sluiswerking nodig. In andere situaties passeert scheepvaart de structuur net zoals bij een stormvloedkering.

Voor de inplanting van de keersluis zijn er ook hier 2 opties: een stormvloedkering en een sluis in serie of in parallel (zie onderstaande figuur). Het eerste mogelijk concept is de bouw van een stormvloedkering met één enkele segmentdeur die op lange termijn aan havenzijde wordt uitgebreid met een sluiskolk en een tweede sluishoofd. Dit is echter een nieuw concept en verder studiewerk is nodig. De tweede optie (in parellel) is technisch minder complex dan de eerste optie, maar neemt meer ruimte in.

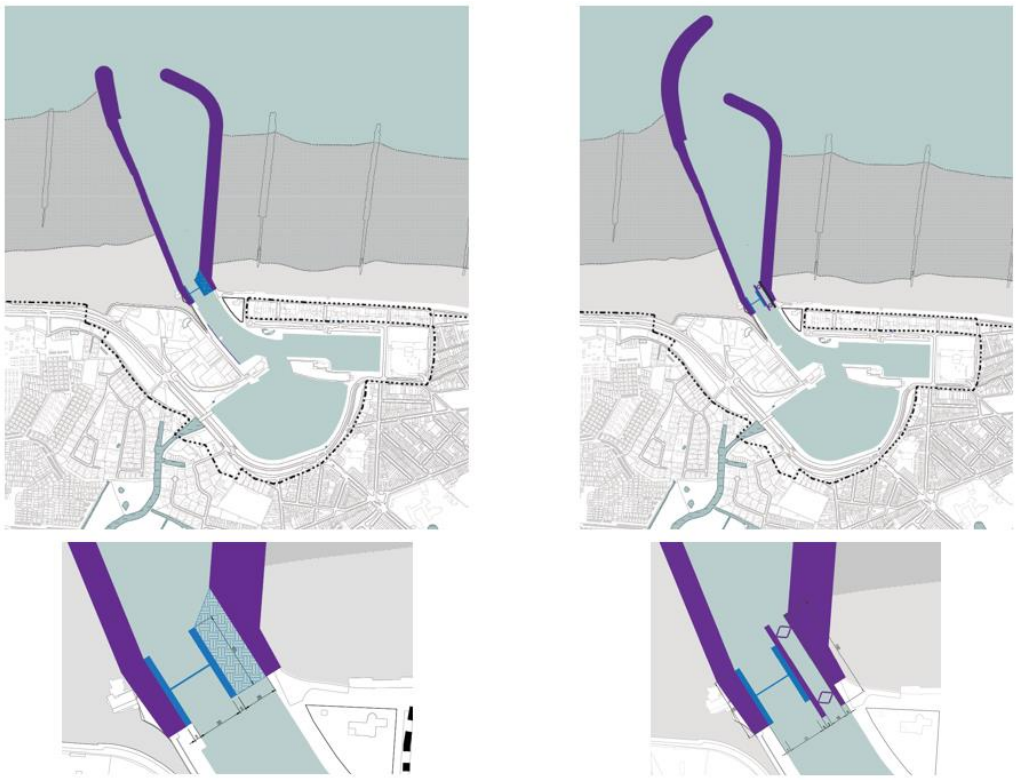


Figuur 2-52: Twee opties voor de keersluis: in serie (links) of sluis en stormvloedkering in parallel (rechts).

In een tweede fase (rechts op onderstaande figuur) wordt een sluis toegevoegd naast de stormvloedkering. Indien de stormvloedkering sluit, kunnen schepen nog steeds de haven in- en uitvaren door de sluis. Bij een stijgende zeespiegel zal de kering steeds frequenter moeten sluiten, tot het punt waarbij de kering elk hoogwater dicht gaat bij +3 m zeespiegelstijging (2 tot 4u per getij).

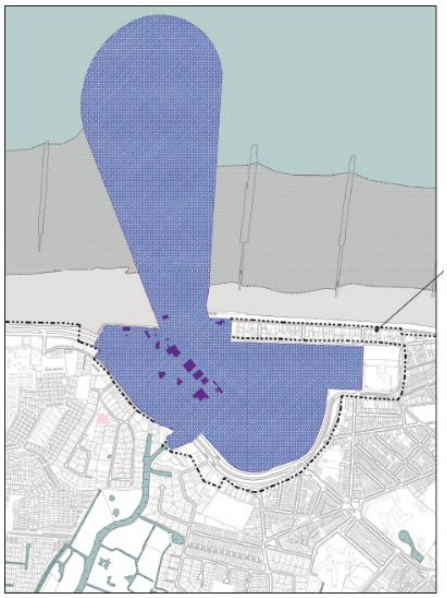
Er zijn bij een keersluis geen bijkomende ophogingen van de zeewering in de haven nodig. In dit alternatief blijven de ophogingen in en rond de haven ook beperkt tot de zone van de stormvloedkering en keersluis. In de haven zelf kan het nodig zijn om de haveninfrastructuur en de haventerreinen tussen de waterkant en de zeewering aan te passen aan de hogere waterstanden.

Bij de sprong naar een keersluis moeten de havendammen om nautische redenen opnieuw ontworpen worden. Deze benodigde aanpassingen aan de havendammen kunnen al rekening houden met de later toe te voegen sluis. Onderstaande figuur geeft dit indicatief weer.



Figuur 2-53: Schematische weergave van de inplanting van de stormvloedkering en de keersluis (de paars gearceerde zone) in het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge.

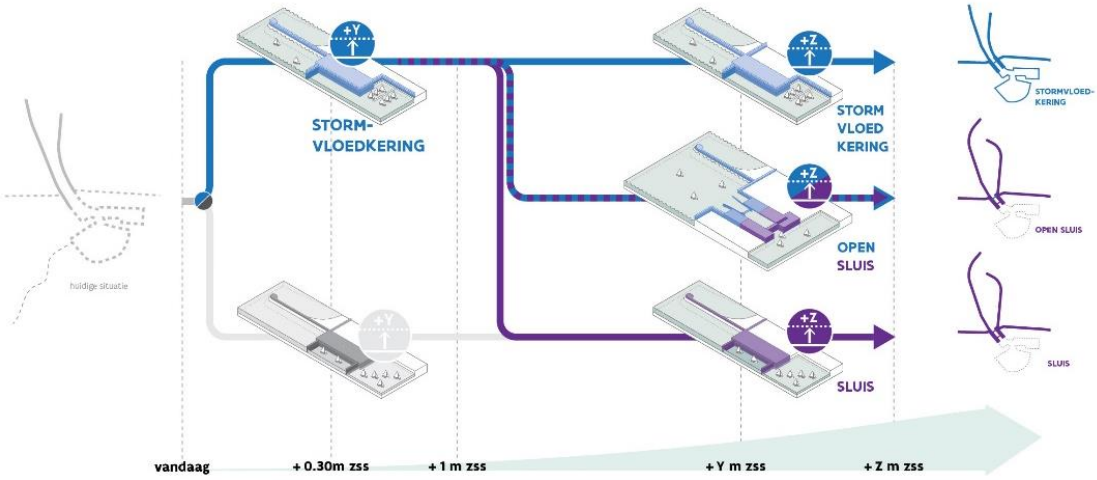
Het beschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.



Figuur 2-54: Beschermingslint (de paars gearceerde zone) van het redelijk alternatief in de haven van Blankenberge bij een bescherming met stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging.

2.7.4.5 Gecombineerd alternatief: start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze

Het is ook mogelijk te starten met een stormvloedkering die operationeel is vanaf +0,3 m zeespiegelstijging en de keuze voor de oplossing na +2 m zeespiegelstijging (stormvloedkering, sluis of keersluis) nog uit te stellen.



Figuur 2-55: Gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering met uitgestelde keuze na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge.

Dit betekent dat voor het beschermingslint van dit alternatief de omhullende is, de optelsom, van de eerder gepresenteerde beschermingslinten voor de alternatieven met een stormvloedkering met of zonder sprong naar een sluis of keersluis na +2 m zeespiegelstijging. Het beschermingslint voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.



Figuur 2-56: Beschermingslint (de roze gearceerde zone) van het alternatief 'Stormvloedkering met uitgestelde keuze voor de sprong naar stormvloedkering, sluis of open sluis na +2 m zeespiegelstijging' in de haven van Blankenberge.

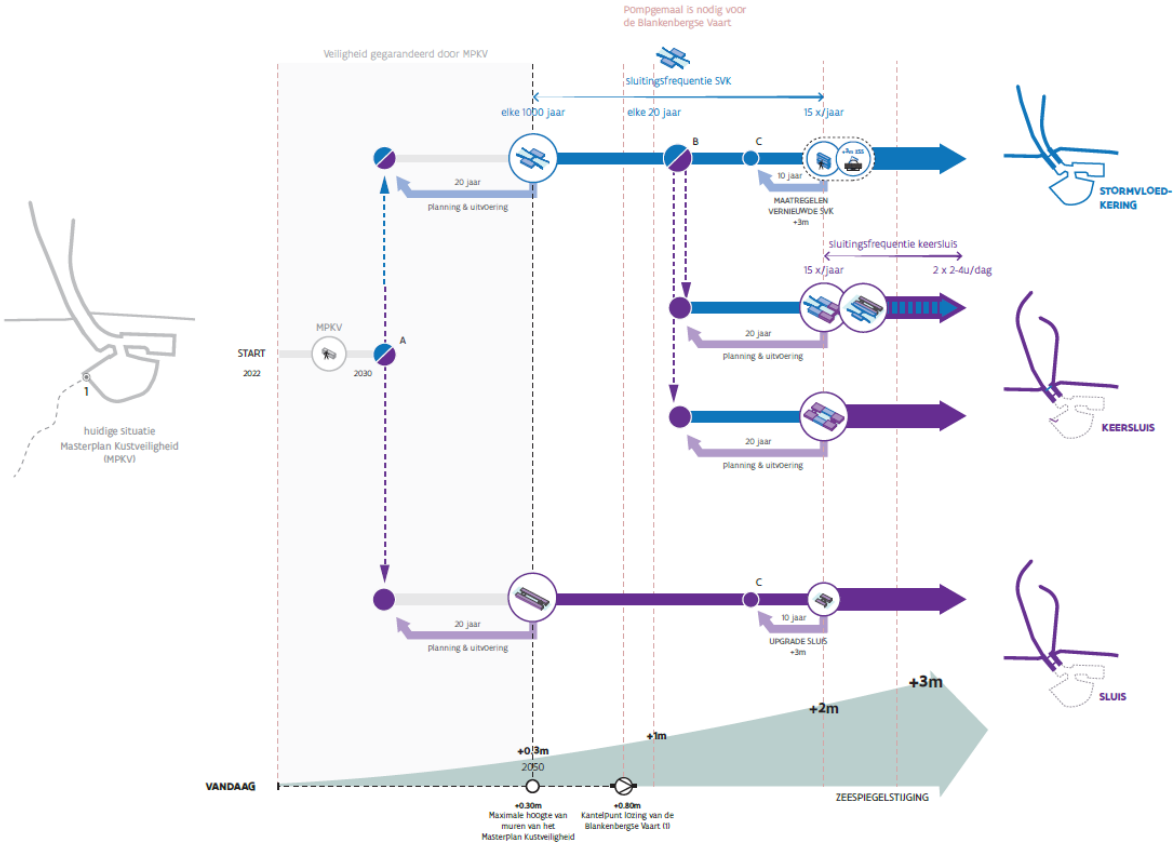
2.7.4.6 Stappenplannen voor de haven van Blankenberge

Voor alle redelijke alternatieven werden de **stappenplannen** onderzocht. De figuur hieronder toont de paden die gevolgd kunnen worden in havens om de haven en het achterland blijvend te beschermen tegen de 1000-jarige stormvloed tot en met +3 m zeespiegelstijging. Het alternatief met de stormvloedkering (in het blauw) volgt het bovenste pad. Varianten van het bovenste pad bevinden zich in het midden: hier wordt gestart met een stormvloedkering, gevolgd door een keersluis of sluis bij hogere zeespiegelstijging. De sluis in de havenmond volgt het onderste pad (paars).

Voldoende voorafgaand aan het bereiken van de **kantelpunten** zijn **beslissingen** nodig.

De beslispunten worden aangeduid met een letter. In Blankenberge is een beslissing nodig bij beslispunt A, zodat het studie- ontwerp en uitvoeringsproces tijdig kan opgestart worden. Beslismoment A hangt dan weer af van het bereiken van een **kantelpunt, in dit geval** een bepaalde mate van zeespiegelstijging, getoond op de grijze pijl onderaan de figuur. Rekening houdend met ca. 20 jaar voor planning en uitvoering, en de maatregel gerealiseerd is voordat +0,3 m zeespiegelstijging zich voordoet (in 2050), valt beslispunt A ten laatste in 2030.

Het stappenplan geeft ook aan wanneer afwateringslopen richting de haven (en de zee) niet langer gravitair kunnen lozen (onder de grijze pijl). Deze kantelpunten van afwatering kunnen een trigger zijn om keuzes te maken voor de kustbescherming, daarom zijn ze ook aangeduid op de stappenplannen.



Figuur 2-57: Overzicht van de stappenplannen van alle alternatieven voor de haven van Blankenberge.

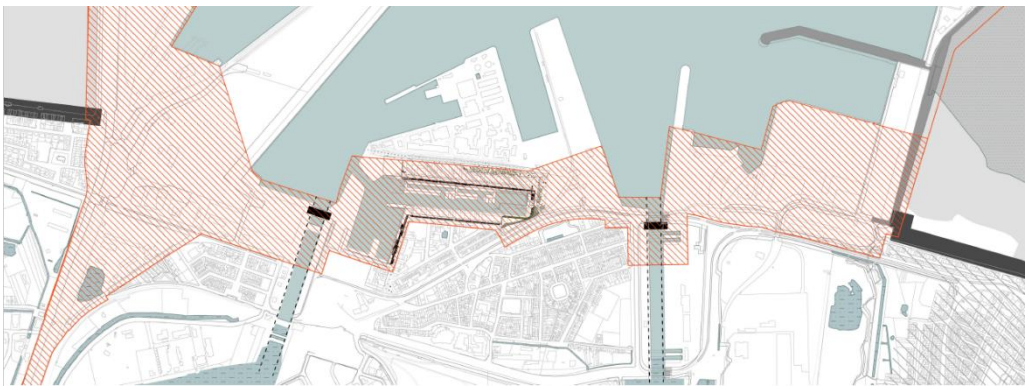
2.7.5 Alternatieven voor de haven van Zeebrugge

Voor de haven van Zeebrugge werden 5 redelijke alternatieven onderzocht. Voor de voorhaven wordt in elk van de 5 alternatieven **altijd een open voorhaven** beschouwd, omwille van nautische redenen.

Gezien het specifiek karakter van de zone rondom de **jachthaven in Zeebrugge** werden er lokaal, in combinatie met de open voorhaven, **vijf redelijke alternatieven voor de jachthaven** onderzocht:

- Sluis in de toegang van de jachthaven;
- Stormvloedkering in de toegang jachthaven;
- Stormvloedkering in de toegang jachthaven met sprong naar keersluis bij +2 m zeespiegelstijging;
- Stormvloedkering in de toegang jachthaven met sprong naar sluis bij +2 m zeespiegelstijging;
- Een gecombineerd alternatief: start met stormvloedkering en uitgestelde keuze voor een stormvloedkering, sluis of keersluis na +2 m zeespiegelstijging.

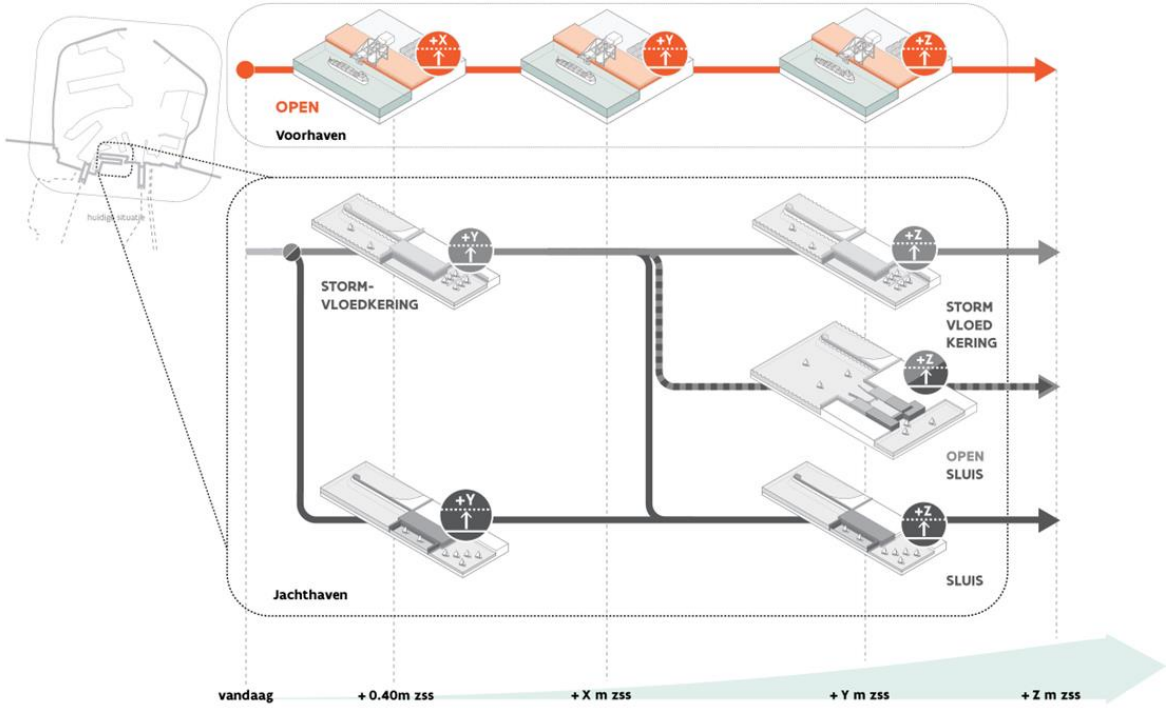
In de jachthaven bieden de maatregelen in kader van Masterplan Kustveiligheid (in aanbouw 2023) bescherming tot en met +0.4m zeespiegelstijging.



Figuur 2-58: Zoom op het kustbeschermingslint rondom de jachthaven en ter hoogte van de Kustlaan. De redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge zijn verschillend in dit deel van het lint.

2.7.5.1 De open voorhaven

Voor de voorhaven wordt in elk van de 5 alternatieven **altijd een open voorhaven** beschouwd.

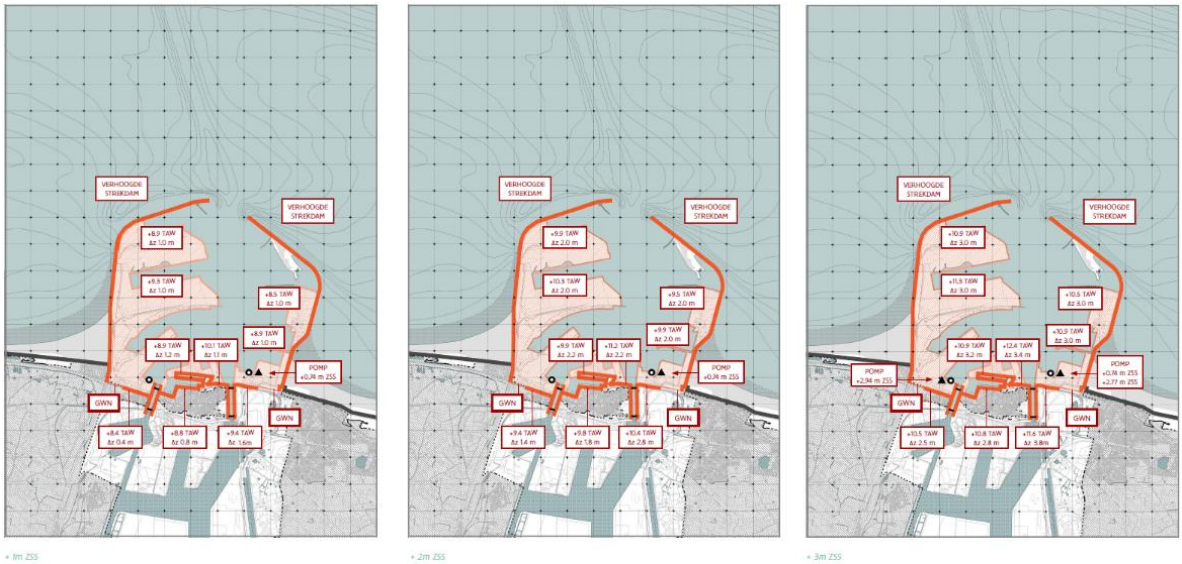


Figuur 2-59: Het alternatief met de open voorhaven van Zeebrugge.

Door het openhouden van de haven blijft deze permanent toegankelijk. Het openhouden van deze havenmond houdt in dat er in de voorhaven forse maatregelen nodig zijn:

- Aan de haventerreinen binnen de voorhaven om hetzelfde beschermingsniveau of overstromingsrisico te behouden als vandaag;
- Aan de zeewering die het achterland beschermt tegen overstroming vanuit zee, waaronder de sluizen en de afwateringskanalen.

Onderstaande figuur geeft indicatief de ophogingen weer.



Figuur 2-60: Indicatieve hoogte van de maatregelen t.o.v. het huidige terrein voor het alternatief met de open zeehaven in Zeebrugge. *In deze weergave is een open jachthaven verondersteld (niet als redelijk beschouwd alternatief voor jachthaven).*

Het beschermingslint voor de openvoorhaven wordt getoond in de figuur hieronder met de licht oranje aanduiding. Het donkeroranje zone verschilt per alternatief voor de jachthaven van Zeebrugge.

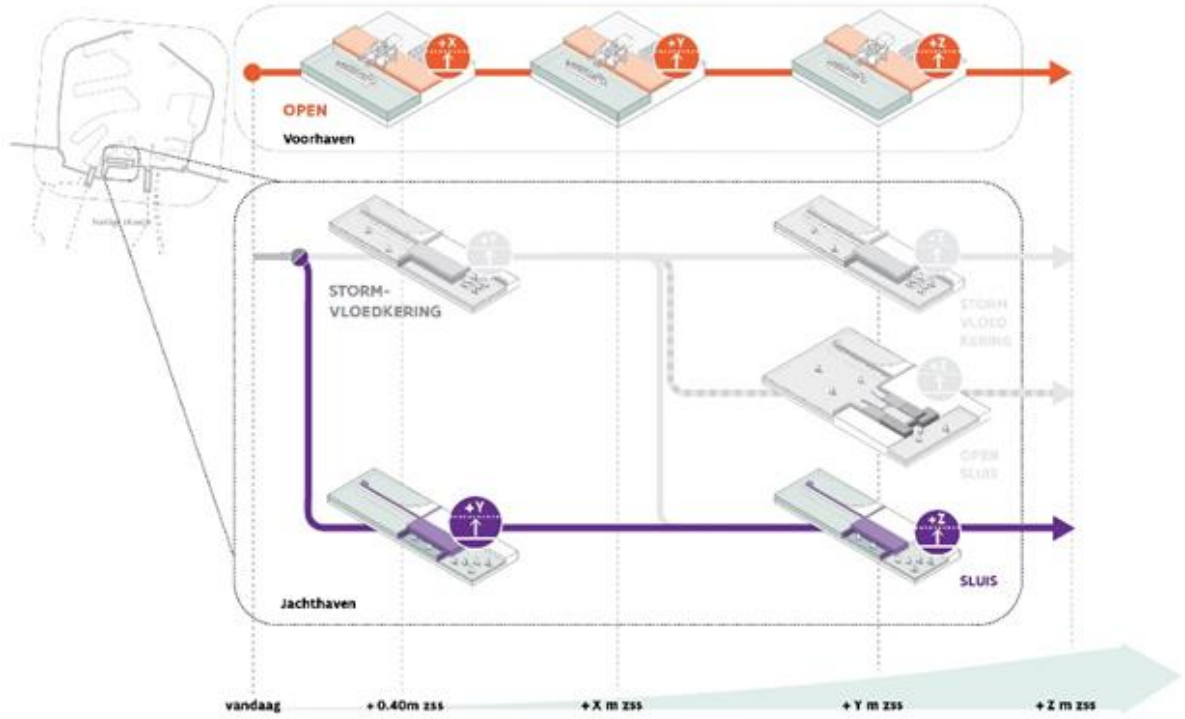


Figuur 2-61: Beschermingslint (de oranje gearceerde zone) voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge.

2.7.5.2 Open havenmond + sluis jachthaven

De voorhaven blijft in open verbinding met de zee en vergt gradueel maatregelen aan de haventerreinen en de zeewering tot +3 m zeespiegelstijging.

In dit alternatief wordt onmiddellijk een sluis gebouwd in de toegang van de jachthaven die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging, in combinatie met een open voorhaven.

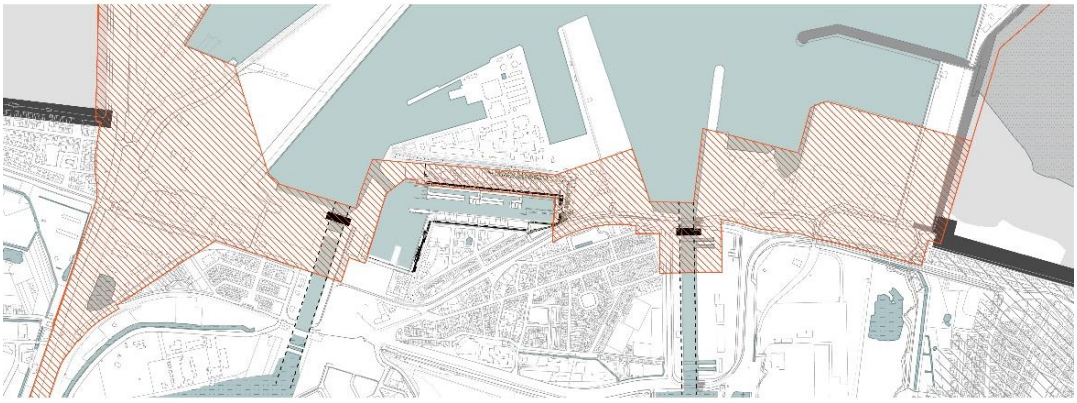


Figuur 2-62: Alternatief Open havenmond + sluis jachthaven in Zeebrugge

Door de bouw van een sluis in de toegang van de jachthaven, zijn er geen ophogingen meer nodig rondom rond de jachthaven. Daartegenover staat dat de toegankelijkheid van de jachthaven wijzigt door de aanwezigheid van een sluis: de jachthaven is enkel toegankelijk via de sluis.

De sluis wordt in eerste instantie gedimensioneerd op een bescherming tot +2 m zeespiegelstijging en laat een verdere verhoging toe voor een bescherming tot +3 m zeespiegelstijging. De uiteindelijke ontwerpcondities zullen worden bepaald op projectniveau.

Het beschermingslint voor de zone rond de jachthaven en de kustlaan voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.

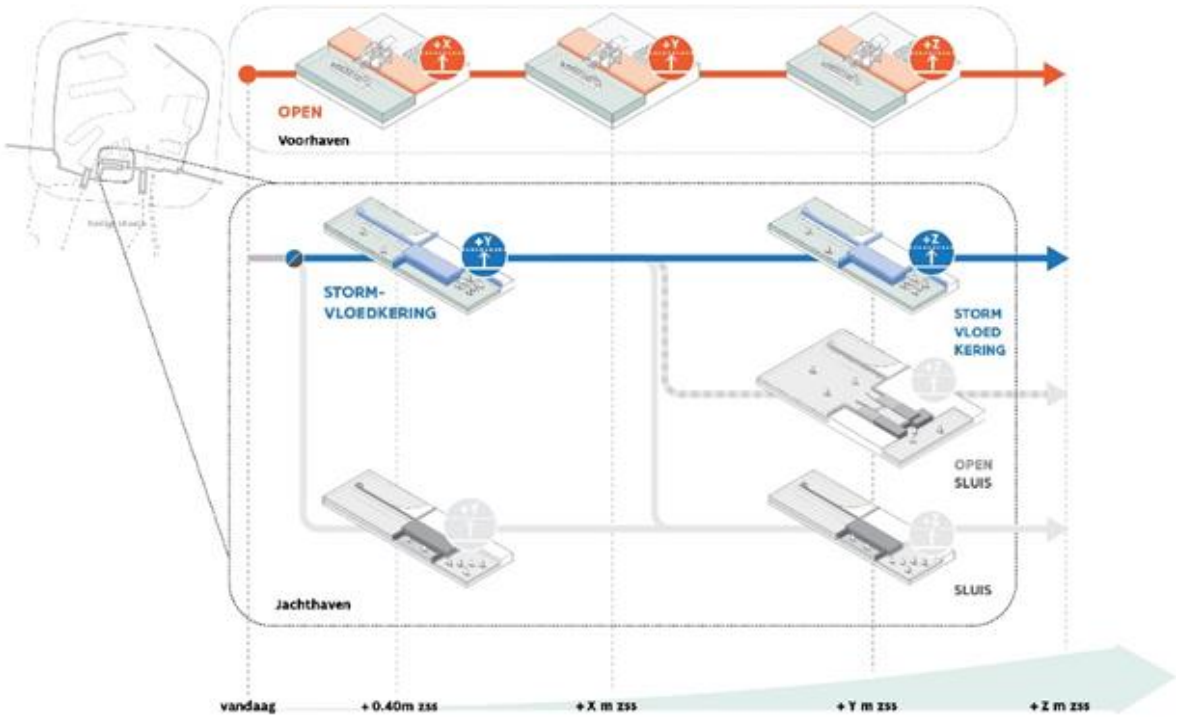


Figuur 2-63: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van de Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge.

2.7.5.3 Open havenmond + stormvloedkering jachthaven

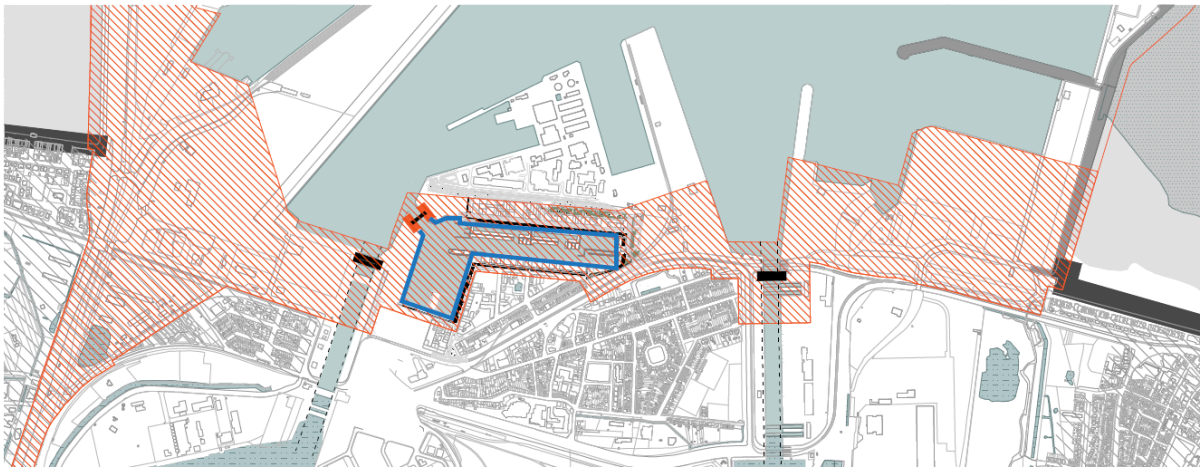
De voorhaven blijft in open verbinding met de zee en vergt gradueel maatregelen aan de haventerreinen en de zeewering tot +3 m zeespiegelstijging.

Bij de jachthaven wordt een stormvloedkering voorzien die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging en de jachthaven beschermt tot +2 m zeespiegelstijging. Er zijn geen maatregelen in de jachthaven zelf nodig. Met zeespiegelstijging neemt de frequentie van sluiting van de kering wel toe van gemiddeld om de 40 jaar bij +1 m zeespiegelstijging tot circa 7 keer per jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Daarna is een nieuwe hogere en sterkere stormvloedkering nodig om te beschermen tegen stormvloeden in combinatie met (beperkte) ophogingen rondom de jachthaven om de normale hoog waters te keren waarna opnieuw een lagere sluitfrequentie van de kering mogelijk is.



Figuur 2-64: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven in Zeebrugge

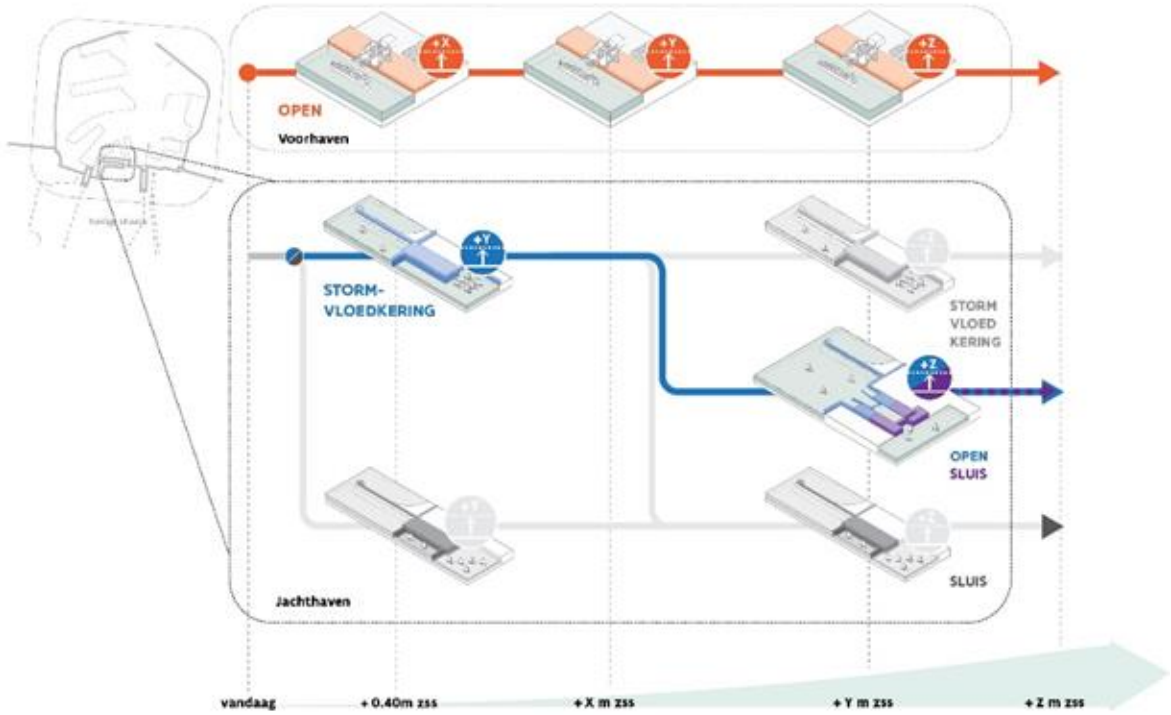
Het beschermingslint voor de zone rond de jachthaven en de kustlaan voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.



Figuur 2-65: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open voorhaven en stormvloedkering bij de jachthaven van Zeebrugge.

2.7.5.4 Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis

In dit alternatief wordt, net als in voorgaand alternatief, eerst een stormvloedkering gebouwd in de toegang van de jachthaven die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging en beschermt tot +2 m zeespiegelstijging. Na +2 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vervangen door een keersluis die bij elk hoogwater (tweemaal per dag ca. 2-4 uren) zal fungeren als een sluis.



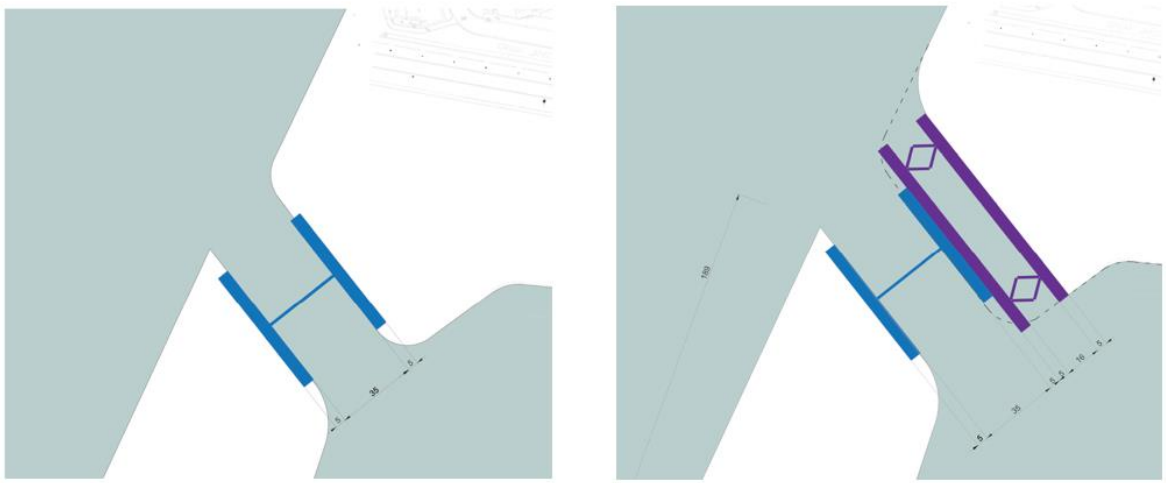
Figuur 2-66: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis

In dit alternatief zijn er geen bijkomende ophogingen van de zeewering in de haven nodig. Lokaal kan het nodig zijn om de haveninfrastructuur en haventerreinen tussen de waterkant en zeewering aan te passen.

In een eerste fase (links op onderstaande figuur) werkt de keersluis als een gewone stormvloedkering. Schepen kunnen vrij in en uit de haven varen, de kering sluit wanneer te hoge waterstanden dat vereisen.

In een tweede fase (rechts op onderstaande figuur), bij +3 m zeespiegelstijging, wordt een sluis toegevoegd naast de stormvloedkering. Indien de stormvloedkering sluit, kunnen schepen nog steeds de haven in- en uitvaren middels de sluis. Bij een stijgende zeespiegel zal de kering steeds frequenter moeten sluiten, tot het punt waarbij de kering elk hoogwater dicht gaat.

Voor de inplanting van de keersluis zijn er ook hier 2 opties: een stormvloedkering en een sluis in serie of in parallel. Het eerste mogelijk concept is de bouw van een stormvloedkering met één enkele segmentdeur die op lange termijn aan havenzijde wordt uitgebreid met een sluiskolk en een tweede sluishoofd. Dit is echter een nieuw concept en verder studiewerk is nodig. De tweede optie (in parellel) is technisch minder complex dan de eerste optie, maar neemt meer ruimte in.



Figuur 2-67: Concept stormvloedkering (links) en keersluis (rechts) in de toegang naar de jachthaven in Zeebrugge.

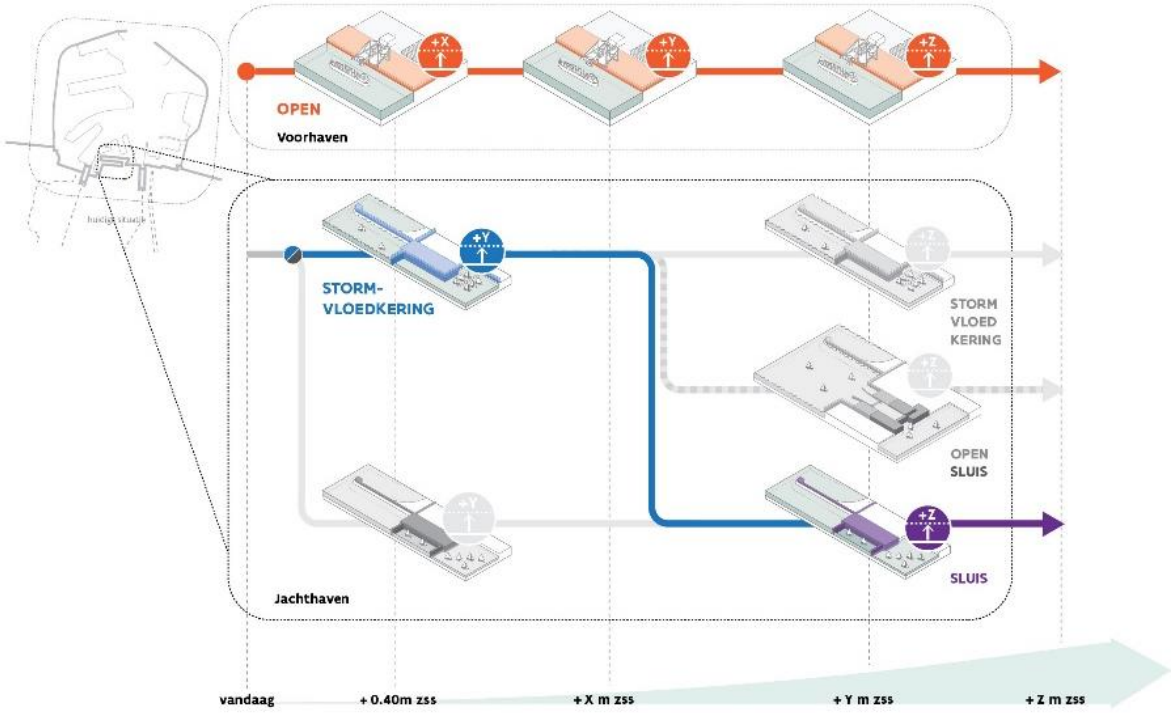
Het beschermingslint voor de zone rond de jachthaven en de kustlaan voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.



Figuur 2-68: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven met keersluis (na +2 m zeespiegelstijging) in de toegang naar de jachthaven in Zeebrugge.

2.7.5.5 Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis

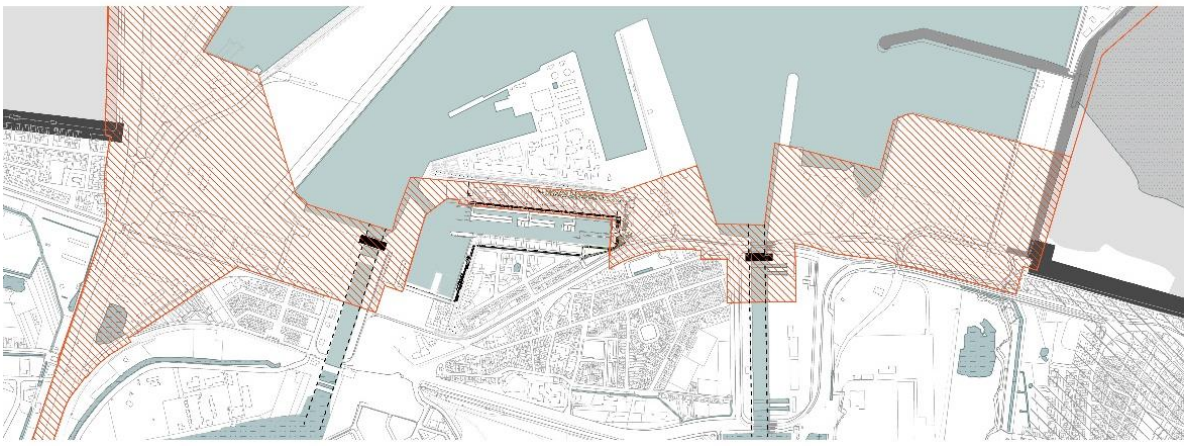
In dit alternatief wordt eerst een stormvloedkering gebouwd in de toegang van de jachthaven die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging en beschermt tot +2 m zeespiegelstijging. Na +2 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vervangen door een (normale) sluis die toegang biedt tot de jachthaven.



Figuur 2-69: Alternatief Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis

In dit alternatief zijn er geen verdere ophogingen in en rond de jachthaven nodig na aanleg van de sluis. De jachthaven blijft ook nautische toegankelijk, zij het dan wel doorheen een sluis.

Het kustbeschermingslint voor de zone rond de jachthaven en de kustlaan voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.

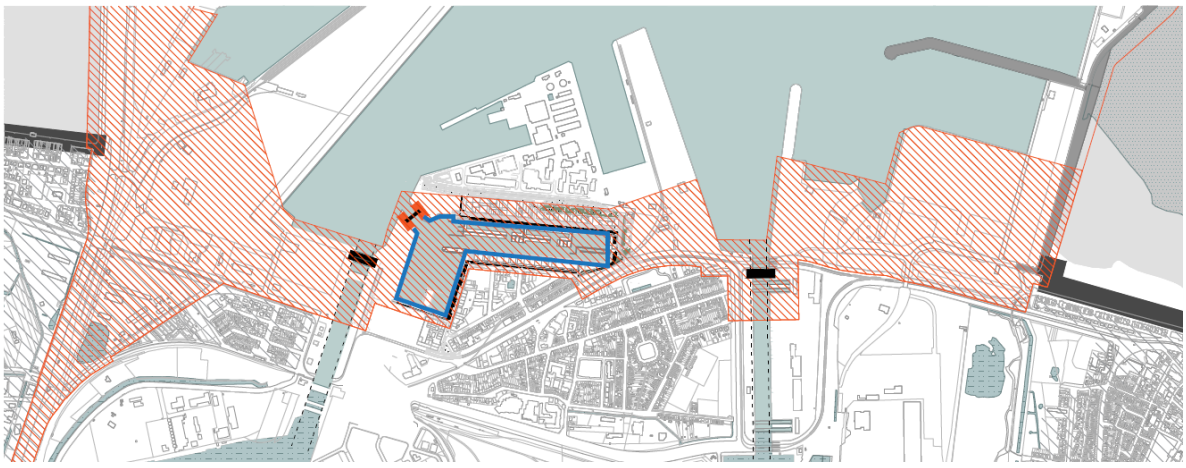


Figuur 2-70: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van de Kustlaan voor het alternatief met open havenmond in de voorhaven en een stormvloedkering met sprong naar sluis in de toegang naar de jachthaven van Zeebrugge.

2.7.5.6 Gecombineerd alternatief: start met stormvloedkering die beschermt tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze

Het is ook mogelijk te starten met een stormvloedkering die operationeel is vanaf +0,4 m zeespiegelstijging en beschermt tot +2 m zeespiegelstijging en de keuze voor de oplossing nadien (stormvloedkering, sluis of keersluis) nog uit te stellen. Dit betekent dat het kustbeschermingslint van dit alternatief de omhullende, de optelsom van de eerder gepresenteerde kustbeschermingslinten voor het alternatief met stormvloedkering en al dan niet met sprong naar een sluis of keersluis is.

Het kustbeschermingslint voor de zone rond de jachthaven en de kustlaan voor dit alternatief wordt getoond in onderstaande figuur.



Figuur 2-71: Zoom van het kustbeschermingslint ter hoogte van Kustlaan voor het alternatief met open voorhaven en stormvloedkering met uitgestelde keuze voor stormvloedkering, sluis of keersluis na +2 m zeespiegelstijging bij de jachthaven van Zeebrugge.

2.7.5.7 Stappenplan voor de haven van Zeebrugge

Voor alle redelijke alternatieven werden de **stappenplannen** onderzocht. De figuur hieronder toont de paden die gevolgd kunnen worden in havens om de haven en het achterland blijvend te beschermen tegen de 1000-jarige stormvloed tot en met +3 m zeespiegelstijging.

Voor **de voorhaven van Zeebrugge** is er slechts 1 pad: de open voorhaven, met ophogingen rondom rond volgens het tempo van de zeespiegelstijging.

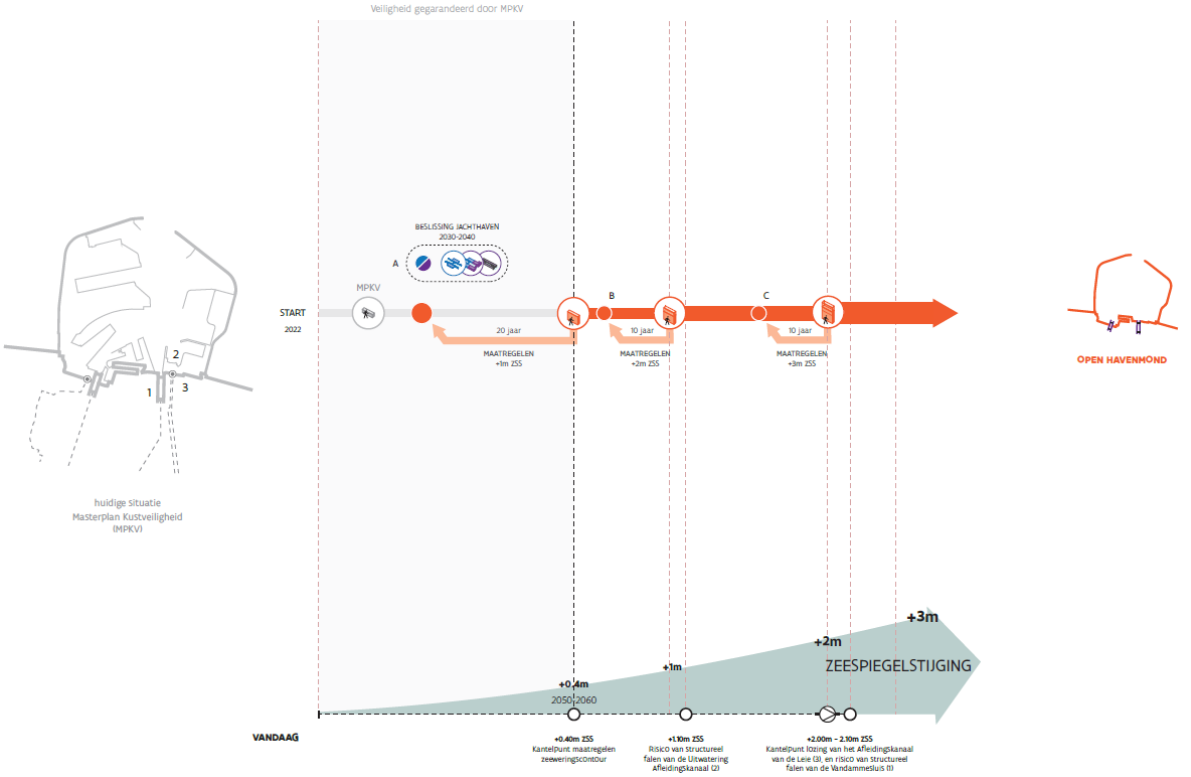
Voor **de jachthaven van Zeebrugge** zijn er verschillende mogelijke paden. Het alternatief met de stormvloedkering (in het blauw) volgt het bovenste pad. Varianten van het bovenste pad bevinden zich in het midden: hier wordt gestart met een stormvloedkering, gevolgd door een keersluis of sluis bij hogere zeespiegelstijging. De sluis in de havenmond volgt het onderste pad (paars).

Voldoende voorafgaand aan het bereiken van de **kantelpunten** zijn **beslissingen** nodig.

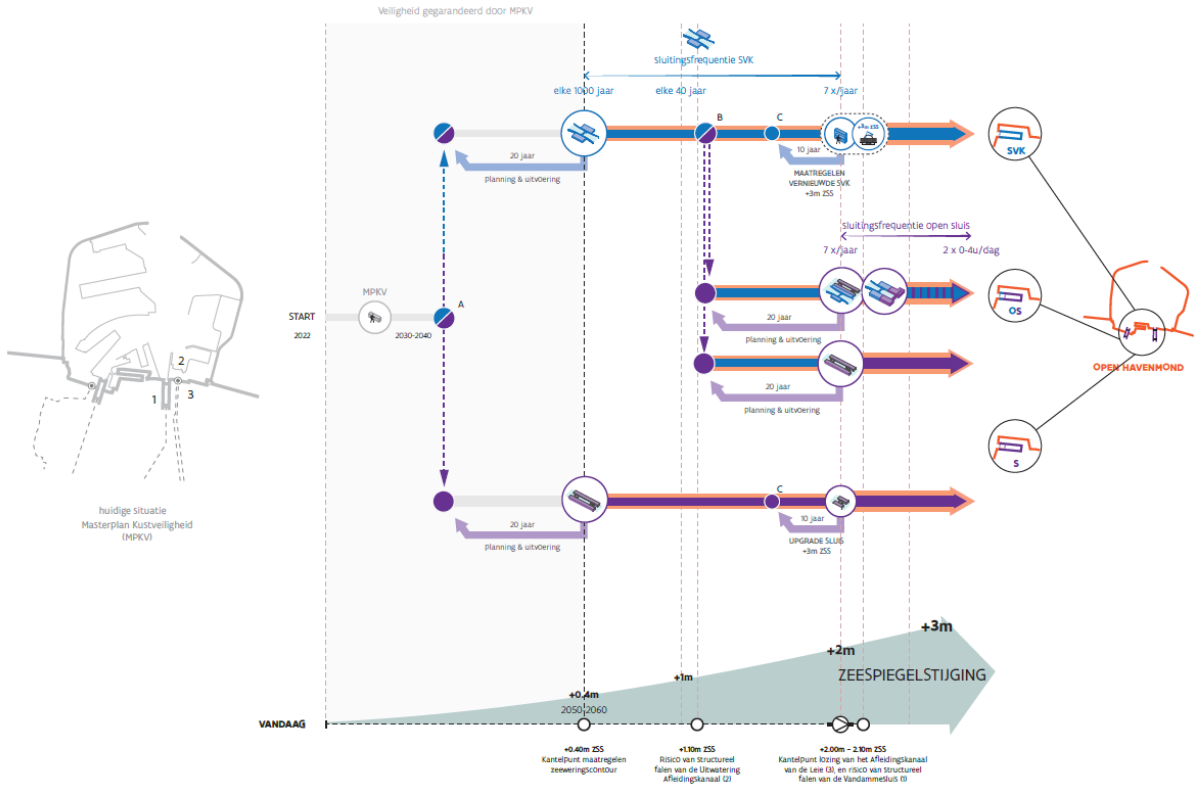
De beslispunten worden aangeduid met een letter. Voor de jachthaven van Zeebrugge is een beslissing nodig bij beslispunt A, zodat het studie- ontwerp en uitvoeringsproces tijdig kan opgestart worden.

Beslismoment A hangt dan weer af van het bereiken van een **kantelpunt, in dit geval** een bepaalde mate van zeespiegelstijging, getoond op de grijze pijl onderaan de figuur. Rekening houdend met ca. 20 jaar voor planning en uitvoering, en de maatregel gerealiseerd is voordat +0,4 m zeespiegelstijging zich voordoet (in 2060), valt beslispunt A ten laatste in 2040.

Het stappenplan geeft ook aan wanneer afwateringslopen richting de haven (en de zee) niet langer gravitair kunnen lozen (onder de grijze pijl). Deze kantelpunten van afwatering kunnen een trigger zijn om keuzes te maken voor de kustbescherming, daarom zijn ze ook aangeduid op de stappenplannen.



Figuur 2-72: Stappenplan voor de open voorhaven van Zeebrugge.

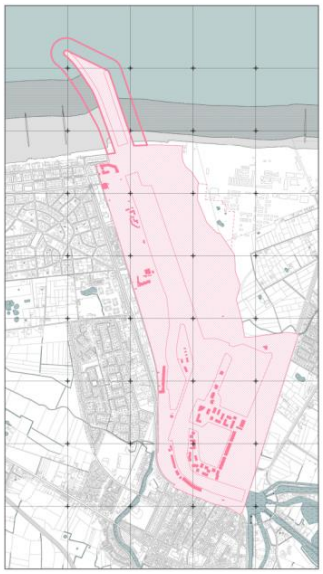


Figuur 2-73: Stappenplan voor de alternatieven voor de jachthaven van Zeebrugge

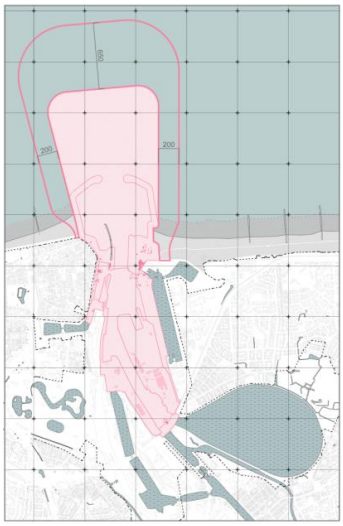
2.8 Aansluiting havens en strandzones

Het kustbeschermingslint bepaalt de maximale ruimte waarin de maatregelen uit de strategische stappenplannen uitgevoerd kunnen worden. Het kustbeschermingslint verschilt per redelijk alternatief in de havens. Eveneens dient aandacht besteed te worden aan de ruimtelijke voetafdruk van de bouwtechnische uitvoering van de maatregelen ter hoogte van de havens (zeewaarts) in kader van kustbescherming. Meer in het bijzonder gaat de aandacht naar het verhogen en/of verlengen van de strekdammen. De dimensies van deze maatregelen zijn op vandaag niet exact gekend en zullen pas op projectniveau worden bepaald.

Ter vervollediging van de afbakening van het kustbeschermingslint van de redelijke alternatieven voor de respectievelijke havens wordt hiertoe een **zoekzone** geduid voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen. Binnen deze zoekzone worden geen kustbeschermingsmaatregelen aangelegd, maar kan wel tijdelijke hinder optreden door de werfwerkzaamheden nodig voor de aanleg ervan. Op onderstaande figuren zijn deze per haven indicatief weergegeven voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen. Voor Nieuwpoort gaat het over een zoekzone van 100 m, voor Oostende over 200 - 650 m, voor Blankenberge over 100 – 200 m en voor Zeebrugge over 200 m. Wanneer het vervolgpad gekozen is, kan deze zoekzone opnieuw verfijnd worden.



Figuur 2-74: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Nieuwpoort



Figuur 2-75: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Oostende



Figuur 2-76: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Blankenberge



Figuur 2-77: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Zeebrugge

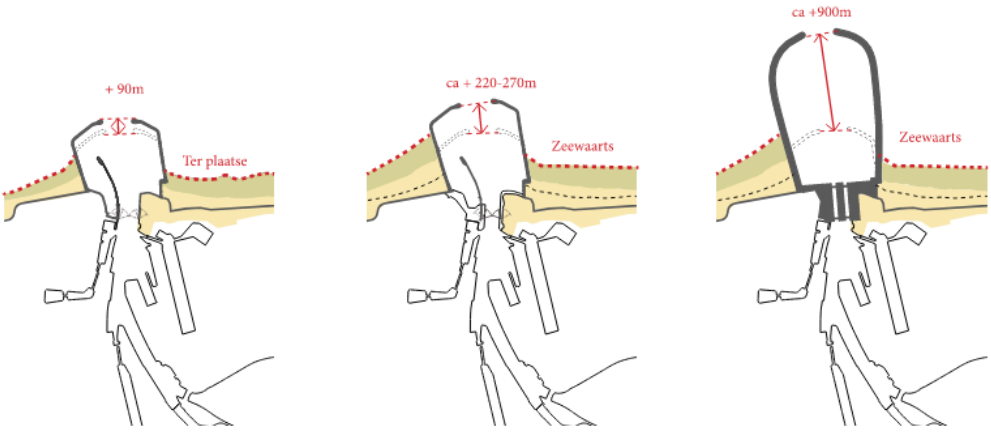
De nodige verlengingen van de strekdammen hangen af van het havenalternatief en van het strandzone-alternatief. Bij alternatief 'Ter plaatse' dienen we de strekdammen stelselmatig op te hogen (en dus te verbreden) en (beperkt) te verlengen. Naast het stelselmatig ophogen (en verbreden), moeten bij alternatief 'Zeewaarts' de strekdammen verder zeewaarts verlengd worden. Op die manier worden de verbrede stranden ondersteund en wordt vermeden dat het zand zomaar in de havengeul terecht komt. Tabel 2-4 geeft een overzicht van de noodzakelijke verlengingen van strekdammen in functie van het strandzone-alternatief. Om te vermijden dat zand in de vaargeul terechtkomt, kunnen er ook alternatieve aanpassingen zoals het verlengen of aanleggen van opvangdammen gebeuren. Aangezien de zeewaartse verlenging van de strekdammen het grootste ruimtebeslag geven, wordt hiermee rekening gehouden in de effectbeoordeling.

Omgekeerd, indien in Oostende of Blankenberge gekozen wordt voor een sluis in de havenmond, moeten de strekdammen om nautische redenen sowieso verlengd worden. En dit onafhankelijk van de keuze voor het alternatief 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts'. Dit wordt weergegeven in Figuur 2-78 en Figuur 2-79.

De aanpassingen voor de strekdammen gebeuren tegelijkertijd met de nodige zeewaartse verschuivingen van de kustlijn van de aangrenzende strandzones of samen met de bouw van de sluizen.

Tabel 2-4: Aanpassing lengte strekdammen in functie van het alternatief voor de strandzones

Aanpassing lengte strekdammen	Haven Nieuwpoort	Haven Oostende	Haven Blankenberge	Haven Zeebrugge
Alternatief 'Ter plaatse'	+90 m	+90 m	+90 m	Geen verlenging nodig
Alternatief 'Zeewaarts'	+280 m	+270 m	+260 m	Geen verlenging nodig

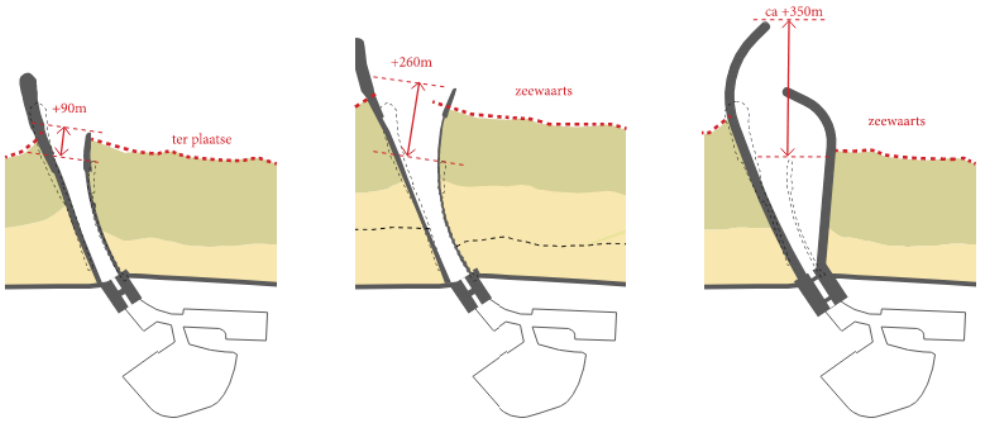


Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor alternatief 'Ter plaatse' zonder sluis in de havenmond. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende zeespiegelstijging) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor alternatief 'Zeewaarts' zonder sluis in de havenmond. Langere strekdammen zijn nodig om de vooruitgeschoven kustlijn te ondersteunen én om dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Wanneer de havenmond in Oostende beschermd zou worden met een sluis zijn - om nautische redenen - langere strekdammen noodzakelijk. De beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' kunnen hierop aansluiten.

Figuur 2-78: Aanpassing strekdammen in Oostende in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Oostende

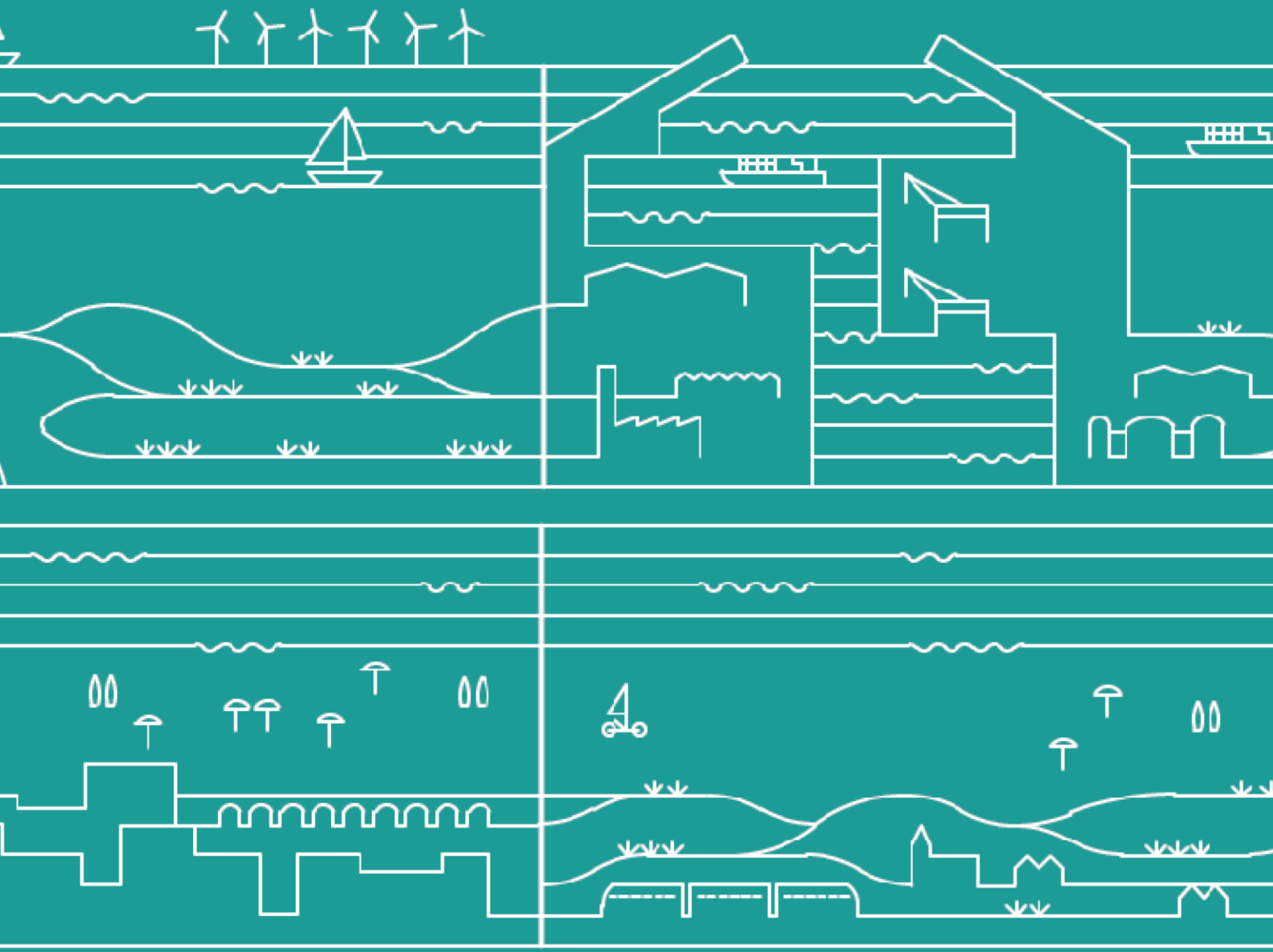


Aanpassing strekdammen in Blankenberge voor alternatief 'Ter plaatse'. De havenmond is beschermd met een stormvloedkering. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende zeespiegelstijging) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Aanpassing strekdammen in Blankenberge indien gekozen wordt voor alternatief 'Zeewaarts'. Langere strekdammen zijn nodig om de vooruitgeschoven kustlijn te ondersteunen én om dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden. De weergegeven afmetingen gelden voor de bovengrens van het alternatief 'Zeewaarts'.

Wanneer de havenmond in Blankenberge beschermd zou worden met een sluis zijn – om nautische redenen – langere strekdammen noodzakelijk; de beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' kunnen hierop aansluiten.

Figuur 2-79: Aanpassing strekdammen in Blankenberge in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Blankenberge



Referentiesituaties en ontwikkelingsscenario's

3 Referentiesituaties en ontwikkelingsscenario's

Referentiesituatie – 2030 en de 3 zeespiegelstijgingsscenario's

De referentiesituatie beschrijft de toestand van de omgeving (op basis van autonome en gestuurde ontwikkelingen) in afwezigheid van het plan of project. Het dient als uitgangssituatie voor het geïntegreerd onderzoek en als vergelijkingsbasis voor het beschrijven en beoordelen van de redelijke alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie binnen het milieueffectenonderzoek (MER) en de ondersteunende studies.

Normaliter gebeurt een dergelijke beschrijving van de referentiesituatie op basis van het definiëren van bijkomende ontwikkelingsscenario's gebaseerd op prognoses van 2 zaken, namelijk:

- De autonome ontwikkelingen (die spontaan plaats vinden o.a. demografie, klimaat, successie) en
- De gestuurde ontwikkelingen (die plaatsvinden als gevolg van beleidsbeslissingen o.a. natuurbeleid, Marien Ruimtelijk Plan (MRP) of van de uitvoering van plannen en projecten door zowel private als publieke initiatiefnemers). Deze kunnen op hun beurt dan nog eens opgedeeld worden in
    - Ontwikkelingen die een directe invloed hebben op kustveiligheid;
    - Ontwikkelingen die een directe invloed hebben op het ruimtegebruik enerzijds en functies van kust en zee anderzijds.

Wat betreft de **autonome ontwikkelingen** worden binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie enkel de spontane ontwikkelingen inzake zeespiegelstijging (+1 m, +2 m, +3 m zeespiegelstijging) meegenomen, evenals de direct hieraan gerelateerde effecten (o.a. over het overstromingsrisico voor de kust en de havens, het risico op verzilting, hydromorfologische effecten of de aantasting van natuurwaarden door overstroming). Andere spontane ontwikkelingen op lange termijn inzake klimaatverandering, zoals temperatuurverandering, hittepatronen of neerslagpatronen alsook demografische evoluties worden omwille van grote onzekerheden niet meegenomen. Daarvoor gaan we uit van de situatie zoals gekend (anno 2030).

Wat betreft de **gestuurde ontwikkelingen** kent dit project echter een hoge complexiteit naar schaalgrootte (volledige kust) en een zeer lange tijdshorizon (gelinkt aan de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's). Bovendien is momenteel niet alle nodige input beschikbaar voor dergelijke prognoses die invloed hebben op kustveiligheid en op het ruimtegebruik. Daarom wordt een bewuste keuze gemaakt om een vereenvoudigde aanname te doen en het gekende beslist beleid en sectorplannen anno 2030 als basis te nemen voor de gestuurde ontwikkelingen.

- Inzake veiligheid wordt het Masterplan Kustveiligheid als basis, als uitgevoerd, genomen. Het Masterplan Kustveiligheid vormt het beslist beleid inzake veiligheid in de kustzone. In de strandzones betekent dit veelal suppleties op het strand (hoog of laag strand) of in (of tussen) de duinen. In Middelkerke en Raversijde worden stormmuren voorzien, net zoals tussen De Haan en Wenduine. Aan de Oostkust zal het zwinproject instaan voor de veiligheidsgarantie met het behoud van een duurzaam intergetijdengebied. Binnen de havens betekent het Masterplan Kustveiligheid een stormvloedkering in Nieuwpoort, overstromingsmaatregelen in de achterhaven van Oostende alsook de renovatie van Sas Slijkens. In Blankenberge zal een nieuwe stormmuur rondom de haven zijn aangelegd en is de westdam verlengd. In Zeebrugge wordt de nieuwe sluis gebouwd, een nieuwe stormmuur en overstromingsmaatregelen voorzien en het Boudewijnkanaal verbreed.

Inzake het bestaand ruimtegebruik en de functies worden alle relevante plannen en projecten die reeds gekend zijn tot 2030, die een relevante invloed hebben op het kustsysteem, als beslist beleid beschouwd, als basis genomen. Het omvat o.a. het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV), het Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan West-Vlaanderen, de Langetermijnvisie Noordzee 2050 alsook het Marien Ruimtelijk Plan (MRP). Binnen deze laatsten zullen in het referentiejaar 2030 nieuwe zones gedefinieerd zijn voor commerciële en industriële activiteiten (CIA) alsook nieuwe baggerstorten. Ook zijn er wijzigingen doorgevoerd inzake bodembescherming binnen het SBZ-H Vlaamse Banken.

Dit betekent dat het bestaande socio-economische gebruik en de gekende natuurbeschermingsgebieden als vaststaande elementen worden gezien voor de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's (en dus op lange termijn).

De referentiesituatie 2030 wordt als vergelijkingsbasis genomen voor zo goed als alle evaluatiecriteria. De criteria gelinkt aan hydromorfologie, overstromingen en verzilting vormen hierop een uitzondering, hier wordt getoetst aan de referentiesituaties gelinkt aan de zeespiegelstijgingsscenario's (+1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging). Voor deze criteria kunnen deze toekomstige situaties modelmatig wel in beeld gebracht worden waardoor effecten van zeespiegelstijging op een meer realistische wijze voorspeld kunnen worden. Ook bij deze referentiesituaties beschouwen we het Masterplan Kustveiligheid als identiek uitgevoerd als voor de referentiesituatie 2030.

Het feit dat er voor bepaalde criteria toch een beoordeling wordt gedaan t.o.v. de referentiesituaties gelinkt aan de zeespiegelstijgingsscenario's (+1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging) staat de onderlinge vergelijking van de redelijke alternatieven naar toekomstige kustlijnen niet in de weg. Zo wordt de focus van de beoordeling in deze strategische fase gehouden op het onderscheidend belang van de redelijke alternatieven in functie van kustbescherming.

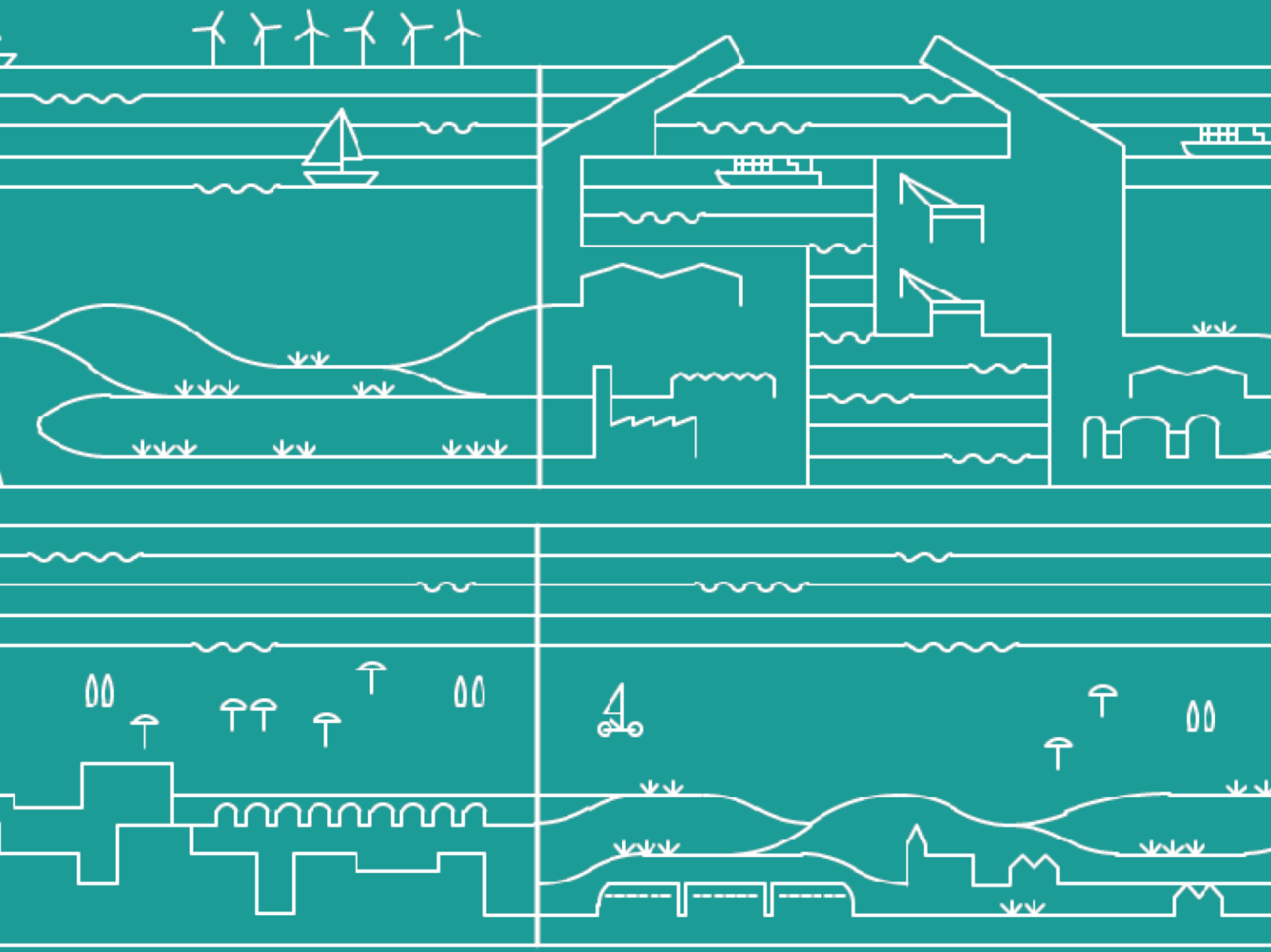
Nulalternatief +1 m, +2 m, +3 m zeespiegelstijging

- Het nulalternatief geeft een beschrijving van de toestand (op basis van autonome en gestuurde ontwikkelingen) van de omgeving in afwezigheid van het plan voor de drie zeespiegelstijgingsscenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. De beschrijving van het nulalternatief wordt voornamelijk gedaan om aan te tonen wat de effecten zijn zonder de realisatie van het plan, niets doen dus. De referentiesituaties gelinkt aan de zeespiegelstijgingsscenario's (+1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging) komt overeen met het nulalternatief.

- Het nulalternatief voor de scenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging neemt de overstromingscontouren bij een 1000-jarige storm als uitgangsbasis. Het nulalternatief voldoet in vele opzichten niet aan de doelstelling(en) en het Kader van Ambities van het strategisch beleidsplan Kustvisie (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022b) en wordt om die reden niet als een redelijk alternatief beschouwd. Het nulalternatief geeft echter inzicht in de uitgestrektheid van het impactgebied en de schade en slachtoffers bij zeespiegelstijging. Het nulalternatief onderbouwt daarmee ook het nut en de noodzaak van de blijvende inzet voor kustverdediging en het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Zoals hierboven aangehaald worden de scenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging gehanteerd als referentiesituatie voor de criteria gelinkt aan hydromorfologie, overstromingen en verzilting omdat dit de meest realistische toetsing inhoudt. Voor de criteria hydromorfologie, overstromingen en verzilting bestaan er modellen die deze situaties in beeld kunnen brengen waardoor effecten van zeespiegelstijging op een realistische wijze voorspeld kunnen worden. Op die manier wordt een vertekening in de beoordeling door een verschil in zeespiegelniveaus voorkomen (vb. de afwijking door een verschil in strandbreedte bij de berekening van het langstransport). Voor alle andere criteria gerelateerd aan natuurwaarden, gebruikers op land en op zee, etc. kunnen de scenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging niet op een realistische wijze voorspeld worden.

De beschrijving van de referentiesituaties voor de milieueffecten is weergegeven in §6.



Afbakening van het studiegebied

4 Afbakening van het studiegebied, plangebied, impactgebied

Het **studiegebied** wordt gedefinieerd als het gebied waarbinnen effecten van het plan te verwachten zijn. Het studiegebied omvat zowel het plangebied (ruimte gelinkt aan de ligging van de toekomstige kustlijn en de bijhorende ruimte voor kustbeschermingsmaatregelen) als het impactgebied (gebied waarbinnen gunstige of ongunstige effecten van het plan te verwachten zijn op zee, in de kustzone of in het achterland).

Het **plangebied** strekt zich van west naar oost uit (horizontale dimensie), tussen de grens met Frankrijk en Nederland. In het kader van het strategisch plan Kustvisie gebeurt er op regelmatige tijdstippen, afstemming met de buurlanden om ter hoogte van de landsgrenzen een aansluiting op hun kustlijn te realiseren. Er zal, zoals de MER-procedure voorziet, om een grensoverschrijdend advies gevraagd worden in het kader van ESPOO-verdrag. In noord-zuid richting (verticaal op de kust) strekt het plangebied afhankelijk van het redelijk alternatief dat beschouwd wordt, zich uit over een deel van de Noordzee en de volledige kustzone.

Het **impactgebied** hangt af van het beschouwde zeespiegelstijgingsscenario (+1 m, +2 m, +3 m zeespiegelstijging) en strekt zich uit over een deel van de Noordzee, de kustzone en het achterland. Het impactgebied landwaarts strekt zich uit tot de zone tot waar de effecten als gevolg van de kustbeschermingsmaatregelen zullen reiken. De impactzone landwaarts bevat dus in eerste instantie de stranden, de huidig aanwezige duinen en de boulevard. Verder landwaarts wordt het impactgebied begrensd door de grens tot waar het plan overstromingen vanuit zee zal vermijden en een bufferende werking zal hebben naar verzilting. Voor de alternatieven van de havens bestaat het impactgebied uit de haven zelf en de ruime omgeving errond.

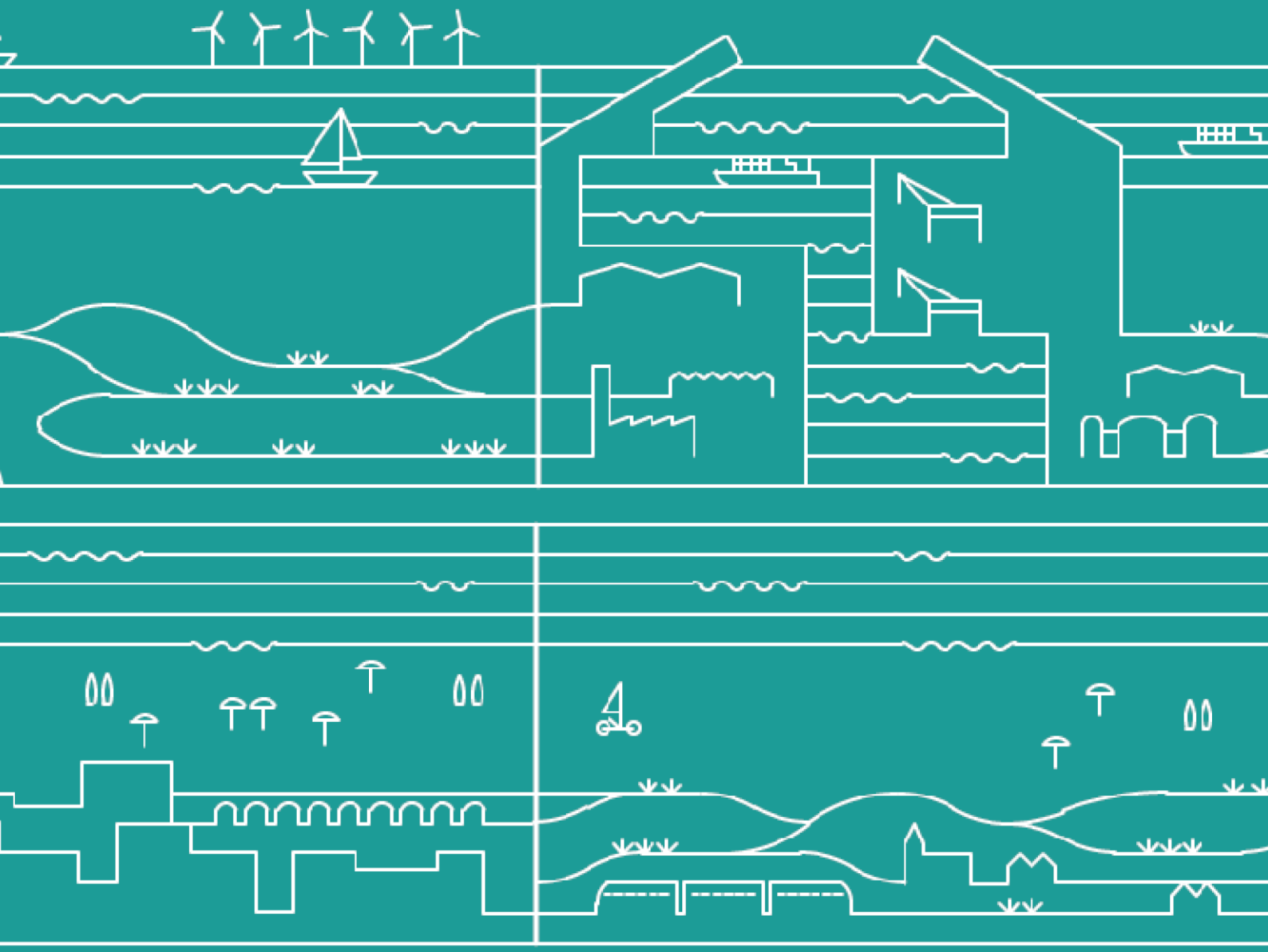
De afbakening van het impactgebied zeewaarts wordt bepaald door de uiterste grens van de hydromorfologische veranderingen ten gevolge van de kustbeschermingsmaatregelen binnen de redelijke alternatieven. De zeewaartse grens van het impactgebied is verschillend tussen de redelijke alternatieven en dit zowel voor de strandzones als de havens.

- De overstromingscontouren per zeespiegelstijgingsscenario, rekening houdend met een 1000-jarige storm, werden gemodelleerd door het Consortium Hoogtij(d) in samenwerking met het Waterbouwkundig Labo (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023f). Bij het bepalen van de randvoorwaarden is vertrokken van de hierboven beschreven referentiesituatie 2030: de situatie na uitvoering van het Masterplan Kustveiligheid maar zonder de maatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

In onderstaande tabel wordt weergegeven wat de scenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging betekenen qua zeeniveau (kustgemiddelde) ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing (TAW), de gemiddelde laagwaterlijn (GLW) en gemiddelde hoogwaterlijn (GHW) en bij stormopzet van een 1000-jarige storm. De overstromingskaarten die in dit rapport beschreven en beoordeeld worden, houden steeds rekening met de scenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, met erbovenop telkens het niveau van de stormopzet van een 1000-jarige storm.

Tabel 4-1: Samenvatting kustgemiddelde zeeniveaus bij de scenario's +1 m, +2 m, +3 m zeespiegelstijging met getijdevensters (GLW en GHW, in m TAW) en bij de 1000-jarige storm

Zeespiegelstijging (m)	Overeenstemmend zeeniveau (m TAW)	GLW (approx.) (m TAW)	GHW (approx.) (m TAW)	Stormopzet 1000-jarige storm (m TAW)
0 m	2,36	0,555	4,155	7
+1 m	3,36	1,555	5,155	8
+2 m	4,36	2,555	6,155	9
+3 m	5,36	3,555	7,155	10



Methodologie van de milieubeoordeling

5 Methodologie van de milieubeoordeling

Het plan-MER (MER incl. Passende beoordeling, toets aan de kaderrichtlijn Water, toets aan de kaderrichtlijn Mariene Strategie, etc.) betreft het onderzoek naar de relevante effecten van het strategisch beleidsplan Kustvisie op het milieu en haar omgeving. Concreet gaat het om de effecten op water, bodem, biodiversiteit, landschap, mens, veiligheid…. In het plan-MER wordt afgeweken van de klassieke disciplinebenadering in m.e.r. De milieueffecten worden besproken volgens de thema's gelinkt aan de ambities 'Beschermend', 'Toekomstgericht' en 'Aantrekkelijk' van het Kader van Ambities binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie (zie §2.1). De link met de klassieke disciplinebenadering wordt in Tabel 5-5 van §5.1.3 duidelijk gemaakt.

Binnen het plan-MER wordt de impact van de verschillende redelijke alternatieven beoordeeld op basis van een aantal onderscheidende effecten die voldoende differentiërend zijn en gericht op het maken van een keuze voor een voorkeursalternatief op basis van een milieueffectenbeoordeling.

Het milieueffectenonderzoek zal uitgevoerd worden per zeespiegelstijgingsscenario (+1 m, +2 m, +3 m zeespiegelstijging), telkens volgens de methodiek hieronder beschreven. In Tabel 5-5 van §5.1.3 wordt per effect vermeld welke referentiesituatie wordt gehanteerd bij de beoordeling.

5.1 Scoping van de milieueffecten

5.1.1 Scopingscriteria

Een goede scoping van de milieueffectgroepen is een belangrijk onderdeel binnen het proces van milieueffectrapportage. Scoping heeft tot doel om slechts die milieueffectgroepen te selecteren voor verder onderzoek in de milieueffectenbeoordeling, die er of werkelijk toe doen (ruimtelijk onderscheidend) of relevant (aanzienlijk) zijn. Kleine, tijdelijke effecten (bv. tijdens de aanlegfase) of gemakkelijk te milderen effecten worden in deze strategische fase van het onderzoek niet meegenomen.

De scoping is uitgevoerd door het team van (erkende) MER-deskundigen dat verantwoordelijk is voor de opmaak van het milieueffectrapport en is bijgevolg gebaseerd op een experten oordeel. De afweging van welke effectgroepen wel ('scoped in') en niet ('scoped out') onderzocht worden in het plan-MER, is gebeurd aan de hand van een transparant evaluatiekader gestoeld op een aantal scopingscriteria. Daarbij is ook de link gelegd naar het Kader van Ambities binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie (zie §2.1).

Vermits het detailniveau van de beschikbare informatie op strategisch niveau veel beperkter is dan op projectniveau kan dit tot gevolg hebben dat een aantal effectgroepen in deze fase als 'out of scope' geklasseerd zijn. Dit wil zeggen dat zij dus niet verder onderzocht worden in deze strategische fase van het project. Ze zullen verder in het traject, eens er op projectniveau zal gewerkt worden, wél mee opgenomen worden. Dit zal vooral het geval zijn voor een aantal (tijdelijke) effectgroepen tijdens de aanlegfase (bv. stofhinder, geluidshinder, tijdelijke wegomleggingen, trillinghinder, …).

De gehanteerde scopingscriteria binnen het milieueffectrapport worden opgelijst in Tabel 5-1 en zijn gebaseerd op de criteria die vermeld staan in het toelichtingsdocument voor scoping van federale plannen (Resource Analysis, 2007). Dat komt omdat er op Vlaams niveau geen specifieke richtlijnen hierrond bestaan. Op die manier wordt zoals eerder gesteld, maximaal geanticipeerd op een integratie tussen federaal en Vlaams beleid inzake strategische milieueffectenbeoordeling.

Het resultaat van de scoping wordt in de paragrafen hieronder toegelicht.

Tabel 5-1: Overzicht van de gehanteerde scopingscriteria bij het selecteren van de onderscheidende effecten binnen het milieueffectenonderzoek

Scopingscriteria	Omschrijving
1. Kans dat een effect zich werkelijk voordoet	Toetst de waarschijnlijkheid af waarin het effect zich voor gaat doen tijdens en/of na de realisatie van het redelijke alternatief
2. Grootte van de veranderingen die zich zullen voordoen	De grootte van de veranderingen ten opzichte van de referentiesituaties tijdens aanleg en/of na realisatie van de kustbeschermingsmaatregelen, dit staat los van de omvang van het beïnvloede gebied (zie 10).
3. Impact op milieudoelstellingen	De mate waarin milieudoelstellingen gehaald of overschreden worden (drukt zowel de positieve als negatieve mate uit)
4. Omkeerbaarheid van een effect	De mate waarin het effect tijdens of na de realisatie van de kustbeschermingsmaatregelen omkeerbaar is; indien het effect direct toewijsbaar is aan de kustbeschermingsmaatregelen, wordt score 1 tot 3 gegeven aan zachte kustbeschermingsmaatregelen, score 4 aan harde kustbeschermingsmaatregelen zoals gedefinieerd binnen het Masterplan Kustveiligheid (2011); score 5 geldt voor effecten die niet omkeerbaar zijn
5. Tijdelijkheid van een effect	Geeft aan of het een tijdelijk of permanent effect is
6. Frequentie en/of voorkomen van een effect	Geeft aan hoe vaak het effect zich zal of kan voordoen en/of in welke mate het effect zich zal of kan voordoen op meerdere locaties binnen eenzelfde redelijk alternatief
7. Grensoverschrijdendheid van effect	De mate waarin het effect van de kustbeschermingsmaatregelen de landsgrenzen overschrijdt
8. Cumulatieve of synergetische aard van een effect	De mate waarin het effect andere effecten versterkt of verzwakt
9. Mitigeerbaarheid van een effect	De mate waarin het effect gemilderd kan worden (voor negatieve effecten) of verder verbeterd kan worden (voor positieve effecten). Bijvoorbeeld effecten van geluidsverstoring die makkelijk gemilderd kunnen worden door de bouw van een geluidswering en/of voor gevoelige vogelsoorten het afstemmen van de periode van werken op broedseizoen. Ander voorbeeld is het milderen van effecten inzake verdichting.
10. Gecumuleerde impactgebied van een effect	De omvang van de effecten op het plangebied, dit kan zijn van zeer lokaal tot buiten het plangebied, dit staat los van het grensoverschrijdend karakter (zie 7).
11. Beschermde natuur binnen impactgebied	De kans dat flora en fauna in beschermde gebieden, zoals Natura 2000, Vlaamse Ecologisch Netwerk (VEN), beschermd duinengebied, natuurreservaat, … zich binnen het impactgebied van het effect situeert
12. Grootte van de bevolking binnen impactgebied	De omvang van de bevolking die zich binnen het impactgebied van het effect situeert
13. Niet beschermde natuur binnen impactgebied	De kans dat niet beschermde natuur (flora & fauna in gebieden die geen Natura 2000 of andere bescherming genieten) zich binnen het impactgebied van het effect situeert. Bijvoorbeeld belangrijke weidevogelgebieden, akkervogelgebieden, kleine landschapselementen, die geen strikte bescherming genieten, maar wel van groot belang kunnen zijn voor bepaalde fauna en flora. Als aandachtspunt kan hier aangehaald worden dat een groot deel van het hoog strand (inclusief eenjarige vloedmerkvegetatie) langsheen de Vlaamse kust, niet gelegen is binnen beschermd gebied (Natura 2000 of VEN), maar wel van cruciaal belang is binnen de kustzone.
14. Overige gevoelige bestemmingen (cultureel en economisch belang) binnen impactgebied	De kans dat zones of functies zoals landbouw, drinkwaterwinning, historisch belang, toerisme door het effect getroffen worden

5.1.2 Scoped-out effecten

Een overzicht van de scoped-out effecten (d.w.z. de effecten die in deze fase van het milieueffectenonderzoek niet zullen onderzocht worden) en een korte verantwoording wordt samengevat in Tabel 5-2, Tabel 5-3 en Tabel 5-4.

Ambitie 2 (toekomstgericht lint)

Tabel 5-2: Verantwoording scoped-out effecten toekomstgericht lint (landzijde)

Scoped-out milieueffect	Toelichting scoped-out
Wijziging luchtkwaliteit door emissies tijdens aanlegfase	Bij het gebruik van machines zijn er steeds emissies van verbrandingsmotoren. Een inschatting van dit milieueffect is sterk afhankelijk van het detailontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen voorzien binnen de redelijke alternatieven en dient te worden meegenomen op projectniveau. De effecten zijn bovendien tijdelijk van aard. Momenteel zijn onvoldoende gegevens voorhanden over de aanlegfase (methode, machines, planning en zones waarin wanneer zal gewerkt worden) waardoor de impact van emissies in de aanlegfase bijgevolg (nog) niet kan ingeschat worden. Bovendien is deze sector sterk in verandering, en wordt er momenteel meer en meer met elektrische machines gewerkt. In de toekomst zal dit nog meer toenemen, wat een bijkomend argument is om het effect in deze fase niet te onderzoeken.
Wijziging omgevingsgeluid tijdens aanlegfase	Tijdens de aanlegfase zullen machines zoals graafmachines, af- en aanvoer van gronden, tijdelijke stockage van grond, … aanwezig zijn die de diverse kustbeschermingsmaatregelen zoals dijken, strand- en vooroeversuppleties, maatregelen in de havens, …dienen te realiseren. Deze machines kunnen, afhankelijk van hun geluidsvermogen en locatie t.o.v. kwetsbare gebieden, aanleiding geven tot geluidshinder. Dit milieueffect is van tijdelijke aard en de locaties waar deze effecten zullen optreden zijn momenteel nog niet gekend. In relatie tot de maatregelen inzake strand- en vooroeversuppletie, aanleg van een hybride maatregel zoals een grasdijk, bouw van een dijk of verlengen van strekdammen, zullen de effecten steeds voortschrijdend zijn en dus niet steeds op dezelfde locatie optreden. Bovendien kunnen, indien dit noodzakelijk wordt geacht vanuit de effectbeoordeling, effecten inzake rustverstoring voor mens of fauna makkelijk gemilderd worden door (1) het aanleggen van geluidswerende maatregelen zoals een berm en/of (2) het afstemmen van de periode van werken op gevoelige periodes voor vogels zoals broedperiodes. Bijkomend kan er voor dit effect aangehaald worden, dat er momenteel onvoldoende informatie aanwezig over de methodiek tijdens de werken en de machines die hierbij zullen gebruikt worden. Bijkomend kan er opgemerkt worden dat de geluidsproductie van machines doorheen de jaren afneemt, door de omschakeling van geluid producerende dieselmotoren naar minder geluid producerende elektrische machines. Op basis van deze reeks van argumenten, wordt dit effect op strategisch niveau buiten beschouwing gelaten.
Wijziging omgevingsgeluid na aanlegfase - strandzones	Het gaat hierbij om een permanente wijziging (toename of afname) van het omgevingsgeluid na uitvoering van de werkzaamheden. Vermits voor geen enkele van de geplande kustbeschermingsmaatregelen aan de strandzones verwacht wordt dat dit het geval zal zijn, is dit effect dus ook niet relevant. De invulling van een bepaalde strandzone, bijvoorbeeld al of niet aanwezigheid van strandbars, kan wel een invloed hebben op het omgevingsgeluid, maar op strategisch niveau wordt de effectieve invulling van de zones nog niet beslist. Voor de havens zit de wijziging van het omgevingsgeluid na de aanlegfase vervat in het criterium 'Impact op mens – gezondheid na aanlegfase'.
Wijziging luchtkwaliteit na aanlegfase - strandzones	De aanwezigheid van de geplande kustbeschermingsmaatregelen in de strandzones, zal geen wijziging van de luchtkwaliteit tot gevolg hebben, waardoor dit effect als niet relevant wordt beschouwd. Voor de havens zit de wijziging van de luchtkwaliteit na de aanlegfase vervat in het criterium 'Impact op mens – gezondheid na aanlegfase'.
Trillingshinder	Het aspect van trillingshinder tijdens de aanlegfase van bijvoorbeeld ophogingen van kaaien, damwanden, (keer)sluis of stormvloedkering, is

Scoped-out milieueffect	Toelichting scoped-out
	tijdelijk van aard en wordt op strategisch niveau buiten beschouwing gelaten.
Wijzigingen bodemkwaliteit en verdichting	Voornamelijk tijdens de aanlegfase kunnen mogelijke effecten optreden op de bodemkwaliteit o.a. ten gevolge van gebruik van machines. Ook verdichting kan optreden, afhankelijk van het type bodem dat aanwezig is. Dit effect wordt op strategisch niveau als minder relevant beoordeeld en kan indien dit noodzakelijk wordt geacht na onderzoek op projectniveau makkelijk gemilderd worden.
Degradatie vegetatie duingebieden en vloedmerkvegetatie door betreding (recreatie)	Het gaat hier over het risico dat duinen die in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie tot ontwikkeling kunnen gekomen, met een biologisch waardevolle vegetatie die tevens gevoelig is voor overmatige betreding, te veel zouden kunnen lijden onder recreatiedruk en de hierbij horende betreding. Concreet gaat het hier om het habitattype 'grijze duinen', een middels de Habitatrichtlijn prioritair habitattype (strikte bescherming) dat bestaat uit duingraslanden met een min of meer gesloten gras-, mos- of korstmosmat langs de Noordzeekust. De bestaande 'grijze duinen' zullen minimaal tot niet beïnvloed worden vermits deze goed beschermd zijn (bv. afgesloten voor publiek). Nieuwe 'grijze duinen' hebben een lange tijd nodig om te evolueren vanuit dynamischere varianten en zullen niet zo snel gevormd worden. De nieuwe duinen die gecreëerd kunnen worden in het kader van de redelijke alternatieven, zijn vooral duinen net voor de overgang van strand naar duinen. Deze ontwikkelen een ander type vegetatie (vooral Helmgras) en zijn meer dynamisch dus iets minder gevoelig voor betreding. Toch zal het hier ook van groot belang zijn om een betreding tegen te gaan, waardoor het duin zich op een natuurlijke wijze kan ontwikkelen. Niettegenstaande deze aspecten van cruciaal belang zijn voor de ontwikkeling van kwaliteitsvolle duinvegetaties, zullen zij pas in een latere fase (projectniveau) verder onderzocht worden. Deze aspecten zitten wel nu reeds vervat in het Actieplan. Ook de impact van betreding (en machinale reiniging) op de vloedmerkvegetatie is van zeer groot belang. Het behoud van de vloedmerken is cruciaal voor de ontwikkeling van nieuwe duinen en is cruciaal voor de veerkracht van de duinen bij stormschade. Het recreatief gebruik en de effectiviteit van een 'natuurlijke zeewering' zijn dus sterk met elkaar verweven. Op strategisch niveau ligt het beheer, inclusief toegankelijkheid en betreding, nog niet vast maar ook dit aspect wordt mee bestudeerd binnen het Actieplan. In voorliggend plan-MER worden de noodzakelijke randvoorwaarden voor natuurlijke duinvorming beschreven binnen de milderende maatregelen.
Verstoring avifauna (vogelpopulatie) in strand- en duingebieden door aanwezigheid mensen (geluid, visuele verstoring)	Verstoring van avifauna (vogelpopulatie)– niet enkel geluidsverstoring maar verstoring in het algemeen – tijdens de werkzaamheden wordt als beperkt ingeschat omwille van volgende redenen: De verstoringseffecten voor de kustbeschermingsmaatregelen op zee en op het strand zullen allen tijdelijk van aard zijn en daarnaast zijn er steeds voldoende uitwijkmogelijkheden om te foerageren; Maatregelen ter hoogte van bestaande duinen zijn eerder beperkt, maar voor de kustbeschermingsmaatregelen die er toch kunnen plaatsvinden (bv. duinversterkende kustbeschermingsmaatregelen) dient op projectniveau gebied per gebied bekeken worden in hoeverre het noodzakelijk is om als milderende maatregel de werkzaamheden tijdens de broedperiode te vermijden.
Impact op mens en zijn gezondheid tijdens de aanlegfase	De impact op de mens en zijn gezondheid tijdens de aanlegfase, wordt op dit strategisch niveau niet verder onderzocht. De effecten als gevolg van de wijziging van de luchtkwaliteit en het omgevingsgeluid tijdens de aanlegfase, zal tijdelijk van aard zijn en wordt niet relevant geacht op strategisch niveau.

Scoped-out milieueffect	Toelichting scoped-out
Impact op mens en zijn gezondheid na aanlegfase - strandzones	De aanwezigheid van de geplande kustbeschermingsmaatregelen in de strandzones, zal geen wijziging van de luchtkwaliteit en het geluidsklimaat tot gevolg hebben, waardoor dit effect binnen de beoordeling van de strandzones als niet relevant wordt beschouwd. De impact van het project op de belevingswaarde van de mens, zal een plaats krijgen binnen het ecosysteemdienstenverhaal en wordt ook bestudeerd binnen de criteria onder subambities 'Beleving versterkend' en 'Verbindend'. Het aspect van de aanwezigheid van groen zit onrechtstreeks vervat in het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden', waarbij een toename aan natuur positief gescoord wordt. Voor de havens wordt het criterium 'Impact op mens-gezondheid na aanlegfase' wel beschouwd.

Tabel 5-3: Verantwoording scoped-out effecten toekomstgericht lint (zeezijde)

Scoped-out milieueffect	Toelichting scoped-out
Wijzigingen van de bodemkwaliteit	Voornamelijk tijdens de aanlegfase kunnen mogelijke effecten optreden voor de bodemkwaliteit o.a. ten gevolge van bagger- en stortactiviteiten. Dit effect wordt op strategisch niveau als minder relevant beoordeeld en kan indien dit noodzakelijk wordt geacht na onderzoek op projectniveau gemilderd worden. Het effect op benthos als gevolg van strand- en vooroeversuppleties wordt wel onderzocht. Ook het effect op hydro-morfologische aspecten wordt sowieso onderzocht.
Wijzigingen van de watertemperatuur	Dit milieueffect betreft de wijzingen van de watertemperatuur voortgebracht door de realisatie van de redelijke alternatieven, en staat los van de stijging van de watertemperatuur ten gevolge van een wijzigend klimaat. De kans en/of omvang van dit milieueffect is beperkt en wordt buiten beschouwing gelaten.
Wijzigingen van de luchtkwaliteit door emissies tijdens de aanlegfase	Tijdens de aanlegfase zijn schepen betrokken die onder meer de diverse machines zoals graafmachines en boorplatforms aanvoeren, nodig voor de realisatie van de diverse kustbeschermingsmaatregelen. Bij het gebruik van schepen en allerhande machines behoort de nodige uitstoot door verbrandingsmotoren. Een inschatting van dit milieueffect is sterk afhankelijk van het detailontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen voorzien binnen de redelijke alternatieven en dient te worden meegenomen op projectniveau. Mede in het licht van de vergroening van de scheepvaart en gezien er meer en meer met elektrische machines gewerkt. In de toekomst zal dit nog meer toenemen, wat een bijkomend argument is om het effect in deze fase niet te onderzoeken.
Wijzigingen van de impact op het klimaat (CO_2 uitstoot)	Dit milieueffect betreft de impact die de redelijke alternatieven uitoefenen op het klimaat en wordt slechts deels meegenomen in de milieueffectenbeoordeling. Hoewel het strategisch beleidsplan Kustbescherming een antwoord tracht te geven voor de bescherming tegen klimaatverandering (klimaatadaptatie), zullen de kustbeschermingsmaatregelen niet rechtstreeks bijdragen tot klimaatmitigatie (door verminderde CO_2 uitstoot). Dit effect wordt daarom buiten beschouwing gelaten. Overstromingsrisico, koolstofopslag en hittestress door de kustbeschermingsmaatregelen worden wel meegenomen in het milieueffectenonderzoek.
Wijzigingen van het omgevingsgeluid (boven water) tijdens de aanlegfase	Tijdens de aanlegfase zijn mogelijk machines zoals graafmachines, boorplatforms, pontons aanwezig die de diverse kustbeschermingsmaatregelen dienen te realiseren, die aanleiding kunnen geven tot geluidshinder. Dit milieueffect is van tijdelijke aard en beperkt in omvang en wordt buiten beschouwing gelaten.
Wijzigingen omgevingsgeluid (onder water) tijdens de aanlegfase	Tijdens de aanlegfase zijn mogelijk machines en schepen aanwezig die de diverse kustbeschermingsmaatregelen dienen te realiseren en die aanleiding kunnen geven tot geluidshinder voor de onderwaterfauna. Dit milieueffect is van tijdelijke aard en beperkt in omvang en wordt buiten beschouwing gelaten.
Impact door fysieke verstoring tijdens de aanlegfase (aanvaringen, strandingen)	Tijdens de aanlegfase is er een mogelijke impact op fauna omwille van fysieke verstoringen als gevolg van de aanwezigheid van machines, schepen, etc. die de kustbeschermingsmaatregelen dienen te realiseren. Deze effecten zijn van tijdelijke aard en worden buiten beschouwing gelaten. De impact op fauna omwille van fysieke verstoring gerelateerd aan de nieuwe zeewering ontstaan door de kustbeschermingsmaatregelen wordt wel meegenomen in het beoordelingskader.
Wijzigingen van de bodem	Wijzigingen van de bodemtemperatuur, warmteontwikkeling en impact door elektromagnetische velden zijn effecten die kunnen optreden in het kader van de aanleg van kabelverbindingen. In het voorliggende project zijn deze effecten bijgevolg niet relevant. Impacten door trillingen kunnen momenteel nog niet ingeschat worden, daar er geen details bekend zijn over de technische uitvoeringswijzen en gebruikte machines. Dit effect dient meegenomen te worden op projectniveau als het detailontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen beschikbaar is.
Impact door trillingen tijdens aanlegfase	
Impact door elektromagnetische velden (EMV)	
Impact door warmteontwikkeling	

Scoped-out milieueffect	Toelichting scoped-out
Impact op radar en op scheepscommunicatie	Deze effecten zijn goed mitigeerbaar en worden niet beschouwd als onderscheidend. Daarom worden deze effecten niet verder in beschouwing genomen in de strategische milieueffectenbeoordeling.
Impact op het luchtvaartverkeer	

Ambitie 3 (aantrekkelijk lint)

Tabel 5-4: Verantwoording scoped-out effecten aantrekkelijk lint (zeezijde)

Scoped-out milieueffect	Toelichting scoped-out
Hinder door afval	Ondanks dat mogelijk afval (o.a. verpakkingsafval, bouwmaterialen) zal geproduceerd worden (voornamelijk tijdens aanlegfase), zal het effect beperkt blijven en wordt het niet verder in beschouwing genomen op strategisch niveau.

5.1.3 Scoped-in effecten

Voor een beschrijving van de scoped-in effecten, d.w.z. de effecten die in deze fase van het milieueffectenonderzoek zullen onderzocht worden, wordt verwezen naar Tabel 5-5. Hierin wordt per effect vermeld welke referentiesituatie wordt gehanteerd bij de beoordeling en welke klassieke m.e.r.-discipline eraan gekoppeld is. Tevens wordt aangegeven of de effectgroep bij zowel de strandzones en de havens wordt onderzocht of enkel bij één van beide.

Tabel 5-5: Scoped-in effecten voor de strandzones (S) en de havens (H), gehanteerde referentiesituatie en de link met de klassieke disciplinebenadering

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria	Strandzones (S) / Havens (H)	Evaluatie t.o.v. referentiesituatie	Gelinkte m.e.r. discipline(s)
Beschermend	1. Aaneengesloten	Aaneengesloten	Congruentie	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
	2. Adaptief & continu in de tijd met roadmap / stappenplan	Adaptief	Adaptiviteit - fasering	S + H	Referentiesituatie 2030	Gelinkt aan het type beschermingsmaatregel
			Adaptiviteit - aanpasbaar	S + H	Referentiesituatie 2030	Gelinkt aan het type beschermingsmaatregel
	3. Robuust	Veilig & robuust	Overstromingsrisico	S + H	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Mens-ruimte
	4. Veerkrachtig	Duurzaam	Nature based Solutions	S	Referentiesituatie 2030	Biodiversiteit
	5. Technisch uitvoerbaar	Technisch uitvoerbaar	Aanleg - tijdsduur realisatie	S + H	Referentiesituatie 2030	Gelinkt aan het type beschermingsmaatregel Mens-ruimte
			Aanleg - levensduur	S + H	Referentiesituatie 2030	Gelinkt aan het type beschermingsmaatregel
			Onderhoudsbehoefte	S + H	Nulalternatief +1/+2/+3	Gelinkt aan het type beschermingsmaatregel Biodiversiteit Mens-ruimte
Toekomstgericht	8. Met ruimte voor socio-economische processen	Socio-economische synergiën: Verenigbaarheid bestaande systemen & potentieel	Blauwe energie	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Visserij	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Aquacultuur	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria	Strandzones (S) / Havens (H)	Evaluatie t.o.v. referentiesituatie	Gelinkte m.e.r. discipline(s)
		toekomstige opportuniteiten	Landbouw	S	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Mens-ruimte
			Drinkwatervoorziening	S	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Mens-ruimte
			Andere commerciële functies	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Toerisme & recreatie	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Urbane recreatie: dijk of boulevardrecreatie	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Strandrecreatie: droogstrand/duinrecreatie	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Watersport: natstrandrecreatie	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Watersport: Surfers	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Watersport: Kleinzeilerij	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Wonen	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Scheepvaart	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken	H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria	Strandzones (S) / Havens (H)	Evaluatie t.o.v. referentiesituatie	Gelinkte m.e.r. discipline(s)
			Havenontwikkelingen	H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
	9. Met ruimte voor fysische & ecologische processen	Fysisch	Hydrodynamica (getijdenwerking)	S + H	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Biodiversiteit
			Sedimenttransport (turbiditeit)	S	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Biodiversiteit
			Morfologie strand en duinen	S	Referentiesituatie 2030	Bodem Water Biodiversiteit Landschap
			Morfologie geulen/banken systeem	S	Nulalternatief +1/+2/+3	Bodem Water Biodiversiteit
			Eolische zandverstuiving	S	Referentiesituatie 2030	Bodem Biodiversiteit Landschap
			Afwatering	H	Referentiesituatie 2030	Water Biodiversiteit
			Wijzigingen zoutgehalte	S + H	Nulalternatief +1/+2/+3	Water Biodiversiteit
			Kwaliteit (zee)water	H	Referentiesituatie 2030	Water Biodiversiteit
		Ecologisch	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)	S + H	Referentiesituatie 2030	Biodiversiteit Landschap Mens-gezondheid

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria	Strandzones (S) / Havens (H)	Evaluatie t.o.v. referentiesituatie	Gelinkte m.e.r. discipline(s)
			Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee & kustwateren)	S + H	Referentiesituatie 2030	Biodiversiteit Landschap
			CO_2-opslag (klimaatregulatie)	S + H	Referentiesituatie 2030	Klimaat Biodiversiteit
			Hittestress (klimaatregulatie)	S	Referentiesituatie 2030	Klimaat Mens-gezondheid
			Connectiviteit	S	Referentiesituatie 2030	Biodiversiteit
Aantrekkelijk	10. Beleving versterkend	Beleving	Ruimtelijke inpasbaarheid	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
			Gezondheid	H	Referentiesituatie 2030	Mens-gezondheid
	11. Eigenheid versterkend	Ruimtelijke Diversiteit	Ruimtelijke diversiteit	S	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte
		Cultureel	Context erfgoedelementen	S + H	Referentiesituatie 2030	Landschap, Bouwkundig erfgoed en archeologie Biodiversiteit
			Intrinsieke waarde erfgoedelementen	S + H	Referentiesituatie 2030	Landschap, Bouwkundig erfgoed en archeologie Biodiversiteit
			Toegankelijkheid erfgoedelementen	S + H	Referentiesituatie 2030	Landschap, Bouwkundig erfgoed en archeologie
	12. Verbindend	Verbindend	Toegankelijkheid parallel aan de kust	S + H	Referentiesituatie 2030	Mens-ruimte

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria	Strandzones (S) / Havens (H)	Evaluatie t.o.v. referentiesituatie	Gelinkte m.e.r. discipline(s)
Haalbaar	13. Gericht op evenwichten én noden	Kosten en baten	Zie de Maatschappelijke Kosten/Baten Analyse (MKBA) van het strategisch beleidsplan Kustvisie, geen onderdeel van het plan-MER.			
	14. Juridisch haalbaar	Juridisch haalbaar	Juridische haalbaarheid en complexiteit	S + H	Referentiesituatie 2030	Passende beoordeling Toets kaderrichtlijn Water Toets kaderrichtlijn Mariene Strategie
	15. Gedragen	Gedragen	Zie het co-creatie onderzoekstraject van het strategisch beleidsplan Kustvisie, geen onderdeel van het plan-MER.			

5.2 Milieueffectenbeoordelingsmethodiek

Het evaluatiekader is opgebouwd uit de evaluatiecriteria per ambitie/thema en een bijhorend toetsings- of significantiekader. De effectbeoordeling binnen deze strategische fase zal grotendeels kwalitatief gebeuren op basis van een experten oordeel. Waar mogelijk zal het effect verder begroot worden op basis van kwantitatieve achterliggende gegevens (afkomstig uit de verschillende deelonderzoeken van het geïntegreerd onderzoek) om het experten oordeel verder te onderbouwen.

Om de grootte van de effecten te beoordelen wordt gebruik gemaakt van een waarderingsschaal van -3 tot +3 (Tabel 5-6). Het bijhorende significantiekader houdt rekening met enerzijds de ernst en omvang van het effect, en anderzijds met de kwetsbaarheid van of opportuniteiten voor de omgeving, zoals hieronder in tabelvorm weergegeven.

De 'ernst en omvang van het effect' is hierbij gebaseerd op kenmerken van het redelijk alternatief. Dat in combinatie met de scopingscriteria zoals kans van optreden, grootte en omvang van de kustbeschermingsmaatregelen, impact op de milieudoelstellingen, omkeerbaarheid, tijdelijkheid, etc. De 'kwetsbaarheid/ opportuniteit' geeft aan of een alternatief zorgt voor een afname (kwetsbaarheid) dan wel toename (opportuniteit) van kansen voor de beschouwde effectgroep. De 'kwetsbaarheid' is hierbij gebaseerd op kenmerken van de omgeving (en scopingscriteria zoals beschermingsstatus, gevoeligheid, mitigeerbaarheid (veerkracht), etc.) (Tabel 5-7).

Voor de strandzones en de havens werd een specifiek evaluatiekader uitgewerkt, aangezien dit twee sterk verschillende type omgevingen zijn. Deze evaluatiekaders worden toegelicht in §5.2.1 en §5.2.2.

Tabel 5-6: Significantiekader voor de beoordeling van de milieueffecten

Significantiekader (uniforme schaal)			
Effectbeoordeling	Score	Ernst & omvang	Kwetsbaarheid/opportuniteit
aanzienlijk negatief	-3	groot (---) groot (---) matig (--)	hoog (---) matig (--) hoog (---)
negatief	-2	groot (---) matig (--) klein (-)	laag (-) matig (--) hoog (---)
beperkt negatief	-1	matig (--) klein (-) klein (-)	laag (-) matig (--) laag (-)
geen	0	geen effect	geen effect
beperkt positief	1	matig (++) klein (+) klein (+)	laag (+) matig (++) laag (+)
positief	2	groot (+++) matig (++) klein (+)	laag (+) matig (++) hoog (+++)
aanzienlijk positief	3	groot (+++) groot (+++) matig (++)	hoog (+++) matig (++) hoog (+++)

Tabel 5-7: Bepalende parameters significantiekader voor de beoordeling van de milieueffecten

	Ernst & omvang		Opportuniteit
+++ Groot	Aanzienlijke beïnvloeding: alternatief wordt gekenmerkt door: • Grote positieve veranderingen t.o.v. referentiesituatie • Grote omvang van effecten op het plangebied • Kustbeschermingsmaatregelen met tijdelijk karakter (zacht) • Grote positieve invloed op behalen milieudoelstellingen	+++ Hoog	Aanzienlijk positieve beïnvloeding: alternatief wordt gekenmerkt door: • Grote impact (ruimtelijke overlap) op beschermd natuurgebied en/of bestaande gebruiksfuncties • Hoge mate van extra kansen voor natuur en/of bestaande gebruiksfuncties
++ Matig	Matige beïnvloeding: alternatief gekenmerkt door: • Matige positieve veranderingen t.o.v. referentiesituatie • Gemiddelde omvang van effecten op het plangebied • Kustbeschermingsmaatregelen met tijdelijk karakter (zacht) • Matige positieve invloed op behalen milieudoelstellingen	++ Matig	Matige positieve beïnvloeding: alternatief wordt gekenmerkt door: • Matige impact (ruimtelijke overlap) op beschermd natuurgebied en/of bestaande gebruiksfuncties • Gemiddelde mate van extra kansen voor natuur en/of bestaande gebruiksfuncties
+ Klein	Weinig of vrijwel geen beïnvloeding: alternatief gekenmerkt door: • Kleine of vrijwel geen positieve veranderingen t.o.v. referentiesituatie • Kleine omvang effecten op het plangebied • Kustbeschermingsmaatregelen met tijdelijk karakter (zacht) • Kleine positieve invloed op behalen milieudoelstellingen	+ Laag	Weinig of vrijwel geen positieve beïnvloeding: alternatief wordt gekenmerkt door: • Kleine impact (beperkt ruimtelijke overlap) op beschermd natuurgebied en/of bestaande gebruiksfuncties • Impact op niet-beschermde natuur • Vrijwel geen tot beperkte mate van extra kansen voor natuur en/of bestaande gebruiksfuncties
	Ernst & omvang		Kwetsbaarheid
- Klein	Weinig of vrijwel geen beïnvloeding: alternatief gekenmerkt door: • Kleine of vrijwel geen negatieve veranderingen t.o.v. referentiesituatie • Kleine omvang effecten op het plangebied • Kustbeschermingsmaatregelen met meer permanent karakter (hard) • Kleine negatieve invloed op behalen milieudoelstellingen	- Laag	Weinig of vrijwel geen negatieve beïnvloeding: alternatief wordt gekenmerkt door: • Kleine impact (beperkt ruimtelijke overlap) op beschermd natuurgebied en/of bestaande gebruiksfuncties • Impact op niet-beschermde natuur
-- Matig	Matige beïnvloeding: alternatief gekenmerkt door: • Matige negatieve veranderingen t.o.v. referentiesituatie • Gemiddelde omvang van effecten op het plangebied • Kustbeschermingsmaatregelen met meer permanent karakter (hard) • Matige negatieve invloed op behalen milieudoelstellingen	-- Matig	Matige negatieve beïnvloeding: alternatief wordt gekenmerkt door: • Matige impact (ruimtelijke overlap) op beschermd natuurgebied en/of bestaande gebruiksfuncties
--- Groot	Aanzienlijke beïnvloeding: alternatief wordt gekenmerkt door: • Grote negatieve veranderingen t.o.v. referentiesituatie • Grote omvang van effecten op het plangebied • Kustbeschermingsmaatregelen met meer permanent karakter (hard) • Grote negatieve invloed op behalen milieudoelstellingen	--- Hoog	Aanzienlijk negatieve beïnvloeding: alternatief wordt gekenmerkt door: • Grote impact (ruimtelijke overlap) op beschermd natuurgebied en/of bestaande gebruiksfuncties

5.2.1 Het evaluatiekader voor de strandzones

5.2.1.1 Evaluatie van de (sub-)ambities

De evaluatiecriteria worden hierna per ambitie in meer detail beschreven voor de strandzones. Naast een beschrijving, worden ook de onderbouwende parameters, de methodiek van effectbegroting (incl. onderbouwende modellering, studies) en het significantiekader toegelicht.

De evaluatie van alle criteria gebeurt per kustzone: Westkust, Middenkust-West, Middenkust-Oost en Oostkust. Er wordt steeds een beoordeling gedaan voor de twee alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts', waarbij er voor 'Zeewaarts' twee uitvoeringsvarianten worden bestudeerd 'in stapjes' en 'in één sprong'. De effecten worden ook steeds beoordeeld voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Daarnaast wordt voor elk van de alternatieven een beoordeling gedaan voor de drie varianten: duin, hybride en dijk. Omwille van de grote aanwezigheid van natuurlijke duingebieden in de Westkust en de beschikbare ruimte, wordt in de Westkust nooit een dijk voorzien. Ter hoogte van de badsteden wordt hier enkel een hybride of een duin voorzien. In de conclusietabellen wordt het alternatief 'dijk' in de zone Westkust dus niet bestudeerd. Dit wil echter niet zeggen dat er in die zone geen positieve of negatieve effecten optreden. Dit wil zeggen dat er voor de effecten in die zone Westkust moet gekeken worden naar ofwel de duinvariant of de hybridevariant.

5.2.1.2 Ambitie 1: Een beschermend lint

De eerste ambitie van het Kader van Ambities luidt als volgt:

'Eén aaneengesloten, adaptief, veerkrachtig en robuust lint dat de huidige Vlaamse kust continu beschermt tegen een potentiële zeespiegelstijging tot +3 m.'

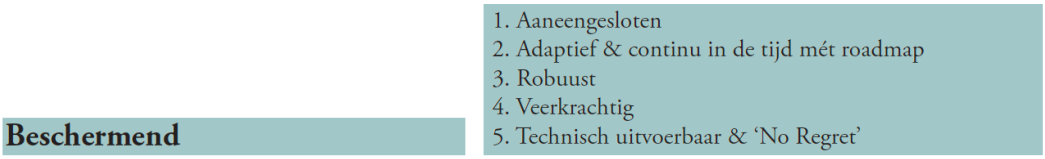
1. De kustbescherming vormt één aaneengesloten beschermend lint dat reikt van de Franse grens tot de Nederlandse grens. De locatie en ruimtereservatie van het lint worden daarom afgestemd tussen de badsteden onderling én met onze zuider- en noorderburen.

2. Dankzij haar adaptief karakter zal het lint mee kunnen groeien met de zeespiegelstijging. De continue bescherming wordt begeleid door een stappenplan mét kantelpunten, waarin wordt aangegeven hoe gefaseerd kan worden en op welke kantelpunten keuzes dienen gemaakt.

3. Het lint is robuust en bestand tegen extreme condities: een stevige kustbescherming die tegen een stootje kan, ook bij multifunctioneel gebruik.

4. Waar mogelijk is het lint veerkrachtig, waarbij het lint ruimte voorziet opdat het systeem de kans krijgt zichzelf te herstellen en te onderhouden.

5. Door voort te bouwen op beproefde technieken - met ruimte voor het testen van innovaties - is het lint technisch uitvoerbaar.



Deze ambities worden als volgt doorvertaald in de thema's en criteria van het evaluatiekader zoals getoond in de tabel hieronder. Per thema worden hierna de bijhorende criteria beschreven.

Tabel 5-8: Thema's en criteria voor ambitie 1 – beschermend lint

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria
Beschermend	1.Aaneengesloten	Aaneengesloten	Congruentie
	2. Adaptief & continu in de tijd met roadmap	Adaptief	Adaptiviteit - fasering
			Adaptiviteit - aanpasbaar
	3. Robuust	Veilig & robuust	Overstromingsrisico (restrisico)
	4. Veerkrachtig	Duurzaam	Nature Based design
	5.Technisch uitvoerbaar	Technisch uitvoerbaar	Aanleg - tijdsduur realisatie
			Aanleg - levensduur
			Onderhoud - hoeveelheid (zandbehoefte) / frequentie (verstoring)

5.2.1.2.1 Aaneengesloten

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Het thema aaneengesloten gaat de mate na waarin een alternatief een gestroomlijnde aansluiting voorziet tussen de kustregio's, met de havens, het Zwin en met de buurlanden. Een alternatief dat is gevormd door een opeenvolging van kustlijnen met aansluitingen aan typisch harde onderbrekingen van havens en aan de buurlanden moet een logisch kustlangs geheel vormen.

Alternatieven met minder goed vormgegeven aansluitingen kunnen immers leiden tot een moeilijker behoud van die kustvorm of het veroorzaken van problemen in naburige regio's. Dit thema komt overeen met één criterium genaamd

- Congruentie: mate waarin het alternatief een gestroomlijnde aansluiting voorziet tussen de kustregio's onderling maar ook met de havens en met de buurlanden

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

- Congruentie. Uit het ontwerpend onderzoek komt een nieuwe ruimte en kustlijn langsheen de volledige kust. In eerste instantie moet de kustbescherming continu zijn, m.a.w. er mogen geen gaten of zwakke zones in de kustbescherming zitten. Daarnaast wordt er tevens bestudeerd of met deze vorm van kustlijn er mogelijke knelpunten of aandachtzones zijn langsheen de kust waar de vorm niet behouden kan blijven of waar die problemen veroorzaakt in naburige regio's. Daartoe wordt een experten oordeel uitgevoerd aangevuld met morfologische berekeningen van de kustlijnevolutie om typische erosie en sedimentatiepatronen na te gaan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Alternatieven die leiden tot minder variaties in sedimentatie en erosie langsheen de kust krijgen een positievere evaluatie. Daarnaast is het eenvoudiger om één continue type oplossing langsheen de kust te verbinden dan afwisselingen te voorzien in verschillende kustbeschermingsmaatregelen. Dat is bijvoorbeeld het geval bij dijken en duinen die op mekaar aansluiten. Deze overgangszones zijn typisch moeilijker te realiseren. Alternatieven die meer ruimte en mogelijkheden bieden om één continu type ingreep te integreren krijgen daardoor een positievere evaluatie.

Significantiekader

Tabel 5-9: Een aaneengesloten lint – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Aaneengesloten	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Congruentie	+3: Vormgeving kustlijn leidt tot minder sedimentatie- en erosie variaties en grote toename in ruimte en potenties om kustbeschermingsmaatregelen te integreren. +2: Vormgeving kustlijn leidt tot minder sedimentatie- en erosie variaties en beperkte toename in ruimte en mogelijkheden om kustbeschermingsmaatregelen te integreren. +1: Vormgeving kustlijn leidt tot gelijkaardige sedimentatie- en erosie variaties en gelijkaardige ruimte, maar continue aaneensluiting van kustbeschermingsmaatregelen mogelijk. 0: Vormgeving kustlijn leidt tot gelijkaardige sedimentatie- en erosie variaties als in de referentietoestand en risico's om kustbeschermingsmaatregelen nodig bij zeespiegelstijging op continue wijze te integreren -1: Vormgeving kustlijn leidt mogelijk tot bijkomende aandachtspunten in aaneensluiting van kustbeschermingsmaatregelen -2: Vormgeving kustlijn leidt tot bijkomende aandachtspunten in aaneensluiting van kustbeschermingsmaatregelen -3: Door vormgeving kustlijn moeilijk om continue aaneensluiting te bewaren met risico's op gaten in de zeewering over grotere zones.	Ruimtelijk ontwerp van de kustlijn Experten oordeel, in combinatie met morfologische modellering m.b.t. erosie/sedimentatie voor elk alternatief (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) Beschikbare ruimte voor het integreren van kustbeschermingsmaatregelen

5.2.1.2.2 Adaptief

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Het thema 'adaptief' gaat na in welke mate de alternatieven aan het ontwerpprincipe adaptiviteit voldoen. Daarmee bedoelen we in welke mate een alternatief flexibel en aanpasbaar is om te gaan met de onzekerheden omtrent zeespiegelstijging.

Daarbij worden de volgende onderscheidende criteria beschouwd:

- Fasering: mate waarin alternatieven gefaseerd gebouwd kunnen worden.
- Aanpasbaar: aanpasbaarheid van het alternatief aan meer of minder extreme randvoorwaarden.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Voor deze criteria worden geen kwantitatieve parameters in rekening gebracht. De evaluatie gebeurt aan de hand van de resultaten van het ontwerpend onderzoek waaruit de type kustbeschermingsmaatregelen, dimensies en ruimtes per alternatief worden opgelijst. Daarop wordt vervolgens een experten oordeel toegepast.

- Fasering. Voor de evaluatie wordt bekeken welke type kustbeschermingsmaatregelen in het alternatief worden beschouwd en welke mogelijkheden er zijn om die gefaseerd op te bouwen. Zo is het bijvoorbeeld eenvoudiger om een duin gefaseerd in functie van zeespiegelstijging te suppleren, terwijl een harde maatregel zoals een dijk meteen voor een hogere zeespiegelstijging zal ontworpen worden. Een dijk kent immers minder mogelijkheden om gefaseerd te worden uitgevoerd. Bij een hybride ingreep (een combinatie tussen een harde en een zachte beschermingsmaatregel) zijn er mogelijkheden om onderdelen gefaseerd uit te voeren, maar in mindere mate dan bij een zuivere zandige oplossing.
- Aanpasbaar. De evaluatie neemt een aantal dingen in rekening: wat het type kustbeschermingsmaatregelen zijn, de typische dimensies en de ruimte per alternatief waarbij wordt ingeschat of het alternatief mogelijkheden biedt om het type kustbeschermingsmaatregelen eenvoudig verder aan te passen of niet. Aanpasbaarheid is vooral gelinkt aan de beschikbare ruimte waarin kustbeschermingsmaatregelen stelselmatig verder uitgebouwd kan worden. In een alternatief met zeewaartse uitbreiding is er bijvoorbeeld meer mogelijkheid om toekomstige kustbeschermingsmaatregelen in te passen.

Significantiekader

Tabel 5-10: Adaptief – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Adaptief	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Fasering	+3: Graduele opbouw is inherent aan het ontwerp en er is sterk toegenomen ruimte om faseringen in te passen. +2: Graduele opbouw is op zijn minst mogelijk voor een deel van het ontwerp zonder grote aanpassingen en er is bijkomende ruimte om faseringen in te passen. +1: Graduele opbouw is op zijn minst mogelijk voor een deel van het ontwerp, maar moet ingepast in de bestaande ruimte. 0: Graduele opbouw is mogelijk, maar er is telkens een aangepast ontwerp nodig. -1: De dimensionering van het ontwerp dient tijdens opbouw meteen te worden afgesteld op lange termijn zeespiegelstijgingsvoorspellingen, maar de type ingreep of de toegenomen ruimte laat faseringen toe. -2: De dimensionering van het ontwerp dient tijdens opbouw meteen te worden afgesteld op lange termijn zeespiegelstijgingsvoorspellingen. -3: De dimensionering van het ontwerp dient tijdens opbouw meteen te worden afgesteld op lange termijn zeespiegelstijgingsvoorspellingen en er is weinig ruimte om faseringen in te passen.	Experten oordeel op basis van type kustbeschermingsmaatregelen, grootteorde dimensies en beschikbare ruimte per alternatief
Aanpasbaar	+3: Er kan op gelijkaardige manier verder worden gebouwd aan de kustbescherming en er is sterk	Experten oordeel op basis van type kustbeschermingsmaatregelen,

	Adaptief	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
	toegenomen ruimte beschikbaar om aanpassingen uit te voeren. +2: Er kan op gelijkaardige manier verder worden gebouwd aan de kustbescherming en er is beperkt toegenomen ruimte beschikbaar om uit te breiden. +1: Er kan op gelijkaardige manier verder worden gebouwd aan de kustbescherming, maar die moet in de beschikbare ruimte worden ingepast. Of er zijn enige aanpassingen nodig voor extreme condities maar de beschikbare ruimte is toegenomen om deze in te passen. 0: Er zijn enige aanpassingen nodig voor extremere condities. -1: Er zijn enige aanpassingen nodig voor extremere condities in een beperkte ruimte, of er zijn belangrijke aanpassingen nodig maar er is ruimte beschikbaar om deze in uit te voeren. -2: Niet inzetbaar voor extremere condities tenzij met belangrijke aanpassingen, maar er is enige ruimte om aanpassingen in uit te voeren. -3: Niet inzetbaar voor extremere condities tenzij met buitensporige aanpassingen en de ruimte om aanpassingen in uit te voeren is beperkt.	grootteorde dimensies en beschikbare ruimte per alternatief

5.2.1.2.3 Veilig & robuust

De hoofddoelstelling van het strategisch beleidsplan Kustvisie is de kust blijvend beschermen tegen een 1000-jarige storm (overeenkomstig het veiligheidsniveau vooropgesteld in het Masterplan Kustveiligheid). Die bescherming dient ook gegarandeerd te blijven bij toenemende zeespiegelstijgingen van +1 m, +2 m tot zelfs +3 m. Alle alternatieven leveren dus minimaal deze bescherming. Echter, afhankelijk van het gekozen alternatief, en de uiteindelijke keuze van de maatregelen en de timing van uitvoering, zal het restrisico van de alternatieven licht verschillen. Dit restrisico stemt overeen met de schade veroorzaakt door stormen die nog extremer zijn dan de 1000-jarige ontwerpstorm. Sommige alternatieven bieden mogelijk iets meer bescherming tegen nog extremere stormen (omwille van verschillende redenen), waardoor het restrisico kleiner zal zijn en zij een extra baat bieden. Het is dit specifieke aspect dat we hierna behandelen.

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Binnen het thema 'Veilig' wordt er gekeken naar de overstromingsrisico's.

- Overstromingsrisico (restrisico): mate waarin het alternatief beschermt tegen overstromingsrisico vanuit zee (overstroming door overmatige neerslag wordt niet beschouwd). Alle alternatieven voorzien in de minimaal noodzakelijke kustbescherming tegen de maatgevende 1000-jarige storm, maar afhankelijk van de keuze en dimensionering van de ruimte voor de strandzone en het type ingreep wordt een mogelijk grotere buffer voor extremere stormen gevormd. Naar gelang bijvoorbeeld meer zandvolume wordt voorzien dan hetgeen minimaal nodig is voor kustveiligheid wordt het systeem robuuster en neemt het restrisico af. Daarnaast is er invloed van het type ingreep. Kustbeschermingsmaatregelen met lange levensduur (zoals dijken) worden ontworpen en ineens aangelegd voor lange termijn zeespiegelscenario's. Dat betekent dat ze bij aanleg (initieel) een hogere bescherming (en lager restrisico) bieden dan kustbeschermingsmaatregelen met een kortere levensduur (zoals suppleties).

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Het overstromingsrisico wordt bestudeerd voor de referentiesituatie (het nulalternatief). Daarbij wordt nagegaan wat de schade en slachtoffers zijn bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus. Voor de alternatieven wordt bekeken hoe zij verschillen ten opzichte van het restrisico.

Significantiekader

Tabel 5-11: Veilig & robuust – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Veilig & robuust	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Overstromings-risico (restrisico)	+3: Sterke afname restrisico door zowel toename zandhoeveelheden en type kustbeschermingsmaatregelen +2: Duidelijke afname restrisico door zandhoeveelheden en of type ingreep +1: Afname restrisico ten opzichte van de referentiesituatie 0: gelijkaardig restrisico als bij de referentiesituatie (uitvoering MPKV) en verdere zeespiegelstijging -1: Toename overstromingsrisico ten opzichte van referentiesituatie -2: Duidelijke toename overstromingsrisico -3: Sterke stijging overstromingsrisico langsheen volledige kust	Experten oordeel op basis van type kustbeschermingsmaatregelen verandering in kustlijn en zandvolumes per alternatief vs. overstromingsmodellering van de referentiesituaties bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging

5.2.1.2.4 Veerkrachtig

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Dit thema evalueert hoe een alternatief veerkrachtig is aan de hand van het volgende criterium:

- Nature based Solutions (NbS): de mate waarin een alternatief het principe 'werken met de natuur' hanteert of kan hanteren.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

- Nature based Solutions (NbS). Op basis van de resultaten uit het ontwerpend onderzoek wordt nagegaan of er kansen zijn voor nature based solutions en in welke mate zij de beschermingsmaatregelen kunnen bijstaan naar het werken mét fysische processen en ecologische systemen. De eventuele opportuniteiten inzake gebruik van Nature Inclusive Design (NID) elementen, wordt gecapteerd onder creatie van nieuwe natuur (zie §5.2.1.3.3).

Significantiekader

Tabel 5-12: Nature based solutions – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Veerkrachtig	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Nature based solutions	+3: Reservatie van ruimte voor een kustbeschermingsmaatregel die natuurlijk aangroeit (optimaal gebruik NbS) +2: Aanleg kustbeschermingsmaatregel die over een brede zone achteraf (deels) aangroeit door natuurlijke processen +1: Aanleg kustbeschermingsmaatregel die over een smalle zone achteraf deels aangroeit door natuurlijke processen 0: Mix aan harde en zachte of hybride kustbeschermingsmaatregelen, waarbij kansen voor NbS niet ten volle benut worden door ruimtelijke beperkingen -1: Snelle opeenvolging van harde en zachte of hybride kustbeschermingsmaatregelen, waarbij kansen voor NbS ruimtelijk onderbroken worden -2: Voornamelijk harde kustbeschermingsmaatregelen, weinig kansen voor NbS -3: Volledig harde kustbeschermingsmaatregel, zonder kansen voor NbS	Ruimtelijk: Kwantitatieve analyse (GIS) van de inpassing van de kustbeschermingsmaatregel, met een onderscheid tussen smalle ruimtereservatie ('Ter plaatse') en brede ruimtereservatie ('Zeewaarts') Geschiktheid: Kwalitatieve analyse van het type kustbeschermingsmaatregel (duin, hybride of dijk) Kwalitatieve analyse van de aanpak voor de realisatie van de maatregel (initiële aanleg of initiële natuurlijke aangroei)

5.2.1.2.5 Technisch uitvoerbaar

Evaluatiecriteria (beschrijving)

De volgende criteria worden beschouwd met betrekking tot de technische uitvoerbaarheid en realisatie van een alternatief:

- Tijdsduur realisatie: de minimale nodige tijdsduur om een alternatief te realiseren.
- Levensduur: de levensduur van een alternatief.
- Onderhoud: de mate waarin een alternatief onderhoudsintensief is; dit gaat over hoeveelheid (zandbehoefte) en frequentie (verstoring).

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

- Tijdsduur realisatie. Op basis van experten oordeel en kennis van gelijkaardige maatregelen wordt de tijdsduur voor de realisatie (studies, vergunningen, bouw) van het alternatief in jaren ingeschat.
- Levensduur. Op basis van experten oordeel en kennis van gelijkaardige maatregelen wordt de levensduur voor de realisatie van het alternatief in jaren ingeschat.
- Onderhoud. Er wordt een inschatting gemaakt of het onderhoud aan de kustbescherming zelf of aan de vaargeulen toeneemt of niet ten opzichte van de referentiesituatie (nulalternatief).
    - Voor de zachte oplossingen wordt ingeschat of er meer of minder onderhoud nodig zal zijn om de kustlijn op de gekozen positie vast te houden. Dit gebeurt op basis van experten oordeel, informatie uit de ontwerpberekeningen en rekening houdend met veranderingen in de sedimentatie- en erosiepatronen. Het onderhoud wordt ook kwantitatief onderbouwd, dit door de inzet van kustlijnmodellen en een 2D hydromorfologisch model (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Eolisch zandtransport (transport met de wind) wordt afzonderlijk beoordeeld (zie §5.2.1.3.2).
    - Voor harde structuren gaat het onderhoud enerzijds om reparaties na stormen en anderzijds om onderhoud van mechanische onderdelen van de zeewering. Op basis van het experten oordeel wordt aangegeven of het onderhoud toeneemt of niet ten opzichte van de referentiesituatie.

Significantiekader

Tabel 5-13: Technisch uitvoerbaar – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Technisch uitvoerbaar	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Tijdsduur realisatie	+3: Zeer korte tijdsduur voor realisatie in lijn met suppletie kustbeschermingsmaatregelen (bijvoorbeeld strandsuppletie en duinsuppletie) +2: Korte tijdsduur voor realisatie +1: Kortere tijdsduur voor realisatie dan gemiddeld 0: Gemiddelde tijdsduur voor standaard MPKV kustbeschermingsmaatregelen (stormmuur) -1: Langere tijdsduur dan gemiddeld of complexere kustbeschermingsmaatregelen en planning (bijvoorbeeld kaaimuren) -2: Lange tijdsduur -3: Lange tijdsduur voor zeer grootschalige en complexe infrastructuurwerken (bijvoorbeeld sluizen en stormvloedkeringen)	Experten oordeel op basis van type kustbeschermingsmaatregelen.
Levensduur	+3: Zeer lange levensduur (qua ingreep betekent dit vooral harde kustbeschermingsmaatregelen en qua zandvolume de grotere zandvolumes binnen de alternatieven) +2: Mix met voornamelijk kustbeschermingsmaatregelen en volumes met langere levensduur +1: Mix van kustbeschermingsmaatregelen met langere levensduur dan gemiddeld 0: Gemiddelde levensduur (qua ingreep en qua zandvolume) -1: Mix van kustbeschermingsmaatregelen met kortere levensduur dan gemiddeld -2: Mix van kustbeschermingsmaatregelen en volumes met kortere levensduur -3: Zeer korte levensduur (qua ingreep betekent dit vooral zandige kustbeschermingsmaatregelen en qua zandvolume de kleinere zandvolumes binnen de alternatieven)	Experten oordeel op basis van type kustbeschermingsmaatregelen en verandering in kustlijn en zandvolumes per alternatief.
Onderhoud	+3: Duidelijke afname in onderhoud te verwachten +2: Beperkte reducties in onderhoud mogelijk +1: Mogelijk beperkte reductie of potenties tot reductie in onderhoud, maar onzeker 0: Gelijkaardig onderhoud als de referentiesituatie -1: Mogelijk beperkte toename of kans op toename in onderhoud, maar onzeker -2: Beperkte toename in onderhoud mogelijk -3: Duidelijke toename in onderhoud te verwachten	Ruimtelijk ontwerp van de kustlijn. Experten oordeel en morfologische berekeningen m.b.t. erosie/sedimentatie voor alternatief en impact op onderhoud (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Ontwerpberekeningen kustbeschermingsmaatregelen per kustlijn met te verwachten erosievolumes bij storm (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

5.2.1.3 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint

De tweede ambitie van het Kader van Ambities luidt als volgt:

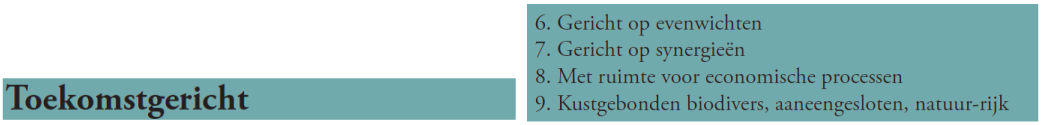
'Het toekomstgericht lint houdt rekening met de diverse systemen langsheen en dwars op de kust en bouwt ruimte in zodat systemen kunnen meegroeien.'

6. Het lint houdt bestaande systemen in de Noordzee en aan land in evenwicht of gaat, waar nodig, op zoek naar nieuwe evenwichten – zowel dwars op de kust als kustbreed. Hierbij wordt maximaal rekening gehouden met bestaande doelstellingen. Afwatering van het achterland en logistieke connectiviteit blijven hierbij belangrijke aandachtspunten.

7. Dankzij haar multifunctionele karakter gaat het lint actief op zoek naar kansrijke synergiën tussen de verschillende systemen onderling. Hierdoor overstijgt het geheel de som der delen.

8. De ligging en dimensionering van het lint laten toe dat de diverse economische systemen actief langsheen de kust mee kunnen evolueren met kansen die zich nu en in de toekomst aanreiken.

9. Door gericht op zoek te gaan naar 'nature based solutions' mét ruimte voor instandhouding van fysische processen en naar 'nature inclusive design' opportuniteiten kan het lint ecologische systemen herstellen en verrijken.



Deze ambities worden als volgt doorvertaald in de thema's en criteria van het evaluatiekader zoals getoond in de tabel hieronder. Per thema worden hierna de bijhorende evaluatiecriteria beschreven. Sub-ambities 6 en 7 worden mee beschouwd bij de integratie van de verschillende evaluatiecriteria binnen elk van de thema's, en hebben dus geen afzonderlijke criteria.

Tabel 5-14: Thema's en criteria voor ambitie 2 – toekomstgericht lint

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria
Toekomst-gericht	**8. Met ruimte voor socio-economische processen**	**Socio-economische synergiën** Verenigbaarheid bestaande systemen & potentieel toekomstige opportuniteiten	Blauwe energie
			Recreatieve & kustvisserij
			Aquacultuur
			Landbouw
			Drinkwatervoorziening
			Andere commerciële functies
			Toerisme & Recreatie
			Wonen
			Scheepvaart
	9. Met ruimte voor fysische & ecologische processen	**Fysisch**	Hydrodynamica (getijdenwerking)
			Sedimenttransport (turbiditeit)
			Morfologie strand en duinen
			Morfologie geulen en banken systeem
			Eolische zandverstuiving
			Afwatering
			Wijzigingen in zoutgehalte
			Kwaliteit (zee)water
		Ecologisch	Bestaande natuur en nieuwe natuurwaarden (strand en duin)
			Bestaande natuur en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren)
			CO_2-opslag (klimaatregulatie)

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria
			Hittestress (klimaatregulatie)
			Connectiviteit

5.2.1.3.1 Socio-economische synergiën

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Binnen het thema 'Socio-economische synergiën' wordt de verenigbaarheid van het alternatief met bestaande systemen gelegen in het studiegebied doorgelicht. Er wordt ook gekeken naar hun potentiële opportuniteiten. Deze systemen hebben een duidelijke link met de socio-economische belangen en ecosysteemdiensten geleverd door het kustsysteem, en omvatten zowel aspecten op land (zoals toerisme en landgebruik) als op zee (zoals blauwe economie en visserij). Vanuit de scoping werden onderstaande onderscheidende elementen weerhouden (scoped in) en vertaald in de volgende evaluatiecriteria:

Blauwe energie: mate waarin het alternatief effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot blauwe energie (alle energie-gerelateerde activiteiten met betrekking tot het mariene milieu en havengebieden). Dit criterium beschouwt zowel offshore (bv. windmolenparken, energieopslag) als onshore (bv. waterstof faciliteiten) aspecten, alsook de aanlanding van energiekabels en pijpleidingen.

Visserij (recreatief & kustvisserij): mate waarin het alternatief effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot recreatieve visserij en kustvisserij. Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. vis- en garnaal gebieden/visgronden) als geschiktheid (bv. toegankelijkheid en kwaliteit van gebieden/paaigebieden).

Aquacultuur: mate waarin het alternatief effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot aquacultuur. Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. zones op land, zee en in de havengebieden) als geschiktheid (bv. toegankelijkheid en kwaliteit van gebieden).

Landbouw: mate waarin het alternatief effect (positief/negatief) kan hebben op bestaande functies met betrekking tot landbouw, bepaald door de mate van buffering tegen de toename van het zoutgehalte in het grondwater door de zeespiegelstijging.

Toerisme & Recreatie: mate waarin het alternatief effect (positief/negatief) kan hebben op recreatieve en toeristische belevingsaspecten ter hoogte van de boulevard, het strand, de duinen en op zee (kustwateren). Dit criterium omvat de verschillende bestaande en eventuele toekomstige toeristische aspecten gelinkt aan het toeristisch gebruik van deze ruimtes. Die worden vertaald in urbane recreatie (dijk/boulevard), strandrecreatie (droogstrand/duin) en (water)sportrecreatie (natstrand/kustwateren), en bijhorende subtypes.

- Urbane recreatie: binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie bedoelen we daarmee het recreëren op de boulevard (wandelen, rijden met go-carts, fietsen, skaten…) alsook de horeca-aangelegenheden op de dijk ter hoogte van badplaatsen.
- Strandrecreatie: binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie gaat het om het zonnebaden en wandelen op het strand, het recreëren in aanliggende (speel)duinen, alsook het faciliteren van de strandbars en strandcabines.
- (Water)sportrecreatie: binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is deze categorie gelinkt aan verschillende vormen van sportbeoefening op en nabij het strand, met volgende subtypes, elk gekenmerkt door eigen specifieke (ruimtelijke) noden voor uitoefenen van de activiteit (o.a. wandelafstand, veiligheid en zicht op zee vanuit clubs, aanwezigheid strandhoofden): natstrandrecreatie, kleinzeilerij (incl. botenparking, club) en surfers (incl. club).

Het criterium heeft als doel de ruimtelijke geschiktheid te evalueren voor de recreatieve beleving binnen het beschermingslint, kenmerkend per alternatief. Binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt ook gekeken naar het globalere kosten/baten-verhaal van de sector inclusief tweede-verblijvers, dagjestoeristen. Hiervoor wordt verwezen naar de Maatschappelijke Kosten/Baten Analyse (MKBA), waar binnen Ambitie 4 ('Haalbaar lint'), het aspect 'Gericht op evenwicht én noden' wordt beoordeeld.

Voor bepaalde toeristische en recreatieve belevingsvormen, zoals natuurbeleving, fiets- en wandelrecreatie, sportvisserij, garnaalvisserij te paard, etc. wordt verwezen naar andere criteria binnen het evaluatiekader waar zij een groot raakvlak mee hebben (zie verder), dit om dubbeltellingen te vermijden. Wat de impact van de alternatieven is op toerisme en recreatie buiten het beschermingslint, m.a.w. achter de eerste bouwlijn of verder in zee, wordt binnen dit criterium niet bekeken.

Andere commerciële functies: mate waarin het alternatief een effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot andere commerciële activiteiten, zoals winkel- en uitstalruimte, parkeergelegenheden, seizoen evenementen, markten en ruimte voor verhuur van go-carts.

Drinkwater: mate waarin het alternatief een effect (positief/negatief) kan hebben op bestaande functies met betrekking tot drinkwatervoorziening (De Panne, St-André en Knokke), bepaald door de mate van buffering tegen de toename van het zoutgehalte in het grondwater door de zeespiegelstijging.

Wonen: mate waarin het alternatief effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot residentiële zones (en met name de onderste woonlagen van de eerstelijnsbebouwing). Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. toewijzing woonzones) als geschiktheid (bv. uitzicht en tunneleffect).

Scheepvaart: mate waarin het alternatief effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot scheepvaart op zee (incl. commerciële vaart, pleziervaart en zeiljachten), alsook de uitvoering van reddingsoperaties op zee (kustwacht, Defensie, etc.) en de beloodsing. Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. scheepvaartroutes) als geschiktheid (bv. veiligheid en sedimentatie van vaargeulen).

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Verenigbaarheid van bestaande systemen en potentieel toekomstige opportuniteiten met betrekking tot:

Blauwe energie: voor de evaluatie wordt gekeken naar de bestaande functies (op zee en op land) met een bestemming voor blauwe energie inclusief energieopslag én hun verbinding naar het land (actieve energiekabels, pijpleidingen). Daarnaast wordt ook gekeken naar de mogelijke directe impact op mogelijkheden voor de ontwikkeling van nieuwe opportuniteiten met betrekking tot blauwe energie op land (incl. haven) of op zee. Het gaat onder meer over (her)inrichting, meervoudig gebruik van ruimte en tijd tussen blauwe energie met o.a. aquacultuur en/of natuurbehoud en -bescherming. Deze semi-kwantitatieve evaluatie gebeurt op basis van GIS-analyse (GIS: geografisch informatiesysteem). We maken ook een inschatting van de impact (experten oordeel) in functie van ruimtelijke overlap, onderhoud, (her)inrichting) van de ingreep met/op de aanlanding van kabels en pijpleidingen, de concessiezones op zee en bestaande of potentiële toekomstige vormen van blauwe energie (incl. energieopslag). De toegankelijkheid van deze gebieden (vaarafstand op zee) wordt mee in rekening gebracht in het evaluatiekader voor de havens (zie §5.2.2), samen met eventuele wijzigingen in hydromorfologische condities die een impact kunnen hebben op de geschiktheid van een gebied voor blauwe energie (in functie van onderhoud of opwekken van getij of golfenergie), en eventuele impact op andere gebruikers of sectoren (bv. militair, recreatie, reddingsdiensten of visserij).

Visserij (recreatieve en kustvisserij): voor de evaluatie wordt enerzijds gekeken naar de ruimtelijke overlap met de bestaande belangrijkste visgronden/broed- en paaigronden/visserijzones (ruimtelijk aspect; voor zo ver mogelijk) alsook naar de mate waarin kustbeschermingsmaatregelen mogelijks extra ruimte voor visserij bieden (opportuniteit). Daarnaast worden ook de condities naar leefbaarheid van de sector bekeken voor de verschillende kustbeschermingsmaatregelen en de kwaliteit van de vis-/paaigronden (geschiktheid). Dit houdt onder meer in: toegankelijkheid tot de zee en van het strand (o.a. hellingsgraad; van belang voor o.a. garnaalvisserij te paard), de stromingen, getijwerking en andere fysische condities nabij de kust. De fysische conditiester hoogte van de havens, alsook de vaarafstanden en mogelijke implicaties op vaartijden (cf. link naar kustbeschermingsmaatregelen in havens), worden bekeken in het evaluatiekader voor de havens (zie §5.2.2). Aan de hand van een GIS-analyse wordt bepaald in welke mate de kustbeschermingsmaatregelen een impact zullen hebben op de beschikbare ruimte voor visserij en of er invloed zal zijn op de kustnabije kraamkamers en paaigronden van vissen en garnalen. De ruimtelijke overlap zal ook bepalend zijn in hoeverre kustbeschermingsmaatregelen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie een impact zullen hebben op de 3 nautische mijl zone welke momenteel voorbehouden is voor bepaalde types visserij (kustvisserssegment, recreatief vissen).

Eventuele wijzigingen in vaarafstanden tot visgronden in functie van wacht- en doorlooptijd in de havens zullen bekeken worden binnen het evaluatiekader van de havens, zie §5.2.2.3.1 Socio-economische synergiën.

Aquacultuur: voor de evaluatie wordt door middel van een GIS-analyse de eventuele ruimtelijke overlap of wijzigingen in vaarafstand met/naar de bestaande aquacultuurzones in rekening gebracht. We doen hetzelfde voor die zones die naar de toekomst toe een commerciële of industriële bestemming kregen toegewezen in het MRP (CIA-zones). Hierbij wordt ook de optie tot functionele multi-use (meervoudig gebruik van ruimte en tijd) tussen aquacultuur, blauwe energie en/of natuurbehoud en -herstel meegenomen. Anderzijds wordt gekeken naar de impact van de kustbeschermingsmaatregelen op de waterkwaliteit, de bodemverstoring en de draagkracht van het systeem in functie van bestaande of eventuele toekomstige opportuniteiten voor aquacultuur (geschiktheid). Dit gebeurt op basis van experten oordeel, waarbij ook rekening wordt gehouden met eventuele wijzigingen in geschiktheid van een gebied. We verliezen daarbij de fysische en hydromorfologische condities niet uit het oog. Die bepalen immers de geschiktheid in functie van bv. onderhoud en constructie van een aquacultuurinstallatie op zee. Toekomstige opportuniteiten worden eveneens gekoppeld aan hun eventuele impact op andere gebruikers en sectoren, zoals militair gebruik, recreatie, visserij of reddingsdiensten. Opportuniteiten of plannen voor aquacultuur op land (binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustbescherming) worden in rekening gebracht binnen het evaluatiekader van de havens, zie §5.2.2.3.1.

Landbouw: voor de evaluatie wordt gekeken in welke mate het alternatief m.b.t. landbouwgebieden in het achterland buffering kan bieden tegen de toename van het zoutgehalte in het grondwater door zeespiegelstijging. Voor de aannames hieromtrent verwijzen we naar de beschrijving van het criterium 'wijzigingen in zoutgehalte' onder §5.2.1.3.2. Bij de evaluatie wordt aangenomen dat het drainageniveau in het achterland en dus ook in de polders niet wijzigt. Effecten van een gewijzigde afwatering van het achterland worden niet mee beschouwd. De effecten op afwatering worden enkel ter hoogte van de belangrijkste afwateringspunten binnen de havens bestudeerd. Voor landbouwgebieden en drinkwaterwinningen wordt aangenomen dat deze nadelig beïnvloed worden door een toename van het zoutgehalte in het grondwater.

Voor de achterliggende poldergebieden met een natuurfunctie hoeft een toename van het zoutgehalte in het grondwater niet zozeer een probleem te zijn, integendeel hier kan een (her)ontwikkeling van zilte graslanden gebeuren.

Het bestaand landbouwgebruik in het achterland wordt echter niet mee in beschouwing genomen, wat leidt tot een conservatieve beoordeling.

Toerisme en recreatie: voor de evaluatie wordt enerzijds gekeken naar wijzigingen in de beschikbare ruimte (zowel toe- als afname) van bestaande toeristische/recreatieve zones. Daarnaast wordt ook de geschiktheid van de ruimte binnen elk alternatief geëvalueerd in functie van o.a. zeezicht, toegankelijkheid en afstand tot de zee voor de verschillende categorieën/subtypes van toerisme en recreatie. Afhankelijk van categorie/subtype, worden er andere parameters mee in beschouwing genomen.

- Voor de evaluatie van **urbane recreatie** (stedelijke dijk/*boulevard)* wordt ter hoogte van badplaatsen gekeken naar de effecten op de bestaande boulevard. Dat kan gaan om veranderingen in boulevardbreedte -al dan niet met behoud van zeezicht- om te wandelen op de boulevard, voor het plaatsen van terrassen (horeca) en kunstwerken, om te rijden met go-carts, etc.

- Het al dan niet behouden van het zeezicht ten gevolge van kustbeschermingsmaatregelen in het beschermingslint wordt als belangrijke parameter beschouwd voor de functies op de boulevard. Het kantelpunt (wegvallen zeezicht) wordt op +1,5m (hoogte kustbeschermingsmaatregelen) gelegd. Zeezicht wordt geëvalueerd t.o.v. de referentiesituatie 2030, nl. vanaf de huidige boulevard. Dit zal overal verdwijnen bij kustbeschermingsmaatregelen die de kust moeten beschermen in een +3 m zeespiegelstijgingsscenario, maar is wel onderscheidend in het stappenplan (+1 m, +2 m, +3 m).

- Optimalisaties van het ontwerp tijdens het doorvertalingstraject toonden aan dat een kwalitatieve inrichting vooral bepaald wordt door de beschikbare ruimte en dus niet onderscheidend hoeft te zijn voor de verschillende varianten (duin/dijk/hybride). M.a.w. ter hoogte van badplaatsen zijn dijk-varianten evenwaardig naar kwaliteitsvolle inrichting/gebruik van de boulevard als de meer zachte tegenhangers (zolang de beschikbare ruimte vergelijkbaar is). De evaluatie van urbane recreatie op de boulevard gebeurt daarom voor de verschillende alternatieven en types kustbeschermingsmaatregelen (duin, dijk, hybride) o.b.v. de boulevardbreedte. Die breedte is niet enkel bepalend voor het al dan niet behouden/uitbreiden van de bestaande functies, maar ook voor het al dan niet inpassen van een kwaliteitsvolle inrichting en toegankelijkheid vanaf de boulevard tot het strand. Hierbij wordt uitgegaan dat bij de keuze voor een duin- of hybridevariant de huidige boulevardbreedte hoogstens behouden kan blijven. En ook dat binnen deze ruimte een oplossing moet gezocht worden voor de toegankelijkheid. De dijkvariant zal de dijk zover mogelijk zeewaarts plaatsen (binnen de ingreepzone) waardoor de boulevard aanzienlijk verbreedt en er vrije ruimte wordt gecreëerd voor de bestaande functies, en de toegang tot het strand gegarandeerd blijft. Ter volledigheid, terwijl boulevardrecreatie vooral focust op het gebruik van de boulevard door recreanten (flaneren, fietsen, wandelen, horeca), worden de impact en opportuniteiten gelinkt aan de commerciële activiteiten zelf op de boulevard, bestudeerd en geëvalueerd in het criterium 'andere commerciële functies'. Het gaat dan bijvoorbeeld om go-cart uitbating, seizoensevenementen op de boulevard, winkels, …

- Bij **strandrecreatie** (*droogstrand/duin)* wordt gekeken naar de stranden ter hoogte van badplaatsen en de ruimtelijke verandering in strandbreedtes van enerzijds het droogstrand m.b.t. ligruimte, ruimte voor strandbars en strandcabines. Hierbij wordt een breder droogstrand steeds als gewenst beschouwd en een kantelpunt van 200 m toegepast. Dat geldt als gewenste droogstrandbreedte, bepaald vanuit het co-creatie(onderzoeks-)traject. Anderzijds geldt voor het natstrand m.b.t. wandelafstand tot de zee de voorkeur minder dan200 m, cf. wandelafstand voor surfers (herleid tot natstrandbreedte). In het geval er een duin wordt voorzien ter hoogte van een badstad wordt ervan uit gegaan dat deze een recreatieve waarde kan hebben bijvoorbeeld als speelduin. Een voldoende brede zone droogstrand wordt steeds noodzakelijk geacht voor de badgasten die een sterkere verbondenheid met de zee willen hebben (co-creatie(onderzoeks-)traject). Zowel breedte van de duin als van het strand worden meegenomen bij de evaluatie van strandrecreatie, weliswaar afzonderlijk bepaald. Ook de hybride optie wordt geëvalueerd waarbij zowel een duin als een dijk worden ingetekend, elk met zijn voor-en nadelen voor strand- versus boulevardrecreatie.

- Voor de evaluatie van **(water)sportrecreatie**, subtype *natstrandrecreatie*, wordt gekeken naar de effecten op de natstrandbreedte (ruimtelijke parameter). De mogelijke verstoring door aanwezigheid van andere badgasten (geschiktheid) wordt ook meegenomen en bepalen we door de ligging ten opzichte van (drukbezochte) badplaatsen. Op basis van het co-creatie(onderzoeks-)traject werden volgende aannames gemaakt: het natstrand moet minstens 200 m breed zijn, het mag geen steile hellingsgraad hebben en ter hoogte van badsteden zijn recreanten aanwezig op het natstrand wat leidt tot ruimtelijke concurrentie. De aanleg van nieuwe strandhoofden (in kader van onderhoudssuppleties) wordt als hinderlijk gezien voor natstrandrecreatie. Als ze potentieel verdwijnen (onder de strandsuppleties terechtkomen), wordt dit positiever beoordeeld.

- Voor (**water)sportrecreatie**, subtype *kleinzeilerij*, wordt gekeken naar de wijziging van de droogstrandbreedte (in functie van oppervlakte voor botenparking) en de totale afstand van de club tot de zee in het kader van veiligheid. Op basis van het co-creatie onderzoekstraject gelden volgende kantelpunten: ruimte op het droogstrand voor botenparking is essentieel, minimaal 100 m, op basis van actueel ruimtegebruik van kleinzeilerij clubs, en er wordt gestreefd naar een maximale afstand tussen de club en laagwaterlijn van 500 m omwille van veiligheid (vrij zicht). De aanwezigheid of nabijheid van clubs wordt bijkomend beschouwd als een geschikte locatie waar de effecten zwaarder kunnen doorwegen.

- Voor (**water)sportrecreatie**, subtype *surfers* wordt de maximale wandelafstand tot aan de laagwaterlijn in beschouwing genomen (droogstrand + natstrand). We nemen daarbij aan dat de activiteit start vanaf een club gelegen aan de duin- of dijkvoet. De wandelafstand bedraagt bij voorkeur maximaal 500 m/ 350 m wordt als bovengrens genomen van wat als een aangename wandelafstand wordt beschouwd. Deze afstand is gebaseerd op de gemiddelde afstand tot het water van diverse surfclubs en frequente surfplekken langs de kust. De 500 m dient ook als de maximum afstand vanuit de veiligheid waarbij de zichtbaarheid vanuit de club op zee nog gegarandeerd blijft. Dat is een absolute voorwaarde voor de ligging van een watersportclub in het kader van veiligheid (aangegeven vanuit de sector). De aanwezigheid of nabijheid van clubs wordt bijkomend beschouwd als een geschikte locatie waar de effecten zwaarder kunnen doorwegen.

Golfslag en branding zijn belangrijke factoren voor watersporters. Deze parameters zijn o.a. afhankelijk van hydromorfologie of morfologie geulen en banken, en zijn op strategisch niveau moeilijk te voorspellen per strandzones. Daarom wordt deze parameter niet meegenomen in huidig onderzoekstraject. Ook de helling van de vooroever kan een rol spelen voor de watersporters. Bij de optimalisatie van de alternatieven is echter uitgegaan van eenzelfde hellingsgraad van de vooroever (1:30) over de volledige kust, waardoor dit niet onderscheidend is en ook niet verder wordt meegenomen in de evaluatie voor (water)sportrecreatie.

Bepaalde toeristische en recreatieve belevingsvormen, zoals natuurbeleving, fiets- en wandelrecreatie, sportvisserij, garnaalvisserij te paard, etc. worden behandeld onder andere criteria binnen het evaluatiekader waar zij een groot raakvlak mee hebben om dubbeltellingen te vermijden:

- 'Natuurbeleving' zie 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden' (Ambitie 2). Als het alternatief een positieve impact heeft op de bestaande natuurwaarden of bijdraagt tot een toename aan nieuwe natuurwaarden, zal dit onlosmakelijk ook een positieve impact tot gevolg hebben voor de verschillende vormen van natuurbeleving (vogels spotten, wandelen in de duinen of op het strand, schelpen verzamelen, …).

- 'Fiets- en wandelrecreatie' zie 'Verbindend' (Ambitie 3) die de toeristisch-recreatieve verbindingen evalueert.

- 'Sportvisserij' zie 'Socio-economische synergiën' (Ambitie 2) binnen de havens daar de sportvissers voornamelijk verbonden zijn met de jachthavens.

- 'Garnaalvissers te paard' en de 'strandvissers' zie 'Recreatieve en kustvisserij' (Ambitie 2). Binnen de recreatieve visserij wordt de impact op de garnaalgronden en de hellingsgraad gelinkt aan de toegankelijkheid van belang voor de garnaalvissers te paard onderzocht.

- 'Beleving versterkend' en 'Eigenheid versterkend' (Ambitie 3) is op zich sterk gelinkt aan de aantrekkelijkheid van een gebied voor toerisme en recreatie.

Andere commerciële functies: voor de evaluatie wordt gekeken naar de ruimtelijke overlap van de ingreep op bebouwde zones met een bestaande functie als bijvoorbeeld parkeergelegenheid, winkelzone of zone geschikt voor evenementen of verhuur van go-carts, fietsen, steps, … En we kijken ook naar de mate waarin een ingreep rechtstreeks opportuniteiten creëert voor de mogelijke toekomstige inrichting van nieuwe of bestaande zones met deze bestemming (ruimtelijk aspect). Dit kan bijvoorbeeld gaan over de creatie van bijkomende ruimte op de boulevard voor evenementen of winkelzones. De mogelijkheden tot een kwalitatieve inrichting of uitvoering van deze zones worden mee in rekening gebracht (geschiktheid) en eventuele mogelijkheden tot meervoudig ruimtegebruik worden in acht genomen (bv. parkeergelegenheid in dijk-in-duin of winkelgalerij in verhoogde dijk).

Drinkwater: de mate waarin het alternatief een effect (positief/negatief) kan hebben op bestaande functies met betrekking tot drinkwatervoorziening (De Panne, St-André en Knokke), bepaald door de mate van buffering tegen de toename van het zoutgehalte in het grondwater door zeespiegelstijging (voor de aannames hieromtrent wordt verwezen naar de beschrijving van het criterium 'wijzigingen in zoutgehalte' onder §5.2.1.3.2). Het potentieel voor bijkomende winningszones door duinverbreding of duinaanleg wordt niet meegenomen in de evaluatie. Omdat we verwachten dat het zoet-zout grensvlak (referentieconcentratie 1.500 mg TDS/l cf. Vlaamse verziltingskaart) sowieso zal stijgen door de zeespiegelstijging. De alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie kunnen deze autonome stijging in meer of mindere mate bufferen, waarbij een toename van of een nieuwe drinkwaterwinning deze buffercapaciteit zou ondermijnen. Mogelijkheden voor bijkomende drinkwaterwinningen onder zeespiegelstijging worden dus niet realistisch geacht. Er wordt aangenomen dat de onttrekkingsdebieten van de bestaande drinkwaterwinningen in stand worden gehouden of in afbouw zijn. Bij de evaluatie wordt aangenomen dat het drainageniveau van het achterland niet wijzigt. Effecten van een gewijzigde afwatering worden niet mee beschouwd. De effecten op afwatering worden enkel ter hoogte van de belangrijkste afwateringspunten binnen de havens bestudeerd.

Wonen: voor de evaluatie wordt gekeken naar de eventuele overlap van de kustbeschermingsmaatregelen op de huidige woonfuncties in de kustzone (ruimtelijk aspect; doorgaans heel beperkt), alsook naar wijzigingen op de belevingswaarde (uitzicht van en naar eerstelijnsbebouwing – met name gelijkvloers en eerste verdieping - met mogelijke verandering woongenot), eventuele wijzigingen in toegankelijkheid o.a. door verdwijnen van directe aanrijroutes en wijzigingen in ruimtegebruik (incl. conflicten) als gevolg van de kustbeschermingsmaatregelen (geschiktheid).

Er wordt gebruik gemaakt van de dimensies van de kustbeschermingsmaatregelen en het ruimtelijk ontwerp om een inschatting te maken van de veranderingen in het uitzicht vanuit de onderste lagen van de eerstelijnsbebouwing richting zee, alsook vanop de nieuwe zeewering richting eerstelijnsbebouwing (inkijk in bestaande bewoning op de onderste bouwlagen). Hiervoor is voornamelijk de hoogte van de kustbeschermingsmaatregelen bepalend. Er wordt eveneens gekeken naar de eventuele veranderingen in toegankelijkheid (vanuit ontwerp, GIS-analyse) en ruimtegebruik (GIS-analyse) ten gevolge de kustbeschermingsmaatregelen. Daarnaast speelt ook de afstand tot het hoogste punt in de nieuwe zeewering een rol voor de belevingswaarde en woongenot. Hoe verder dit hoogste punt afgelegen is van de onderste bouwlagen van de eerstelijnsbebouwing, hoe aangenamer qua woonbeleving (cf. vermijden van een 'tunneleffect').

Scheepvaart: voor de evaluatie wordt enerzijds gekeken naar de bestaande scheepvaartroutes en vaargeulen (incl. deze voor reddingsoperaties), naar eventuele wijzigingen in vaarafstand en naar de mate waarin een ingreep een directe impact kan hebben op de havenmond waardoor structurele aanpassingen noodzakelijk zijn (ruimtelijke overlap). Via gebruikerskaarten wordt ook eventuele ruimtelijke overlap met niet-route gebonden scheepvaart in rekening gebracht (bv. pleziervaart). Anderzijds worden de toegankelijkheid (vaarbewegingen, sedimentatie en onderhoud), de veiligheid en de fysische condities (golfbeweging en stroming) mee in rekening gebracht (geschiktheid). De creatie van eventuele opportuniteiten voor bv. zeiljachten en pleziervaart evalueren we meteen mee. De ruimtelijke overlap wordt bepaald op basis van een GIS-analyse, gecombineerd met het experten oordeel wat betreft toegankelijkheid, fysische condities, veiligheid en opportuniteiten. De mogelijke impact wordt ook geëvalueerd naar het type scheepvaart (o.a. goederentransport, recreatieve scheepvaart of passagiersschepen) en het type scheepvaartroute (o.a. IMO route, historische route, ferryroute, zeilroute, etc.) op basis van gebruiksdensiteiten binnen het BNZ in 2021 (aangeleverd door DG Scheepvaart).

Significantiekader

Tabel 5-15: Ruimte voor economische processen: 'Verenigbaarheid bestaande systemen & potentieel toekomstige opportuniteiten:...' – criteria, onderbouwende

Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Blauwe energie	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor BLAUWE ENERGIE binnen de strandzones	Ruimtelijk: Kwantitatieve bepaling van 'aanvaardbare belemmering' in functie van leefbaarheid sector: • Ruimtelijke overlap ≤ 20 % • Toename vaarafstand ≤ 10 % Kwantitatieve bepaling van overlap met aanlanding 'actieve' kabelinfrastructuur en pijpleidingen + corridor + aantal aanlandingen • Dikte suppletie (< 2m) • Afstand (< 500m; in functie van eventuele aanpassingen traject) Geschiktheid: • Semi-kwantitatieve bepaling van beschikbare ruimte voor (her)inrichting van blauwe energie en evt. aquacultuur en/of natuurbehoud (cf. multi-use) • Semi-kwantitatieve bepaling van fysische en hydromorfologische condities (in functie van onderhoud of potentiële getij- en golfenergie) • Kwalitatieve bepaling van impact opportuniteiten op andere gebruikers (o.a. militair, scheepvaart incl. zeereddingsdiensten, visserij en recreatie)
Recreatieve & kustvisserij	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor VISSERIJ binnen de strandzones	Ruimtelijk: GIS-analyse ruimtelijk ontwerp: overlap kustbeschermingsmaatregelen met belangrijke zones voor recreatieve en kustvisserij (e.g. hot spots voor sleepnettuigen ed.), overlap met 3NM zone Geschiktheid: Kwalitatief op basis van belangrijkste broed- en paaigronden en garnaalzones + overige visgebieden + semi-kwantitatief op basis van hellingsgraad + vaarafstand + stromingen, getij ed.
Aquacultuur	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor AQUACULTUUR binnen de strandzones	Ruimtelijk: • Kwantitatieve bepaling van 'aanvaardbare belemmering' in functie van leefbaarheid sector: • Ruimtelijke overlap ≤ 20% • Toename vaarafstand ≤ 10% (excl. socio-economisch aspect) Geschiktheid: • Kwalitatieve bepaling van invloed op waterkwaliteit (draagkracht ecosysteem) • Semi-kwantitatieve bepaling van beschikbare/geschikte ruimte voor (her)inrichting van aquacultuur en evt. blauwe energie en/of natuurbehoud- en bescherming (cf. multi-use) • Semi-kwantitatieve bepaling van fysische en hydromorfologische condities (in functie van onderhoud en constructie) • Kwalitatieve bepaling van impact opportuniteiten op andere gebruikers (o.a. militair, scheepvaart incl. zeereddingsdiensten, visserij en recreatie)
Landbouw	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie	Ruimtelijk ontwerp: positie laagwaterlijn, arealen en type kustbeschermingsmaatregelen (hard vs. zacht)

Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
	Bijlage B: evaluatiekader voor LANDBOUW binnen de strandzones	
TOERISME & RECREATIE Urbane recreatie (dijkrecreatie)	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor URBANE RECREATIE binnen de strandzones	Ruimtelijk: De wijziging van bestaande boulevardbreedte (kwalitatief) a.d.h.v. combinatie alternatief en variant; bijkomende boulevard of dijk en ruimte voor toegankelijkheid naar strand Geschiktheid: Ruimte voor recreatie op boulevard voor wandelen, fietsen of rijden met go-cart en opportuniteiten voor terrassen (horeca)
TOERISME & RECREATIE: Strandrecreatie (droogstrand- en duinrecreatie)	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor STRANDRECREATIE binnen de strandzones	Ruimtelijk: Kwantitatieve bepaling beschikbaarheid breedte droogstrand en duincreatie o.b.v. type variant (duin en hybride) Geschiktheid: Kwantitatieve bepaling wandelafstand tot zee vanaf het droogstrand (= breedte natstrand), nabijheid van badsteden (typologie kustvak)
TOERISME & RECREATIE: Watersport-recreatie (natstrand-recreatie)	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor NATSTRANDRECREATIE binnen de strandzones	Ruimtelijk: Kwantitatieve bepaling breedte natstrand (powerkiters, strandzeilers) Geschiktheid: Kwantitatieve bepaling breedte natstrand, nabijheid van badsteden (typologie kustvak) als indicatie voor verstoring door badgasten, huidige club aanwezig, strandhoofden
TOERISME & RECREATIE: Watersport-recreatie (kleinzeilerij)	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor KLEINZEILERIJ binnen de strandzones	Ruimtelijk: Kwantitatieve bepaling beschikbaarheid oppervlakte droogstrand (botenparking etc.) Geschiktheid: Kwantitatieve bepaling te overbruggen afstand tot zee (= breedte natstrand en droogstrand) in het kader van veiligheid, huidige aanwezigheid van een club
TOERISME & RECREATIE: Watersport-recreatie (surfers)	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor SURFERS binnen de strandzones	Ruimtelijk: Kwantitatieve bepaling wandel- en veiligheidsafstand (totale breedte strand) Geschiktheid: Kwantitatieve bepaling wandel- en veiligheidsafstand, huidige aanwezigheid van een club
Andere commerciële functies	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor Andere commerciële functies binnen de strandzones	Ruimtelijk: • Ruimtelijke overlap met boulevardzone (bestaande parkeer- en winkelgelegenheden, ruimte voor go-cartverhuur en/of ruimte voor seizoenevenementen) • Eventuele creatie nieuwe zones met deze bestemming Geschiktheid:

Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
		• Mogelijkheden tot kwalitatieve inrichting of uitvoering van deze zones • Mogelijkheid tot meervoudig gebruik van deze zones (bv. parking in dijk-in-duin)
Drinkwatervoorziening	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor DRINKWATERVOORZIENING binnen de strandzones	Ruimtelijk: • Positie laagwaterlijn, arealen en type kustbeschermingsmaatregelen (hard vs. zacht) • Drinkwaterwinningen en beschermingsgebieden
Wonen	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor Wonen binnen de strandzones	Ruimtelijk: GIS-analyse ruimtelijk ontwerp Geschiktheid: Indicatie zeezicht (is er in de huidige situatie zeezicht of niet) + dimensies ontwerp + type ingreep + afstand hoogste punt tot eerstelijnsbebouwing (in het kader van tunneleffect)
Scheepvaart	+3: Aanzienlijke positieve impact op de scheepvaart. +2: Belangrijke positieve impact op de scheepvaart. +1: Beperkt positieve impact op de scheepvaart. 0: Geen wijzigingen voor de scheepvaart. -1: Beperkt negatieve impact op de scheepvaart. -2: Belangrijke negatieve impact op de scheepvaart. -3: Aanzienlijke negatieve impact op de scheepvaart.	Ruimtelijk: • Kwantitatieve bepaling van 'aanvaardbare belemmering' in functie van leefbaarheid sector: • Ruimtelijke overlap vaarroute ≤ 25% • Toename vaarafstand ≤ 10% • Semi-kwantitatieve bepaling toegang haven (cf. structurele aanpassingen, toegankelijkheid, zowel naar sedimentatie havengeul als naar impact op stromingen) • Semi-kwantitatieve bepaling a.d.h.v. experten oordeel en gebruiksdensiteiten per type scheepvaart Geschiktheid: • Kwalitatieve bepaling van beschikbare/geschikte ruimte voor opportuniteiten (bv. zeiljachten, pleziervaart) • Semi-kwantitatieve bepaling van fysische en hydromorfologische condities (in functie van vaarcondities, veiligheid en onderhoudsfrequentie)

5.2.1.3.2 Fysisch

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Het 'Fysische' thema evalueert de fysische processen die plaats vinden langsheen de kust. De evaluatie vertrekt van het analyseren van de impact van de alternatieven op de fysische processen en identificeert vervolgens potentiële kansen voor het functioneren van het fysisch systeem. Daarbij wordt gekeken naar effecten op hydrodynamica, sedimenttransport en morfologie op het land (strand, duinen, estuaria/slikken & schorren) en in zee (geulen en banken, vooroever), alsook naar de milieukwaliteit van het bodem- en watersysteem. Vele van deze fysische criteria zijn onderling gelinkt, en hebben ook een grote impact op criteria binnen andere thema's (ecologisch, systemisch).

De volgende criteria zijn weerhouden (scoped in) met betrekking tot fysische processen:

Hydrodynamica (waterbeweging): Mate van beïnvloeding bestaande werking van het hydrodynamisch systeem (waterstanden, stromingen en golven) en daarmee gerelateerde erosie- en sedimentatiepatronen (zie ook onderstaand criterium).

Sedimenttransport (turbiditeit): Mate van beïnvloeding bestaande sedimenttransportprocessen en turbiditeit (troebelheid) langs de kust.

Morfologie strand en duinen: Mate waarin er impact is op het gebied van strand en duinen, gelinkt aan de beschikbare ruimte voor strand en (zo natuurlijk mogelijke) duinvorming.

Morfologie banken- en geulensysteem: Mate waarin het bestaande banken- en geulensysteem wordt beïnvloed, gelinkt aan de beschikbare ruimte voor processen met bijhorende erosie- en aangroeipatronen (aanzanding). Ook de hellingsgraad van de flanken van de zandbanken, alsook de diepteligging van de geulen zal bekeken worden tijdens de evaluatie van de redelijke alternatieven. Het criterium is nauw gelinkt aan de criteria 'Hydrodynamica' en 'Sedimenttransport' hierboven beschreven.

Eolische zandverstuiving (meegevoerd met de wind): Mate waarin het alternatief een invloed heeft op verandering in de zandverstuiving naar het achterland.

Wijzigingen in zoutgehalte: Mate waarin het alternatief ruimte biedt aan kustbeschermingsmaatregelen die een toename van het zoutgehalte in het achterland kunnen bufferen.

De volgende criteria zijn (op kustvak niveau) niet weerhouden (scoped out) met betrekking tot fysische processen:

Afwatering: Mate waarin het alternatief de afwatering van het achterland garandeert ter hoogte van de belangrijkste uitwateringspunten in de havens (Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge, Zeebrugge) en in het Zwin. Het criterium afwatering wordt enkel onderscheidend geacht voor wat betreft de mogelijke types kustbeschermingsmaatregelen ter hoogte van de afwateringspunten in de havens en het Zwin. Het criterium afwatering wordt niet onderscheidend geacht voor wat betreft de alternatieven op kustvak niveau. Het criterium afwatering wordt bekeken bij het evaluatietraject van de havens (zie §5.2.2.3.2).

Kwaliteit (zee)water: Mate waarin alternatieven de waterkwaliteit (oppervlaktewater) in de kustnabije zone (incl. waterlopen) zullen beïnvloeden. Het criterium wordt niet onderscheidend geacht voor wat betreft de alternatieven op kustvak niveau. Het criterium wordt enkel onderscheidend geacht voor wat betreft de mogelijke types kustbeschermingsmaatregelen ter hoogte van de havens en het Zwin. Het criterium kwaliteit (zee)water wordt bekeken bij het evaluatietraject van de havens (zie §5.2.2.3.2).

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Veel van de criteria in het thema omvatten ruimtelijke parameters die verkregen worden uit het ruimtelijk ontwerp. Daarnaast wordt de beoordeling in hoofdzaak op kwalitatieve wijze uitgevoerd waarbij de invloed op parameters wordt beoordeeld aan de hand van het experten oordeel. Er is echter ook informatie beschikbaar uit rekenmodellen. Deze rekenresultaten worden veelal op een semi-kwantitatieve manier (grootteordes) gebruikt om de effecten op het fysische thema te evalueren, in combinatie met het experten oordeel.

Hydrodynamica (waterbeweging): In de evaluatie wordt bekeken of er voor het alternatief veranderingen te verwachten zijn langsheen de kustlijn in hydrodynamica en of deze sterk lokaal zijn of te verwachten over een grotere zone. De evaluatie steunt op modelresultaten met berekeningen met een hydromorfologisch model (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d), (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Daarbij beoordelen we hoe parameters als stroomsnelheid, getijslag en golfhoogte worden beïnvloed. De mate van verandering wordt beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (nulalternatief) die overeenkomt met het beschouwde niveau van zeespiegelstijging. Een toename in hydrodynamica wordt positief beoordeeld en een afname als negatief zonder evenwel een waardeoordeel te maken. Deze verandering wordt in de criteria 'Congruentie', 'Onderhoudsbehoefte', 'Scheepvaart', 'Sedimenttransport' en 'Morfologie geulen/banken' dan vervolgens beoordeeld.

Sedimenttransport (turbiditeit): Dit criterium focust op parameters als zandtransport, slibflux en -concentratie en vertroebeling van de waterkolom (turbiditeit). De evaluatie van het zandtransport wordt ondersteund door modelberekeningen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) welke op een kwantitatieve manier kan worden beoordeeld. Daarnaast is er een link met de parameters uit het criterium hydrodynamica. Aan de hand van de impact in dit criterium zoals veranderingen in stromingspatronen of snelheden, bodemschuifspanningen of getij-asymmetrie wordt een kwalitatieve evaluatie gemaakt door het experten oordeel voor wat betreft de slibparameters. Daarbij wordt voor het zandtransport de toename in gradiënten in het zandtransport als negatief geëvalueerd gezien dit een toename in de sedimentatie- en erosiepatronen kan veroorzaken wat op zijn beurt meer onderhoud kan vragen. Wat betreft turbiditeit (troebelheid) wordt een toename negatief geëvalueerd gelinkt aan het waterkwaliteitsaspect.

Morfologie strand en duinen: Dit criterium is gelinkt aan de resultaten van het ruimtelijk ontwerp dat de ruimte-inname van de kustbeschermingsmaatregelen voorziet binnen de alternatieven. Daaruit volgen ruimtelijke parameters zoals strand- (nat en droog) en duinbreedtes die de oppervlakte bepalen waarover o.a. dynamische duinvormingsprocessen kunnen plaatsvinden. In de beoordeling wordt ook rekening gehouden met de bestaande typologie van het kustvak (duingebied of badplaats). De evaluatie betreft voornamelijk een kwalitatieve inschatting van de morfologische kwaliteit van stranden en duinen. Een verdere verfijning wordt gemaakt met de resultaten vanuit de hydromorfologische en eolische zandtransport modellering, die besproken worden onder de criteria 'Hydrodynamica', 'Sedimenttransport' en 'Eolische zandverstuiving'.

Inzake morfologie van het strand- en duinensysteem is het belangrijk om mee te geven dat volgende zaken in het ontwerp van alle alternatieven en varianten geïntegreerd zijn:

- De helling van het nat en droogstrand wijzigt niet t.o.v. de bestaande situatie;
- De helling van de vooroever bedraagt bij alle alternatieven 1/30 (3%), wat hoger is dan in de bestaande situatie). De vooroever wordt initieel steiler aangesloten, de aanname is dat deze helling zich door de hydromorfologische processen zal herstellen;
- Er worden geen nieuwe duinvoetverstevigingen tussen strand en duin voorzien bij zachte kustbeschermingsmaatregelen.

Daarnaast zijn er enkele algemene, maar zeer relevante, aannames gemaakt bij de beoordeling van de morfologie van het strand- en duinensysteem:

- Toename in breedtes nat- en droogstrand biedt meer ruimte voor morfologische processen (o.a. eolisch zandtransport, duinvorming, etc.):
    - Voor eolisch zandtransport is de 'fetch length' of de strijklengte van belang: dit is afstand op het strand waarover de wind waait. Hoe langer die is, hoe meer zandkorrels opgepikt kunnen worden en hoe groter het transport. Uit de modellering van het eolisch transport (uitgevoerd in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie), blijkt dat het jaarlijkse maximale eolisch zandtransport, dat vooral afgezet wordt aan de duinvoet of dijkteen, niet veel verschilt tussen de alternatieven en de huidige situatie. Voor de meeste simulaties ligt deze waarde tussen de 10 en 12 $m^3/m/jaar$. Er wordt een beperkt hoger maximaal transport waargenomen voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse'. Dit komt door het hogere maximale transport als gevolg van een iets grotere strijklengte, maar het verschil is bijzonder klein en niet significant.
    - Het alternatief 'Zeewaarts' biedt echter wel meer potenties voor natuurlijke duingroei en herstel. Om het bestaande potentieel aan duingroei in de toekomst te behouden zijn ruimte, beheer en voldoende sediment belangrijk. Hierop wordt verder ingegaan bij de monitoring en milderende maatregelen.
- Er worden geen bruuske overgangen tussen kustlijnen gehanteerd. Havens worden beschouwd als logische punten waar van kustlijn veranderd kan worden;
- Het beheer na aanleg van de kustbeschermingsmaatregelen (o.a. suppleties strand, vooroever) verloopt optimaal (bv. geen opruiming vloedmerk) om morfologische processen niet in het gedrang te brengen;
- De kustbeschermingsmaatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie situeren zich ter hoogte van vooroever + strand + voorduin en dijk. In achterliggende bestaande duin- en poldersystemen wordt niet actief ingegrepen, deze duinsystemen zijn echter wel nog steeds deel van de kustbescherming.

Morfologie banken- en geulensysteem: Dit criterium is net zoals het voorgaande in eerste instantie gelinkt aan de ruimte-inname van de kustbeschermingsmaatregelen en de mogelijke overlap daarvan met bestaande zandbanken en geulen. De rechtstreekse overlap van kustbeschermingsmaatregelen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie beperkt zich evenwel tot de meest kustnabije wateren en vooroever. Daarnaast wordt een kwalitatieve inschatting van sedimentatie- en erosiepatronen (incl. zandbalans) op basis van het experten oordeel gebruikt (cf. criterium hydrodynamica). Deze beoordeling wordt verder verfijnd op basis van de resultaten van een hydromorfologisch model (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Eolische zandverstuiving: Het effect van alternatieven op de zandverstuiving richting achterland wordt begroot en beoordeeld door middel van een semi-kwantitatieve inschatting van toe- of afname gebaseerd op rekenresultaten uit een 1D eolisch model en in detail beschreven in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Er werd eveneens gekeken naar de toename in strandbreedte wat een link heeft met de maximale transportcapaciteit die kan optreden.

Daarnaast wordt de impact van veranderingen in zandverstuiving beoordeeld in functie van de type ingreep en het achterland. Zo wordt een toename in de zandverstuiving positief beoordeeld bij een duiningreep of in een duingebied omdat de duinen zo natuurlijk gevoed worden. In geval van een badplaats wordt een toename in zandverstuiving eerder negatief beoordeeld gezien dit meer onderhoud betekent op bijvoorbeeld dijken en straten. Daarbij wordt verder onderscheid gemaakt naar gelang het type maatregel die in een badstad wordt toegepast. Het voorzien van een duin voor de dijk biedt meer mogelijkheden om de zandverstuiving naar de boulevard op te vangen dan de toepassing van een dijk.

Wijzigingen in zoutgehalte: Voor het bepalen en beoordelen van dit criterium wordt een kwalitatieve beoordeling uitgevoerd, waarbij de mate van buffering van het alternatief tegen de toename van het zoutgehalte in het grondwater (verzilting) door zeespiegelstijging wordt bepaald. Hierbij wordt gesteund op de ruimte-inname van de kustbeschermingsmaatregelen en het type kustbeschermingsmaatregelen (zacht versus hard). Ook wordt gesteund op de resultaten van de studie van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g). Hierin werd de mate waarin de (zeewaartse) uitbreiding van duinen kan bijdragen aan de beheersing van de zoutindringing berekend met een grondwaterstromingsmodel. Het landwaarts verschuiven van de kustlijn houdt een verhoogd risico op zoutintrusie in. Omgekeerd kan het zeewaarts verschuiven van de kustlijn zorgen voor een zekere mate van buffering tegen zoutintrusie. Het verhogen en verbreden van duingebieden (versterking opbouw zoetwaterlens) zorgt ook voor een zekere mate van buffering. Bij de beoordeling wordt aangenomen dat het drainageniveau van het achterland niet wijzigt. Voor landbouwgebieden en drinkwaterwinningen wordt aangenomen dat deze nadelig beïnvloed worden door een toename van het zoutgehalte in het grondwater. Voor de achterliggende poldergebieden met een natuurfunctie hoeft een toename van het zoutgehalte in het grondwater niet zozeer een probleem te zijn. Integendeel hier kan een (her)ontwikkeling van zilte graslanden gebeuren. Het bestaand landbouwgebruik in het achterland wordt echter niet mee in beschouwing genomen, wat leidt tot een conservatieve beoordeling.

Significantiekader

Tabel 5-16: Ruimte voor fysische processen – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Fysische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Hydrodynamica	+3: Sterke toename van de stroomsnelheid, getijslag en/of golfhoogte +2: Toename van de stroomsnelheid, getijslag en/of golfhoogte +1: Kans op toename van de stroomsnelheid, getijslag en/of golfhoogte 0: Gelijkaardig aan de referentiesituatie (bij zeespiegelstijging) -1: Kans op afname van de stroomsnelheid, getijslag en/of golfhoogte -2: Afname van de stroomsnelheid, getijslag en/of golfhoogte -3: Sterke afname van de stroomsnelheid, getijslag en/of golfhoogte	Ruimtelijk ontwerp van de kustlijn Resultaten hydromorfologische modellering (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)
Sedimenttransport	+3: Sterke afname in gradiënten zandtransport. Sterke afname turbiditeit +2: Afname gradiënten zandtransport. Afname turbiditeit +1: Potenties voor afname gradiënten in zandtransport. Potenties voor afname turbiditeit. 0: Gelijkaardig sedimenttransport en turbiditeit als referentiesituatie -1: Risico op toename gradiënten zandtransport. Risico op toename turbiditeit. -2: Toename in gradiënten zandtransport. Toename in turbiditeit. -3: Sterke toename in gradiënten zandtransport. toename in turbiditeit	Ruimtelijk ontwerp van de kustlijn Resultaten hydromorfologische modellering (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)

	Fysische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Morfologie strand en duinen	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor morfologie strand/duin binnen de strandzones	Ruimtelijk ontwerp: positie laagwaterlijn, ingenomen areaal nat- en droogstrand en duinen, vorm (helling)
Morfologie banken- en geulen-systeem	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor morfologie geul/bank binnen de strandzones	Ruimtelijk ontwerp: positie laagwaterlijn, ingenomen areaal vooroever Sedimentatie-erosiepatronen (hydromorfologisch model (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h))
Eolische zandverstuiving	+3: Sterke toename zandverstuiving in natuurlijke duinsystemen en sterke toename onderhoud boulevard +2: Toename zandverstuiving naar duinen, afname onderhoud boulevard +1: Toename zandverstuiving naar hybride kustbeschermingsmaatregelen, potenties voor afname risico op onderhoud boulevard 0: Gelijkaardig zandtransport als in de referentiesituatie. Geen bijkomend impact op onderhoud boulevard. -1: Risico op toename onderhoud boulevard, afname zandverstuiving naar hybride kustbeschermingsmaatregelen -2: Toename onderhoud boulevard, afname zandverstuiving naar duinen -3: Sterke toename onderhoud en sterke afname zandverstuiving naar natuurlijke duinsystemen	Ruimtelijk ontwerp kustlijn en type kustbeschermingsmaatregelen resultaten eolisch model (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)
Wijzigingen zoutgehalte	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor WIJZIGING ZOUTGEHALTE binnen de strandzones	Ruimtelijk ontwerp: positie laagwaterlijn, arealen en type kustbeschermingsmaatregelen (hard vs. zacht) Modellering beheersing zoutindringing door (zeewaartse) uitbreiding van duinen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g)

5.2.1.3.3 Ecologisch

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Binnen het thema 'Ecologisch' wordt er gekeken naar effecten en kansen voor natuurwaarden (bv. ecosysteemdiensten zoals habitatcreatie of -versterking) zowel op het land (strand, duinen, estuaria/slikken & schorren) als in zee (geulen en banken, vooroever, kustnabije riffen). Vanuit de scoping worden onderstaande onderscheidende elementen weerhouden (scoped in):

Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land): De mate waarin sprake is van een mogelijke (directe/indirecte) aantasting van aanwezige natuur- en biodiversiteitswaarden enerzijds. En de mogelijkheden voor het creëren en/of spontaan ontwikkelen (ruimte) van nieuwe kustkarakteristieke habitats aan landzijde en daaraan gekoppelde vestiging van soorten (geschiktheid) anderzijds. Binnen dit criterium wordt er bijgevolg een balans gemaakt van de natuurwaarden die zullen verdwijnen (o.a. door inname van strand/duin) en de natuurwaarden die opnieuw tot ontwikkeling kunnen komen (o.a. aanleg nieuwe duinen, bredere stranden, ...). Dit criterium beschouwt zowel strand (inclusief het intergetijdengebied), duinen, als estuaria/slikken & schorren. De impact op de vooroever wordt bekeken binnen het criterium 'bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren)'.

Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren): Mate waarin sprake is van een mogelijke (directe/indirecte) aantasting van de aanwezige natuur- en biodiversiteitswaarden op zee enerzijds. En de mogelijkheden voor het creëren en/of spontaan ontwikkelen (ruimte) van nieuwe kustkarakteristieke habitats op zee en daaraan gekoppelde vestiging van soorten (geschiktheid) anderzijds. Ook hier wordt een balans gemaakt tussen hetgeen zal verdwijnen van natuurwaarden en hetgeen tot ontwikkeling kan komen. Dit criterium beschouwt zowel het zandbanken- en geulensysteem, alsook de kustnabije natuurlijke riffen (o.a. zandkokerwormen).

Er dient opgemerkt te worden dat de 'Ecologische' effecten sterk linken naar de besproken effecten onder het thema 'Fysisch'. Waar mogelijk zullen de daarmee samenhangende parameters, die verkregen worden uit het ruimtelijk ontwerp, het bouwtechnisch en het hydromorfologisch onderzoek, op een semi- kwantitatieve manier gebruikt worden om de ecologische effecten te scoren.

Daarnaast worden ook volgende bodem & water, en klimaat-regulerende criteria weerhouden onder het thema 'Ecologisch', vaak gekoppeld aan bestaande of toekomstige natuurwaarden:

- Connectiviteit (horizontaal en verticaal): Mate waarin het alternatief ruimte biedt voor een dynamisch kustsysteem, waarbij corridors over strand/duinen en tussen bestaande groengebieden behouden blijven, versterkt worden of gecreëerd worden. Daarbij wordt een natuurlijke overgang gewaarborgd of gecreëerd tussen zee/strand/duin/polders. Dit zorgt voor connectiviteit zowel horizontaal als verticaal. Connectiviteit is tevens een criterium dat aangeeft in hoeverre een alternatief bijdraagt tot de creatie van een robuust kustecosysteem.
- CO_2-opslag: Mate waarin het alternatief bijdraagt tot koolstofopslag (= toekomstige koolstofvoorraden).
- Hittestress: Mate waarin het alternatief bijdraagt tot het tegengaan van hittestress.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land): Voor de evaluatie wordt gekeken naar het areaal aan waardevolle habitats en daaraan gekoppelde soorten (in ha) waarop de kustbeschermingsmaatregelen een directe invloed zullen hebben (ruimtelijke overlap). Dat is zowel ter hoogte van bestaande stranden (inclusief intertidaal), duinen (inclusief zeereep) en slikken en schorren (waar relevant). Daarnaast wordt ook rekening gehouden met het areaal aan mogelijk nieuw gecreëerd gebied of uitgebreid bestaand gebied met kansen voor (spontane) ontwikkeling van nieuwe natuur en vestiging van soorten per alternatief (in ha).

Hierbij worden de bestaande en nieuwe natuurwaarden in eerste instantie apart beoordeeld voor de zones duingebied enerzijds, en nat- en droogstrand anderzijds. Dat levert per kustvak twee scores op: een score voor duingebied en een score voor nat- en droogstrand. Daarvan wordt in tweede instantie een gemiddelde genomen om te komen tot één geïntegreerde score voor bestaande en nieuwe natuurwaarden. Voor de beoordeling van eilandenbogen wordt een iets andere aanpak gehanteerd, zoals verder beschreven in dit document.

Duinen

De impact op de bestaande en nieuwe natuurwaarden voor het aspect 'duin' wordt beoordeeld door per kustvak de bestaande duinoppervlakte (in ha) en de nieuwe duinoppervlakte (in ha) te vergelijken. De bestaande duinoppervlakte wordt berekend door middel van een GIS-analyse op basis van de duinvegetaties op de Biologische Waarderingskaart (B–K - versie 2023; (De Saeger *et al.*, 2023b)), gekoppeld aan de Habitatkaart. De volgende Natura 2000-habitattypes worden als duin gedefinieerd in deze oefening. Daarbij worden ook de overeenkomstige BWK-eenheden gegeven.

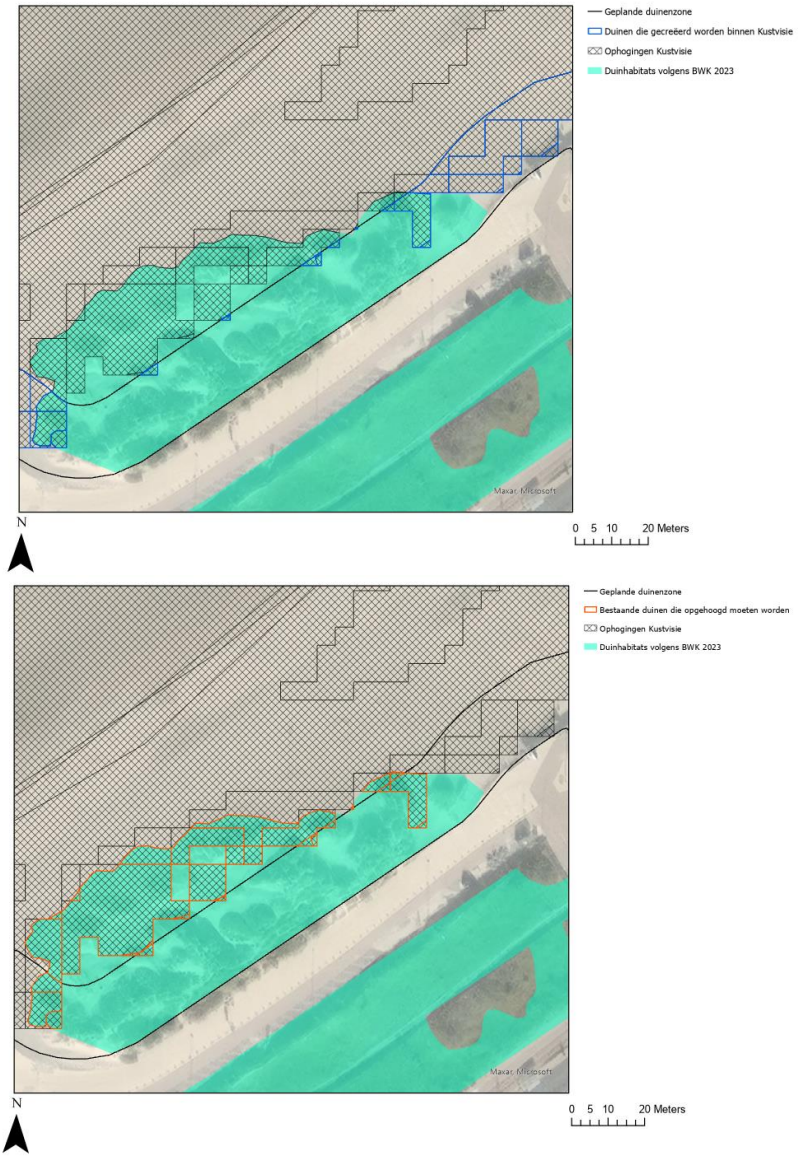
Natura 2000 habitattypes	BWK-eenheid met grootste overeenkomst
2110 (embryonale duinen)	dla+ (strand met kunstwerken met embryonale duinontwikkeling) dls+ (strand zonder kunstwerken met embryonale duinontwikkeling)
2120 (wandelende duinen met Helmgras)	dd, dd+, dd- (stuifduinen aan de kust)
2130, 2130_had, 2130_hd (Vastgelegde duinen)	hd (droog duingrasland van kalkrijke milieus)
2150 (Vastgelegde ontkalkte duinen)	had (droog duingrasland van kalkarme milieus)
2160 (Duinstruweel)	sd (duinstruweel)
2170 (Duinstruweel van Kruipwilg)	sd (duinstruweel)
2180 (Natuurlijke loofbossen van de kustduinen)	ru, rud (ruderaal olmenbos)
2190, 2190_mp (Vochtige duinvalleien)	ae (eutroof water), ah (brak of zilt water), hp+, hpr+ (soortenrijk permanent cultuurgrasland), kn (veedrinkpoel), mp (duinpanvegetatie van kalkrijke vochtige milieus)

In een eerste stap wordt de wijziging van de duinoppervlakte berekend op basis van de ontwerpparameters per alternatief en variant (duin/dijk/hybride).

De “netto duinwinst” (of wijziging van de duinoppervlakte) wordt berekend door de oppervlakte van de bestaande duinen die opgehoogd worden, af te trekken van de oppervlakte van de duinen die gecreëerd worden binnen project Kustvisie.

- De oppervlakte van de duinen die gecreëerd worden, wordt in de GIS-analyse berekend als de oppervlakte van de ophogingen binnen de geplande duinenzone. Daarbij worden (hoog)strandsuppleties (die vaak volstaan als bescherming voor zeespiegelstijgingen van +1 en +2 m) niet meegerekend.
- De oppervlakte van de bestaande duinen die opgehoogd worden, wordt in de GIS-analyse berekend als de oppervlakte van de duinhabitats op de BWK die overlappen met de ophogingen. Een deel van deze habitats bevindt zich binnen de toekomstige duinenzone, waardoor hier na de ophogingen opnieuw duinen aanwezig zullen zijn. Hierbij zal het op projectniveau belangrijk zijn om zone per zone te bekijken waar de ophogingen absoluut noodzakelijk zijn. En ook of de ganse zone ‘duin’ dan effectief moet opgehoogd worden of enkel bepaalde zones. Het andere deel van de op te hogen duinhabitats ligt zeewaarts van de geplande duinzone (bv. embryonale duinen). Deze habitats zullen na de ophogingen dus deel zullen uitmaken van het droogstrand. Wat betreft de impact van het suppleren van de stranden zullen er op projectniveau algemene aanbevelingen worden gedaan, waarbij het belangrijk is om enkel te suppleren als het strikt noodzakelijk is. De bedoeling is om het behoud van de aanwezige embryonale duintjes na te streven. In de huidige evaluatie gaan we uit van de worst-case situatie.

Op Figuur 5-1 wordt weergegeven hoe in GIS de oppervlakte bepaald wordt van de duinen die gecreëerd worden (blauwe contour) en de bestaande duinen die opgehoogd worden (oranje contour). De netto duinwinst wordt berekend door deze twee oppervlaktes van elkaar af te trekken (“blauw min oranje”).



Figuur 5-1: Aannames duincreatie en -ophoging in GIS-analyse

In een tweede stap wordt de wijziging van de duinoppervlakte (in ha) per kustvak gedeeld door de totale bestaande duinoppervlakte (in ha) van de regio waarin het kustvak gelegen is (A, B, C of D). Daardoor wordt een toename met 1 ha duinoppervlakte in een regio die relatief arm is aan duingebied als waardevoller beoordeeld dan dezelfde toename met 1 ha duinoppervlakte in een regio die al relatief rijk is aan duingebied. Voor deze relatieve wijziging (regio-specifiek in %) wordt dan een score toegekend op een schaal van -3 (relatieve afname van duinareaal) tot +3 (aanzienlijke relatieve toename van duinareaal). De percentages die de kantelpunten vormen op deze schaal zijn bepaald op basis van expertenoordeel. Deze schaal wordt gegeven in Tabel 5-17.

Er wordt aangenomen dat bij hybride duinen een minder grote oppervlakte aan nieuwe duinhabitat gecreëerd wordt dan bij volledig natuurlijke duinen. Dat komt omdat een gedeelte van de hybride duin uit verharde oppervlakte of kern bestaat. De duinenwinst bij aanleg van een hybride duin wordt daarom ingeschat als half zo groot als wanneer een natuurlijk duin wordt aangelegd. Daarom vermenigvuldigen we de oppervlakte van hybride duinen die gecreëerd worden met een factor 0,5. Verder is dezelfde beoordelingswijze van toepassing als bij volledig natuurlijke duinen.

Dijken worden nergens binnen de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie voorgesteld ter hoogte van reeds bestaande duingebieden. Dat doen we enkel ter hoogte van badplaatsen of zones waar er ook nu al harde elementen voorkomen. Er wordt daarom aangenomen dat er geen bestaand duingebied verloren gaat bij de aanleg van bijkomende of grotere dijken.

Stranden

De impact op de bestaande en nieuwe natuurwaarden op vlak van droog- en natstrand wordt beoordeeld door per kustvak de bestaande strandbreedte en de nieuwe strandbreedte te vergelijken. Strandbreedte wordt gedefinieerd als de totale breedte van het droog- en natstrand in meter en dit vanaf de laagwaterlijn tot de duinvoet. De volgende BWK-types vallen onder het aspect 'strand' in deze oefening: dla, dls. De bestaande strandbreedte wordt berekend op basis van de ligging van de hoog- en laagwaterlijn en de aanduiding op de BWK. De nieuwe strandbreedte wordt berekend op basis van de ontwerpparameters per alternatief en variant.

Het verschil tussen de nieuwe strandbreedte en de bestaande strandbreedte geeft aan of er een wijziging in strandbreedte (in meter) bekomen wordt. Hierbij geeft een positieve wijziging een toename van de strandbreedte aan en een negatieve wijziging een afname. De wijziging van de strandbreedte (in meter) wordt per kustvak gedeeld door de bestaande strandbreedte (in meter) van het kustvak, waardoor de relatieve wijziging van de strandbreedte wordt bekomen.

Daardoor wordt een toename van de strandbreedte met 1 m in een kustvak met een smal strand als waardevoller beoordeeld dan dezelfde toename met 1 m in een kustvak waar het strand al relatief breed is. Met behulp van de relatieve wijziging van de strandbreedte (%) wordt dan een score toegekend op een schaal van -3 (aanzienlijke relatieve afname van strandbreedte) tot +3 (aanzienlijke relatieve toename van strandbreedte). De percentages die de kantelpunten vormen op deze schaal zijn bepaald op basis van expertenoordeel. Deze schaal wordt gegeven in Tabel 5-17.

De geïntegreerde score voor de impact op de bestaande en nieuwe natuurwaarden wordt bepaald door een gemiddelde waarde te nemen van de scores voor duinen en strand. Bijvoorbeeld: een score van +3 voor duinen en een score van 0 voor strand levert een geïntegreerde score van +2 op. Elke geïntegreerde score komt overeen met een kleur. Bijvoorbeeld, een geïntegreerde score van +2 levert 'groen' op als kleur. Belangrijk om hierbij op te merken is dat er wordt aangenomen dat impact op bestaande stranden en hun biotische gemeenschappen (o.a. door suppleties) van tijdelijke aard zal zijn. En ook dat gemeenschappen die er voorkomen in staat zijn om zich te herstellen binnen afzienbare tijd.

Voor het aspect stranden en duinen wordt de impact van de alternatieven op hydromorfologische aspecten, eolische processen, etc. geëvalueerd in het thema 'fysisch'.

<u>Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren):</u> Voor de evaluatie wordt in eerste instantie gekeken naar de eventuele ruimtelijke overlap van de ingreep (incl. vooroeversuppletie) met bestaande zee-habitat (gedefinieerd als de ruimte zeewaarts van de huidige laagwaterlijn). Verder wordt het areaal aan waardevolle natuur op zee, en de daaraan gekoppelde soorten, gekwantificeerd waarop de kustbeschermingsmaatregelen een directe impact zullen hebben (ruimtelijke overlap). Het belang van de impact op waardevolle natuur wordt verder bepaald door de 'geschiktheid van het areaal'. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de biologische waarderingskaart op zee (BWZee; (Pecceu *et al.*, 2021a)) om de meest waardevolle habitats mee in acht te nemen (de overlap met beschermde natuurwaarden zoals N2000 gebieden vormt onderdeel van de passende beoordeling in §9). Dit wordt verder aangevuld met een semi-kwantitatieve bepaling van hydromorfologische en fysische karakteristieken die relevant zijn voor zee-habitat en gekoppelde soorten. Anderzijds wordt voor de creatie van eventuele opportuniteiten gekeken naar het areaal aan mogelijk nieuw gecreëerd gebied of de uitbreiding van bestaande functioneel prioritaire natuurwaarden met kansen voor spontane ontwikkeling van natuur en vestiging van soorten per alternatief en de bijdrage van het alternatief aan een robuust, natuurlijk en duurzaam kustecosysteem. Hierbij wordt verder onderscheid gemaakt tussen een potentie voor het verhogen van de biologische waarden van een gebied (cf. BWZee) of de creatie van een grootschalig of solitair natuurelement.

Een grootschalig natuurelement is een omvangrijk of (ecologisch) complex geheel dat toevoegt aan de waarde van het bestaande kustecosysteem (bv. een lagune, duinengordel op zee of artificieel/natuurlijk rif). Terwijl een solitair natuurelement bestaat uit een op zichzelf staand element dat op relatief kleine schaal een fundamentele waarde toevoegt aan het ecosysteem (bv. de inrichting van een havendam met aspecten van nature inclusive design). Bovendien wordt bij de opportuniteiten tot creatie van nieuwe natuur rekening gehouden met de mogelijkheid tot incorporatie van Nature Inclusive Design (NID) elementen.

CO_2-opslag: Opslag van CO_2 in mariene ecosystemen (Blue Carbon) vindt vooral plaats door sedimentatie van organische deeltjes (planten en/of algenresten). Langsheen de Vlaamse kust gebeurt de opslag van Blue Carbon voornamelijk ter hoogte van de slikken en schorren, zoals het Zwin, IJzermonding, Baai van Heist. Duinen hebben ook een – hetzij beperkte – CO_2-opslagcapaciteit. Herstel of creatie van ecosystemen in kustgebieden biedt daardoor kansen voor het vastleggen van extra CO_2 uit de atmosfeer. Alternatieven met potenties voor slik- en schorvorming en duinvorming, dragen dus meer bij tot koolstofopslag dan alternatieven waarbij geen slik- en schorvorming of geen duinvorming kan optreden. Het criterium CO_2-opslag wordt kwalitatief bekeken. CO_2-emissies tijdens aanlegfase en onderhoud worden niet meegenomen. Deze emissies zijn wel degelijk relevant en onderscheidend tussen de verschillende alternatieven. Echter gezien de oorsprong van het beton/staal voor harde kustbeschermingsmaatregelen en van het zand voor zachte kustbeschermingsmaatregelen op heden ongekend is, wordt dit aspect op strategisch niveau niet mee beschouwd.

Hittestress: Voor de evaluatie wordt gekeken naar de verhouding zachte versus harde kustbeschermingsmaatregelen, daar alternatieven waarbij ruimte voorzien wordt voor zachte kustbeschermingsmaatregelen, zoals het aanleggen van nieuwe duinen, kunnen bijdragen tot het tegengaan van hittestress. Dit in tegenstelling tot de alternatieven waarbij voornamelijk harde kustbeschermingsmaatregelen, zoals dijken, gerealiseerd worden. De beoordeling hiervan gebeurt kwalitatief.

Connectiviteit (horizontaal én verticaal): Binnen deze effectgroep wordt nagegaan in welke mate alternatieven wijzigingen in aaneengesloten oppervlaktes zee/strand/duin/polders veroorzaken. Het criterium wordt op een kwalitatieve manier (experten oordeel) beoordeeld. Connectiviteit is van belang voor ongewervelden voor hun verspreiding via de zee, voor vogels (steltlopers en meeuwen) die foerageren op het strand bij laag water en die de kust op en afvliegen. En ook voor amfibieën (bv. Rugstreeppad, Kamsalamander) die zich verspreiden over het land, voor zoogdieren die de kustzone als corridor gebruiken (bv. vleermuissoorten die trekken van Noord- naar Zuid-Europa zoals bv. Ruige dwergvleermuis of Tweekleurige vleermuis) en voor planten die zich verspreiden met de wind mee over het strand of binnen de duinen.

- In de beoordeling wordt rekening gehouden met de bestaande typologie van het kustvak. Zones met geconnecteerde duingebieden en de aanliggende badplaatsen worden 'strenger' beoordeeld dan zones met geïsoleerde duingebieden en de aanliggende badplaatsen:
    - In zones met goed uitgebouwde duingebieden is het behoud én de versterking van de corridor over strand/duinen heel belangrijk. Met goed uitgebouwd bedoelen we uitgebouwd richting achterland of weinig harde structuren of kleine duingebieden maar *stepping stone*s tussen waardevolle duingebieden. Dat is bijvoorbeeld het geval in duingebieden De Westhoek, Zeepark-De Panne, Groenendijk, Hoge Blekker, Bredene, De Haan, Baai van Heist en Zwinbosjes. Ook ter hoogte van de badplaatsen die grenzen aan deze waardevolle duingebieden, is het belang van behoud of versterking van een kwaliteitsvolle corridor over het strand heel belangrijk. Het horizontaal verbinden van aanliggende duingebieden met een duincorridor op het strand voor de badplaats wordt belangrijk geacht in kader van het behoud en bevorderen van de gunstige toestand van de populaties van duinsoorten.
    - In zones met geïsoleerde duingebieden en de aanliggende badplaatsen, is het horizontaal verbinden van deze geïsoleerde duingebieden door de aanleg van een duincorridor over het strand minder relevant. Dan hebben we het over gebieden met een minder sterk uitgebouwd duingebied, een dijk voor duin, een versnipperd of geïsoleerd duingebied door weg of haven. Voorbeelden daarvan zijn duingebieden Lombardsijde, Westende, Raversijde en de Fonteintjes. Dit gezien de bestaande dijk voor deze duingebieden het migreren van duinsoorten tegengaat of gezien haveninfrastructuren of wegenis het migreren van duinsoorten tegengaan. Het behoud van de bestaande strandcorridor wordt wel belangrijk geacht voor vogels, vleermuizen, etc. De aanleg van een duincorridor voor de bestaande dijk zorgt wel voor verticale connectiviteit tussen het strand en de nieuwe duinen, waar deze niet meer bestaat bij de bestaande duingebieden.

Significantiekader

Tabel 5-17: Ruimte voor ecologische processen – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Ecologische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor NATUURWAARDEN LAND binnen de strandzones	Ruimtelijk precies: Kwantitatieve bepaling van: • Oppervlakte-inname bestaande natuur (duinen (ha) en stranden (m)) (GIS-analy–e - BWK) • Oppervlakte creatie nieuwe natuur (duinen (ha) en stranden (m)) (GIS-analyse – ontwerpparameters) Geschiktheid: • Kwalitatieve bepaling van beschikbare ruimte voor nieuwe natuurwaarden en uitbreiding van bestaande natuurwaarden.
Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren)	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor NATUURWAARDEN ZEE binnen de strandzones	Ruimtelijk: Kwantitatieve bepaling van oppervlakte-inname bestaande natuur (GIS-analyse) • Biologische waardering op zee (BWZee; scores 3, 4 en 5) • Overlap: geen; beperkt (<25%); matig (<50%) of aanzienlijk (>50%) Geschiktheid: Semi-kwantitatieve bepaling van beschikbare ruimte voor zee-habitat en gekoppelde soorten, gebaseerd op fysische en hydromorfologische parameters, inclusief de opportuniteiten voor NIDs • Uitbreiding Biologisch waardevolle natuur (BWZ scores 3 t.e.m. 5; verhogen van biologische waarde) • Creatie grootschalige natuur • Creatie solitair natuurelement
Connectiviteit	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor CONNECTIVITEIT binnen de strandzones	Ruimtelijk: ingenomen areaal nat- en droogstrand, arealen en type kustbeschermingsmaatregelen (hard vs. zacht) Bestaande typologie: onderscheid tussen zones met goed uitgebouwde duingebieden/stepping stones en aanliggende badplaatsen en zones met geïsoleerde duingebieden en aanliggende badplaatsen
CO2-opslag	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor CO2-OPSLAG binnen de strandzones	Ruimtelijk: arealen, typologie gebied (duingebied, badplaats, slik en schor) en type kustbeschermingsmaatregelen (hard vs. zacht)
Hittestress	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor HITTESTRESS binnen de strandzones	Ruimtelijk: arealen en type kustbeschermingsmaatregelen (verharding vs. ontharding, hard vs. zacht)

5.2.1.4 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint

Het aantrekkelijk lint wordt als volgt gedefinieerd:

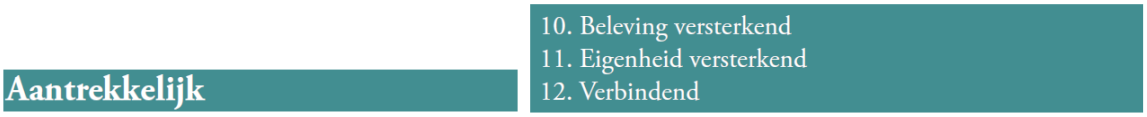
'Dankzij haar ruimte-creërende vermogen, rijgt het lint de stedelijke, historische, toeristische-recreatieve en landschappelijke kralen langsheen de kust fysiek aaneen - zonder afbreuk te doen aan hun eigenheid. Daarmee draagt het lint bij aan de beleving én de internationale uitstraling van de kust.'

Hieronder vallen 3 sub-ambities:

10. Dankzij haar ligging en ruimte-creërende vermogen, draagt het lint bij aan een kwaliteitsvolle beleving van de kust - als leefomgeving en als toeristisch-recreatieve bestemming.

11. Met haar diverse karakter draagt het lint bij aan de eigenheid en versterking van de diverse kralen.

12. Dankzij haar continuïteit en toegankelijke karakter, verbindt het lint de diverse kralen onderling om daarmee bij te dragen aan de beleving van de kust als geheel.



Deze ambities worden als volgt doorvertaald in de thema's en criteria van het evaluatiekader zoals getoond in de tabel hieronder. Per thema worden hierna de bijhorende criteria beschreven.

Tabel 5-18: Thema's en criteria voor ambitie 3 – aantrekkelijk lint

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria
Aantrek-kelijk	**10. Beleving versterkend**	**Beleving**	Ruimtelijke beleving
	11. Eigenheid versterkend	**Ruimtelijke diversiteit**	Ruimtelijke diversiteit
		Cultureel	Context erfgoedelementen
			Intrinsieke waarde erfgoed
			Toegankelijkheid erfgoedwaarden
	12. Verbindend	**Verbindend**	Toegankelijkheid parallel aan de kust

5.2.1.4.1 Beleving versterkend

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Dit criterium zegt iets over de mate waarop de potentiële ligging van de kustbeschermingsmaatregel binnen het beschermingslint leidt tot een tunneleffect ter hoogte van de boulevard/promenade tussen de eerstelijnsbebouwing en de zeeweringsmaatregel. Dit zogenaamd tunneleffect, waarbij je op de boulevard tussen enerzijds (hoge) bebouwing en een anderzijds (harde) kustbeschermingsmaatregel loopt, betekent afhankelijk van de hoogte een verlies aan zeezicht en kan naar beleving toe als minder aangenaam worden ervaren.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Voor de beoordeling wordt uitgegaan van de hoogtes en breedtes van de diverse beschermingsmaatregelen voor de diverse kustlijnen, weergegeven in doorsnedes en waar nodig geëxtrapoleerd over kustvakken heen.

Significantiekader

Tabel 5-19:Beleving versterkend – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Beleving versterkend	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effect begroting
Ruimtelijke beleving	+3: De maatregel verbetert het bestaande profiel door vandaag bestaande tunneleffecten op te heffen +2: De maatregel draagt bij aan het milderen van een vandaag bestaand tunneleffect +1: De maatregel zorgt voor een licht milderen van een vandaag bestaand tunneleffect 0: Ligt in het verlengde van vandaag -1: De hoogte van de zeeweringsmaatregel in combinatie met de ligging ervan zorgen voor enige mate van tunneleffect. -2: De noodzakelijke zeeweringsmaatregel zorgt voor een aanzienlijk tunneleffect tussen de eerstelijnsbebouwing en de zeeweringsmaatregel. -3: De zeeweringsmaatregel zorgt voor een dermate groot tunneleffect dat de ruimtelijke kwaliteit van het promenade profiel ondermijnd wordt.	Kwalitatieve evaluatie o.b.v. beschikbare ruimte per kustlijn en (extrapolatie van) doorsnedes

5.2.1.4.2 Eigenheid versterkend

5.2.1.4.2.1 Ruimtelijke diversiteit en eigenheid

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een alternatief ruimte aanreikt om de noodzakelijke zeeweringsmaatregelen – in relatie tot de promenade ruimtelijk divers te maken.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

De parameter in de beoordeling is de ruimte beschikbaar voor het ruimtelijk ontwerpen van de noodzakelijke zeeweringsmaatregel – in relatie tot de bestaande promenade. De beoordeling situeert zich op het niveau van de alternatieven.

Significantiekader

Tabel 5-20: Ruimtelijke diversiteit – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Ruimtelijke diversiteit	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Ruimtelijke diversiteit	+3: De kustlijn biedt aanzienlijk meer ruimte voor het divers ontwerpen van de noodzakelijke zeeweringsmaatregelen. +2: De kustlijn biedt bijkomende ruimte voor het divers ontwerpen van de noodzakelijke zeeweringsmaatregel. +1: De kustlijn biedt een beperkte ruimte voor het divers ontwerpen van de noodzakelijke zeeweringsmaatregel. 0: Sluit aan bij de bestaande situatie -1: De kustlijn beknibbelt op de ruimte voor het kwaliteitsvol ontwerpen van de noodzakelijke zeeweringsmaatregel. -2: De kustlijn beperkt aanzienlijk de ruimte voor het kwaliteitsvol ontwerpen van de noodzakelijke zeeweringsmaatregel. -3: De kustlijn vernietigt de ruimte voor het kwaliteitsvol ontwerpen van de noodzakelijke zeeweringsmaatregel.	Kwalitatieve beoordeling op basis van ontwerpvrijheden per kustlijn, gebaseerd op de minimale veiligheidseisen per kustlijn

5.2.1.4.2.2 Cultureel

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Binnen het thema 'Cultureel' wordt er gekeken naar effecten op erfgoed zowel op het land als in zee. Vanuit de scoping worden onderstaande onderscheidende elementen weerhouden (scoped in):

Context erfgoedelementen: Mate waarin een alternatief een impact heeft op de omgeving rondom (context) de erfgoedelementen, bijvoorbeeld het aanleggen van een dijk, duin, of hybridevariant vóór erfgoedelementen op de boulevard, aanleggen van een duin voor bunkers of bv. Fort Napoleon in de duinen. De indirecte impact op het erfgoedelement wordt in dit criterium in beschouwing genomen. Indien het erfgoedelement een beschermde omgevingsstatus heeft (bv type beschermd stads- en dorpsgezicht, beschermd cultuurhistorisch landschap), wordt een wijziging van de context strenger beoordeeld. Daarnaast worden de beschermde erfgoedelementen bekeken in hun oorspronkelijke context. Dit betekent dat een erfgoedelement aan diens directe omgeving wordt gelinkt; zij de vooroever, strand, duin of boulevard. Daarnaast wordt voor bepaalde erfgoedelementen, waarvan het zicht op zee historisch of strategisch belangrijk is (bv. zicht op zee vanuit bunkers of vanuit het Fort Napoleon), ook deze parameter meegenomen.

Intrinsieke waarde en bewaring van het erfgoed: Mate waarin er sprake is van een mogelijke aantasting door het alternatief van de intrinsieke waarde van erfgoed op land en in zee. Om het strategisch karakter en de kadering van het strategisch beleidsplan Kustvisie (Vlaams niveau) te volgen worden inzake het bouwkundige erfgoed enkel de beschermde elementen in rekening gebracht. Erfgoedelementen die opgenomen zijn de inventaris bouwkundig erfgoed en niet beschermd zijn, maar waarvan wel kan gesteld worden dat ze toch een betekenisvolle erfgoedwaarde hebben, zoals het Badengebouw in Wenduine, worden wel vermeld in de evaluatie, maar bepalen dus niet mee de score. Hierbij valt het op dat elementen uit het vastgestelde bouwkundige erfgoed in de loop van de tijd reeds gesloopt of aangepast werden. Tevens wordt de mogelijke invloed op het (ongekend) archeologisch erfgoed en paleolandschappen ingeschat.

De directe effecten op het erfgoed worden beschreven en beoordeeld, zoals de uitbreiding of het behoud van een cultuurhistorisch duinlandschap d.m.v. een zachte ingreep of de ligging van een erfgoedelement in de zone die gebruikt zal worden voor het bouwen van een kustbeschermingsmaatregel zoals een dijk. Als een bouwkundig erfgoedelement binnen de zone is gelegen die voorzien wordt voor kustverdediging, wordt er uitgegaan van een worst-case situatie, waarbij het erfgoedelement en dus de intrinsieke waarde, sowieso zal worden aangetast. Op projectniveau dient er getracht te worden om deze erfgoedelementen maximaal te behouden. Dat kan bijvoorbeeld door integratie in de maatregel of door herlokalisatie. Ondertussen gaan we hier op strategisch niveau gaan we uit van de worst-case situatie. Wat betreft de inschatting van mogelijke impact op het (ongekend) archeologisch erfgoed en paleolandschappen, wordt de beoordeling op strategisch niveau gelinkt aan de ruimte waar mogelijks (ongekend) archeologisch erfgoed kan voorkomen. Hoe groter het kustbeschermingslint, hoe groter de kans op het voorkomen van (ongekend) archeologisch erfgoed.

Bijkomend wordt de bewaring van het erfgoedelement beschouwd. Voor de inschatting van het effect op het aspect 'bewaring', wordt er gekeken naar de potentiële impact van verstuiving door de aanleg van nieuwe duinen naar achterliggend erfgoed. Wanneer bunkers onder een zachte ingreep terechtkomen, wordt dit neutraal geacht. De intrinsieke waarde wordt immers (beter) bewaard. Indien deze echter onder een harde of hybridevariant vallen, zal het erfgoedelement worden aangetast. Wanneer nieuwe duingebieden worden aangelegd of bestaande duinen uitgebreid, wordt de procentuele oppervlaktetoename gekwantificeerd. Hierbij wordt de uitbreiding van een kleiner bestaand duingebied of de creatie van nieuwe duingebieden positiever beoordeeld, dan uitbreiding van een duingebied dat al relatief groot is. Dit draagt namelijk meer bij tot de creatie van een aaneengesloten robuust duingebied langsheen de Vlaamse kust.

Toegankelijkheid erfgoedelementen: Dit criterium omvat de mate waarin er sprake is van beïnvloeding van de toegankelijkheid van beschermde erfgoedwaarden op land en in zee ten gevolge van de kustbeschermingsmaatregelen. Het strategisch karakter van het strategisch beleidsplan Kustvisie laat niet toe om dit op detailniveau in te schatten waardoor er steeds van een worst-case situatie wordt uitgegaan. De mogelijkheden tot een verbeterde toegankelijkheid zullen verder in het traject onderzocht kunnen worden. Dit criterium wordt bekeken vanaf de dijk of duinvoet op het strand, aangezien daar de grootste wijzigingen zullen plaatsvinden. Toegankelijkheid vanuit het hinterland blijft quasi gelijk. Een eerste gevolg is de creatie van een barrière, die onafhankelijk van de variant (dijk/hybride/duin), maar afhankelijk van het alternatief wordt beoordeeld. Op deze manier wordt de steiltegraad in rekening genomen, wat het grootste nadelige effect weergeeft van de toegankelijkheid.

Indien er erfgoedelementen onder de ingreep terechtkomen, wordt de toegankelijkheid per type erfgoed beoordeeld. Landschappelijk erfgoed zal geen ernstige afname van toegankelijkheid ondervinden, maar bedolven bouwkundig erfgoed (vb. bunkers) of wrakken zullen niet meer of in beperktere mate toegankelijk zijn. Hier wordt wel een onderscheid gemaakt tussen harde en zachte kustbeschermingsmaatregelen.

Harde kustbeschermingsmaatregelen (dijk) zullen een permanente blokkade zijn naar het bedolven erfgoed, terwijl een zachte ingreep (duin) tijdelijk verwijderd kan worden, indien nodig. Bij een hybride oplossing is dit afhankelijk van de locatie onder het dijk- of duingedeelte.

Disclaimer: hoewel toegankelijkheid in zijn (juridische) definitie een inclusief beginsel is, wordt de toegankelijkheid van minder mobiele personen hier niet specifiek beoordeeld. Het strategisch karakter van dit evaluatiekader laat dit

in eerste instantie niet toe en er wordt aangenomen dat de toegankelijkheid in publieke ruimtes later in het ontwerp aan bod komt en sowieso voorzien zal worden.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Context erfgoedelementen: De effecten binnen deze groep zijn voornamelijk gelinkt aan de dimensies van de kustbeschermingsmaatregelen voorzien in de alternatieven, zoals hoogtes, breedtes (in m), locatie (afstand uit de kust), het type zeewering (zacht zoals duinen vs. hard zoals dijken) en algemeen ruimte-inname (in ha) ter hoogte van dijk/strand/duin/vooroever/etc. Deze dimensies worden bepaald aan de hand van het technisch ontwerp per typologie en per typeprofiel, waarna een kwalitatieve inschatting wordt gemaakt van de effecten op de context van erfgoedwaarden op basis van experten oordeel. Het aantal erfgoedelementen is voor dit criterium niet van belang. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen beschermde omgevingen van erfgoedelementen omdat deze juridisch verankerd zijn. Voor wat betreft de erfgoedelementen op de boulevard (villa's, huizen, gedenkplaten, ...) maakt de context van een erfgoedelement, inclusief het zicht vanuit én naar het erfgoedelement, in strikte zin geen deel uit van de erfgoedwaarde van het erfgoedelement. Dit wordt vanuit erfgoed neutraal gescoord en wordt beschouwd als eerder een behoud van het bestaande type zeewering (dijk/duin) aangewezen. Zicht op zee wordt wel in beschouwing genomen voor erfgoedelementen waarbij dit vanuit strategisch of historisch oogpunt belangrijk is. Dit criterium beoordeelt op die manier mede de inpassing van de kustbeschermingsmaatregelen ten opzichte van de bestaande en/of historische context.

Intrinsieke waarde en bewaring van erfgoed: Binnen dit criterium gaat de aandacht uit naar de directe impact op de erfgoedelementen, bijvoorbeeld door het aanleggen van duinen vóór/op een bestaande duin, ophoging van duinen ter hoogte van bunkers, etc. Inzake het bouwkundige erfgoed wordt enkel rekening gehouden met de beschermde monumenten en stads- en dorpsgezichten. Voor de duin- en strandzones, die allemaal een landschapsecologische waarde hebben, werd geen rekening gehouden met het feit of deze al dan niet beschermd zijn als cultuurhistorisch landschap.

Naast de ruimte-inname van de kustbeschermingsmaatregelen linkt deze effectgroep ook naar de materiaalkenmerken van de kustbeschermingsmaatregelen, zijnde de duin/hybride/dijk -varianten. Deze worden net zoals de ruimte-inname bepaald aan de hand van het technisch ontwerp per typologie en per typeprofiel, waarna een kwalitatieve beoordeling op basis van experten oordeel wordt uitgevoerd. Het creëren van een robuust duinensysteem wordt hierbij in het achterhoofd gehouden. De impact op de bewaring van het erfgoed, bv. door bedelving of verstuiving van erfgoed zoals bunkers of verdroging en verzilting die een impact kunnen hebben op het organisch materiaal komt ook aan bod. Bijkomend wordt de ruimtelijke uitbreiding van het duinenlandschap als landschappelijk erfgoed kwantitatief beoordeeld, waarbij de uitbreiding van kleine duingebieden en de aanleg van nieuwe duingebieden, positiever beoordeeld wordt, dan de uitbreiding van reeds bestaande grote duingebieden.

Toegankelijkheid erfgoedelementen: Binnen deze effectgroep wordt gekeken naar de toegankelijkheid van erfgoedelementen op land en in zee, welke eveneens sterk gelinkt is aan parameters als dimensies, ruimte-inname en locatie van de kustbeschermingsmaatregelen uitgedrukt in meter (m) of hectare (ha)). We onderzoeken ook de link met de waterdiepte (in m, in het geval van wrakken en ander onderwatererfgoed) en ook de link met de helling van de kustbeschermingsmaatregelen. Deze parameters worden gekwantificeerd op basis van het technisch ontwerp (dimensies, etc.) en hydromorfologisch model (waterdiepte), en gecombineerd om op een kwalitatieve manier (experten oordeel) tot een beoordeling te komen voor de verschillende alternatieven.

Significantiekader

Tabel 5-21: Cultureel (input voor eigenheid) – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Cultureel (eigenheid)	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Context erfgoed-elementen	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor CONTEXT ERFGOED binnen de strandzones	3D-model output ruimtelijk ontwerp Technisch ontwerp per typologie en per typeprofiel Ruimte-inname (GIS)
Intrinsieke waarde erfgoedelementen	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor INTRINSIEKE WAARDE ERFGOED binnen de strandzones	Experten oordeel + hydromorfologisch en zoutindringingsmodel Technisch ontwerp per typologie en typeprofiel Ruimtelijk: Ruimte-inname (GIS) en overlap met bestaande erfgoedwaarden op land en in zee
Toegankelijkheid erfgoedelementen	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage B: evaluatiekader voor TOEGANKELIJKHEID ERFGOED binnen de strandzones	Ruimtelijk: Ruimte-inname (GIS) en overlap met bestaande erfgoedwaarden op land en in zee Technisch ontwerp per typologie en typeprofiel Waterdiepte o.b.v. hydromorfologisch model

5.2.1.4.3 Verbindend

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Mate waarin een alternatief (als opeenvolging van kustlijnen) toeristisch-recreatieve verbindingen faciliteert parallel aan de kust.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Inschatting op basis van beschikbare ruimte per kustlijn – in dwarsrichting - op de boulevard, in de duinen, op het strand, op de beschermingsmaatregel en dit op basis van de breedtes per kustlijn per kustvak:

- m boulevard (breedte)
- m droogstrand (breedte)
- m duinen (breedte)
- indien van toepassing, m beschermingsmaatregel (breedte dijk/duin).

Weergegeven in doorsnedes worden deze kwalitatief geëvalueerd.

Significantiekader

Tabel 5-22:Verbindend – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader

	Verbindend	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Toegankelijk-heid parallel aan de kust	+3: De kustlijn vergroot het aanbod aan ruimte voor toeristisch-recreatieve verbindingen +2: De kustlijn vergroot het aanbod aan ruimte voor toeristisch-recreatieve verbindingen, typisch horend bij een zeewaartse verbreding +1: De kustlijn zorgt voor een lichte toename aan ruimte voor toeristisch-recreatieve verbindingen 0: Sluit aan bij de situatie zoals we die vandaag kennen -1: De kustlijn leidt tot minder ruimte voor toeristisch-recreatieve verbindingen: verlies aan droogstrand beperkt tot maximaal 10% droogstrand -2: De kustlijn leidt tot een aanzienlijke vermindering van ruimte voor toeristisch-recreatieve verbindingen. Verlies aan droogstrand tussen 10% - 30% -3: Door al te groot verlies aan droogstrand, leidt de kustlijn tot conflicten tussen diverse gebruikers waardoor toeristisch-recreatieve verbindingen langsheen de kust onder druk staan.	Kwalitatieve beoordeling op basis van doorsnedes

5.2.1.5 Ambitie 4: Een haalbaar lint

De vierde en laatste ambitie gaat om het nastreven van:

'Een betaalbaar, juridisch haalbaar én gedragen lint.'

13. Het lint streeft steeds naar een duurzaam evenwicht tussen aanleg, onderhoud en baten; de bijhorende investerings- en onderhoudskosten zijn socio-economisch verantwoord. Hierbij worden investeringen maximaal gespreid doorheen de tijd én kunnen deze afgestemd worden op locatie-afhankelijke noden en wensen.

14. De juridische haalbaarheid van het lint bepaalt mee in welke mate ook onze kinderen en kleinkinderen blijvend kunnen genieten van onze kust.

15. Door onderlinge afstemming tussen de diverse stakeholders - met behulp van de werkbankmethodiek - wordt op zoek gegaan naar algemene gedragenheid. Win-winoplossingen voor een maximumaantal partijen staan hierbij centraal.



De criteria gericht op de evenwichten én noden, zoals duurzame zandexploitatie, worden geëvalueerd in de Maatschappelijke Kosten/Baten Analyse van het strategisch beleidsplan Kustvisie, geen onderdeel van het plan-MER. Het criterium aangaande 'juridische haalbaarheid en juridische complexiteit' werd onderzocht in de afweging, maar betreft in strikte zin geen milieueffect. Binnen dit criterium werd gefocust op juridische vraagstukken en bijhorende complexiteit die gelinkt zijn aan de Belgische mariene wateren. Dit omwille van het gegeven dat deze onder federale bevoegdheid vallen. Tegelijk behoren de kustbeschermingsmaatregelen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie tot een mogelijke uitbreiding van het Vlaamse territorium. Drie thema's werden bij de afweging in rekening gebracht: overlap met en opschuiven van de driemijlszone (en territoriale wateren) en de impact op zeegrenzen en bevoegdheden, overlap met IMO scheepvaartroutes (internationale context – International Maritime Organization), en ten slotte, overlap met beschermde natuur op zee (Natura 2000, RAMSAR). Voor dit laatste aspect, wordt als onderdeel van dit plan-MER een passende beoordeling opgemaakt waarbij zowel de impact op de Natura 2000 gebieden op zee als op land onderzocht wordt en op die manier de juridische haalbaarheid wordt afgetoetst. In dit plan-MER worden ook de toetsen aan de kaderrichtlijn Water en de kaderrichtlijn Mariene Strategie uitgevoerd, waarbij ook de juridische haalbaarheid van de alternatieven wordt onderzocht.

5.2.2 Het evaluatiekader voor de havens

5.2.2.1 Evaluatie van de (sub-) ambities

De criteria voor de havens worden hierna per ambitie in meer detail toegelicht. Naast een beschrijving, worden ook de onderbouwende parameters, de methodiek van effectbegroting (incl. onderbouwende modellering, studies) en het significantiekader toegelicht. Voor de havens gelden dezelfde ambities als voor de strandzones. Het evaluatiekader voor de havens verschilt van dat voor de kustvakken in de uitwerking van een aantal criteria specifiek voor de havens. Tevens zijn een aantal criteria die zinvol zijn voor de kustvakken, niet zinvol voor de havens en worden hier dan ook niet beschouwd.

5.2.2.2 Ambitie 1: Een beschermend lint

Ambitie 1 wordt doorvertaald in de thema's en criteria van het evaluatiekader voor de havens zoals getoond in de tabel hieronder. Per thema worden hierna de bijhorende criteria beschreven.

Tabel 5-23: Thema's en criteria voor ambitie 1 – beschermend lint - havens

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria
Beschermend	**1. Aaneengesloten**	**Aaneengesloten**	Congruentie
	2. Adaptief & continu in de tijd met roadmap	**Adaptief**	Adaptiviteit – fasering
			Adaptiviteit – aanpasbaar
	3. Robuust	**Veilig & robuust**	Overstromingsrisico
	4. Veerkrachtig	**Duurzaam**	-
	5. Technisch uitvoerbaar	**Technisch uitvoerbaar**	Aanleg – tijdsduur realisatie
			Aanleg – levensduur
			Onderhoudsbehoefte

In vergelijking met het evaluatiekader voor de strandzones worden bij de havens dezelfde criteria geëvalueerd. De invulling van het criterium kan echter enigszins anders zijn en wordt in de volgende paragrafen besproken.

5.2.2.2.1 Aaneengesloten

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Het thema aaneengesloten gaat de mate na waarin een alternatief een gestroomlijnde aansluiting voorziet tussen de kustregio's, met de havens, het Zwin en met de buurlanden. Een alternatief dat is gevormd door een opeenvolging van kustlijnen met aansluitingen aan typisch harde onderbrekingen van havens en aan de buurlanden moet een logisch kustlangs geheel vormen. Alternatieven met minder goed vormgegeven aansluitingen kunnen immers leiden tot een moeilijker behoud van die kustvorm of het veroorzaken van problemen in naburige regio's. Dit thema is uiteraard ook gelinkt aan het thema aaneengesloten voor onze Vlaamse kustvakken waarbij we focussen op de aaneensluiting van de zeewering in de kustvakken op de zeewering van de haven en de aaneensluiting van de zeewering in de haven zelf.

Dit thema komt overeen met één criterium genaamd Congruentie.

Congruentie: is de mate waarin het alternatief een gestroomlijnde aansluiting voorziet tussen de kustregio's met de havens en met de buurlanden.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Congruentie. Uit het ontwerpend onderzoek komt een nieuwe ruimte en nieuwe kustlijn langsheen de volledige kust. In eerste instantie moet de kustbescherming continu zijn, m.a.w. er mogen geen gaten of zwakke zones in de kustbescherming zitten. Daarnaast wordt tevens bestudeerd of er met deze vorm van kustlijn mogelijke knelpunten of aandachtzones zijn langsheen de kust waar de vorm niet behouden kan blijven of problemen veroorzaakt in naburige regio's. Daartoe wordt een experten oordeel uitgevoerd aangevuld met morfologische berekeningen van de kustlijnevolutie om typische erosie en sedimentatiepatronen na te gaan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Dit onderdeel focust op de aaneensluiting in de havens. In eerste instantie wordt het criterium geëvalueerd in welke mate het mogelijk is om de kustbeschermingsmaatregelen in de haven en op de omliggende strandzone op mekaar aan te sluiten zonder risico op gaten in de zeewering. De toepassing van een sluis vormt daarbij de meest positieve score gezien geen andere kustbeschermingsmaatregelen moeten geïntegreerd worden in de achterhaven. Daaraan wordt de impact van de havenoplossing op de omliggende strandzones toegevoegd waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen wel of geen impact. Met name de noodzaak voor bijkomende aanpassingen aan havendammen in functie van toegankelijkheid en navigatie voor de sluisoplossingen heeft hier invloed op. Dit leidt tot een gecombineerde evaluatie.

Significantiekader

Tabel 5-24: Een aaneengesloten lint – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens

	Aaneengesloten	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Congruentie	+3: • Geen nood om kustbeschermingsmaatregelen uit te voeren en/of ruime mogelijkheden om kustbeschermingsmaatregelen te integreren en aaneen te sluiten. • Geen impact op de omliggende strandzones. +2: Beperkte nood aan kustbeschermingsmaatregelen en/of mogelijkheden om kustbeschermingsmaatregelen te integreren en aaneen te sluiten. +1: Nood aan kustbeschermingsmaatregelen, maar continue aaneensluiting van kustbeschermingsmaatregelen mogelijk. 0: Impact op omliggende strandzones is mogelijk. -1: Aandachtspunten in aaneensluiting van kustbeschermingsmaatregelen. -2: Bijkomende aandachtspunten in aaneensluiting van kustbeschermingsmaatregelen -3: • Risico's op gaten in de zeewering over grotere zones. • Duidelijke impact op de omliggende strandzones.	Ruimtelijk ontwerp van de kustlijn Experten oordeel, in combinatie met morfologische modellering m.b.t. erosie/sedimentatie voor elk alternatief (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) Beschikbare ruimte voor integreren van kustbeschermingsmaatregelen

5.2.2.2.2 Adaptief

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Het thema 'adaptief' gaat na in welke mate de beschermingsstrategieën in de havens aan het ontwerpprincipe adaptiviteit voldoen. Daarmee bedoelen we: in welke mate een alternatief flexibel en aanpasbaar en omgaat met de onzekerheden rond zeespiegelstijging.

Daarbij worden de volgende onderscheidende criteria beschouwd:

Fasering: mate waarin alternatieven gefaseerd gebouwd kunnen worden.

Aanpasbaar: aanpasbaarheid van het alternatief aan meer of minder extreme randvoorwaarden.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Voor deze criteria worden geen kwantitatieve parameters in rekening gebracht. De evaluatie gebeurt aan de hand van de resultaten van het ontwerpend onderzoek waaruit het type kustbeschermingsmaatregel, de dimensies en de ruimte per alternatief worden opgelijst en waarop vervolgens een experten oordeel wordt toegepast.

Fasering. Voor de evaluatie wordt bekeken welke type kustbeschermingsmaatregelen en welke beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) in het alternatief worden beschouwd en welke mogelijkheden er zijn om die gefaseerd op te bouwen. Maatregelen met beperktere levensduur, zoals stormmuren, of daar waar maatregelen worden ingepast in ruimere zones is er wél potentieel om kustbeschermingsmaatregelen gefaseerd of adaptief uit te voeren. Zeker in vergelijking met maatregelen die worden ontworpen voor lange levensduur zoals sluizen of stormvloedkeringen. Daarnaast zijn er mogelijkheden per zone in functie van de gebruiksfuncties van die zone om kustbeschermingsmaatregelen gefaseerd uit te voeren of bijvoorbeeld een hoger overstromingsrisico in een zone toe te laten. Zones die achter een sluis komen te liggen hebben geen aanpassingen nodig. Ze zijn immers losgekoppeld van de ontwikkelingen op zee. Op die manier worden deze zones gelijkgesteld als zeer adaptieve zones in een open haven of bij een stormvloedkering.

Aanpasbaar. We evalueren wat bij elk type kustbeschermingsmaatregelen bij elke beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, (keer)sluis), de typische dimensies en de ruimte-inname per alternatief zijn. Daarbij wordt ingeschat of het alternatief mogelijkheden biedt om het type kustbeschermingsmaatregelen eenvoudig verder aan te passen of niet. Algemeen kan worden gesteld dat kustbeschermingsmaatregelen in havens weinig aanpasbaar zijn. In functie van het type ingreep (bijvoorbeeld zone met havendam) zijn er eventueel beperkte mogelijkheden.

Zo zijn er mogelijkheden om ontwerpen te maken waarin aanpassingen aan kaaimuren al dan niet in combinatie met het voorzien van stormmuren gefaseerd kunnen uitgevoerd worden (zie vorige criterium 'Fasering'). Let wel, eenmaal boven het ontworpen zeespiegelstijgingsniveau is het moeilijk om een kaaimuur of versterking verder te gaan aanpassen en zijn deze constructies moeilijk aanpasbaar.

Significantiekader

Tabel 5-25: Adaptief – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens

	Adaptief	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effect-begroting
Fasering	+3: Graduele opbouw is inherent aan ontwerp en er is sterk toegenomen ruimte om faseringen in te passen. +2: Graduele opbouw is op zijn minst mogelijk voor een deel van het ontwerp zonder grote aanpassingen en er is bijkomende ruimte om faseringen in te passen. +1: Graduele opbouw is op zijn minst mogelijk voor een deel van het ontwerp, maar moet ingepast in de bestaande ruimte. 0: Graduele opbouw is mogelijk, maar er is telkens een aangepast ontwerp nodig. -1: De dimensionering van het ontwerp dient tijdens opbouw meteen te worden afgesteld op lange termijn zeespiegelstijgingsvoorspellingen, maar de type ingreep of de toegenomen ruimte laat faseringen toe. -2: De dimensionering van het ontwerp dient tijdens opbouw meteen te worden afgesteld op lange termijn zeespiegelstijgingsvoorspellingen. -3: De dimensionering van het ontwerp dient tijdens opbouw meteen te worden afgesteld op lange termijn zeespiegelstijgingsvoorspellingen en er is weinig ruimte om faseringen in te passen.	Experten-oordeel op basis van type kustbeschermingsmaatregelen, grootteorde dimensies en beschikbare ruimte per alternatief
Aanpasbaar	+3: Er kan op gelijkaardige manier verder worden gebouwd aan de kustverdediging en er is sterk toegenomen ruimte beschikbaar om aanpassingen uit te voeren. +2: Er kan op gelijkaardige manier verder worden gebouwd aan de kustverdediging en er is beperkt toegenomen ruimte beschikbaar om uit te breiden. +1: Er kan op gelijkaardige manier verder worden gebouwd aan de kustverdediging, maar moet in de beschikbare ruimte worden ingepast. Of er zijn enige aanpassingen nodig voor extreme condities maar de beschikbare ruimte is toegenomen om deze in te passen. 0: Er zijn enige aanpassingen nodig voor extremere condities. -1: Er zijn enige aanpassingen nodig voor extremere condities in een beperkte ruimte, of er zijn belangrijke aanpassingen nodig maar er is ruimte beschikbaar om deze in uit te voeren. -2: Niet inzetbaar voor extremere condities tenzij met belangrijke aanpassingen, maar er is enige ruimte om aanpassingen in uit te voeren. -3: Niet inzetbaar voor extremere condities tenzij met buitensporige aanpassingen en de ruimte om aanpassingen in uit te voeren is beperkt.	Experten-oordeel op basis van type kustbeschermingsmaatregelen, grootteorde dimensies en beschikbare ruimte per alternatief

5.2.2.2.3 Veilig & robuust

De hoofddoelstelling van het strategisch beleidsplan Kustvisie is de kust blijvend te beschermen tegen een 1000-jarige storm (overeenkomstig het veiligheidsniveau vooropgesteld in het Masterplan Kustveiligheid) ook bij toenemende zeespiegelstijging van +1 m, +2 tot zelfs +3 m. Alle alternatieven leveren dus deze minimale bescherming. Afhankelijk van het gekozen alternatief, en de uiteindelijke keuze van de maatregelen en de timing van uitvoering, zal het restrisico van de alternatieven licht verschillen. Sommigen alternatieven doen met name iets meer (omwille van andere redenen), waardoor het restrisico kleiner zal zijn. Het is dit specifieke aspect dat we hierna behandelen.

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Binnen het thema 'Veilig' wordt er gekeken naar de overstromingsrisico's.

Overstromingsrisico's: mate waarin het alternatief beschermt tegen overstromingsrisico vanuit zee (overstroming t.g.v. overmatige neerslag wordt niet beschouwd). Naargelang bijvoorbeeld als sneller kustbeschermingsmaatregelen worden opgebouwd in de haven of een bepaalde beschermingsstrategieën worden gekozen (bv sluis ten opzichte van een open haven) kan het restrisico afnemen.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Het overstromingsrisico wordt bestudeerd voor de referentiesituatie (het nulalternatief). Daarbij wordt nagegaan wat de schade en slachtoffers zijn bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus. Voor de alternatieven wordt gekeken hoe zij invloed hebben op het restrisico.

Significantiekader

Tabel 5-26: Veilig & robuust – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens

	Veilig & robuust	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Overstromings-risico (restrisico)	+3: Sterke afname restrisico in haven (door type ingreep aan beginfase levensduur) +2: Duidelijke afname restrisico in haven (type ingreep, fase in levensduur) +1: Afname restrisico in haven (type ingreep, fase in levensduur) 0: Restrisico bij referentiesituatie (uitvoering MPKV) en verdere zeespiegelstijging -1: Toename overstromingsrisico ten opzichte van referentie, risico op falen structuren -2: Duidelijke toename overstromingsrisico, duidelijk risico op falen structuren -3: Sterke stijging overstromingsrisico langsheen volledige kust, sterk risico op falen structuren	Experten oordeel op basis van type kustbeschermingsmaatregelen en verandering in kustlijn en zandvolumes per alternatief.

5.2.2.2.4 Veerkrachtig

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Dit thema evalueert hoe een alternatief veerkrachtig is en focust enkel op de alternatieven voor de kustvakken. Gezien alle beschermingsstrategieën in de havens zijn opgebouwd uit harde maatregelen wordt dit criterium niet verder beschouwd voor havens.

5.2.2.2.5 Technisch uitvoerbaar

Evaluatiecriteria (beschrijving)

De volgende criteria worden beschouwd met betrekking tot de technische uitvoerbaarheid en realisatie van een oplossing in de haven:

Tijdsduur realisatie: de minimale nodige tijdsduur om een alternatief te realiseren.

Levensduur: hoe lang in de tijd een alternatief meegaat

Onderhoud: de mate waarin een alternatief onderhoudsintensief is; dit gaat enerzijds over baggeronderhoud, en anderzijds over het onderhoud van eventuele mechanische structuren zoals zeesluizen of stormvloedkering. De focus in dit criterium ligt op de invloed van de beschermingsstrategie op het onderhoud in de verschillende zones van de haven zelf omwille van een andere vormgeving van de havenbekkens of aanwezigheid van structuren zoals sluizen of stormvloedkeringen. De impact van een alternatief in de omliggende kustvakken op het onderhoud wordt meegenomen in de evaluatie van de kustvakken. Daarin wordt aangegeven of dat alternatief globaal tot meer of minder baggeronderhoud in de haven zal leiden. Daarmee vormt het de input voor dit criterium dat focust op de impact in de verschillende havenzones. De impact van eventuele aanpassingen aan de haven- of strekdammen omwille van de aansluiting met alternatieven op kustvak niveau wordt eveneens meegenomen in de analyse op kustvak niveau.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Tijdsduur realisatie. Op basis van het experten oordeel en de kennis van gelijkaardige maatregelen wordt de tijdsduur voor de realisatie (studies, vergunningen, bouw) van het alternatief in jaren ingeschat.

Levensduur. Op basis van het experten oordeel en de kennis van gelijkaardige maatregelen wordt de levensduur voor de realisatie van het alternatief in jaren ingeschat.

Onderhoud. Er wordt een inschatting gemaakt of het onderhoud toeneemt of niet ten opzichte van de referentiesituatie (het nulalternatief) op basis van het experten oordeel. Wat betreft het baggeronderhoud gaat het in eerste instantie of de specifieke beschermingsstrategie in de haven leidt tot een verandering in de onderhoudshoeveelheden per zone. De invloed van de keuze van het alternatief in de kustvakken op het onderhoud van de haven als geheel komt aan bod in het evaluatiekader kustvakken. Voor harde structuren gaat het onderhoud enerzijds om reparaties na stormen en anderzijds om onderhoud van mechanische onderdelen van de zeewering.

De evaluatie wordt aangevuld met beschikbare informatie over de grootteorde van de onderhoudshoeveelheden voor baggerwerken. Die informatie verkrijgen we aan de hand van morfologische modellering via kustlijnmodellen en 2D morfologische modellering.

Significantiekader

Tabel 5-27: Technisch uitvoerbaar – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens

	Technisch uitvoerbaar	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Tijdsduur realisatie	+3: Zeer korte tijdsduur voor realisatie in lijn met suppletie kustbeschermingsmaatregelen (bijvoorbeeld, oeversuppletie) +2: Korte tijdsduur +1: Kortere tijdsduur dan gemiddeld 0: Gemiddelde tijdsduur voor standaard MPKV kustbeschermingsmaatregelen (stormmuur) -1: Langere tijdsduur dan gemiddeld of complexere kustbeschermingsmaatregelen en planning (bijvoorbeeld kaaimuren) -2: Lange tijdsduur -3: Lange tijdsduur voor zeer grootschalige en complexe infrastructuurwerken (bijvoorbeeld sluizen en stormvloedkeringen)	Experten oordeel op basis van type kustbeschermingsmaatregelen.
Levensduur	+3: Zeer lange levensduur (qua ingreep betekent dit vooral groot gedimensioneerde en goed gefundeerde, harde kustbeschermingsmaatregelen en qua zandvolume de grotere zandvolumes binnen de alternatieven) +2: Mix met voornamelijk kustbeschermingsmaatregelen en volumes met langere levensduur +1: Mix van kustbeschermingsmaatregelen met langere levensduur dan gemiddeld 0: Gemiddelde levensduur (qua ingreep en qua zandvolume) -1: Mix van kustbeschermingsmaatregelen met kortere levensduur dan gemiddeld -2: Mix van kustbeschermingsmaatregelen en volumes met kortere levensduur -3: Zeer korte levensduur (qua ingreep betekent dit vooral zandige kustbeschermingsmaatregelen en qua zandvolume de kleinere zandvolumes binnen de alternatieven)	Experten oordeel op basis van type kustbeschermingsmaatregelen en verandering in kustlijn en zandvolumes per alternatief.
Onderhoud	+3: Duidelijke afname in onderhoud te verwachten +2: Beperkte reducties in onderhoud mogelijk +1: Mogelijk beperkte reductie of potenties tot reductie in onderhoud, maar onzeker 0: Gelijkaardig onderhoud als de referentiesituatie -1: Mogelijk beperkte toename of kans op toename in onderhoud, maar onzeker -2: Beperkte toename in onderhoud mogelijk -3: Duidelijke toename in onderhoud te verwachten	Ruimtelijk ontwerp van de kustlijn. Experten oordeel en morfologische berekeningen m.b.t. erosie/sedimentatie voor alternatief en impact op onderhoud. Ontwerpberekeningen kustbeschermingsmaatregelen per kustlijn met te verwachten erosievolumes bij storm.

5.2.2.3 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint

Ambitie 2 wordt doorvertaald in de thema's en criteria van het evaluatiekader voor de havens zoals getoond in de tabel hieronder. Per thema worden hierna de bijhorende criteria beschreven. Sub-ambities 6 en 7 worden mee beschouwd bij de integratie van de verschillende criteria binnen elk van de thema's, en hebben dus geen afzonderlijke criteria. Merk op dat de criteria voor de havens licht verschillend zijn ten opzichte van deze voor de kustvakken (zie §5.2.1).

Tabel 5-28: Thema's en criteria voor ambitie 2 – toekomstgericht lint - havens

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria
Toekomst-gericht	**8. Met ruimte voor economische processen**	**Socio-economische synergiën** Verenigbaar-heid bestaande systemen & potentieel toekomstige opportuniteiten	Blauwe energie
			Recreatieve en commerciële visserij
			Aquacultuur
			Andere commerciële functies
			Toerisme & Recreatie
			Wonen
			Scheepvaart
			Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken
			Haveninfrastructuur – condities & werkbaarheid
			Haveninfrastructuur – Havenontwikkelingen
	9. Met ruimte voor fysische & ecologische processen	**Fysisch**	Hydrodynamica (getijdenwerking)
			Afwatering
			Wijzigingen in zoutgehalte
			Kwaliteit oppervlaktewater
		Ecologisch	Bestaande natuur en nieuwe natuurwaarden (land en zee)
			CO_2-opslag (klimaatregulatie)

Binnen de ambitie voor een toekomstgericht lint zijn er enkele verschillen op te merken tussen het evaluatiekader voor de strandzones enerzijds en het evaluatiekader voor de havens anderzijds. Binnen het evaluatiekader voor de havens werden enkel deze criteria weerhouden die relevant zijn binnen één of meerdere van de vier havengebieden. Daardoor vielen binnen de socio-economische synergiën de criteria rond verenigbaarheid van bestaande systemen en potentieel toekomstige opportuniteiten voor landbouw en drinkwatervoorziening wegvielen. Het aspect drinkwatervoorziening wordt wel behandeld in de secundaire effecten onder het criterium 'Wijzigingen in zoutgehalte'. In het fysische luik werden de criteria rond sedimenttransport, morfologie van strand en duinen, morfologie van geulen en banken en eolische zandverstuiving niet meegenomen in de evaluatie van de havens.

Binnen het ecologische luik werden de criteria rond bestaande natuur en nieuwe natuurwaarden geïntegreerd voor natuur op land en in zee, terwijl het criterium rond connectiviteit en hittestress als niet relevant werd beschouwd binnen de havengebieden.

Voor elk van de criteria die werden opgenomen in het evaluatiekader van de havens (zie Tabel 5-28), wordt een aangepaste uitwerking en evaluatiemethode beschreven in onderstaande paragrafen.

5.2.2.3.1 Socio-economische synergiën

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Binnen het thema 'Socio-economische synergiën wordt de verenigbaarheid van elk van de vier beschermingsstrategieën (open, stormvloedkering of (keer)sluis) met bestaande systemen doorgelicht, alsook met hun potentiële opportuniteiten naar de toekomst toe. Deze systemen hebben een duidelijke link met geleverde mariene ecosysteemdiensten en socio-economische belangen aanwezig in de havengebieden. En ze en omvatten zowel aspecten op land (zoals industrie en ruimtegebruik) als op zee (zoals visserij en scheepvaart). Vanuit de scoping werden onderstaande onderscheidende elementen weerhouden (scoped in) 'Verenigbaarheid van bestaande systemen en potentieel toekomstige opportuniteiten …':

Blauwe energie: mate waarin de beschermingsstrategie van de vier zeehavens effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot blauwe energie (alle energie-gerelateerde activiteiten met betrekking tot het marien milieu en havengebieden). Dit criterium beoordeelt de mate waarin de alternatieven ter hoogte van de relevante zeehavens effect (positief/negatief) kunnen hebben op functies met betrekking tot blauwe energie (alle energie-gerelateerde activiteiten met betrekking tot het marien milieu en havengebieden). Dit criterium beschouwt zowel operationele kadeterreinen met als hoofdfunctie blauwe energie (bv. offshore zwaarlastkade REBO gespecialiseerd in de opslag, pre-assemblage en verscheping van onder andere onderdelen van windturbines) en opslag- en verwerkingsfaciliteiten (bv. bioLNG site FLUXYS), als potentiële opportuniteiten naar uitbreiding van deze sector binnen de havengebieden. De eventuele impact op aanlanding van kabel- en pijpleidinginfrastructuur wordt beschreven in het evaluatiekader voor de strandzones (§5.2.1.3.1)Socio-economische synergiën.

Visserij (recreatief & commercieel): mate waarin de beschermingsstrategie van de vier zeehavens effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot recreatieve en commerciële visserij (incl. Kustvissers-, Klein en Groot vlootsegment). Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. ruimtelijke overlap van structurele aanpassingen met havenzones in functie van recreatieve en kustvisserij) als geschiktheid (bv. wijzigingen in functionaliteit of toegankelijkheid van een zone met een operationele link naar visserij). De eventuele nautische impact op schepen met betrekking tot visserij (commercieel en recreatief) wordt aanvullend besproken in het criterium scheepvaart binnen de havens (zie onder).

Aquacultuur: mate waarin de beschermingsstrategie van de vier zeehavens effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot aquacultuur. Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. ruimtelijke overlap van havenzones in functie van aquacultuur met structurele aanpassingen) als geschiktheid (bv wijzigingen in functionaliteit of toegankelijkheid van een zone met operationele link naar aquacultuur). De eventuele nautische impact op schepen met betrekking tot aquacultuur wordt aanvullend besproken in het criterium scheepvaart binnen de havens (zie onder).

Toerisme & Recreatie: mate waarin het alternatief effect (positief/negatief) kan hebben op recreatieve en toeristische functies binnen het havengebied. Dit criterium omvat de verschillende bestaande en eventuele toekomstige toeristische aspecten binnen het havengebied (bv. jachthavens inclusief sportvisserij, horeca, erfgoed met cultureel toeristisch potentieel…). Het criterium wordt opgedeeld in 3 categorieën. Het effect op elk van deze categorieën wordt ingeschat op basis van de veranderingen door de kustbeschermingsmaatregelen (bijvoorbeeld ophogingen of harde infrastructuur als sluizen of stormvloedkeringen). Deze categorieën zijn (samen met hun kritische parameters voor gebruik):

- Horeca in havengebied (bv. nabij jachthavens): voorziene ruimte, clubhuis, context en belevingswaarde;
- Veerverbindingen in de haven (voor toerisme);
- Toeristische trekpleisters binnen havengebied (bv. Streetart in haven Oostende, toeristische rondvaarten).

Andere commerciële functies: mate waarin de beschermingsstrategie van de vier zeehavens effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot andere commerciële activiteiten, zoals winkels, openbare ruimte en parkeergelegenheden. Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (zoals eventuele overlap met havenzones die op heden voor deze functies dienen) als geschiktheid (zoals mogelijkheden om een zone in te richten voor meervoudig gebruik).

Wonen: mate waarin het alternatief effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot residentiële zones (en met name de onderste woonlagen van de eerstelijnsbebouwing). Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. toewijzing woonzones) als geschiktheid (bv. uitzicht en toegankelijkheid).

Scheepvaart: mate waarin de beschermingsstrategie van de vier zeehavens effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot scheepvaart op zee en binnen het havengebied (incl. commerciële vaart, recreatieve visserij, pleziervaart en zeiljachten). En ook op de uitvoering van reddingsoperaties op zee (kustwacht) en beloodsing. Dit criterium omvat het aspect van de wacht- en doorlooptijd doorheen de haven, het vrijwaren van de doorgang en havengeul, het vaartraject doorheen de haven en nautische aspecten met betrekking tot de algemene toegankelijkheid (waaronder bijvoorbeeld de invloed of nood aan getijvensters) en navigeerbaarheid binnen de haven.

Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken: mate waarin de werken aan de kustbeschermingsmaatregelen in de zone of nabijgelegen zones tot hinder leidt voor de werking van de haven. Dit gaat over de mate waarin de haven kan blijven functioneren zoals voorheen. Of de mate waarin er hinder ondervonden wordt door beperking van de scheepvaart, het niet beschikbaar zijn van bepaalde kadeterreinen, etc.

Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid: mate waarin de condities (golven, getij, stromingen) in de zone veranderen en daarmee invloed hebben op de werkbaarheid voor de schepen in de haven of leiden tot een hoger of lager risico op schade van schepen en werkingsinfrastructuur zoals kranen.

Havenontwikkelingen: mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie voor de haven nog vrijheid laat voor toekomstige ontwikkelingsplannen van de haven. Dit gaat met name over in welke mate de oplossing ‘no regret maatregelen’ zijn en is daarmee vooral gelinkt aan de opbouw van het stappenplan voor havens.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Verenigbaarheid van bestaande systemen en potentieel toekomstige opportuniteiten met betrekking tot:

Blauwe energie: voor de evaluatie wordt in eerste instantie gekeken naar de bestaande zones binnen het havengebied met een directe link met blauwe energie en energieopslag enerzijds en potenties voor de ontwikkeling van nieuwe opportuniteiten met betrekking tot blauwe energie in de haven anderzijds. Hier wordt bij elke beschermingsstrategie (open, stormvloedkering of (keer)sluis) nagegaan of deze zone zich binnen of buiten het kustbeschermingslint bevindt (ruimtelijk). Vervolgens wordt gekeken naar eventuele wijzigingen in functionaliteit van deze havenzones in het kader van de activiteiten gelinkt met blauwe energie (geschiktheid). Verder wordt ook de sectorspecifieke wacht- en doorlooptijd, de navigeerbaarheid en toegankelijkheid op het water (incl. ruimte voor manoeuvreren) en op het land (bereikbaarheid van het schip en van de site binnen de haven) mee in beschouwing genomen. Ook het aandeel getroffen schepen (naar type gelinkt aan o.a. constructie, transport of opslag van blauwe energie) wordt mee in rekening gebracht.

Visserij (recreatief en commercieel): voor de evaluatie wordt nagegaan welke zones binnen het havengebied een directe link hebben met de aanlanding of verwerking van visserijproducten (bv. visveilingen). We bekijken ook de locaties die gelinkt zijn aan recreatieve visserij (incl. drijvende steigers en pierhengelen). Net zoals bij de andere sectoren, wordt hier vervolgens bij elke beschermingsstrategie (open, stormvloedkering of (keer)sluis) nagegaan of deze zone zich na de ingreep binnen of buiten het kustbeschermingslint bevindt (ruimtelijk).

Om de functionaliteit van deze zone in het kader van recreatieve of commerciële visserij te evalueren (geschiktheid), worden de nodige ophogingen of eventuele wijzigingen in de lokale connectie tussen de kade en het water beschouwd. Verder wordt opnieuw de sectorspecifieke wacht- en doorlooptijd, doorgang, vaartraject in de haven en toegankelijkheid op het water (incl. ruimte voor manoeuvreren) en op het land (bereikbaarheid van het schip en van de site binnen de haven) mee in rekening gebracht. Verder worden ook eventuele wijzigingen in stromingen nabij de sectorspecifieke zones of langs het vaartraject binnen de haven bekeken met behulp van het hydromorfologisch model. Ook het aandeel getroffen schepen (recreatief versus kustvisserij en Klein en Groot Vlootsegment, met o.a. link naar wacht- en doorlooptijd) en getroffen activiteiten op het land (bv. pierhengelen en lokale verwerking/verhandelen van visproducten) worden mee in beschouwing genomen. De wachttijden ter hoogte van nieuwe sluizen worden bepaald en in rekening gebracht bij de MKBA (geen deel van het plan-MER).

Een belangrijke assumptie bij dit criterium is dat de eventuele impact van de beschermingsstrategie (open, stormvloedkering of (keer)sluis) wordt bekeken ter hoogte van de specifieke visserij-gebonden zones binnen het havengebied en ter hoogte van de pieren en/of staketsels (in kader van pierhengelen). In Nieuwpoort bevinden deze zich bij de Vlaamse Visveiling en in Oostende is dit het Visserijdok. In Blankenberge, de op één na belangrijkste recreatieve vissershaven van het land, worden de drijvende steigers beschouwd voor aanlanding van visserijproducten.

In Zeebrugge bevindt de Vlaamse Visveiling zich reeds achter de huidige zeeweringscontour (Visartsluis), waardoor geen bijkomende beschermingsmaatregelen nodig zijn en dus geen lokale impact wordt beschouwd binnen de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Gezien occasioneel enkele vissersschepen aanmeren in de jachthaven, wordt ook deze havenzone mee in beschouwing genomen. Mogelijke wijzigingen in wacht- en doorlooptijd of vaartraject worden hier uiteraard wel meegenomen in de evaluatie.

Aquacultuur: voor de evaluatie van de aquacultuursector wordt dezelfde strategie gebruikt als de visserijsector (zie bovenstaande beschrijving). De havenzones met een betrekking tot het aanlanden en lokaal verwerken van visserijproducten worden om diezelfde redenen ook beschouwd voor het eventueel aanlanden en lokaal verwerken van aquacultuurproducten. Hier worden momenteel enkel de haven van Nieuwpoort en Oostende als relevant beschouwd, gezien hun nabijheid, betrokkenheid en profilering in de Belgische aquacultuursector en -projecten. Naast de locaties binnen deze havens die werden toegelicht in bovenstaand criterium, worden in Oostende ook de Spuikom en het bedrijventerrein Plassendale 1 mee beschouwd gezien hun belang in respectievelijk de streekgebonden kweek van Belgische oesters ('Ostendaise') en de plannen voor de uitbouw van Europa's grootste onshore zalmkwekerij (Columbi Salmon).

Toerisme en recreatie: voor de evaluatie wordt enerzijds gekeken naar de ruimtelijke overlap van het ontwerp met bestaande toeristische elementen en horeca binnen de haven en anderzijds naar de eventuele creatie van extra ruimte voor toekomstige opportuniteiten. Voor de evaluatie van horeca wordt gekeken naar de effecten op de bestaande horeca binnen de haven (dit is in sommige havens beperkt aanwezig). Enerzijds wordt het ruimtelijke aspect in rekening genomen (bijvoorbeeld verandering in toegankelijkheid) en anderzijds de gewijzigde geschiktheid (context en belevingswaarde) door lokale ophogingen of harde infrastructuur

Andere commerciële functies: voor de evaluatie wordt gekeken naar de eventuele impact van de beschermingsmaatregelen op zones binnen de haven met een bestaande functie als parkeergelegenheid, ruimte voor evenementen of winkelzone. We kijken ook naar de mate waarin de beschermingsmaatregelen rechtstreeks opportuniteiten creëren tot de mogelijke toekomstige inrichting van nieuwe/bestaande zones met deze bestemming (ruimtelijk aspect).

In deze semi-kwalitatieve evaluatie worden ook de mogelijkheden tot een kwalitatieve inrichting of uitvoering van deze zones mee in rekening gebracht (geschiktheid). Ook worden eventuele mogelijkheden tot meervoudig ruimtegebruik in acht genomen (bv. overstroombare parkeergelegenheden als tijdelijke waterbuffer).

Wonen: voor de evaluatie wordt gekeken naar de eventuele overlap van de kustbeschermingsmaatregelen op eventueel aanwezige woonfuncties in de verschillende havens of de onmiddellijke omgeving van de haven (ruimtelijk aspect; doorgaans heel beperkt), alsook naar wijzigingen op de belevingswaarde (uitzicht van en naar bijvoorbeeld jachthavens, met mogelijke verandering woongenot), wijzigingen in toegankelijkheid o.a. door verdwijnen van directe aanrijroutes en wijzigingen in ruimtegebruik (incl. conflicten) als gevolg van de kustbeschermingsmaatregelen (geschiktheid). Daarnaast worden ook de mogelijkheden naar nieuwe woonfuncties inzichtelijk gemaakt voor de verschillende kustbeschermingsmaatregelen, voor zo ver dit relevant is. Er wordt gebruik gemaakt van de dimensies van de kustbeschermingsmaatregelen en het ruimtelijk ontwerp om een inschatting te maken van de veranderingen in het uitzicht vanuit de eerstelijnsbebouwing richting zee of bijvoorbeeld jachthavens. Hiervoor is voornamelijk de hoogte van de kustbeschermingsmaatregelen bepalend. Er wordt eveneens gekeken naar de veranderingen in toegankelijkheid (vanuit ontwerp, GIS-analyse) en ruimtegebruik (GIS-analyse) ten gevolge de kustbeschermingsmaatregelen. Daarnaast speelt ook het type ingreep een rol naar belevingswaarde en woongenot: met name de hoogte van de voorziene ophogingen, en impact op zicht van harde infrastructuur als sluizen of stormvloedkeringen.

Scheepvaart: voor de evaluatie wordt gekeken naar de vaargeulen en -trajecten binnen het havengebied, de toegankelijkheid en navigeerbaarheid aan de havenmond en binnen de haven, alsook naar de specifieke noden van de jachthavens en zeereddingsdiensten (incl. defensie). Hier worden alle types van schepen die de vier zeehavens aandoen in rekening gebracht, waaronder zowel commerciële als recreatieve vaartuigen. Er wordt bekeken wat de eventuele impact is van de verschillende beschermingsstrategieën (open, stormvloedkering of (keer)sluis) op de voorgenoemde aspecten en anderzijds worden ook eventuele opportuniteiten voor scheepvaart in kaart gebracht (bv. verbeterde vaarcondities binnen het havengebied). Onder toegankelijkheid en navigeerbaarheid binnen het havengebied worden vier aspecten gerekend:

- (1) de wacht- en doorlooptijd en eventuele extra nautische barrières,
- (2) het vrijwaren van de doorgangen en vaargeulen, alsook het volledige vaartraject doorheen de haven,
- (3) de ruimte voor schepen om te manoeuvreren in de haven,
- 4) de veiligheid en eventuele wijzigingen in stromingen nabij een nautische barrière.

Een mogelijke impact wordt ook geëvalueerd naar het type scheepvaart en aandeel getroffen schepen (o.a. goederentransport, recreatieve scheepvaart of passagiersschepen).

Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken: gedurende de werken aan kustbeschermingsmaatregelen is er hinder voor de operaties in de haven te verwachten. Deze hinder kan variëren van lokaal tot grootschalig en langdurig. Zo is er ter hoogte van de zone waar een sluis of stormvloedkering wordt gebouwd lokaal grote hinder is te verwachten en mogelijk tijdelijke vaarvensters, maar in de zones verderop waar geen kustbeschermingsmaatregelen nodig zouden zijn kunnen havenoperaties gewoon doorgaan. Zijn er daarentegen kustbeschermingsmaatregelen nodig langsheen de haventerreinen, dan kan dit leiden tot grote hinder op de havenoperaties in deze zone. De analyse wordt uitgevoerd waarbij vanuit de geselecteerde kustbeschermingsmaatregelen en beschermingsstrategieën de hinder wordt ingeschat op basis van experten oordeel.

Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid: de condities in de haven (golven, stromingen, waterstanden) zullen veranderen bij zeespiegelstijging. Het type kustbeschermingsmaatregelen en de beschermingsstrategie (open haven, stormvloedkering of (keer)sluis) beïnvloedt in welke mate deze condities in de haven zullen wijzigen. Daaraan gelinkt heeft de verandering van deze condities een impact op de werkbaarheid van de schepen in de haven en eventuele risico's op schade bij stormcondities. Zo kan een stijging van de golfcondities voor een afname van de werkbaarheid tijdens normale condities zorgen en een toename van het risico op schade tijdens stormcondities. Vertrekkend vanuit het type ingreep en de gekozen beschermingsstrategie wordt per zone ingeschat, op basis van experten oordeel, hoe de condities en werkbaarheid worden beïnvloed in een alternatief. En dat vergelijken we met de autonome evolutie van deze condities ten gevolge van zeespiegelstijging.

Havenontwikkelingen: De evaluatie van dit criterium is sterk gelinkt aan de opbouw van een stappenplan voor de havens. Implementatie van bepaalde oplossingen biedt bijvoorbeeld meer of minder flexibiliteit om op latere tijdstippen in het stappenplan mogelijke ontwikkelingen in de haven of uitbreidingen van de haven te realiseren. Daarnaast bevatten bepaalde beschermingsstrategieën mogelijks investeringen die in latere fase niet rendabel blijken te zijn of een te korte levensduur zouden kennen.

De evaluatie van dit criterium geeft aan in welke mate de gekozen maatregelen 'no regret oplossingen' vormen. De evaluatie is gebaseerd op het experten oordeel in combinatie met bestaande kennis van mogelijke ontwikkelingspaden in de havens.

Significantiekader

Tabel 5-29: Ruimte voor economische processen – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens

	Ruimte voor economische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Blauwe energie	+3: Aanzienlijke positieve impact op de sector. +2: Belangrijke positieve impact op de sector. +1: Beperkt positieve impact op de sector. 0: Geen wijzigingen voor de sector. -1: Beperkt negatieve impact op de sector. -2: Belangrijke negatieve impact op de sector. -3: Aanzienlijke negatieve impact op de sector.	Ruimtelijk : Positionering ten opzichte van het kustbeschermingslint Geschiktheid : Kwantitatieve bepaling van lokale ophoging aan kadeterreinen Kwalitatieve bepaling van toegankelijkheid op basis van: • Wacht- en doorlooptijd: beschermingsstrategie, eventuele extra nautische barrières, type en aandeel getroffen schepen • Doorgang en vaargeul: vrijwaren doorgang en bepaling vaartraject doorheen de haven • Toegankelijkheid op het water: wijzigingen in stromingen en navigeerbaarheid tgv stormvloedkering of lokale versassingen van sluis, alsook ruimte voor manoeuvreren binnen de haven • Toegankelijkheid op land: wijzigingen in toegang tot de kade (bereikbaarheid van het schip) of in het wegennet binnen het havengebied (bereikbaarheid van de sectorspecifieke zone)
Recreatieve en commerciële visserij	Idem als voor blauwe energie	Idem als voor blauwe energie
Aquacultuur	Idem als voor blauwe energie	Idem als voor blauwe energie
Andere commerciële functies	Voor een overzicht van parameters en kantelpunten, zie Bijlage C: evaluatiekader voor andere commerciële functies binnen de havens	Ruimtelijk: • Ruimtelijke overlap met relevante havenzone (bestaande parkeer- en winkelgelegenheden, openbare ruimte) • Eventuele creatie nieuwe zones met deze bestemming

	Ruimte voor economische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
		Geschiktheid: • Mogelijkheden tot kwalitatieve inrichting of uitvoering van deze zones Mogelijkheid tot meervoudig gebruik van deze zones (bv. overstroombare parking met buffercapaciteit) •
Wonen	+3: Geen ruimtelijke impact. Wel potenties voor een aanzienlijk positieve impact op de woonkwaliteit (woonzicht) en/of creatie van nieuwe zones met bestemming wonen +2: Geen ruimtelijke impact. Wel een grote positieve impact op de woonkwaliteit (woonzicht) en/of creatie van nieuwe zones met bestemming wonen +1: Geen ruimtelijke impact. Wel een beperkt positieve impact op de woonkwaliteit (woonzicht) en/of creatie van nieuwe zones met bestemming wonen 0: Geen ruimtelijke overlap en geen impact op woonkwaliteit (woonzicht) -1: Beperkte ruimtelijke overlap en/of impact op woonkwaliteit (woonzicht). -2: Grote ruimtelijke overlap en/of impact op woonkwaliteit (woonzicht). -3: Zeer grote ruimtelijke overlap en/of impact op woonkwaliteit (woonzicht).	Ruimtelijk • Ruimtelijke overlap met relevante havenzone (bestaande woonfuncties) • Eventuele creatie nieuwe zones met bestemming wonen Geschiktheid • Mogelijkheden tot kwalitatieve inrichting of uitvoering van woonzones (bv. met betrekking tot duurzaamheid)
Toerisme en recreatie	+3: Geen ruimte impact op recreatie en horeca. Wel potenties voor een aanzienlijk positieve impact op de recreatie/horecafuncties en/of creatie van nieuwe zones met bestemming toerisme en recreatie +2: niet van toepassing Geen ruimte impact op recreatie en horeca. Wel potenties voor een grote positieve impact op de recreatie/horecafuncties en/of creatie van nieuwe zones met bestemming toerisme en recreatie +1: niet van toepassing Geen ruimte impact op recreatie en horeca. Wel potenties voor een beperkte positieve impact op de	Ruimtelijk • Ruimtelijke overlap met relevante havenzone (bestaande recreatie/horecafuncties) • Eventuele creatie nieuwe zones met bestemming toerisme en recreatie Geschiktheid

	Ruimte voor economische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
	recreatie/horecafuncties en/of creatie van nieuwe zones met bestemming toerisme en recreatie 0: Geen wijzigingen voor recreatie en horeca: geen ruimtelijke overlap en/of impact op ruimtelijke geschiktheid voor recreatieve functies en/of horeca. -1: Beperkte impact op recreatie en horeca: beperkte ruimtelijke overlap en/of beperkte impact op ruimtelijke geschiktheid voor recreatieve functies en/of horeca. -2: Grote impact op recreatie en horeca: grote ruimtelijke overlap en/of grote impact op ruimtelijke geschiktheid voor recreatieve functies en/of horeca. -3: Aanzienlijke impact op recreatie en horeca: aanzienlijke ruimtelijke overlap en/of grote impact op ruimtelijke geschiktheid voor recreatieve functies en/of horeca.	• Mogelijkheden tot kwalitatieve inrichting of uitvoering van zones voor recreatie/horeca (bv. met betrekking tot omgeving/uitzicht)
Scheepvaart	+3: Aanzienlijke positieve impact op de scheepvaart. +2: Belangrijke positieve impact op de scheepvaart. +1: Beperkt positieve impact op de scheepvaart. 0: Geen wijzigingen voor de scheepvaart. -1: Beperkt negatieve impact op de scheepvaart. -2: Belangrijke negatieve impact op de scheepvaart. -3: Aanzienlijke negatieve impact op de scheepvaart.	Ruimtelijk: Kwalitatieve bepaling van wacht- en doorlooptijd op basis van • Toegepaste beschermingsstrategie • Eventuele extra nautische barrières • Werkbaarheid van eventuele toename in wacht- en doorlooptijd in relatie tot het type scheepvaart Geschiktheid: • Kwantitatieve bepaling van lokale ophoging aan kadeterreinen • Kwalitatieve bepaling van toegankelijkheid binnen de haven, inclusief ruimte voor het manoeuvreren van (de huidige) schepen • Kwalitatieve bepaling van eventuele wijzigingen in navigeerbaarheid: • Creatie van luwe zones landwaarts van een sluis

	Ruimte voor economische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
		• Lokale stromingen ten gevolge van een vernauwde stormvloedkering of het versassen van een sluis • Wijzigingen in stromingen t.h.v. de haventoegang en optreden van (tijdelijke) vaarvensters
Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken	+3: niet van toepassing +2: niet van toepassing +1: niet van toepassing 0: Geen impact op de havenactiviteiten -1: Lokale kustbeschermingsmaatregelen met tijdelijke vaarvensters -2: Kustbeschermingsmaatregelen doorheen hele haven waarbij haven toegankelijk blijft -3: Kustbeschermingsmaatregelen doorheen hele haven met tijdelijke vaarvensters	Ruimtelijk ontwerp en beschermingsstrategie, experten oordeel verandering toegankelijkheid en werkbaarheid
Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	+3: duidelijke impact op de condities in de haven waardoor werkbaarheid duidelijk toeneemt en risico op schade afneemt +2: te verwachten dat werkbaarheid toeneemt en risico op schade afneemt +1: potenties om condities in de haven te verbeteren of kans op schade te reduceren 0: condities en werkbaarheid in de haven zijn gelijkaardig aan de huidige situatie -1: kans dat condities veranderen waardoor werkbaarheid kan afnemen en risico op schade kan toenemen. -2: impact te verwachten op condities, werkbaarheid kan afnemen en risico op schade kan toenemen. -3: sterke impact op condities en werkbaarheid te verwachten waardoor het mogelijk aangewezen is de havenactiviteiten in deze zone te herzien	Ruimtelijk ontwerp en beschermingsstrategie, experten oordeel verandering hydrodynamische condities en werkbaarheid
Haveninfrastructuur –	+3: Eenvoudig te combineren met havenontwikkelingen en of -uitbreidingen. Sterke flexibiliteit om oplossingsstrategie bij te sturen.	Ruimtelijk ontwerp en beschermingsstrategie, experten oordeel verandering hydrodynamische condities en werkbaarheid

	Ruimte voor economische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
compatibiliteit met havenontwikkelingen	+2: Te combineren met havenontwikkelingen en of -uitbreidingen. Flexibiliteit om oplossingsstrategie bij te sturen. +1: Bevat potenties om te combineren met havenontwikkelingen en of -uitbreidingen. Potenties voor flexibiliteit om oplossingsstrategie bij te sturen. 0: Zowel potenties als risico's voor havenontwikkeling en of -uitbreidingen. -1: Risico's om te combineren met havenontwikkelingen en of -uitbreidingen. Niet eenvoudig om oplossingsstrategie bij te sturen. -2: Grote risico's om te combineren met havenontwikkelingen en of -uitbreidingen. Moeilijk om oplossingsstrategie bij te sturen. -3: Niet te combineren met havenontwikkelingen en of -uitbreidingen. Niet mogelijk om oplossingsstrategie bij te sturen.	

5.2.2.3.2 Fysisch

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Het 'Fysische' thema evalueert de fysische processen die plaats vinden in de havens. De evaluatie vertrekt van het analyseren van de impact van de alternatieven op de fysische processen en identificeert vervolgens potentiële kansen voor het functioneren van het fysisch systeem. Vele van deze fysische criteria zijn onderling gelinkt, en hebben ook een grote impact op criteria binnen andere thema's (ecologisch en systemisch).

De volgende criteria zijn weerhouden (scoped in) met betrekking tot fysische processen:

Hydrodynamica: Mate waarin de beschermingsstrategie de hydrodynamica (waterstanden, stromingen en golven) in de haven wijzigt.

Afwatering: Mate waarin het alternatief de afwatering van het achterland garandeert t.h.v. de belangrijkste uitwateringspunten in de havens en in het Zwin.

Wijzigingen in zoutgehalte: Mate waarin het alternatief een wijziging betekent van het zoutgehalte van de havengeul en dokken.

Kwaliteit oppervlaktewater: Mate waarin alternatieven de waterkwaliteit (oppervlaktewater) van de havengeul en dokken wijzigen.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Veel van de criteria in het thema omvatten ruimtelijke parameters die verkregen worden uit het ruimtelijk ontwerp. Daarnaast wordt de beoordeling in hoofdzaak op kwalitatieve wijze uitgevoerd waarbij de invloed op parameters wordt beoordeeld aan de hand van het experten oordeel. Ook is er informatie beschikbaar uit rekenmodellen, zoals het afwateringsmodel. De rekenresultaten worden veelal op een semi-kwantitatieve manier (grootteordes) gebruikt, om de effecten op het fysische thema te evalueren, in combinatie met experten oordeel.

Hydrodynamica: Afhankelijk van de beschermingsstrategie wordt het hydrodynamisch regime in de haven beïnvloed en staat volledig, gedeeltelijk of niet meer in verbinding met zee. Op basis van de beschermingsstrategie in ieder ruimtelijk ontwerp wordt de impact beoordeeld. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld. De wijziging van hydrodynamica kan immers afhankelijk van de gevolgen per criterium voor- en nadelen hebben die tegengesteld kunnen zijn. Dit wordt voor ieder criterium afzonderlijk beoordeeld.

Afwatering: In de bestaande toestand gebeurt de afwatering van het achterland via de (polder)waterlopen en de kanalen die uitmonden ter hoogte van de afwateringspunten in de havens en in het Zwin. De afwatering gebeurt gravitair, op natuurlijke wijze door zwaartekracht, of via stuwen/sluizen (vb. Ganzepoot) of via pompen (vb. aan het Zwin en de noodpompen op het Leopoldkanaal naar het Afwateringskanaal van de Leie). Onder een gewijzigd klimaat bij zeespiegelstijging zijn er grote wijzigingen te verwachten van de afwatering. Zo wordt er een reductie verwacht van het tijdsvenster waarbinnen gravitaire afwatering kan gebeuren bij laagwater. Daarnaast kunnen door wijzigingen van neerslagpatronen frequentere en extremere neerslagevents én droogteperiodes voorkomen. Dit is echter een gevolg van de klimaatverandering en niet van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie kijkt in hoofdzaak naar kustbescherming, en niet uitgebreid naar de afwatering van het achterland. In het strategisch beleidsplan werd er toch ook bekeken tot welk niveau van zeespiegelstijging gravitaire afwatering mogelijk zal zijn, en vanaf wanneer er dus bijkomende maatregelen nodig zijn om de afwatering van het achterland te blijven garanderen. Deze kantelpunten werden bepaald in het rapport (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) en zijn relevant bij het vormgeven van de toekomstige kustbescherming, aangezien de nodige pompstations ook binnen het kustbeschermingslint zullen worden ingepast. De pompcapaciteit is een conservatieve aanname waarbij al het water met de pomp naar zee wordt gebracht indien een kantelpunt is bereikt. In realiteit zal dit deels gravitair en deels niet gravitair gebeuren waardoor de pompcapaciteit verkleind kan worden. Onder §18.2.5 wordt het verder onderzoek geschetst in het kader van de verfijning van de kantelpunten voor gravitaire afwatering en het bepalen van de pompcapaciteit, wat ook onderdeel uitmaakt van het Actieplan.

Door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten kan de afwatering voor alle alternatieven worden gegarandeerd, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. Bij de nieuwe pompstations op de bestaande afwateringspunten wordt de aanname gemaakt dat visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Het voorzien van pompstations en vismigratieoplossingen op bestaande afwateringspunten in functie van zeespiegelstijging wordt in dit plan-MER wel beschreven, maar dus niet als effect beoordeeld gezien het buiten de scope ligt van Kustvisie. De afwatering van het achterland, visvriendelijk, bij zeespiegelstijging en onder klimaatverandering, moet immers gegarandeerd worden door het decreet Integraal Waterbeleid en de Europese klimaatadaptatiestrategie die deel uitmaakt van de Europese Green Deal en vervat zit in de Europese Klimaatwet. Hieraan wordt uitvoering gegeven door de waterbeheerders via de stroomgebiedbeheerplannen en bestaande plannen en initiatieven zoals Weerbaar waterland, het Sigmaplan en het Vlaams klimaatadaptatieplan.

De acties opgenomen in het Actieplan zorgen er echter wel voor dat de afwatering van het achterland bij zeespiegelstijging en onder een gewijzigd klimaat binnen het kustbeschermingslint van het strategisch beleidsplan Kustvisie gegarandeerd wordt. Een belangrijk onderdeel van het Actieplan is het verzekeren van de afstemming en het aanjagen van koppelkansen tussen een kansrijke kustbescherming en het beheer van de waterlopen. Een verdere uitwerking van vervolgacties met betrekking tot afwatering is eveneens opgenomen in het Actieplan waarbij de link wordt gemaakt met oplossingen die verder gaan dan wat bestudeerd is voor het strategisch beleidsplan Kustvisie. Het is immers relevant om ook alternatieve oplossingen te bestuderen dan acties ter hoogte van het lozingspunt. Het waterbeheer van de waterlopen kan herzien worden en zo kan het streefpeil naar boven worden bijgesteld om zo minder snel het kantelpunt te bereiken. Daarnaast is een overstroming in het achterland niet altijd problematisch en kan het in sommige gevallen worden toegelaten, deze comptabiliteit met het landgebruik zal nader onderzocht moeten worden. Ook kunnen lokaal lage oevers verhoogd worden om zo het kantelpunt te verhogen. Het verder uitwerken van de concrete acties en ontwerpen situeert zich echter op projectniveau, niet op het strategisch niveau.

De alternatieven betreffen het openhouden van havens, de aanleg van een stormvloedkeuring, een keersluis of een sluis. Binnen dit criterium wordt een kwalitatieve analyse uitgevoerd in welke mate de alternatieven een wijziging inhouden van de bergingscapaciteit en -mogelijkheden. Tegelijk bekijken we ook of die alternatieven voldoende ruimte bieden voor het voorzien van pompstations welke in de toekomst bij zeespiegelstijging nodig zullen zijn.

Ter hoogte van het Zwin zal de dijk moeten worden opgehoogd in functie van zeespiegelstijging. Hierbij is het evident dat er een controle gebeurt van capaciteit van de pompgemalen op de zout- en zoetwatergracht om de afwatering te kunnen garanderen bij zeespiegelstijging. De ontwerpalternatieven met betrekking tot het Zwin zijn niet onderscheidend voor wat betreft de afwatering van het Zwin en worden aldus niet beoordeeld op dit criterium.

Pompstations vormen vismigratieknelpunten (onder meer voor glasaal). Bij de beoordeling werd de aanname gemaakt dat voor de nieuwe pompstations in de alternatieven visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Onderstaande evaluatie van de afwatering voor de verschillende alternatieven betreft een generieke evaluatie, die verder verfijnd wordt in functie van de lokale situatie per haven o.b.v. de resultaten van het conceptueel afwateringsmodel:

- Bij het openhouden van de havengeul zijn er pompen nodig aan de huidige afwateringspunten met de meest extreme opvoerhoogte in vergelijking met de andere alternatieven. Er wordt geen extra buffering gecreëerd in het havenbassin, maar er is dan ook geen afwateringsproblematiek in het havenbassin zelf (water vloeit weg naar zee).

- Bij het voorzien van een stormvloedkering zijn er pompen nodig aan de huidige afwateringspunten, met een minder extreme opvoerhoogte dan bij het openhouden van de havengeul. De buffering in het havenbassin achter de stormvloedkering, wanneer deze wordt gesloten tijdens stormcondities, is na te gaan per haven. Deze hangt af van het beheer van de stormvloedkering. Bij het toepassen van een stormvloedkering zijn vaak ook ophogingen rondom het havenbassin nodig, waardoor bij een stormvloedkering de bouw van een pompstation minder snel nodig kan zijn dan bij een sluis. De pompen bij een stormvloedkering treden enkel in werking bij het sluiten van de stormvloedkering.

- Bij het voorzien van een sluis zijn er pompen nodig aan de huidige afwateringspunten, met de kleinste opvoerhoogte in vergelijking met de andere beschermingsstrategieën. De buffering in het havenbassin achter de nieuwe sluis is na te gaan per haven, deze hangt af van het peilbeheer in de haven, potentieel is er een pompstation nodig aan de nieuwe sluis. Een alternatief voor een pompstation aan de huidige afwateringspunten is om het waterpeil in het havenbassin te laten zakken tot een peil dat de gravitaire afwatering van de waterlopen toelaat, waardoor bestaande stuwen en sluizen op de waterlopen mogelijk gesupprimeerd kunnen worden en pompstations aan de huidige afwateringspunten niet nodig zijn Dit kan echter serieuze gevolgen naar de werking van de nieuwe sluis hebben, gezien er bij zeespiegelstijging een groot waterstandsverval aan deze sluis wordt gecreëerd. Dit kan gevolgen hebben voor de structurele stabiliteit van de sluis, voor de sluiswerking (vullen en ledigen). Dit kan mogelijk resulteren in een grote opvoerhoogte voor de pompen aan de sluis zelf. De pompen bij een sluis zijn continu in werking.

- Een keersluis werkt tot op een bepaald niveau van zeespiegelstijging gelijkaardig als een stormvloedkering, met als verschil dat er scheepvaart mogelijk is bij het sluiten van de constructie die dan fungeert als sluis. Bij verdere stijging van de zeespiegel, moet de keersluis steeds frequenter gesloten worden tot op een bepaald niveau waarbij deze altijd gesloten wordt en dezelfde werking heeft als een sluis. Bij een keersluis moet dus dezelfde ruimte worden voorzien voor pompstations als bij een sluis, maar waarbij de pompen alleen werkzaam zijn bij het sluiten van de keersluis, wat vanaf een bepaald niveau van zeespiegelstijging continu zal zijn.

Wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit oppervlaktewater: Bij het criterium 'wijzigingen in zoutgehalte' wordt gekeken naar de mate waarin het alternatief een wijziging betekent van het zoutgehalte van de havengeul en dokken. Voor het criterium 'wijzigingen in waterkwaliteit' wordt een kwalitatieve beoordeling gemaakt van de wijzigingen in zuurstofgehalte, nutriëntenconcentraties en hydromorfologische wijzigingen. Er wordt telkens rekening gehouden met de secundaire effecten van een wijziging in zoutgehalte en waterkwaliteit op ecologie en drinkwaterwinning. Aan dit plan-MER wordt ook een toets aan de Kaderrichtlijn Water toegevoegd.

De havengeul van de IJzer, de Oostendse havengeul en dokken, de Blankenbergse havengeul en jachthaven en de voorhaven van Zeebrugge zijn aangeduid als oppervlaktewaterlichamen van de categorie overgangswater met type zout mesotidaal laaglandestuarium[1]. Deze zoute getijdenzone is van belang voor de instandhouding van en potenties voor brakke getijdennatuur, voornamelijk dan in de haven van Nieuwpoort. De IJzermonding wordt gekenmerkt door sterke saliniteitsschommelingen als gevolg van de voortdurende wisselwerking tussen het zoute water dat via het getij de monding binnenkomt en het zoete water dat via de sluizen ter hoogte van Ganzepoot gespuid wordt. Het estuarium is daardoor eerder een marien milieu in drogere perioden. Omgekeerd is het gedurende regenperioden eerder een zoetwatermilieu. Het estuarium wordt gekenmerkt door fauna- en florasoorten die een grote tolerantie hebben voor schommelingen in zoet-zout gehaltes. De zoute getijdenzone is van cruciaal belang voor de stroomopwaartse migratie van glasaal a.d.h.v. selectief getijdentransport. Om vanuit zee het zoete water op te trekken, maken glasalen bij voorkeur gebruik van de getijdebeweging. Dat doen ze door zich bij vloed in de waterkolom stroomopwaarts mee te laten voeren en zich bij eb in de bodem op te houden (selectief getijdentransport). De impact op vismigratie aan de constructie van de sluis of stormvloedkering zelf wordt besproken in het criterium 'afwatering'.

Op de stuwen aan de uitwateringspunten in de havens wordt vaak omgekeerd spuibeheer toepast zodat glasalen zich verder stroomopwaarts in het stroomgebied kunnen verspreiden. Dit omgekeerd spuibeheer houdt een zekere mate van zoutintrusie in. Ook de versassingen aan de sluizen op de bevaarbare kanalen en waterlopen zorgen voor zoutintrusie. Op het kanaal Gent-Oostende – op ca. 3 km van de bestaande sluis (Demeysluis) op het kanaal – baat Farys een drinkwaterproductiecentrum uit. Brak water wordt er gecapteerd en omgezet tot drinkwater. Ook op de Ganzepoot in Nieuwpoort en op het Leopoldkanaal zijn er plannen om drinkwater te capteren. In poldergebied wordt in droge perioden water ingelaten uit kanalen of waterlopen. Zeespiegelstijging zorgt – net als in de referentiesituatie – voor een verhoogd risico op zoutintrusie naar de opwaartse kanalen en waterlopen bij elke versassing en bij het toepassen van omgekeerd spuibeheer.

Op hoofdlijnen verschillen de alternatieven van de havens inzake de criteria wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit als volgt:

- Bij het openhouden van de havengeul wordt er geen wijziging verwacht van het zoutgehalte en de waterkwaliteit van de havengeul en dokken door het strategisch beleidsplan Kustvisie. Het alternatief biedt op zich geen potenties tot een buffering van de toename van zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen.

- Het afsluiten van de havengeul met een sluis leidt tot scherpe zout/zoet overgangen en het verdwijnen van de brakke getijdenzone. Hierdoor kunnen glasalen ook geen gebruik meer maken van selectief getijdentransport. Glasalen moeten m.a.w. plots overschakelen van passief getijdentransport naar actief zwemmen om zich verder stroomopwaarts in het stroomgebied te kunnen verspreiden. De energieverliezen die hiermee gepaard gaan kunnen gedragsveranderingen inleiden die de verdere stroomopwaartse migratie sterk beperken of zelfs stopzetten. Doordat het getij wegvalt in de haven, valt ook de wateruitwisseling met de zee en de verdunning van verontreinigingen (onder meer aanwezig door riooloverstorten in de havengeulen) door zeewater grotendeels weg. Het afsluiten van de havengeul met een sluis kan dus een impact kan hebben op de nutriëntenconcentraties en het zuurstofgehalte. Dit alternatief biedt wel potenties tot een reductie van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen.

- Het afsluiten van de havengeul met een keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Dit betekent dat het selectief getijdentransport voor glasaal verdwijnt in de havengeul. Er is enkel nog een open verbinding met de zee bij de ebfase, wanneer de uitwisseling met zeewater sowieso veel beperkter is dan bij de vloedfase. Er wordt een verzoeting verwacht van de havengeul en een impact op de nutriëntenconcentraties en het zuurstofgehalte, in beperktere mate dan in het alternatief met een sluis. Dit alternatief biedt potenties tot een reductie van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen, echter wel in beperktere mate dan het alternatief met een sluis.

- Het afsluiten van de havengeul met een stormvloedkering tijdens storm leidt tot een tijdelijke verzoeting, ook van de hoger gelegen getijdenzone. Bovendien verschilt de periode waarin de verzoeting plaatsvindt. Normaal gezien zal bij elk getij zout water het estuarium binnendringen. Elke 'zoete' situatie wordt dus een paar uur later gevolgd door een sterke verzilting, zeker in de meer stroomafwaarts gelegen gedeelten van het estuarium. Als de stormvloedkering gesloten is, is dit niet meer waar: de verzoeting duurt zolang de storm duurt en neemt over die periode stelselmatig toe (cumulatieve verzoeting). Bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen, zal er een aanrijking zijn van vuilwater in de havengeul, afkomstig van de overstorten en lozingspunten van de riolering in de havengeulen zelf en van de waterlopen die uitmonden in de havengeul. Er wordt aangenomen dat de lozingspunten in de havengeulen worden afgesloten met kleppen vanaf een bepaald peil in de havengeul, zoals nu ook al het geval is bij hoogwater. Tijdens de periodes van tussentijds spuien bij laagwater, wordt het in de riolering gebufferde water dan geloosd in de havengeul. Het vuil water wordt dan afgevoerd richting zee. Het afsluiten van de havengeul met een stormvloedkering tijdens stormen kan dus een tijdelijke impact hebben op de nutriëntenconcentraties en het zuurstofgehalte in de havengeul.

[1] Afbakeningen van de oppervlaktewaterlichamen zoals gerapporteerd aan de Europese Commissie in uitvoering van de Europese kaderrichtlijn Water (KRLW) 2000/60/EG.

Voor glasaal wordt het effect van het sluiten van de stormvloedkering als beperkt ingeschat, gezien het sluiten van de stormvloedkering zich voornamelijk voordoet in het stormseizoen van november tot februari, en de voornaamste intrekperiode van glasaal zich voordoet van maart tot mei. Het alternatief biedt op zich geen potenties tot een buffering van de toename van zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen.

Significantiekader

Tabel 5-30: Ruimte voor fysische processen – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens

	Fysische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Hydrodynamica	+3: Sterke toename van de stroomsnelheden, getijslag, golfhoogte +2: Toename van de stroomsnelheden, getijslag, golfhoogte +1: Kans op toename van de stroomsnelheden, getijslag, golfhoogte 0: Gelijkaardig aan de referentiesituatie (bij zeespiegelstijging) -1: Kans op afname van de stroomsnelheden, getijslag, golfhoogte -2: Afname van de stroomsnelheden, getijslag, golfhoogte -3: Sterke afname van de stroomsnelheden, getijslag, golfhoogte	Ruimtelijk ontwerp met beschermingsstrategie
Afwatering	+3: Wijziging afwatering met aanzienlijk positieve secundaire effecten +2: Wijziging afwatering met positieve secundaire effecten +1: Wijziging afwatering met beperkt positieve secundaire effecten 0: Wijziging afwatering zonder secundaire effecten -1: Wijziging afwatering met beperkt negatieve secundaire effecten -2: Wijziging afwatering met negatieve secundaire effecten -3: Wijziging afwatering met aanzienlijk negatieve secundaire effecten	Ruimtelijk ontwerp en type kustbeschermingsmaatregelen Secundaire effecten: ruimtelijke inpassing, bergingscapaciteit havengeul en dokken, interferentie met afwatering- en bergingsprojecten stroomopwaarts, mogelijkheden voor oplossingen vismigratie
Wijzigingen zoutgehalte	+3: Wijziging zoutgehalte havengeul en dokken met aanzienlijk positieve secundaire effecten +2: Wijziging zoutgehalte havengeul en dokken met positieve secundaire effecten +1: Wijziging zoutgehalte havengeul en dokken met beperkt positieve secundaire effecten 0: Geen wijziging zoutgehalte havengeul en dokken, geen secundaire effecten -1: Wijziging zoutgehalte havengeul en dokken met beperkt negatieve secundaire effecten -2: Wijziging zoutgehalte havengeul en dokken met negatieve secundaire effecten -3: Wijziging zoutgehalte havengeul en dokken met aanzienlijk negatieve secundaire effecten	Type kustbeschermingsmaatregelen

	Fysische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Kwaliteit oppervlaktewater	+3: Aanzienlijk positieve wijziging oppervlaktewaterkwaliteit en hydromorfologische toestand oppervlaktewaterlichaam +2: Positieve wijziging oppervlaktewaterkwaliteit en hydromorfologische toestand oppervlaktewaterlichaam +1: Beperkt positieve wijziging oppervlaktewaterkwaliteit en hydromorfologische toestand oppervlaktewaterlichaam 0: Geen wijziging oppervlaktewaterkwaliteit en hydromorfologische toestand oppervlaktewaterlichaam -1: Beperkt negatieve wijziging oppervlaktewaterkwaliteit en hydromorfologische toestand oppervlaktewaterlichaam -2: Negatieve wijziging oppervlaktewaterkwaliteit en hydromorfologische toestand oppervlaktewaterlichaam -3: Aanzienlijk negatieve wijziging oppervlaktewaterkwaliteit en hydromorfologische toestand oppervlaktewaterlichaam Achteruitgang toestand oppervlaktewaterlichaam cf. toets aan kaderrichtlijn Water	Ruimtelijk ontwerp en type kustbeschermingsmaatregelen Toets aan doelstellingen kaderrichtlijn Water

5.2.2.3.3 Ecologisch

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Binnen het thema 'Ecologisch' wordt er gekeken naar effecten en kansen voor natuurwaarden in de havengebieden, zowel op het land (o.a. strand, duinen, estuaria/slikken & schorren) als in zee (o.a. habitatcreatie door artificiële harde of zachte substraten). Vanuit de scoping worden onderstaande onderscheidende elementen weerhouden (scoped in):

Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land en zee): Mate waarin sprake is van een mogelijke (directe/indirecte) aantasting van de aanwezige natuur- en biodiversiteitswaarden in het havengebied enerzijds. En anderzijds de mogelijkheden voor het creëren en/of spontaan ontwikkelen (ruimte) van nieuwe kustkarakteristieke habitats op land en in zee en daaraan gekoppelde vestiging van soorten (geschiktheid). Ook hier wordt een balans gemaakt tussen hetgeen zal verdwijnen van natuurwaarden en hetgeen tot ontwikkeling kan komen.

Er dient opgemerkt te worden dat de 'Ecologische' effecten sterk linken naar de besproken effecten onder het thema 'Fysisch'. Waar mogelijk zullen de daarmee samenhangende parameters, die verkregen worden uit het ruimtelijk ontwerp, het bouwtechnisch en het hydromorfologisch onderzoek, op een semi-kwantitatieve manier gebruikt worden om de ecologische effecten te scoren.

Daarnaast worden ook volgende bodem & water, en klimaat-regulerende criteria weerhouden onder het thema 'Ecologisch', vaak gekoppeld aan bestaande of toekomstige natuurwaarden:

CO_2-opslag: Mate waarin het alternatief bijdraagt tot koolstofopslag (= toekomstige koolstofvoorraden).

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land en zee): Voor de evaluatie wordt in eerste instantie gekeken naar de eventuele ruimtelijke overlap van de beschermingsmaatregelen (open, stormvloedkering of (keer)sluis) met bestaande natuurwaarden, en de beschermingsstatus (Natura2000 of Vlaamse wetgeving) (zowel op land als op zee). Hier worden de biologische waarderingskaart (INBO 2020) en (Natura 2000) Europese habitattypes gebruikt om natuurwaarden binnen het havengebied te identificeren, samen met de beschermingsstatus (Natura2000 gebied, VEN-gebied, natuurreservaat e.d.). Verder wordt het areaal aan natuurwaarden gekwantificeerd waarop de kustbeschermingsmaatregelen een directe impact kunnen hebben. Hierbij speelt de positionering van de natuurwaarde ten opzichte van het kustbeschermingslint een bepalende rol. Eventuele veranderingen in de eigenheid van de natuurwaarde, bijvoorbeeld als het gevolg van een abiotische wijziging zoals een gewijzigde overstromingsfrequentie, worden hier mee in rekening gebracht. Dit wordt aangevuld met de eventuele impact op waterkwaliteit en hydromorfologische aspecten. Anderzijds wordt voor de creatie van eventuele opportuniteiten gekeken naar het areaal aan gewijzigde of mogelijk Nieuw gecreëerd gebied met kansen voor spontane ontwikkeling van natuur en vestiging van soorten. Hierbij wordt verder onderscheid gemaakt tussen een potentie voor het verhogen van de biologische waarden van een gebied (bijvoorbeeld de creatie van getijdenafhankelijke natuur) of de creatie van een grootschalig of solitair natuurelement. Een grootschalig natuurelement is een omvangrijk of (ecologisch) complex geheel dat toegevoegd wordt aan de natuurwaarde van het ecosysteem binnen het havengebied (bv. de creatie van getijdenpoelen of het gebruik van nature inclusive design-elementen). Terwijl een solitair natuurelement bestaat uit een op zichzelf staand element dat op relatief kleine schaal een fundamentele waarde toevoegt aan het ecosysteem (bv. de inrichting van een zeehondenrustplaats of vogelbroedplaats).

CO_2-opslag: Opslag van CO_2 in mariene ecosystemen (Blue Carbon) vindt vooral plaats door sedimentatie van organische deeltjes (planten en/of algenresten). Langsheen de Vlaamse kust gebeurt de opslag van Blue Carbon voornamelijk ter hoogte van de slikken en schorren, zoals het Zwin en de IJzermonding. Herstel of creatie van ecosystemen in kustgebieden biedt daardoor kansen voor het vastleggen van extra CO_2 uit de atmosfeer. Alternatieven met potenties voor slik- en schorvorming, dragen dus meer bij tot koolstofopslag dan alternatieven waarbij geen slik- en schorvorming kan optreden. Het criterium CO_2- opslag wordt kwalitatief bekeken. CO_2-emissies tijdens aanlegfase en onderhoud worden niet meegenomen. Deze emissies kunnen wel degelijk relevant zijn en onderscheidend zijn tussen de verschillende alternatieven. Echter gezien de oorsprong van de materialen op heden ongekend is, wordt dit aspect op strategisch niveau niet mee beschouwd.

Significantiekader

Tabel 5-31: Ruimte voor ecologische processen – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens

	Ecologische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land en zee)	+3: • Ecotoopcreatie (of herstel) van Europees beschermde habitats en/of regionaal belangrijke biotopen; • Creatie van (potentiële) leefgebieden voor Europees of op Vlaams niveau beschermde diersoorten. +2 • Ecotoopcreatie (of herstel) van biologisch (zeer) waardevolle biotopen; • Creatie van (potentiële) leefgebieden voor diersoorten. +1 • Ecotoopcreatie (of herstel) van biologisch minder waardevolle biotopen; • Creatie van (potentiële) leefgebieden voor diersoorten. 0: • Geen of verwaarloosbaar ruimtebeslag; • Geen of verwaarloosbare ecotoopcreatie. -1 • Ruimtebeslag van biologisch minder waardevolle biotopen; • Het effect is tijdelijk of permanent; • Het effect is beperkt in omvang. -2 • Ruimtebeslag van Europees beschermde habitats en/of regionaal belangrijke biotopen;	Ruimtelijk: Kwantitatieve bepaling van oppervlakte-inname bestaande natuur (GIS-analyse) • Natuurwaarden volgens BWK en Natura 2000 habitattypes • Situering ten opzichte van impactzone met zeeweringscontour en gekoppelde overstromings-frequentie Geschiktheid: Semi-kwantitatieve bepaling van beschikbare ruimte voor nieuwe natuurwaarden en gekoppelde soorten • Creatie grootschalige natuur • Creatie solitaire natuurelementen • Creatie getijdenafhankelijke natuur, gekoppeld aan overstromings-frequentie Kwalitatieve bepaling van behoud eigenheid van (Europees) habitattype

	Ecologische processen	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
	• Ruimtebeslag van biologisch (zeer) waardevolle biotopen; • Verlies van (potentiële) leefgebieden van Europees of op Vlaams niveau beschermde diersoorten; • Het effect is tijdelijk of permanent; • Het effect is beperkt in omvang. -3 • Ruimtebeslag van Europees beschermde habitats en/of regionaal belangrijke biotopen; • Ruimtebeslag van biologisch (zeer) waardevolle biotopen; • Verlies van (potentiële) leefgebieden van Europees of op Vlaams niveau beschermde diersoorten; • Het effect is permanent; • Het effect is niet beperkt in omvang.	
CO_2-opslag	+3: Aanzienlijke potenties voor CO2-sequestrerende habitats (vnl. slik- en schorvorming) Geen of geringe degradatie van CO2-sequestrerende habitats +2: Belangrijke potenties voor CO2-sequestrerende habitats Geen of geringe degradatie van CO2-sequestrerende habitats +1: Beperkte potenties voor CO2-sequestrerende habitats Geen of geringe degradatie van CO2-sequestrerende habitats 0: Geen potenties voor CO2-sequestrerende habitats Geen of geringe degradatie van CO2-sequestrerende habitats -1: Beperkte mate van degradatie CO2-sequestrerende habitats -2: Belangrijke mate van degradatie CO2-sequestrerende habitats -3: Aanzienlijke mate van degradatie CO2-sequestrerende habitats	Ruimtelijk: Kwalitatieve bepaling van oppervlakte-inname bestaande natuur Geschiktheid: • Cijfermateriaal beschikbaar gesteld in het National Inventory Report (NIR, 2021), verfijnd met de ecosysteemdienstenkaarten van het INBO en kengetallen uit de literatuur over Blue Carbon.

5.2.2.4 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint

Ambitie 3 wordt doorvertaald in de thema's en criteria van het evaluatiekader zoals getoond in de tabel hieronder. Per thema worden hierna de bijhorende criteria beschreven.

Tabel 5-32: Thema's en criteria voor ambitie 3 – aantrekkelijk lint - havens

Ambitie	Sub-ambitie	Thema	Evaluatiecriteria
Aantrek-kelijk	10. Beleving versterkend	Beleving	Ruimtelijke beleving
			Gezondheid
	11. Eigenheid versterkend	Cultureel	Context erfgoedelementen
			Intrinsieke waarde en bewaring erfgoed
			Toegankelijkheid erfgoedwaarden
	12. Verbindend	Verbindend	Verbindingen parallel aan de kust

Binnen de ambitie voor een aantrekkelijk lint blijven de thema's en criteria in het evaluatiekader voor de kustvakken en het evaluatiekader voor de havens quasi identiek, maar de specifieke invulling werd aangepast naar de havengebieden. Binnen het thema 'beleving' wordt voor het evaluatiekader van de havens, het aspect 'gezondheid' bijkomend geëvalueerd. Voor evaluatie van de strandzones is dit aspect minder relevant of zit dit reeds onrechtstreeks vervat in andere criteria. Een volledige beschrijving wordt weergegeven in onderstaande paragrafen.

Het aspect 'eigenheid' als in 'de mate waarin een alternatief de ruimtelijke eigenheid versterkt net door kansen aan te reiken voor meervoudigheid' (voorkomend in het evaluatiekader van de kustvakken) komt hier niet aan bod wegens niet onderscheidend. De diverse beschermingsstrategieën (open, stormvloedkering, (keer)sluis) hebben elk immers op hun eigen wijze potenties tot het integreren van meervoudigheid.

5.2.2.4.1 Beleving versterkend

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Ruimtelijke beleving: Dit criterium zegt iets over de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) met bijhorende zeeweringsmaatregelen rondom de haven bijdraagt of net afbreuk doet aan de ruimtelijke beleving van de haven.

Gezondheid: Dit criterium zegt iets over de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) een invloed heeft op de milieukwaliteit met betrekking tot gezondheidsrelevante milieustressoren in de omgeving van de nieuwe beschermingsmaatregel. Hieronder vallen onder meer de chemische stressoren, zoals wijziging van de luchtkwaliteit Stikstof, fijn stof, ...), geluidshinder, trillingshinder...

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Ruimtelijke beleving. Onderbouwende parameter is de ruimtelijke beleving als gevolg van het inpassen van een beschermingsmaatregel (stormvloedkering, (keer)sluis of net openhouden van de haven) en de bijhorende beschermingsmaatregelen in het achterland. Hiervoor worden de hoogtes en breedtes van beschermingsmaatregelen gebruikt per zone alsook de ruimtelijk impact van een optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) op de ruimtelijke beleving van de haven als geheel.

Gezondheid. Onderbouwende parameters zijn de ligging van de beschermingsmaatregel ((keer)sluis of stormvloedkering) ten opzichte van de omliggende woonomgeving. De beoordeling gebeurt op een kwalitatieve manier.

Significantiekader

Tabel 5-33: Ruimtelijke beleving – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens

	Ruimtelijke beleving	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Ruimtelijke beleving	+3: de veiligheidsstrategie versterkt de ruimtelijke beleving door het opheffen van alle fysieke barrières die zorgen voor een visuele afscheiding tussen haven en stad +2: de veiligheidsstrategie versterkt de ruimtelijke beleving door het aanzienlijk verminderen van fysieke barrières die zorgen voor een visuele afscheiding tussen haven en stad +1: de veiligheidsstrategie draagt bij aan de ruimtelijke beleving door het beperkt verminderen van fysieke barrières die zorgen voor een visuele afscheiding tussen haven en stad 0: in het verlengde van vandaag -1: de veiligheidsstrategie heeft een beperkte ruimtelijke impact op de omgeving en de visuele relatie tussen haven en stad -2: de veiligheidsstrategie heeft een aanzienlijke ruimtelijke impact op de omgeving en de visuele relatie tussen haven en stad -3: de veiligheidsstrategie heeft een nefaste ruimtelijke impact op de omgeving en de visuele relatie tussen haven en stad	Kwalitatieve beoordeling op basis van doorsnedes en grondplannen
Gezondheid	+3: Aanzienlijk positieve wijziging van de milieukwaliteit m.b.t. gezondheidsrelevante milieustressoren +2: Positieve wijziging van de milieukwaliteit m.b.t. gezondheidsrelevante milieustressoren +1: Beperkt positieve wijziging oppervlaktewaterkwaliteit en hydromorfologische toestand oppervlaktewaterlichaam 0: Geen wijziging van de milieukwaliteit m.b.t. gezondheidsrelevante milieustressoren -1: Beperkt negatieve wijziging van de milieukwaliteit m.b.t. gezondheidsrelevante milieustressoren -2: Negatieve wijziging van de milieukwaliteit m.b.t. gezondheidsrelevante milieustressoren -3: Aanzienlijk negatieve wijziging van de milieukwaliteit m.b.t. gezondheidsrelevante milieustressoren	Kwalitatieve beoordeling

5.2.2.4.2 Eigenheid versterkend

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Binnen het thema 'Cultureel' wordt er gekeken naar effecten op erfgoed in de havengebieden. Vanuit de scoping werden onderstaande onderscheidende elementen weerhouden (scoped in):

Context erfgoedelementen: De mate waarin de beschermingsstrategie (open, stormvloedkering of (keer)sluis) een impact heeft op de omgeving rondom (context) de erfgoedelementen. Om een voorbeeld te geven: de impact die ophogingen omheen erfgoedelementen binnen de haven kan hebben (bijvoorbeeld bunkers of gebouwen met beschermingsstatus). De directe impact op erfgoedelementen in de haven, bv. ophogingen met directe impact op erfgoed, wordt beoordeeld onder het criterium 'impact op de intrinsieke waarde'.

Intrinsieke waarde en bewaring van het erfgoed: De mate waarin er sprake is van een mogelijke aantasting door de beschermingsstrategie (open, stormvloedkering of (keer)sluis) van de intrinsieke waarde van erfgoed binnen de haven. Hierbij worden de directe effecten op het erfgoed beschreven en beoordeeld, bijvoorbeeld het aanbrengen van ophogingen op erfgoed (bv. bunker).

Wijzigingen op de bewaring van de erfgoedelementen, bijvoorbeeld impact op bouwmaterialen en organisch materiaal in archeologische context door verzilting/verzanding/overstroming, worden ook mee in rekening worden gebracht. Ook de impact op onderwatererfgoed bijvoorbeeld door noodzakelijke baggerwerken gelinkt aan de uitvoering van de beschermingsmaatregelen, wordt eveneens in beschouwing genomen.

Toegankelijkheid erfgoedelementen: De mate waarin er sprake is van beïnvloeding van de toegankelijkheid van erfgoedwaarden binnen de haven door de beschermingsstrategie (open, stormvloedkering of (keer)sluis). Toegang tot het erfgoed bij de uitvoering van de beschermingsmaatregelen die kunnen leiden tot veranderde toegankelijkheid worden hierbij meegenomen in deze effectgroep.

Deze effecten linken deels naar de besproken effecten onder het thema 'Fysisch'.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

Context erfgoedelementen: De effecten binnen deze groep zijn voornamelijk gelinkt aan de dimensies (footprint) van de kustbeschermingsmaatregelen voorzien in de beschermingsstrategie (open, stormvloedkering of (keer)sluis). Het gaat dan om zaken zoals hoogtes, breedtes (in m), locatie binnen de haven) en het type ingreep (ophogingen, harde infrastructuur zoals sluizen of stormvloedkeringen). Deze dimensies zullen bepaald worden aan de hand van het technisch ontwerp per typologie en per typeprofiel (bijvoorbeeld vereiste ophoging), waarna een kwalitatieve inschatting kan gemaakt worden van de effecten op de context van erfgoedwaarden op basis van experten oordeel. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen beschermd en niet beschermd erfgoed. Ook het aantal erfgoedelementen dat aanwezig is per haven speelt geen rol.

Intrinsieke waarde en bewaring van erfgoed: Binnen dit criterium gaat de aandacht uit naar de directe impact op de erfgoedelementen. Een voorbeeld daarvan: het ophogen ter hoogte van erfgoedelementen zoals bunkers, sluizencomplexen e.d. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen beschermd en niet beschermd erfgoed. Naast de ruimte-inname van de beschermingsmaatregelen linkt deze effectgroep ook naar het type ingreep: infrastructuur zoals sluizen of stormvloedkeringen of ophogingen en dijken. Deze kunnen net zoals de ruimte-inname bepaald worden aan de hand van het technisch ontwerp per beschermingsstrategie per haven, waarna een kwalitatieve beoordeling op basis van het experten oordeel wordt gemaakt. De impact op de bewaring van het erfgoed komt ook aan bod. Denk bv. aan het begraven van erfgoed door zoals bunkers door ophogingen of de verdroging en de verzilting die een impact kunnen hebben op het organisch materiaal in een archeologische context. . Hierbij is het belangrijk aan te halen dat er uitgegaan is van een worst-case benadering. Daarbij oordelen we dat als erfgoedwaarden binnen het beschermingslint zijn gelegen, zij sowieso direct zullen beïnvloed worden.

In een latere fase, op projectniveau, kan er dan bekeken worden in hoeverre de erfgoedelementen kunnen geïntegreerd worden in het ontwerp, verplaatst kunnen worden, …

Toegankelijkheid erfgoedelementen: Binnen deze effectgroep wordt gekeken naar de toegankelijkheid van erfgoedelementen in de havengebieden, welke eveneens sterk gelinkt is aan parameters als dimensies, ruimte-inname en locatie van de kustbeschermingsmaatregelen (ophoging in m, ha), alsook de waterdiepte (in het geval van watergebonden erfgoed). Deze parameters zullen gekwantificeerd worden op basis van het technisch ontwerp (dimensies, etc.) en hydromorfologisch model (waterdiepte), en gecombineerd worden om op een kwalitatieve manier (experten oordeel) tot een beoordeling te komen voor de verschillende beschermingsstrategieën (open, stormvloedkering of (keer)sluis).

Significantiekader

Tabel 5-34: Cultureel – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens

	Cultureel	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Context erfgoedelementen	+3: Aanzienlijk positieve wijziging van de context waarin de erfgoedelementen zich bevinden ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). +2: Positieve wijziging van de context waarin de erfgoedelementen zich bevinden ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). +1: Beperkt positieve wijziging van de context waarin de erfgoedelementen zich bevinden, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). 0: Geen wijziging van de context waarin de erfgoedelementen zich bevinden, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis), ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). -1: Beperkt negatieve wijziging van de context waarin de erfgoedelementen zich bevinden, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis), ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). -2: Negatieve wijziging van de context waarin de erfgoedelementen zich bevinden, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). -3: Aanzienlijk negatieve wijziging van de context waarin de erfgoedelementen zich bevinden, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis).	Kwalitatieve beoordeling (op basis van dimensies en perimeter van de beschermingsmaatregelen).
Intrinsieke waarde en bewaring van erfgoed	+3: Aanzienlijke verbetering van de intrinsieke waarde en bewaring van het erfgoed, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). +2: Verbetering van de intrinsieke waarde en bewaring van het erfgoed, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). +1: Beperkte verbetering van de intrinsieke waarde en bewaring van het erfgoed, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). 0: Geen verbetering van de intrinsieke waarde en bewaring van het erfgoed, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). -1: Beperkte verslechtering van de intrinsieke waarde en bewaring van het erfgoed, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). -2: Verslechtering van de intrinsieke waarde en bewaring van het erfgoed, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). -3: Aanzienlijke verslechtering van de intrinsieke waarde en bewaring van het erfgoed, ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis).	Kwalitatieve beoordeling (op basis van dimensies en perimeter van de beschermingsmaatregelen).
Toegankelijkheid erfgoedelementen	+3: Aanzienlijke verbetering van de toegankelijkheid van erfgoedelementen in de haven(zones), ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis).	Kwalitatieve beoordeling (op basis van dimensies en perimeter van de beschermingsmaatregelen).

	Cultureel	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
	+2: Verbetering van de toegankelijkheid van erfgoedelementen in de haven(zones), ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). +1: Beperkte verbetering van de toegankelijkheid van erfgoedelementen in de haven(zones), ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). 0: Geen verbetering van de toegankelijkheid van erfgoedelementen in de haven(zones), ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). -1: Beperkte verslechtering van de toegankelijkheid van erfgoedelementen in de haven(zones), ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). -2: Verslechtering van de toegankelijkheid van erfgoedelementen in de haven(zones), ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis). -3 : Aanzienlijke verslechtering van de toegankelijkheid van erfgoedelementen in de haven(zones), ten gevolge van de gekozen optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis).	

5.2.2.4.3 Verbindend

Evaluatiecriteria (beschrijving)

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) toeristisch-recreatieve verbindingen faciliteert en/of opportuniteiten aanbiedt om deze veiliger te maken. En dit parallel aan de kust en binnen de haven.

Onderbouwende parameters & methodiek effectbegroting

De inschatting op basis van de relatie tussen de ruimtelijke positionering van de ingreep (open, stormvloedkering of (keer)sluis) en de weg die voetgangers en fietsers dienen af te leggen om de beide oevers te kruisen ter hoogte van de havenmond – zonder gebruik te maken van een veer, weliswaar. Ook opportuniteiten inzake het veiliger maken van deze verbindingen wordt hierin meegenomen.

Significantiekader

Tabel 5-35: Verbindend – criteria, onderbouwende parameters en significantiekader – havens

	Ruimtelijke beleving	
Criterium	Parameters en kantelpunten	Methode effectbegroting
Verbinding parallel aan de kust	+3: de veiligheidsstrategie zorgt voor een vlotte en veilige verbinding in oost-westelijke richting, parallel en in het verlengde van de promenade en aansluitende duinen en stranden +2: de veiligheidsstrategie zorgt voor een veilige lokale lus+1: de veiligheidsstrategie zorgt voor een veilige verbinding in oost-westelijke richting, verder verwijderd van promenade, duin, strand 0: in het verlengde van vandaag -1: de veiligheidsstrategie bemoeilijkt de toegang tot bestaande fysieke verbindingen in oost-westelijke richting -2: de veiligheidsstrategie vermindert een aantal bestaande fysieke verbindingen in oost-westelijke richting op -3: de veiligheidsstrategie heft alle bestaande fysieke verbindingen in oost-westelijke richting op	Kwalitatieve beoordeling op basis van plattegronden

5.2.2.5 Ambitie 4: Een haalbaar lint

In dit ontwerp plan-MER wordt gelinkt aan het thema 'juridische haalbaarheid' de impact op de Natura 2000 gebieden, zowel op zee als op land, geëvalueerd en ook gebeuren de toetsen aan de kaderrichtlijn Water en de kaderrichtlijn Mariene Strategie. Hiervoor wordt verwezen naar de beschrijving van de aanpak van de passende beoordelingen. De andere aspecten onder juridische haalbaarheid vormen sensu stricto geen milieuaspect en worden dan ook niet bestudeerd in het ontwerp plan-MER. De overige thema's, zoals duurzame zandexploitatie, worden geëvalueerd in de MKBA van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

5.2.3 Passende beoordeling

Op basis van de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG, 21 mei 1992) artikel 6, lid 3, geldt het volgende: Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor'zo'n gebied' een passende beoordeling dient gemaakt te worden van de gevolgen voor dat betrokken gebied. Daarbij dient men rekening te houden met de instandhoudingdoelstellingen van dat gebied. Gezien dit een Europese richtlijn is, geldt deze bepaling zowel voor heel Vlaanderen als voor de Belgische mariene wateren.

Artikel 6, lid 3 werd omgezet in Artikel 36ter van het Vlaamse Natuurdecreet. Wat betreft de Belgische mariene wateren, werd Artikel 6, lid 3 omgezet in artikel 14 en 15 van het KB van 27 oktober 2016 betreffende de procedure tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden.

Aangezien er langsheen de Vlaamse kust en op het Belgische deel van de Noordzee een groot aantal Habitat- en Vogelrichtlijngebieden gesitueerd zijn, zal er als onderdeel van het milieueffectrapport een passende beoordeling opgemaakt worden.

In de passende beoordeling komen volgende aspecten aan bod:

- Situering van de habitat- en Vogelrichtlijngebieden binnen het studiegebied;
- Beschrijving van de speciale beschermingszones met hun instandhoudingsdoelstellingen;
- Onderzoek naar het al dan niet optreden van een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van de speciale beschermingszone en de instandhoudingsdoelstellingen van de beschermde habitats en soorten van zowel de Natura 2000 gebieden op land als op zee.

De passende beoordeling wordt opgemaakt als een afzonderlijk hoofdstuk binnen het ontwerp plan-MER. In de passende beoordeling worden ook de effecten op de Natura 2000 gebieden over de grens (Frankrijk en Nederland) beschreven en beoordeeld.

5.2.4 Verscherpte natuurtoets

In uitvoering van het Natuurdecreet werd een Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) afgebakend, bestaande uit Grote Eenheden Natuur (GEN) en Grote Eenheden Natuur in Ontwikkeling (GENO).

Langsheen de Vlaamse *kust* zijn een groot aantal VEN-gebieden gesitueerd.

De Vlaamse Regering bepaalt de projecten, plannen of activiteiten die plaatsvinden binnen het VEN. De Vlaamse regering bepaalt ook de projecten, plannen of activiteiten die op gebieden binnen het VEN een rechtstreekse *hydrologische* invloed hebben. Het gaat om gebieden waarvoor de initiatiefnemer of de beheerder van de betrokken waterloop of waterwinning in samenwerking met het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO) *hydrologische* studies moet maken met inbegrip van ecologische impactstudies. De bedoeling is om effectgerichte maatregelen en afstemming van de invloeden op de aanwezige en potentiële natuurelementen in kaart te brengen. De regering bepaalt onder welke voorwaarden deze studies geïntegreerd worden in de vereiste milieueffectrapportage.

De regering bepaalt ook onder welke voorwaarden deze studies geïntegreerd worden in de vereiste milieueffectrapportage. Artikel 26bis § 1 van het Natuurdecreet stelt dat de overheid geen toestemming of vergunning mag verlenen voor een activiteit die onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuur in het VEN kan veroorzaken. Als voor een activiteit een Kennisgeving of melding aan de overheid vereist is, dient door de kennisgever te worden aangetoond dat de activiteit geen onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuur in het VEN kan veroorzaken (=verscherpte natuurtoets).

- Onvermijdbare schade is de schade die men hoe dan ook zal veroorzaken, op welke wijze men de activiteit ook uitvoert. Vermijdbare schade is die schade die kan vermeden worden door de activiteit op een andere wijze uit te voeren (bv. met andere materialen, op een andere plaats, ...) en is overal in Vlaanderen verboden.
- Onherstelbare schade betekent dat de schade niet meer kan hersteld worden. Onder herstel van de schade, wordt herstel verstaan op de plaats van beschadiging met een kwantitatief en kwalitatief gelijkaardig habitat als deze die er voor de beschadiging aanwezig was.

Een vergunning voor onvermijdbare schade die wel herstelbaar is, mag dus wel worden toegestaan.

In afwijking van Artikel 26bis § 1 kan een activiteit die onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuur in het VEN kan veroorzaken, bij afwezigheid van een *alternatief*, toch worden toegelaten of uitgevoerd om dwingende redenen van groot

openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard. In dat geval dienen alle schadebeperkende en compenserende maatregelen genomen te worden.

Aangezien het strategisch beleidsplan Kustvisie nog geen concrete activiteiten zal inhouden, is Artikel 26bis hier niet van toepassing. De impact op het VEN wordt op een strategisch niveau in een afzonderlijk hoofdstuk beschreven en beoordeeld. Er wordt echter, zoals beschreven in de Kennisgeving, geen uitspraak gedaan over de onvermijdbare en onherstelbare schade.

5.2.5 Zorgplicht onroerend erfgoed

Het Onroerend erfgoeddecreet van 12 juli 2013 (B.S. 17/10/2013) verplicht de overheid om bij de besluitvorming zo veel mogelijk zorg in acht te nemen voor de erfgoedkenmerken van onroerende goederen. Deze zijn opgenomen in een vastgestelde inventaris. De erfgoedwaarden zijn opgenomen in een erfgoedlandschap. Volgens art. 4.1.1 van het Onroerend erfgoeddecreet kan de Vlaamse Regering de volgende inventarissen geheel of gedeeltelijk vaststellen:

- De landschapsatlas;
- De inventaris van archeologische zones,
- De inventaris van bouwkundig erfgoed;
- De inventaris van houtige beplantingen met erfgoedwaarde;
- De inventaris van historische tuinen en parken.

De zorgplicht omvat een uitdrukkelijke motiveringsverplichting. Dat houdt in dat de overheid in elke beslissing moet aangeven hoe ze rekening heeft gehouden met de zorgplicht. Voor vastgestelde inventaris-items geldt deze verplichting voor elke beslissing over een eigen werk of activiteit met directe impact op het geïnventariseerde erfgoed (art. 4.1.9 Onroerend erfgoeddecreet). Voor erfgoedlandschappen geldt de verplichting voor elke beslissing over eigen werken, over het verlenen van een opdracht daarvoor of over een eigen plan of verordening die een erfgoedlandschap nadelig kunnen beïnvloeden (art. 6.5.3 Onroerend erfgoeddecreet). De overheid moet maatregelen nemen om schade aan de erfgoedwaarden te voorkomen of zo veel mogelijk te beperken.

Het Onroerend erfgoedbesluit van 16 mei 2014 (B.S. 27/10/2014) voorziet dat de motiveringsverplichting in beide gevallen vervalt als bij de beslissing reeds een beoordeling gebeurd is van de impact op de erfgoedkenmerken van een inventarisitem (artikel 4.2.2 Onroerend erfgoedbesluit) of van de impact op de erfgoedwaarden (artikel 6.7.3 Onroerend erfgoedbesluit) in het kader van een milieueffectrapport of een milieueffectbeoordeling.

In het ontwerp plan-MER wordt in een afzonderlijk hoofdstuk een toets aan deze zorgplicht uitgevoerd.

5.2.6 Toets aan de kaderrichtlijn Water

Er zal op een strategisch niveau een toets aan Bijlage V van de Kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) (KRW) uitgevoerd worden. Het is namelijk niet toegelaten dat een project een achteruitgang van de kwaliteit van de oppervlaktewaterlichamen teweegbrengt. Een project mag ook niet de doelstellingen in het gedrang brengen tenzij hiervoor een afwijking kan verleend worden. Een afwijking kan toegestaan worden bij activiteiten van groot maatschappelijk belang, o.a. m.b.t. scheepvaart en havenfaciliteiten.

Het Europese Hof heeft geoordeeld (in het zgn. Wezer-arrest) dat individuele projecten direct moeten worden getoetst aan de kwaliteitsnormen in de Kaderrichtlijn Water (KRW). Aan een project dat kan leiden tot een verboden achteruitgang kan geen medewerking worden verleend.

De essentie van het arrest is dat geen verslechtering mag optreden van de toestand (kwaliteitsklasse) van de kwaliteitselementen van het desbetreffende waterlichaam die opgenomen zijn in de Bijlage V van de KRW. Er is sprake van een 'achteruitgang van de toestand' van een oppervlaktewaterlichaam, zodra de toestand van ten minste één van de kwaliteitselementen als bedoeld in Bijlage V van de KRW een klasse achteruitgaat. Zelfs als die achteruitgang niet tot gevolg heeft dat het oppervlaktelichaam in het algemeen wordt ingedeeld in een lagere klasse. Indien het betreffende kwaliteitselement als bedoeld in Bijlage V van de KRW zich toch al in de laagste klasse bevindt, vormt iedere achteruitgang van dat element een 'achteruitgang van de toestand' van een oppervlaktewaterlichaam.

Gezien het project wijzigingen aan de oppervlaktewaterlichamen tot gevolg kan hebben, zoals wijzigingen aan de afwatering en hydromorfologische wijzigingen, zal in het MER onderzocht worden of er mogelijke permanente effecten (waterkwaliteit, ecologische kwaliteit, ...) het behalen van de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water zou verhinderen. Het is daarbij aangewezen om mogelijke permanente effecten niet enkel lokaal te bekijken maar ook op de schaal van de betrokken oppervlaktewater- en grondwaterlichamen te onderzoeken.

Overeenkomstig de uitspraak van het Europees hof in het Wezer arrest, dient een dergelijke beoordeling per onderdeel van de toestand (biologie, fysicochemie, specifieke verontreinigende stoffen, chemie) en per biologisch kwaliteitselement te gebeuren. Als een achteruitgang verwacht wordt zoals bedoeld in het Wezer arrest, moet een afwijking conform art. 4.7 van de Kaderrichtlijn Water ingediend worden. De toetsing wordt, in de mate van het mogelijke gezien het onderzoek op een strategisch niveau wordt gedaan, uitgevoerd op basis van de leidraad van de CIW (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2019).

5.2.7 Toets aan het Soortenbesluit

Het Soortenbesluit (goedgekeurd door de Vlaamse Regering op 15 mei 2009) heeft een ruim toepassingsgebied en behelst alle inheemse wilde vogelsoorten (categorie 2) en alle soorten van Bijlage IV van de *Habitatrichtlijn* (waaronder ook alle vleermuissoorten).

De bescherming heeft enerzijds betrekking op specimen (exemplaren) en anderzijds op nesten, rustplaatsen en voortplantingsplaatsen.

De bescherming van specimen impliceert dat de volgende handelingen verboden zijn:

- Het opzettelijk doden;
- Het opzettelijk vangen;
- Het opzettelijk en betekenisvol verstoren, in het bijzonder tijdens de perioden van de voortplanting, de afhankelijkheid van de jongen, de overwintering en tijdens de trek.

Deze bepaling is niet beperkt tot bepaalde beschermde gebieden maar geldt overal in Vlaanderen.

De term 'betekenisvol verstoren' is op te vatten als 'een verstoring die meetbare en aantoonbare gevolgen heeft voor de staat van instandhouding van een soort'.

Factoren die als dusdanig kunnen worden beschouwd, zijn:

- Elke activiteit die bijdraagt tot de afname op lange termijn van de grootte van de populatie (populatieomvang) van de betrokken soort in het gebied of tot een geringe afname waardoor in vergelijking met de begintoestand de soort niet langer een levensvatbare component van de natuurlijke habitat kan blijven;
- Elke activiteit die ertoe bijdraagt dat het verspreidingsgebied van de soort in het gebied kleiner wordt of dreigt te worden;
- Elke activiteit die ertoe bijdraagt dat de omvang van de habitat van de soort in het gebied kleiner wordt.

In de Toets aan het Soortenbesluit zal op een strategisch niveau opgelijst worden welke soorten mogelijk zowel op een positieve of negatieve manier kunnen beïnvloed worden door het project en wat de aandachtspunten zijn voor de verdere uitwerking van het strategisch beleidsplan Kustvisie die in een latere fase meer op projectniveau (op basis van actieplannen) zal uitgewerkt worden. Een analyse van de impact op alle soorten, wordt op strategisch niveau niet uitgevoerd.

5.2.8 Impact op Ramsargebieden

Langsheen de Vlaamse kust liggen enkele Ramsargebieden. Ramsargebieden zijn internationaal belangrijke waterrijke gebieden die bij het Koninklijk Besluit van 27/09/1984 werden aangeduid en erkend als Ramsargebied conform de Ramsar-Conventie dat in 1971 in Ramsar (Iran) werd opgesteld en in 1975 van kracht ging en door de Vlaamse Executieve op 27/05/1987 werden gewijzigd. Het selecteren en aanduiden van een Ramsargebied berust op de aanwezigheid van watervogels, biodiversiteit en vispopulaties. In het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn er twee Ramsargebieden van belang:

- Vlaamse banken;
- Zwinreservaat.

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de Ramsargebieden zal op een strategisch niveau worden bepaald. Voor de verdere uitwerking van deze toets wordt echter verwezen naar het projectniveau.

5.2.9 Toets aan de kaderrichtlijn Mariene strategie

In het kader van de kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden door (Belgische Staat, 2018) de kenmerken van de Goede Milieutoestand (GMT) en de milieudoelen gedefinieerd, op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen (i.e. descriptoren) uit Bijlage I van de KRMS.

Binnen het milieueffectenonderzoek zal in de Toets aan de KRMS waar relevant op een strategisch niveau de mogelijke impact besproken worden van de redelijke alternatieven op de GMT en milieudoelen voor de beschrijvende elementen. Binnen Kustvisie zijn de descriptoren Biodiversiteit (D1), Niet-inheemse soorten (D2), Ecosysteem, voedselketen (D4), Zeebodemintegriteit (D6) en Hydrografische omstandigheden (D7) mogelijk relevant. Die relevantie situeert zich in het hebben van een link met de natuurwaarden op zee en de fysische kenmerken van de kustwateren.

Voor een opsomming van alle milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren met betrekking tot bovenstaande descriptoren wordt verwezen naar het rapport van (Belgische Staat, 2018).

5.2.10 Cumulatieve effecten

In de effectbeschrijving en -beoordeling wordt rekening gehouden met cumulatieve effecten als gevolg van een combinatie van kustbeschermingsmaatregelen binnen de redelijke alternatieven. Denk bijvoorbeeld aan de ophoging van kades & haventerreinen en een stormvloedkering; aanleg van dijk voor duin; strandsuppleties en duinaanleg, … Deze cumulatieve effecten worden dan ook niet afzonderlijk beschreven en beoordeeld, maar worden geïntegreerd in de effectgroepen zelf bekeken.

Bij de effectbeoordeling worden in de mate van het mogelijke de cumulatieve effecten met bestaande of geplande projecten die beslist beleid zijn, meegenomen. Ook deze worden niet afzonderlijk beschreven, maar zitten al vervat in het alternatief zelf of worden meegenomen in de effectbeschrijving en -beoordeling. Enkele voorbeelden zijn:

- De bouw van het nieuwe casino in Middelkerke;
- De uitbreiding van de jachthaven in Nieuwpoort;
- De nieuwe Visart sluis en nieuwe toegang tot de jachthaven in Zeebrugge;
- Verhoging en verlenging van de westelijke havendam van Blankenberge.

Aangezien het strategisch beleidsplan Kustvisie een zeer verre tijdshorizon heeft, is het enorm moeilijk om in deze fase al een aantal andere cumulatieve effecten te gaan identificeren, beschrijven en beoordelen. Op strategisch niveau vormt deze leemte in kennis geen probleem voor de besluitvorming. Op projectniveau zal dit aspect wel verder moeten bekeken worden.

5.2.11 Grensoverschrijdende effecten

Binnen het geïntegreerd onderzoek wordt rekening gehouden met de aansluiting van de kustlijnen op de buurlanden (eveneens opgenomen als een uitgangspunt voor redelijkheid). Grensoverschrijdende effecten naar Frankrijk en Nederland zijn niet uitgesloten, en zullen waar relevant worden meegenomen bij de effectbeschrijving en -beoordeling in het kader van het ESPOO-verdrag. De effecten op federaal niveau worden, worden op een geïntegreerde manier beschreven en beoordeeld in de verschillende criteria.

5.2.12 Leemten in kennis

Leemten in de kennis, die op strategisch niveau niet ingevuld kunnen worden, zullen omschreven worden, alsook de potentiële impact hiervan op de beoordeling en besluitvorming. De leemten in de kennis die relevant worden geacht om verder te bestuderen in een vervolgtraject, alsook pistes naar verdere monitoring en evaluatie worden eveneens aangehaald.

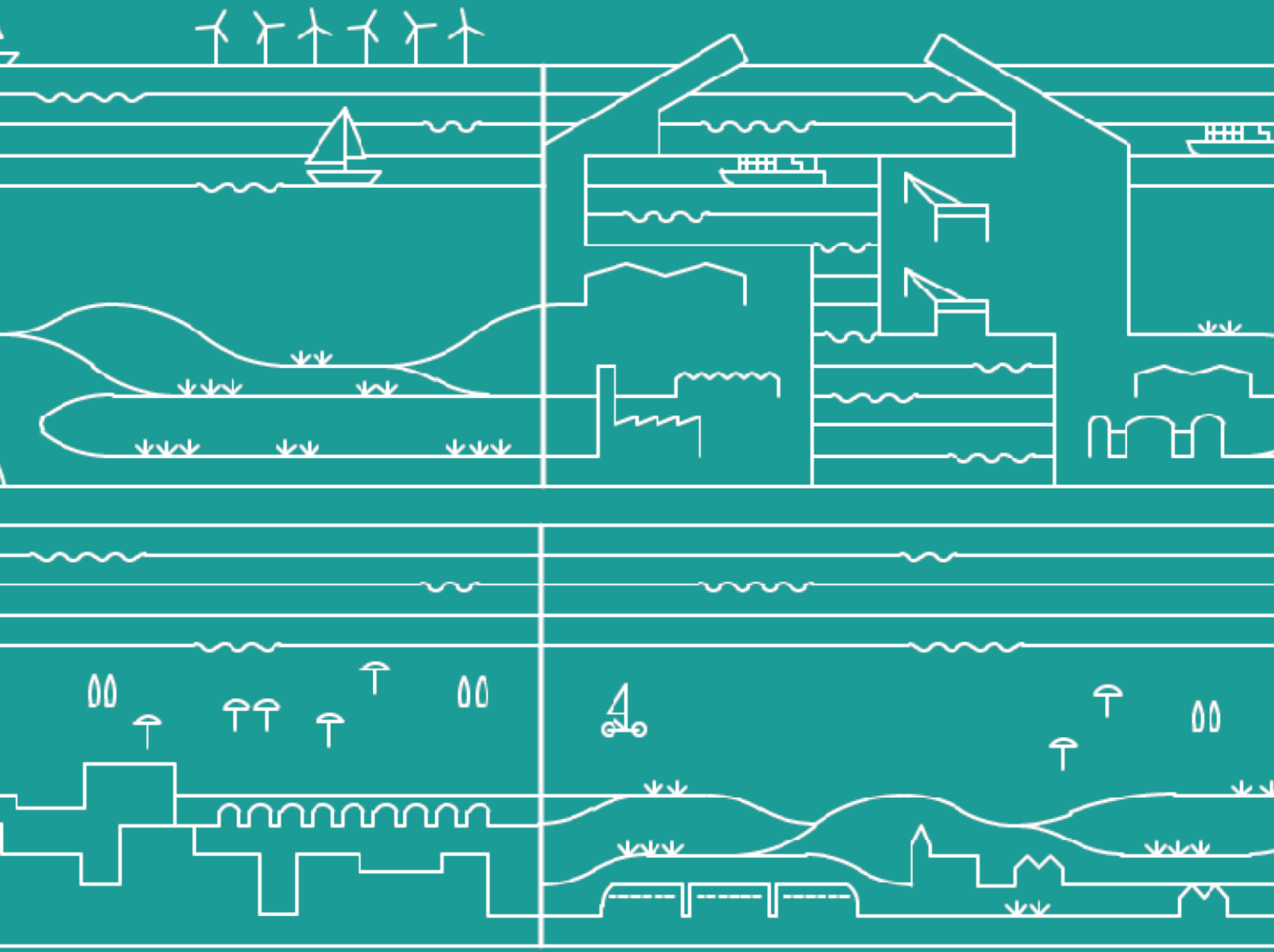
5.2.13 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring

Waar relevant op een strategisch niveau, zullen milderende maatregelen en monitoringsmaatregelen beschreven worden. Ook aanbevelingen voor het traject na goedkeuring van het strategisch beleidsplan Kustvisie, zullen in het ontwerp plan-MER opgelijst worden.

5.2.14 Eindsynthese en niet-technische samenvatting

De milieueffectenbeoordeling wordt afgesloten met een samenvatting van de beoordeling van de onderscheidende effecten, de mogelijke opportuniteiten per redelijk alternatief.

De belangrijkste resultaten van het milieueffectenonderzoek zullen tenslotte samengevat worden in een niet-technische samenvatting, die een vlot en leesbaar geheel moet vormen voor het grote publiek.



Referentie milieueffecter

6 Referentiesituatie milieueffecten

6.1 Inleiding

Voorliggend hoofdstuk gaat over de referentiesituatie. De referentiesituatie geeft een beschrijving van de toestand (op basis van autonome en gestuurde ontwikkelingen) van de omgeving in afwezigheid van het plan of project. Het dient als uitgangssituatie voor het geïntegreerd onderzoek en als vergelijkingsbasis voor het beschrijven en beoordelen van de redelijke alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie binnen het milieueffectenonderzoek (MER) en de ondersteunende studies.

Het rapport geeft een beschrijving van de referentiesituatie 2030 voor de verschillende evaluatiecriteria, die geordend zijn volgens de thema's gelinkt aan de ambities 'Beschermend', 'Toekomstgericht' en 'Aantrekkelijk' van het Kader van Ambities binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie. Bij een langlopend plan zoals dit strategisch beleidsplan Kustvisie kunnen naast de referentiesituatie 2030, meerdere toekomstige situaties beschreven worden. Hier zijn ze gelinkt aan de 3 zeespiegelstijgingsscenario's (+1 m, +2 m, +3 m zeespiegelstijging). Het betreft een beschrijving van het zogenoemde nulalternatief, dat bestaat erin dat het voornemen plan niet wordt uitgevoerd. Niettegenstaande het nulalternatief niet als een redelijk alternatief kan beschouwd worden, wordt het nulalternatief wel omschreven, omdat dit duidelijk aantoont dat een strategisch beleidsplan Kustvisie van cruciaal belang is en wat er dus kan gebeuren als we "niets doen". Naast een algemene beschrijving van het nulalternatief bij de 3 zeespiegelstijgingsscenario's, wordt voor het nulalternatief bij +3 m zeespiegelstijging ook een beoordeling opgenomen.

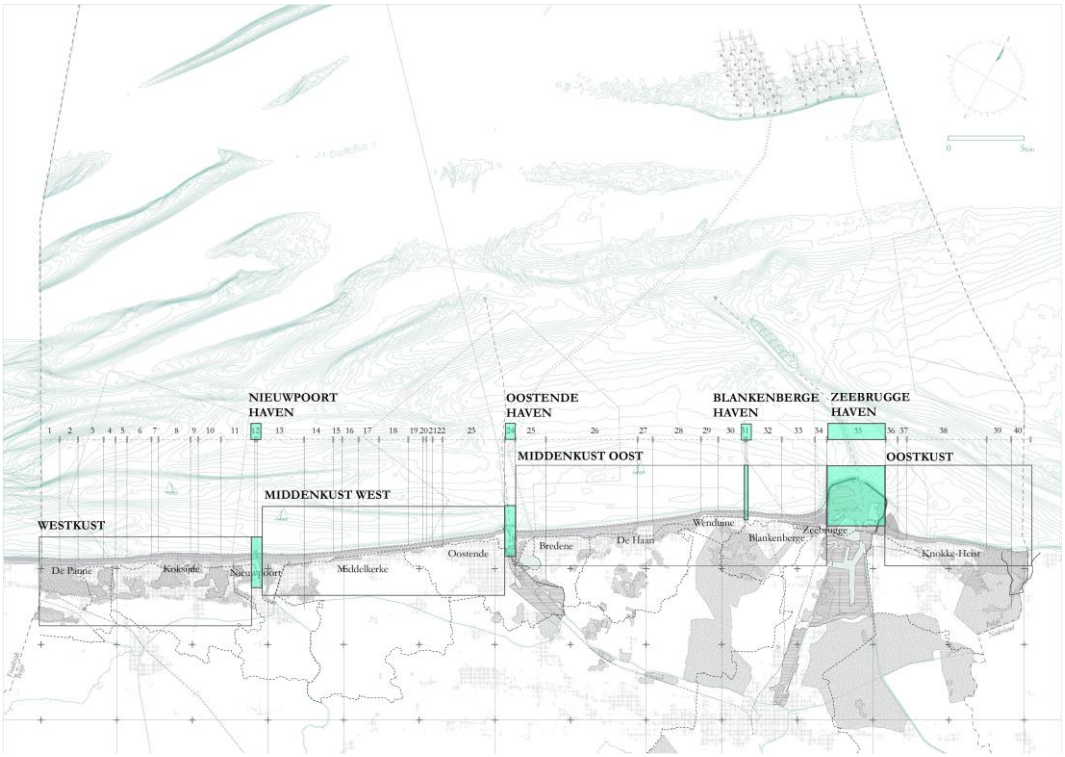
6.2 Ruimtelijke situering

6.2.1 Vlaamse kust

De Vlaamse kust wordt gedefinieerd als de combinatie van de kustzone en het achterland landinwaarts en de ondiepe kustwateren van het Belgische deel van de Noordzee zeewaarts, met de kustlijn als grens tussen beide.

De Vlaamse kust meet ongeveer 67 kilometer tussen Frankrijk en Nederland en wordt gekenmerkt door zandbanken en geulen, brede zandstranden, duingordels, badplaatsen en polders. De zandkust wordt op vier plaatsen onderbroken door havens. Naast de vier kusthavens worden in het strategisch beleidsplan Kustvisie vier strandzones beschouwd:

- Westkust: Zone vanaf de grens met Frankrijk tot de haven van Nieuwpoort;
- Middenkust-West: Zone vanaf de haven van Nieuwpoort tot de haven van Oostende;
- Middenkust-Oost: Zone vanaf de haven van Oostende tot de haven van Zeebrugge;
- Oostkust: Zone vanaf de haven van Zeebrugge tot aan de grens met Nederland.



Figuur 6-1: De alternatieven situeren zich op verschillende ruimtelijke niveaus: per zone (4 strandzones: Westkust – Middenkust-West – Middenkust-Oost - Oostkust), havens (Nieuwpoort – Oostende – Blankenberge – Zeebrugge) en voor de volledige kustzone

6.2.2 Belgische deel van de Noordzee

Het Belgische deel van de Noordzee (BNZ) heeft een oppervlakte van 3.454 km² en reikt op zijn verste punt ongeveer 87 km in zee. Het BNZ wordt juridisch opgedeeld in de Territoriale Zee (tot 12 nautische mijl (NM) zeewaarts t.o.v. de gemiddelde laagwaterlijn) en de Exclusief Economische Zone (EEZ, vanaf 12 NM en verder zeewaarts) cf. het VN-Zeerechtenverdrag 1982. Binnen deze respectievelijke zones gelden verschillende bevoegdheden, rechten en plichten. De grenzen van het BNZ, die raken aan het Franse, Nederlandse en Britse deel van de Noordzee, werden getekend op basis van 11 coördinatenparen.

De bodem van het Belgische deel van de Noordzee is relatief ondiep en het reliëf van de zeebodem gaat geleidelijk aan over in het reliëf op landzijde. De Noordzee wordt gekenmerkt door getijden, stromingen en golven met sedimenttransport als gevolg. Er liggen ook verschillende zandbanken die van elkaar gescheiden zijn door diepe geulen.

Het hoogteverschil tussen de top van de zandbank en de bodem van de geul bedraagt soms wel 30 meter. Sommige zandbanken liggen op slechts enkele meters onder water of komen bij extreem lage waterstanden zelfs even boven water. De Kustbanken, die dicht bij de Vlaamse kust liggen en min of meer parallel aan de kustlijn liggen, breken de golven en beschermen het land tegen al te sterke inkomende golven.

6.2.3 Kustzone

De kustzone (het deel van de kust tussen de laagwaterlijn en (inclusief) de 'zeewering' zoals duin, dijk of kaaimuur) is in drie soorten kust onder te verdelen:

1. **De duinen**: in dit landschap gaat het strand langzaam over in de duinen. De overgang varieert langsheen de kust. Op sommige locaties is er een volledig zandige kust, terwijl op een aantal locaties een dijk is gelegen tussen het strand en de duinen.
2. **Zeegaten en havens**: hier reikt een verdiepte vaargeul vanuit de Noordzee tot in het achterland. Zeebrugge is de grootste haven, gevolgd door Oostende. De havens van Blankenberge en Nieuwpoort zijn kleinere havens. Ter hoogte van het Zwin komt een zeegat voor. Dit zeegat bestaat uit een opening in de duinen en het strand met een geul waardoor er wateruitwisseling is met het achterliggende slikken- en schorrengebied.
3. **De badplaatsen**: op deze locaties hebben de duinen plaats gemaakt voor bebouwing op en achter de zeewering. Voor de bebouwing is ofwel een zeedijk aanwezig met promenade of duin of enkel een bestrating (zonder dijk).



Figuur 6-2: Illustratie 3 soorten kust

6.2.4 Achterland

Het achterland is het gebied landwaarts gelegen van de zeewering na de eerste duinen/dijk/bewoningsgordel, vanuit zee gezien. Het achterland wordt getypeerd door de polders, met een zeer fijnmazig waterlopennetwerk dat de afwatering van het achterland naar de Noordzee garandeert en gestuurd wordt door pompen, sluizen en stuwen.

6.3 Ambitie 1: Een beschermend lint

6.3.1 Situatie 2030

6.3.1.1 Kustveiligheid

In het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e) wordt de referentiesituatie 2030 voor kustveiligheid beschreven. Dit rapport beschrijft de situatie na volledige implementatie van het Masterplan Kustveiligheid in 2030. Daarin worden alle maatregelen opgenomen die zullen zijn uitgevoerd. Tevens is voor de referentiesituatie een hoogtemodel gedefinieerd. Deze bodem in combinatie met de maatregelen vormen het startpunt van het onderzoek en ontwerp en worden bijvoorbeeld gebruikt om een veiligheidsscan uit te voeren waarin wordt nagegaan welke delen van de kust veilig of onveilig zijn bij een 1000-jarige storm voor de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's van +1 m, +2 m en +3 m (de veiligheidsscan wordt getoond in de Onderzoeksnota (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) en gedetailleerd beschreven in het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

6.3.1.1.1 Kustveiligheidsmaatregelen

In 2030 zijn de maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid (MPKV) verder uitgevoerd. De doelstelling van het Masterplan Kustveiligheid (MPKV) is het beschermen van de bevolking. Daarom is de veiligheidslijn vastgesteld. De veiligheidslijn is gedefinieerd als de meest zeewaartse grens van de bewoning, of in onbewoonde gebieden als de hoogtelijn van +7 m TAW bij toetsing voor een 1000-jarige stormvloed. De veiligheidslijn geeft in bebouwde gebieden aan welke bebouwing beschermd wordt.

De tijdshorizon voor de maatregelen van het MPKV is 2050. Met de tijdshorizon van een project wordt de termijn bedoeld die gebruikt wordt om naar effecten te kijken. Gelet op de levensduur van de constructies, typisch 50 jaar voor stormmuren en 100 jaar voor een stormvloedkering, hebben bepaalde overstromingsmaatregelen dus een tijdshorizon die tot na 2050 reikt. Er werd ook een inschatting gemaakt van de onderhoudsnoodzaak van de suppleties tot het jaar 2100.

Er zijn concrete maatregelen onderzocht en geselecteerd om het in 2011 actuele te lage beschermingsniveau op te drijven tot het in staat is om minimaal te beschermen tegen een 1000-jarige stormvloed. Daarbij is rekening gehouden met een zeespiegelstijging tot minstens 2050. De zeespiegelstijgingen die daarbij zijn gebruikt zijn gebaseerd op gematigde klimaatscenario's die in 2050 +30 cm en in 2100 +80 cm stijging voorspellen van het hoogwater (t.o.v. referentiejaar 2000) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e).

Tabel 6-3 geeft een overzicht van alle maatregelen die in het kader van MPKV in 2030 bij volledige implementatie zullen zijn uitgevoerd. In de tabel wordt voor de harde maatregelen de nieuwe kruinhoogte opgegeven. De kruinhoogtes zijn afhankelijk van de lokale waterstandshoogtes – waterstanden variëren immers langsheen de kust – en van de geplande levensduur van het ontwerp. Voor wat betreft de havens is een samenvatting opgenomen in kruinhoogtes. Een ruimtelijk overzicht van de havens wordt weergegeven in §6.3.1.1.2.

Naast de reeds uitgevoerde maatregelen zijn ook de nog geplande maatregelen opgenomen dat in Middelkerke de dijk is vernieuwd en daarop ook een stormmuur is voorzien. Bij Raversijde is een nieuwe stormmuur op de dijk aangelegd. In de havens van Zeebrugge en Oostende zijn de stormmuren verder aangelegd, en zijn stuwen en sluizen vernieuwd. In de haven van Blankenberge is een nieuwe uitwateringsconstructie voorzien. In 2021 is door Afdeling Kust een studie gestart naar de sluizen en stuwen in de havens van Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Een eerste inschatting van kantelpunten voor deze kunstwerken geeft aan dat deze structuren in veel gevallen kritieke punten vormen waar nu reeds aandacht voor nodig is (zoals bijvoorbeeld in Oostende en Blankenberge).

In Zeebrugge is meer marge aanwezig (onder andere door de bouw van de nieuwe Visartsluis, die meegenomen wordt in het strategisch beleidsplan Kustvisie als beslist beleid).

Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over deze structuren te doen. Bij Wenduine is tegen 2030 een nieuw strandhoofdenveld aangelegd. Naast deze harde structuren, worden langsheen de kust, op locaties waar eerder ook reeds werd gesuppleerd in het kader van het Masterplan Kustveiligheid, onderhoudssuppleties uitgevoerd.

Tabel 6-3: Maatregelen per aandachtszone, zoals uitgevoerd in het Masterplan Kustveiligheid (situatie 2030) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e)

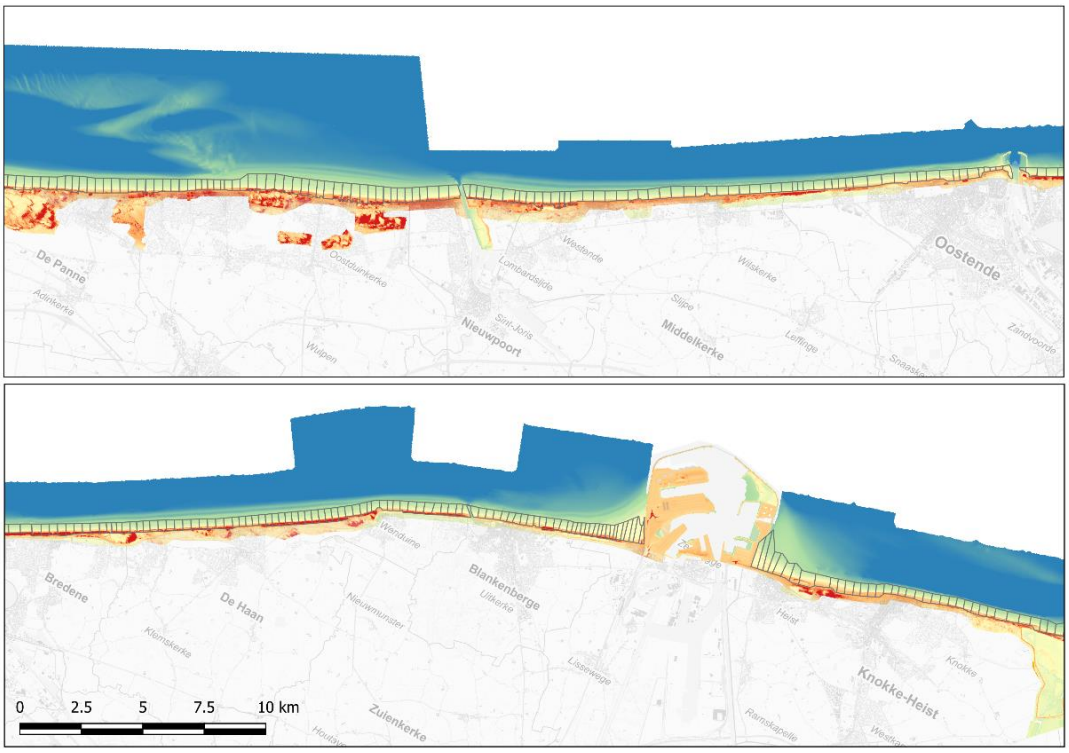
Plaats	Typologie	Maatregel	Hoogte
De Panne	duingebied	duinsuppletie	
De Panne centrum	badplaats zonder dijk	hoge strandsuppletie	
St Idesbald – Koksijde centrum	badplaats met/zonder dijk	hoge strandsuppletie	
Koksijde	duingebied	ophoging duindoorgang	
Haven Nieuwpoort	haven	stormvloedkering	+8,5 m TAW
Nieuwpoort	duingebied	(vooroever)suppletie	
Middelkerke – Westende	badplaats	grasdijk golfdempende uitbouw en strandsuppletie	ca. +10,5 m TAW + 9 m TAW (10 m zeewaartse uitbouw)
Raversijde – Oostende Wellington	badplaats	stormmuur en strandsuppletie	+9 tot +9,8 m TAW
Oostende centrum	badplaats	mobiele stormmuur en suppletie	
Haven Oostende	haven	reeds uitgevoerde stormmuren	+7,71 tot +8,27 m TAW

Plaats	Typologie	Maatregel	Hoogte
		nog uit te voeren aanpassingen	+8,3 m TAW
Oostende oost	duingebied	strandsuppletie	
Bredene	duingebied	strandsuppletie	
Bredene/De Haan	duingebied	strandsuppletie	
De Haan	duingebied	strandsuppletie	
De Haan	badplaats	strandsuppletie	
Wenduine	badplaats	vernieuwing dijk + stormmuur en suppletie	+9,37 m TAW
Wenduine	duingebied	strandsuppletie	
Haven Blankenberge	haven	stormmuren	+7,7 tot +9,2 m TAW
Blankenberge	badplaats	strandsuppletie stormmuur	 +9,18 m TAW
Haven Zeebrugge	haven	stormmuren	+8 m TAW
Knokke-Heist	badplaats	strandsuppletie	

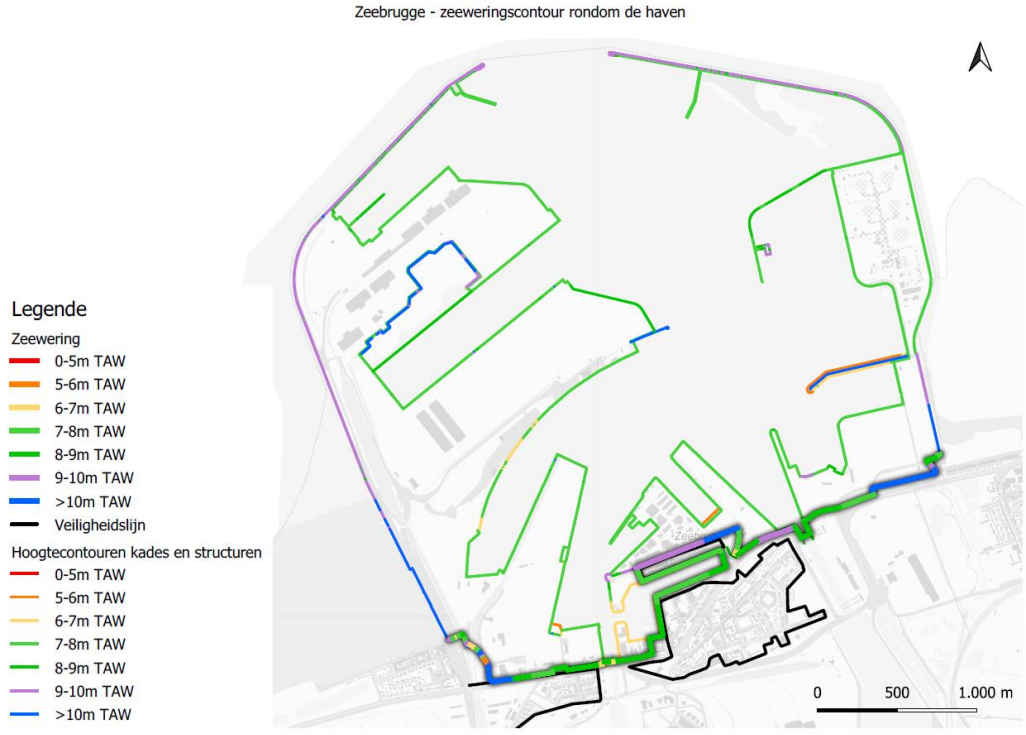
6.3.1.1.2 Hoogtemodel

Voor de referentiesituatie 2030 waarin het Masterplan Kustveiligheid volledig is uitgevoerd wordt voor de bodemligging gebruik gemaakt van de meest recente Lidar en bathymetrische gegevens uit 2021 (Figuur 6-1). In combinatie met gegevens voor de zeebodem, havens en achterland is een volledig hoogtemodel samengesteld. De maatregelen uit het Masterplan Kustveiligheid zijn hierin meegenomen.

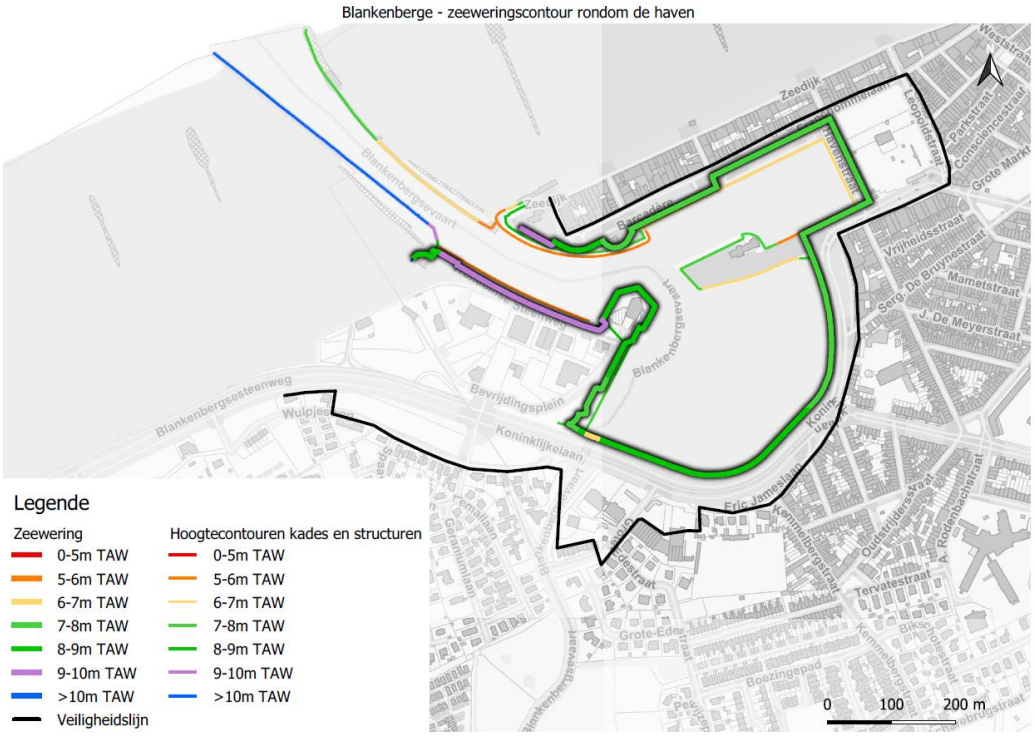
De hoogtecontouren in de havens van zowel kades, structuren als stormmuren zijn gebaseerd op het hoogtemodel en aangevuld met de maatregelen uit Tabel 6-3. Voor de havens van Zeebrugge, Blankenberge, Oostende en Nieuwpoort zijn de hoogtecontouren weergegeven in respectievelijk Figuur 6-2 tot en met Figuur 6-5. Op de kaarten is daarnaast de Veiligheidslijn aangeduid in zwart en de delen van de haven die momenteel instaan als zeeweringscontour voor de bescherming van het achterland staan **vet** gemarkeerd. Die zeeweringscontour bestaat uit een aaneenschakeling van kademuren, dijken, structuren en stormmuren. In Nieuwpoort is de stormvloedkering aangeduid als zeeweringscontour.



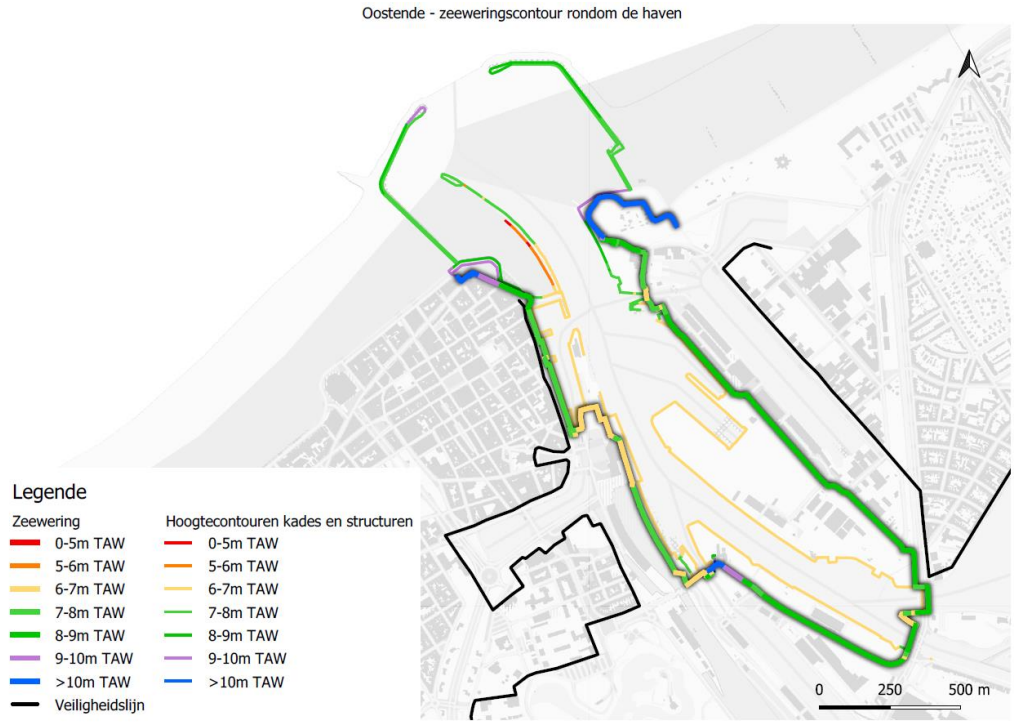
Figuur 6-1: Overzicht van de Lidar en bathymetrie gegevens van de Vlaamse kust van 2021 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e)



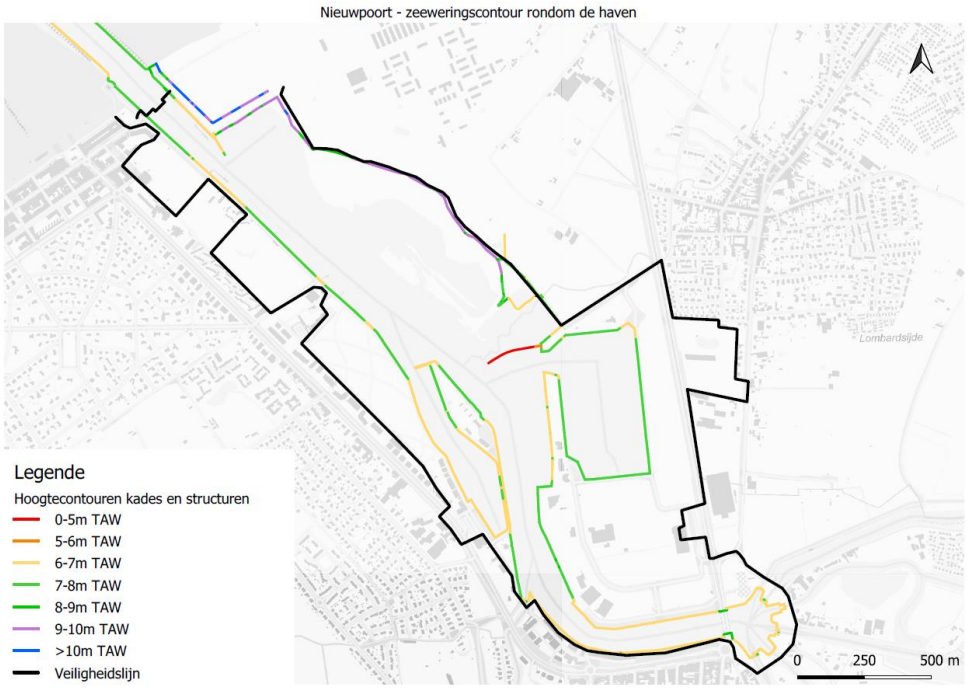
Figuur 6-2: Overzicht van de hoogtecontouren in de haven van Zeebrugge voor alle kades, dijken en structuren (dun) en voor de secties die aangeduid staan als zeewering (dik) en het achterland momenteel beschermen tegen overstroming vanuit de haven. De Veiligheidslijn uit het Masterplan Kustveiligheid is aangeduid in zwart (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e)



Figuur 6-3: Overzicht van de hoogtecontouren in de haven van Blankenberge voor alle kades, dijken en structuren (dun) en voor de secties die aangeduid staan als zeewering (dik) en het achterland momenteel beschermen tegen overstroming vanuit de haven. De Veiligheidslijn uit het Masterplan Kustveiligheid is aangeduid in zwart (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e)



Figuur 6-4: Overzicht van de hoogtecontouren in de haven van Oostende voor alle kades, dijken en structuren (dun) en voor de secties die aangeduid staan als zeewering (dik) en het achterland momenteel beschermen tegen overstroming vanuit de haven. De Veiligheidslijn uit het Masterplan Kustveiligheid is aangeduid in zwart (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e)



Figuur 6-5: Overzicht van de hoogtecontouren in de haven van Nieuwpoort voor alle kades, dijken en structuren. In Nieuwpoort is de stormvloedkering (aangeduid in zwart) actief als zeewering om het achterland te beschermen tegen overstroming vanuit de haven. De Veiligheidslijn uit het Masterplan Kustveiligheid is aangeduid in zwart (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021e)

6.3.1.2 Onderhoudsbehoefte

6.3.1.2.1 Huidige onderhoudsaanpak en volumes

Een analyse van erosietrends van stranden en duinen uit de kustlijnkaarten en de toenmalige suppletievolumes bij de opmaak van het Masterplan Kustveiligheid (anno 2010) concludeerde dat er toen om alle erosie te compenseren zo'n 700 000 m³ zand per jaar nodig was. Dit was op dat moment ongeveer 280 000 m³ meer dan het huidige gemiddelde jaarlijkse suppletievolume. Er werd toen, voorafgaand aan het Masterplan Kustveiligheid, dus jaarlijks zo'n 400 000 m³ à 500 000 m³ zand gesuppleerd.

In de huidige toestand (2023) worden aan de kust zowel onderhoudssuppleties uitgevoerd, als suppleties voor het versterken van de zeewering in het kader van het Masterplan Kustveiligheid (aanleg). Momenteel is er geen onderhoudsstrategie die uitgaat van het behoud van de ligging van de kustlijn, maar wordt er doelgericht gesuppleerd om het gewenste beschermingsniveau te bereiken of te handhaven. Zo worden de suppletiewerken vooral bepaald door de voorziene maatregelen uit het Masterplan Kustveiligheid, de 6-jaarlijkse toetsing van de zeewering die verzwakte kustsecties aangeeft en het onderhoud nodig na stormen om het veiligheidsniveau te handhaven of in sommige gevallen om het recreatieve strand te behouden.

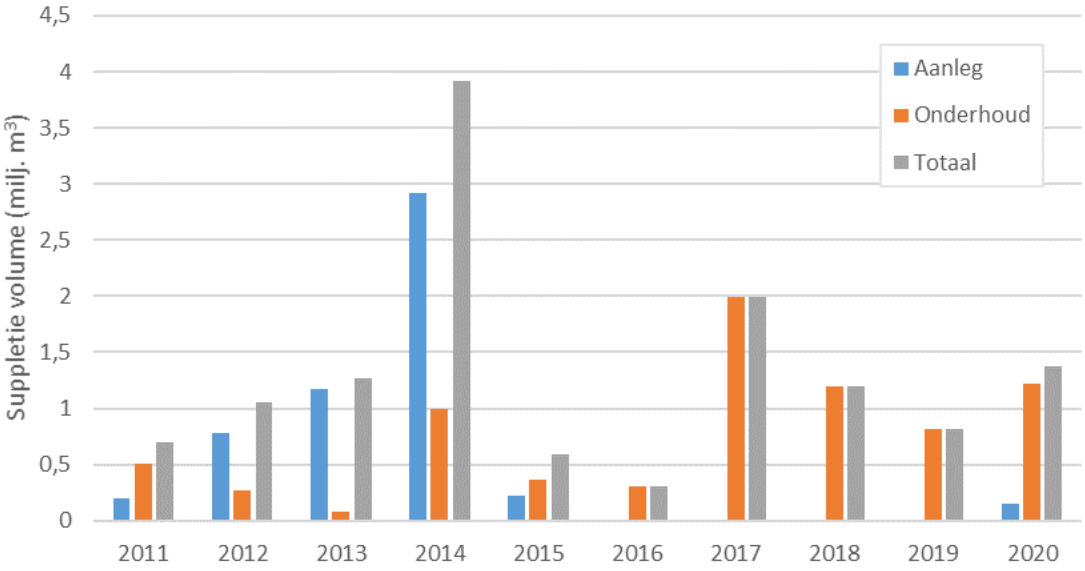
Figuur 6-6 toont een overzicht van de gerapporteerde aangevoerde zandvolumes sinds de start van de uitvoering van het Masterplan Kustveiligheid vanaf 2011. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de totale suppletievolumes en de volumes nodig voor aanleg en onderhoud. De totale volumes werden gerapporteerd. De verdeling tussen aanleg (in kader van Masterplan Kustveiligheid) en onderhoud is een inschatting.

Er is duidelijk een sterke variatie in suppletievolumes per jaar tussen circa 300 000 m³ en circa 4 miljoen m³. Uitgemiddeld over de periode 2011-2020 is er een totaal suppletievolume van circa 1.3 miljoen m³/jaar. Hiervan is circa 550 000 m³/jaar nodig voor aanleg en circa 800 000 m³/jaar voor onderhoud. Het totale suppletievolume is een overschatting van de huidige onderhoudssuppletiehoeveelheden gezien dit ook aanlegvolumes bevat.

De getallen voor aanleg en onderhoud zijn indicatief en waarschijnlijk is er een onderlinge afhankelijkheid. Waar gesuppleerd is in het kader van Masterplan Kustveiligheid zal in de daaropvolgende jaren het onderhoud waarschijnlijk ook beperkter zijn, en waar een onderhoudssuppletie is uitgevoerd zal het aanlegvolume vermoedelijk gereduceerd kunnen worden. Dit is echter locatieafhankelijk en wordt ook bepaald door het type en het ontwerp van de suppletie. Zo kennen vooruitstekende suppleties (vb. Wenduine) grote langsverliezen.

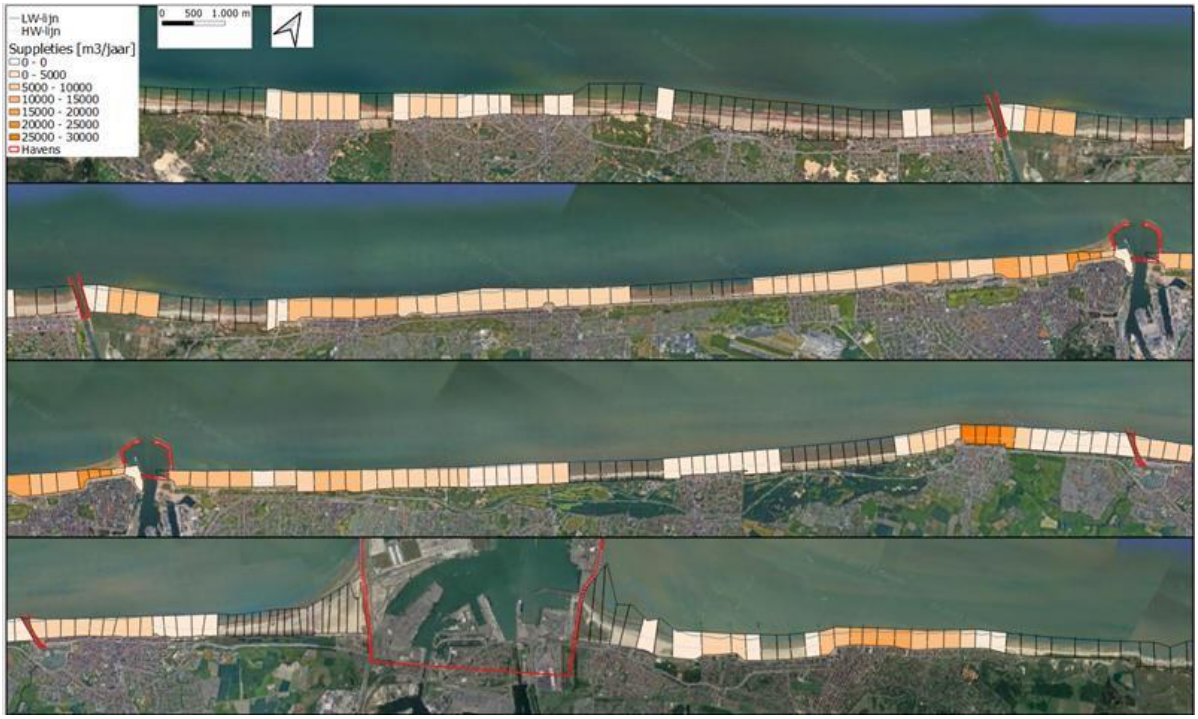
De grootteorde van 0.8 miljoen m³/jaar wordt toegepast in Kustvisie als inschatting van het huidige gemiddelde jaarlijkse onderhoud (anno 2023). Dit getal ligt iets hoger dan de inschatting van jaarlijks onderhoud van circa 0.5 miljoen m³/jaar bij opmaak van het Masterplan Kustveiligheid. Dit heeft mogelijk te maken met een toename van erosieve condities, het voorkomen van meer stormen, meer inzicht in de onderhoudsnoden en een actievere rol in onderhoud van de strandzones die wordt toegepast sinds de opmaak van het Masterplan Kustveiligheid.

Dit lijkt ook te suggereren dat de gefragmenteerde aanpak met aparte, vooruitspringende suppleties van het Masterplan Kustveiligheid aanleiding gaf tot meer onderhoud (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)



Figuur 6-6: Overzicht van de gerapporteerde suppletiehoeveelheden (cumulatief per jaar, voor de volledige kust, in miljoen m³) opgesplitst in het totaal volume, en het aanlegvolume (in kader van MPKV) en onderhoudsvolume (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)

Figuur 6-7 toont de verdeling van de suppletievolumes (het gemiddelde totale suppletievolume in m³/jaar) langsheen de kust. Sinds 2011 zijn suppleties uitgevoerd langs grote delen van de kust. Aan de Westkust zijn er in relatief weinig kustsecties suppleties geweest, enkel in De Panne en Koksijde en zeer lokaal in Oostduinkerke en Nieuwpoort. Langs de rest van de kust is er over het merendeel van de kustsecties in de afgelopen jaren minstens één suppletie uitgevoerd. De grootste suppletievolumes komen voor in Wenduine, Knokke en Bredene. In Oostende is ook een groot suppletievolume zichtbaar, wellicht gelinkt aan de grote aanlegsuppletie in 2014 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)



Figuur 6-7: Overzicht van de (totale) gemiddelde suppletiehoeveelheden (m³/jaar) per kustsectie langsheen de kust (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)

6.3.1.2.2 Gesimuleerde erosie- en onderhoudsvolumes

In het kader van dit project werd een kustlijnmodel opgesteld in ShoreLineS waarmee de kustlijnevoluties kunnen worden doorgerekend. De modellering geeft aan op basis van een bepaalde kustlijnvorm waar sedimentatie en erosie is te verwachten.

In het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c) wordt de modelopzet beschreven en worden de huidige decadale morfologische evolutie voor de gehele Belgische kustlijn evenals de sedimentatie/erosie patronen en het kustlangs transport als gevolg van golfwerking onderzocht. Vanuit de modellering werd duidelijk dat de invloed van suppleties voor de huidige situatie van groot belang is voor de morfologische evolutie langsheen de gehele kust. Er werden grote kustlijnveranderingen gemodelleerd op de locaties waar de suppleties zijn ingezet. Het modelleringsresultaat liet bovendien zien dat zonder deze suppleties er verschillende locaties zijn waar 'natuurlijke' sedimentatie en erosie voorkomt. Vanuit de modellering wordt duidelijk dat rondom de strekdammen van Zeebrugge aanzienlijke sedimentatie aanwezig is doordat het kustlangs sedimenttransport geblokkeerd wordt. Verder valt op dat tussen de havens van Nieuwpoort en Oostende op de meeste plekken sedimentatie voorkomt, behalve dichtbij de havens zelf. Verder valt de erosie op ter hoogte van Wenduine en ter hoogte van Knokke. De havens zijn van groot belang als wordt gekeken naar de invloed op het sedimenttransport.

Op basis van de berekende erosievolumes werd een inschatting van de onderhoudshoeveelheden gemaakt om structurele erosie van de kustlijn te compenseren (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). De modellering voor de referentiesituatie 2030 bevestigde het cumulatief erosievolume van ca. 0,8 miljoen m³/jaar voor de ganse kust, waarvan hierboven reeds sprake. Dezelfde hoeveelheden zand zijn nodig om een landwaartse verplaatsing van de kustlijn overal te compenseren en de kustlijn op de gewenste plaats te houden, dit wordt vanaf nu het onderhoudsvolume genoemd. Dit volume houdt geen rekening met suppleties.

6.3.2 Algemeen verwachte impact zeespiegelstijging

6.3.2.1 Kustveiligheid

6.3.2.1.1 Algemeen

Langs de Vlaamse kust komen drie kusttypologieën voor: badplaatsen, duingebieden en havens.

Figuur 6-8 verbeeldt deze drie typologieën en hun belangrijkste veiligheidsrisico's. Deze risico's kunnen toenemen bij stijgende zeespiegel.

Voor badplaatsen:

- *Reductie demping golfaanval door zandbanken en stranden*: De zandbanken en stranden zorgen voor een demping van de golven en reduceren daarmee de golfaanval op de zeewering. Bij hoge waterstanden vermindert de dempende werking van zandbanken. Daarnaast bieden smalle en lage stranden ook minder buffer tegen de golfaanval.
- *Stranderosie:* Stranderosie kan optreden tijdens stormen of door onderbreking van het zandtransport (zoals bv in de luwte van een havendam). Erosie zorgt ervoor dat tijdens stormen de dijk zelf meer bloot komt te staan aan de golfaanval met hogere kans op falen of overstroming.
- *Golfoverslag*: Tijdens storm kunnen de golven over de dijk slaan door golfoverslag met kans op schade of slachtoffers.
- *Falen dijk*: Golven en waterstanden leiden tot een belasting op de dijk waarbij de structuur onder een te grote last kan falen. Daarnaast is er een risico dat bij te grote erosie aan de voet van de dijk de structuur onstabiel wordt. Ook structuren in zee, zoals strandhoofden, kunnen bezwijken.
- *Overstroming*: Wanneer de dijk faalt of bij golfoverslag is er een risico voor overstroming van het achterland.

Voor duingebieden:

- *Reductie demping golfaanval door zandbanken en stranden*: De zandbanken en stranden zorgen voor een demping van de golven en reduceren daarmee de golfaanval op de zeewering. Bij hoge waterstanden vermindert de dempende werking van zandbanken. Daarnaast bieden smalle en lage stranden ook minder buffer tegen de golfaanval.
- *Stranderosie:* Stranderosie kan optreden tijdens stormen of door onderbreking van het zandtransport (zoals bv in de luwte van een havendam). Erosie zorgt ervoor dat tijdens stormen de duinen zelf meer bloot komen te staan aan de golfaanval met hogere kans op falen of overstroming.
- *Bresvorming door duinerosie*: Golven en waterstanden leiden tot een belasting op de duin. Bij een te grote belasting en te veel erosie van de duin bestaat de kans dat er een bres ontstaat in de duin.

- *Overstroming*: Wanneer bressen ontstaan in de duin is er een risico voor overstroming van het achterland.

Voor de havens:

- *Gevaarlijke scheepsmanoeuvers*: Versterkte stromingen rondom de havenmond kunnen leiden tot gevaarlijke situaties voor varende schepen.
- *Falen havendammen*: Golven en waterstanden leiden tot een belasting van de havendammen die onder een te grote last onstabiel kunnen worden. Daarnaast kan een verandering in condities leiden tot het falen van de ondergrond.
- *Beschutting aangemeerde schepen*: Te hoge golven in de haven kunnen ertoe leiden dat schepen niet veilig kunnen aanmeren of dat bepaalde operaties (laden en lossen) niet veilig kunnen verlopen.
- *Overstroming*: Dit kan enerzijds gaan over het overstromen van haveninfrastructuur gelegen binnen de primaire zeewering in de haven (bv. haventerminals) doordat de waterstand boven de kaaien of waterkerende muren uitkomt of omdat er golfoverslag over komt. Anderzijds is er ook overstromingsgevaar naar het achterliggende hinterland als de zeewerende infrastructuur in de havens onvoldoende is.
- *Blokkering afwatering*: De afwatering van het achterland gebeurt algemeen via afwateringsstructuren (sluizen en stuwen) in de havens. Wanneer deze afwateringsstructuren falen of wanneer er onvoldoende water geloosd kan worden door te hoge waterstanden op zee is er een risico voor overstroming van het achterland.

Ter hoogte van het Zwin is golfoverslag het belangrijkste veiligheidsrisico. De bestaande Zwindijk blijkt bestendig tegen het risico van falen bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 6-8: Overzicht van de kusttypologieën aan de Vlaamse kust, en de bijhorende veiligheidsrisico's (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c)Overstromingsrisico

Zeespiegelstijging zal aanleiding geven tot een verhoogd risico op overstromingen van het achterland vanuit zee. Voor deze studie zijn drie specifieke scenario's doorgerekend vertrekkende van de referentiesituatie 2030 waarbij een 1000-jarige storm voorkomt bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. De resulterende overstromingen ten gevolge van deze stormvloeden werden gemodelleerd door Consortium Hoogtij(d) in samenwerking met het Waterbouwkundig Labo (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a).

De uitgangspunten van deze modellering zijn:

- De overstromingsmodellering zijn uitgevoerd voor een specifieke situatie, namelijk de 1000-jarige storm bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

- Bij het bepalen van de randvoorwaarden is vertrokken van de referentiesituatie 2030. De referentiesituatie betekent daarbij de situatie na uitvoering van het Masterplan Kustveiligheid, maar zonder de maatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie.
- De studie bekijkt de overstroming ten gevolge van stormvloeden vanuit zee. Er wordt geen rekening gehouden met mogelijke overstromingen vanuit het achterland. Het strategisch beleidsplan Kustvisie moet bescherming bieden tegen overstromingen vanuit zee. Verder, gezien de grote onzekerheid rond de wijziging van de neerslagpatronen onder klimaatverandering en rond wijzigingen in landgebruik en waterbeheer in het achterland, maakt de modellering van overstromingen vanuit het achterland geen deel uit van de studie.
- Er wordt aangenomen dat er geen overstroming optreedt vanuit de buurlanden. Het is immers heden niet gekend welke maatregelen er bij de buurlanden genomen zullen worden tegen overstromingen vanuit de zee. Omgekeerd, in kader van een realistische voorspelling van de overstromingsparameters, kan de overstroming vanuit zee richting Vlaanderen zich wel uitspreiden naar de buurlanden.

In de volgende secties worden de resulterende overstromingen gepresenteerd ten gevolge van een stormvloed bij een 1000-jarige storm voor de scenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging:

- scenario +1 m zeespiegelstijging (ZSS1);
- scenario +2 m zeespiegelstijging (ZSS2);
- scenario +3 m zeespiegelstijging (ZSS3).

Voor elk van deze situaties worden telkens:

- de randvoorwaarden geïllustreerd op basis van waar langsheen de zeewering bressen in de duinen en falen van dijken voorkomen en waar in de havens overslag of overflow kan worden verwacht.
- de resultaten van de overstromingsberekeningen worden getoond aan de hand van de kaart van de overstromingsdiepte (m). Deze kaart toont de maximale waterhoogte in iedere locatie tijdens de overstromingsduur. De resultaten geven inzicht in de ruimtelijke omvang van de overstroming.

Voor de voorstelling van de resulaten van de schade- en slachtofferberekening van deze overstromingen wordt verwezen naar het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a). De vermeden schade is ook een input voor de MKBA.

6.3.2.1.1.1 Scenario +1 m zeespiegelstijging

Randvoorwaarden

Duinen

Figuur 6-9 toont de resultaten van de bepaling van de randvoorwaarden voor de overstromingsberekeningen voor een 1000-jarige storm van de duinsecties bij +1 m zeespiegelstijging. Opgemerkt wordt dat de meeste duinsecties veilig zijn voor dit zeespiegelstijgingsniveau (Cat. 1).

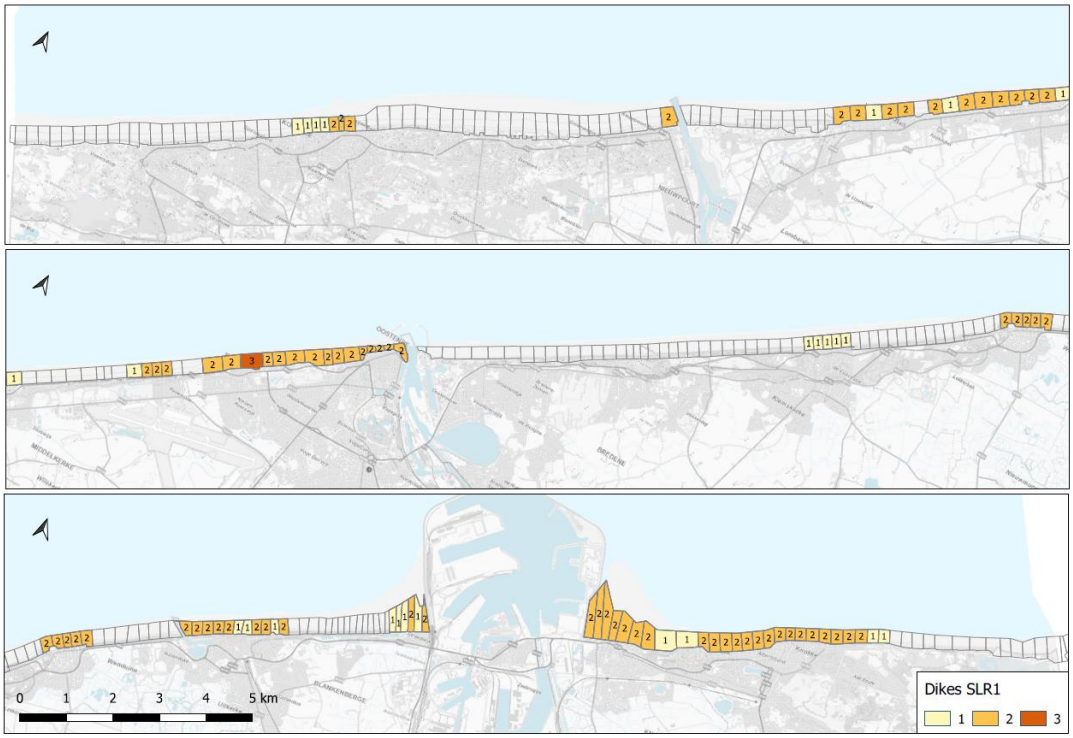
Slechts bij enkele duinen ontstaat een bres, hetzij door een beperkte vrijboord (de resterende hoogte van het duin boven het waterpeil) (Cat. 2), hetzij door een beperkt duinvolume (duin ratio, Cat. 3). Deze duinen zijn vooral geconcentreerd aan de westkant van de kust (De Panne-Koksijde), waar de duinen het laagst zijn.



Figuur 6-9: Overzicht van de randvoorwaarden voor duinen bij +1 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige duin (geen bres). Cat 2: bres omwille van lage vrijboord. Cat 3: bres omwille van duinvolume (duin-ratio). Cat 4: bres omwille van vrijboord en duin-ratio (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Dijken

Figuur 6-10 toont de resultaten van de bepaling van de randvoorwaarden voor de overstromingsberekeningen voor een 1000-jarige storm van de dijksecties bij +1 m zeespiegelstijging. Er wordt opgemerkt dat er bij +1 m zeespiegelstijging in de meeste gevallen overslag over de dijk optreedt (> 1 l/m/s maar <100 l/m/s, Cat. 2) die wat betreft kustveiligheid tot een onveilige sectie leidt, maar waarvan het overslagdebiet te beperkt is om tot meer dan lokale overstroming te leiden. Slechts één dijkdoorsnede (namelijk Sectie 105, Mariakerke) faalt, waaruit zeewater naar het achterland kan stromen (Cat. 3).



Figuur 6-10: Overzicht van de randvoorwaarden voor dijken bij +1 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige dijk. Cat 2: overslag (< 100 l/m/s). Cat 3: falen van dijk (overslag > 100 l/m/s of overflow) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Havens

De havens zijn zwakke schakels in de kustverdediging. Bij +1 m zeespiegelstijging falen verschillende structuren bij een 1000-jarige storm, zoals de uitwatering in Blankenberge en de meeste sluizen (op de Demey sluis na) in Oostende. In Zeebrugge is de Visartsluis opgenomen in het overstromingsmodel en deze faalt bij +1 m zeespiegelstijging. Verder komt er in de havens van Zeebrugge, Blankenberge en Oostende water over de kaaimuur en over de zeewering. Enkel Nieuwpoort blijft beschermd door de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging en kent geen overstroming vanuit zee. Dit wordt geïllustreerd op basis van de resultaten van de veiligheidsscan in Figuur 6-11. Ter hoogte van de structuren geeft de rode kleur aan of deze falen. Zeebrugge wijkt wat dat betreft in dit rapport af van de veiligheidsscan (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022b) waarin de sluizen in de veiligheidsscan al is gewerkt met de toekomstige nieuwe sluis en in het overstromingsmodel de Visartsluis aanwezig is welke faalt bij +1 m zeespiegelstijging (aangegeven door het rode vierkant in de figuur). Ter hoogte van de waterkant wordt in de panelen van de figuur aangegeven of er een maximaal debiet groter dan 50 l/m/s voorkomt en ter hoogte van de zeewering of er een maximaal debiet groter dan 1 l/m/s voorkomt.



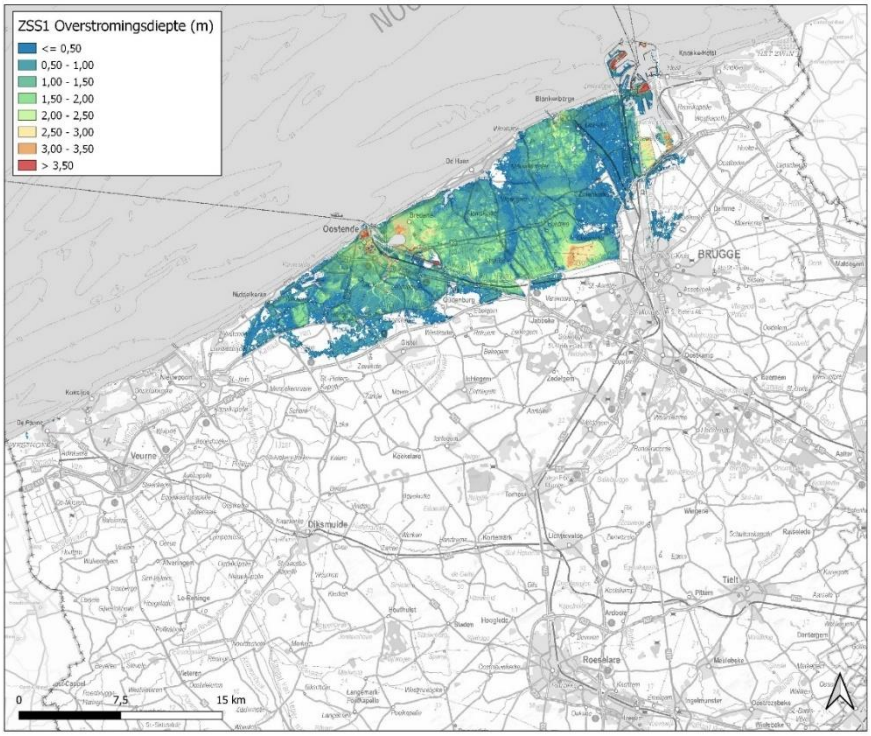
Figuur 6-11: Overzicht van de resultaten veiligheidsscan bij +1m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm als indicatie waar overstroming van het havengebied optreedt. Rode kleur geeft ter hoogte van structuren falen aan, ter hoogte van de waterkant een maximum debiet > 50 l/m/s en ter hoogte van de zeewering een debiet > 1 l/m/s (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Overstromingsberekening

De resultaten van de overstromingsberekening voor een 1000-jarige storm bij +1m zeespiegelstijging worden gevisualiseerd in Figuur 6-12.

De overstromingen zijn slecht in beperkte mate te wijten aan overstroming of falen bij dijken en duinen langsheen de strandzones, maar vooral door falen van structuren of overstroming vanuit havens.

Een ruimer gebied van de kustvlakte loopt daarbij onder water. Aan de westkust is er geen tot beperkte, lokale overstroming. De gefinaliseerde stormvloedkering in Nieuwpoort neemt een groot risico voor overstroming weg. In het duinengebied in de westhoek ontstaan wel enkele bressen in de duinen van de zeewaartse reep, maar de overstroming heeft een zeer beperkte omvang omdat naar het achterland toe een duinenlandschap aanwezig is dat verdere verspreiding verhindert.



Figuur 6-12: Resultaten van de overstromingsberekening bij +1m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS1): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

6.3.2.1.1.2 Scenario +2 m zeespiegelstijging

Randvoorwaarden

Duinen

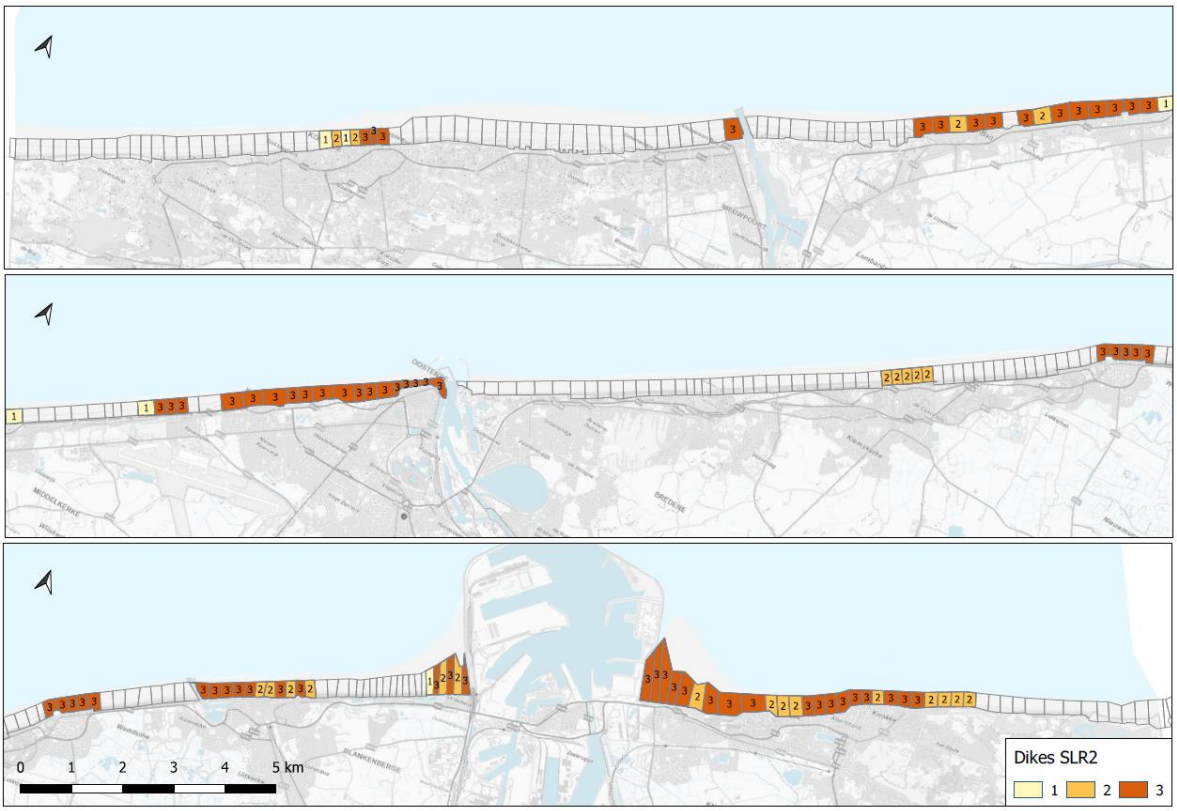
Figuur 6-13 toont de resultaten van de bepaling van de randvoorwaarden voor de overstromingsberekeningen voor een 1000-jarige storm van de duinsecties bij +2 m zeespiegelstijging. Bresvorming en dus overstroming komt voor in een groter aantal secties in vergelijking met de situatie bij +1 m zeespiegelstijging. Veel van deze secties zijn gelegen aan de Westkust (De Panne – Koksijde), waarbij er langsheen de rest van kust verspreid enkele bressen voorkomen. Grote stukken duinen zijn echter nog steeds veilig (Cat. 1) zonder risico op overstromingen van het binnenland (bv. De Haan-Wenduine en Blankenberge-Zeebrugge). In totaal treedt overstroming op vanuit ongeveer 35% van de duinsecties.



Figuur 6-13: Overzicht van de randvoorwaarden voor duinen bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige duin (geen bres). Cat 2: bres omwille van lage vrijboord. Cat 3: bres omwille van duinvolume (duin-ratio). Cat 4: bres omwille van vrijboord en duin-ratio (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Dijken

Figuur 6-14 toont de resultaten van de bepaling van de randvoorwaarden voor de overstromingsberekeningen voor een 1000-jarige storm van de dijksecties bij +2 m zeespiegelstijging. De stijging van het waterpeil met 1 m ten opzichte van het +1 m zeespiegelstijgingsscenario (§6.3.2.1.1.1) leidt tot een aanzienlijke toename van de gemiddelde golfoverslag en rechtstreekse overstroming treedt op van enkele dijksecties. Als gevolg hiervan worden de meeste secties die werden geclassificeerd als overslaggevallen voor +1 m zeespiegelstijging (Cat. 2), nu gedefinieerd als dijksecties met overstroming (Cat. 3). Dat is bijvoorbeeld het geval in het gebied ten westen van Oostende of in Wenduine. Voor slechts enkele secties (bv. De Haan) komt overstroming niet voor bij +2 m zeespiegelstijging.

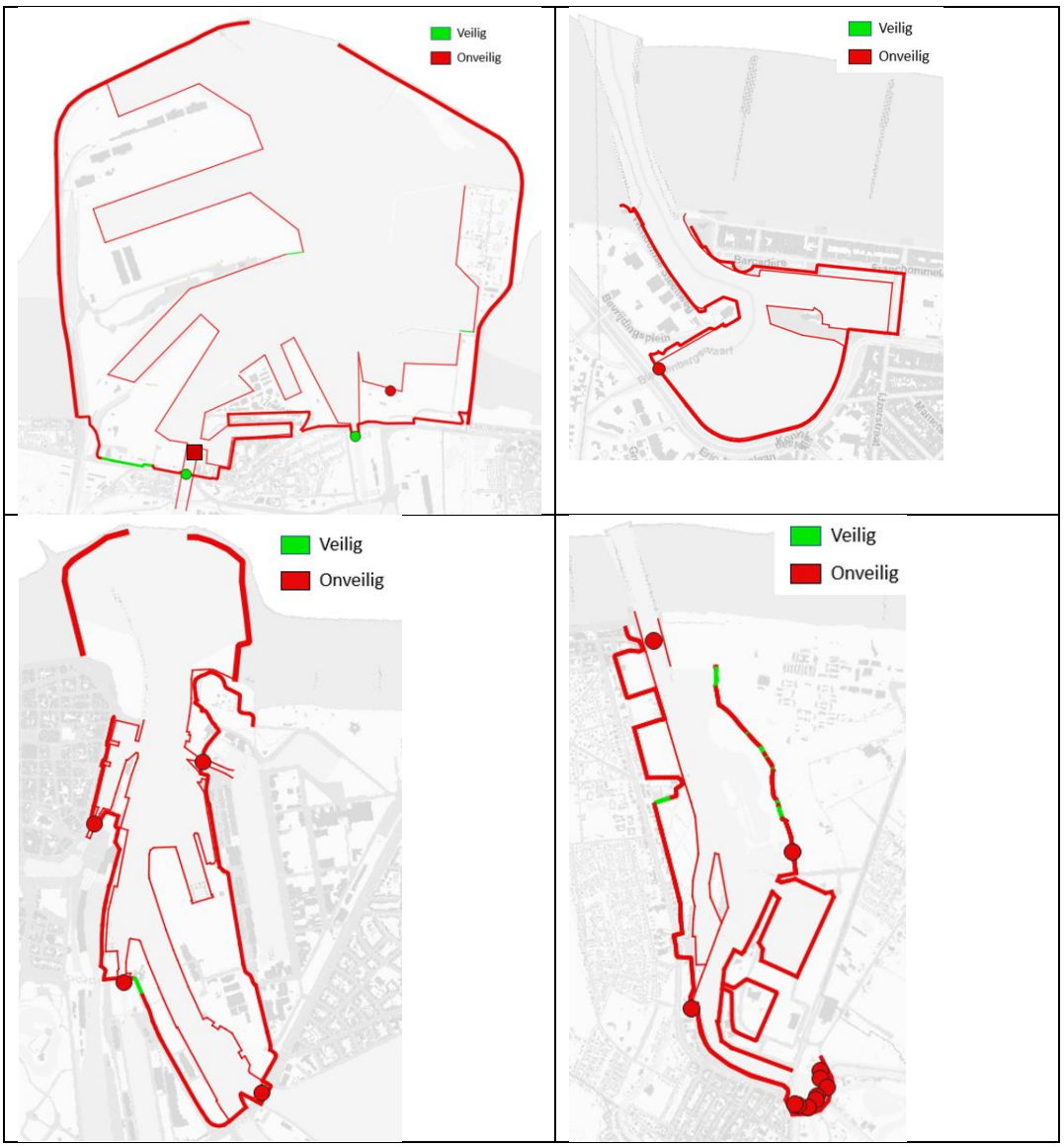


Figuur 6-14: Overzicht van de randvoorwaarden voor dijken bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige dijk. Cat 2: overslag (< 100 l/m/s). Cat 3: falen van dijk (overslag > 100 l/m/s of overflow) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Havens

Bij +2 m zeespiegelstijging neemt het overstromingsrisico vanuit de havens verder toe. In Nieuwpoort is de stormvloedkering niet bestand tegen de 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging en falen alle structuren en overstroomt de haven. In Blankenberge neemt het overstromingsdebiet verder toe ten opzichte van +1 m zeespiegelstijging. In Oostende is er bijkomend falen van de Demey sluis waardoor overstroming doorheen alle structuren optreedt en neemt het overstromingsdebiet over de zeewering verder toe. In Zeebrugge was er reeds falen van de Visartsluis in het overstromingsmodel bij +1 m zeespiegelstijging. Bij +2 m zeespiegelstijging faalt ook de uitwatering van het Leopoldkanaal, maar blijft volgens de aannames de Pierre Vandamme sluis nog weerstand bieden. De overstromingsdebieten over de zeewering nemen wel toe.

De situatie in de havens wordt geïllustreerd op basis van de resultaten van de veiligheidsscan in Figuur 6-15 waarin ter hoogte van de structuren (afwijkend voor Visartsluis) de rode kleur aangeeft of deze falen, ter hoogte van de waterkant of er een maximaal debiet groter dan 50 l/m/s voorkomt en ter hoogte van de zeewering of er een maximaal debiet groter dan 1 l/m/s voorkomt.



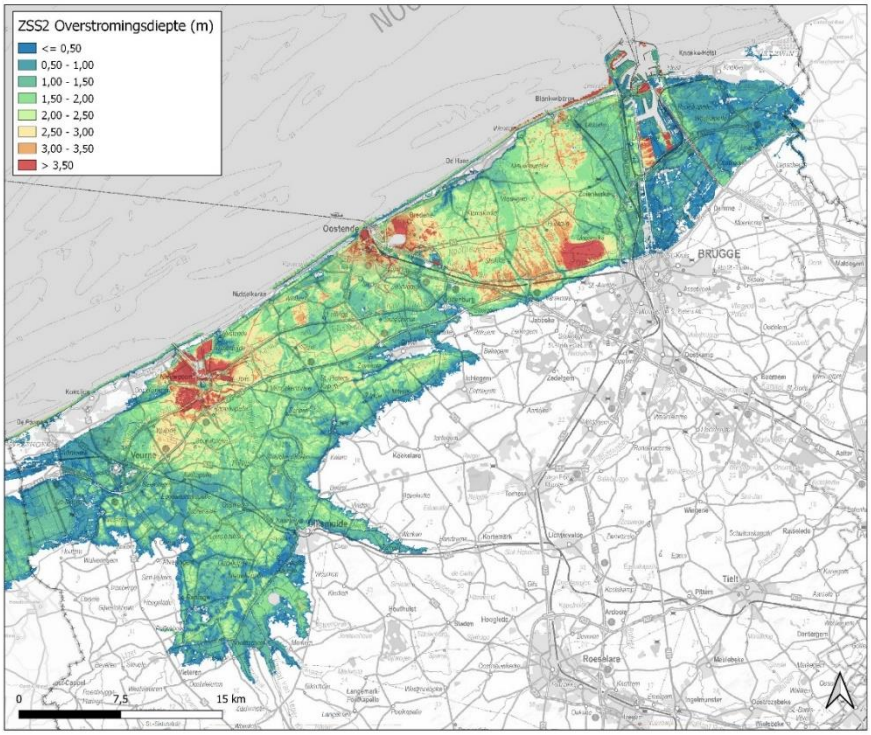
Figuur 6-15: Overzicht van de resultaten veiligheidsscan bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm als indicatie waar overstroming van het havengebied optreedt. Rode kleur geeft ter hoogte van structuren (bollen) falen aan, ter hoogte van de waterkant (dunne lijn) een maximum debiet > 50 l/m/s en ter hoogte van de zeewering (dikke lijn) een debiet > 1 l/m/s (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Overstromingsberekening

De resultaten van de overstromingsberekening voor een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging worden gevisualiseerd in Figuur 6-16.

Net zoals bij +1 m zeespiegelstijging is er een grote bijdrage door overstroming vanuit havens, maar komt er nu ook meer watervolume naar het achterland door bressen of falen van dijken of duinen langsheen de strandzones. Daarbij is het overstromingsgebied duidelijk toegenomen en overstroomt quasi de volledige kustvlakte met een overstromingsdiepte in grote delen van 2 m of meer. In tegenstelling tot de situatie bij +1 m zeespiegelstijging overstroomt nu ook de westhoek en strekt het overstromingsgebied zich ver uit naar het zuiden langsheen de IJzer en tot voorbij de Franse grens.

Enkele hoger gelegen gebieden langsheen de kuststrook overstromen niet, zoals bijvoorbeeld het duinenlandschap in de Westhoek, de duinenreep tussen De Haan en Wenduine en het gebied rond Duinbergen-Knokke aan de oostkust.



Figuur 6-16: Resultaten van de overstromingsberekening bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS2): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

6.3.2.1.1.3 Scenario +3 m zeespiegelstijging

Randvoorwaarden

Duinen

De resultaten van de bepaling van de randvoorwaarden voor de overstromingsberekeningen voor een 1000-jarige storm van de duinsecties bij +3 m zeespiegelstijging worden getoond in Figuur 6-17.

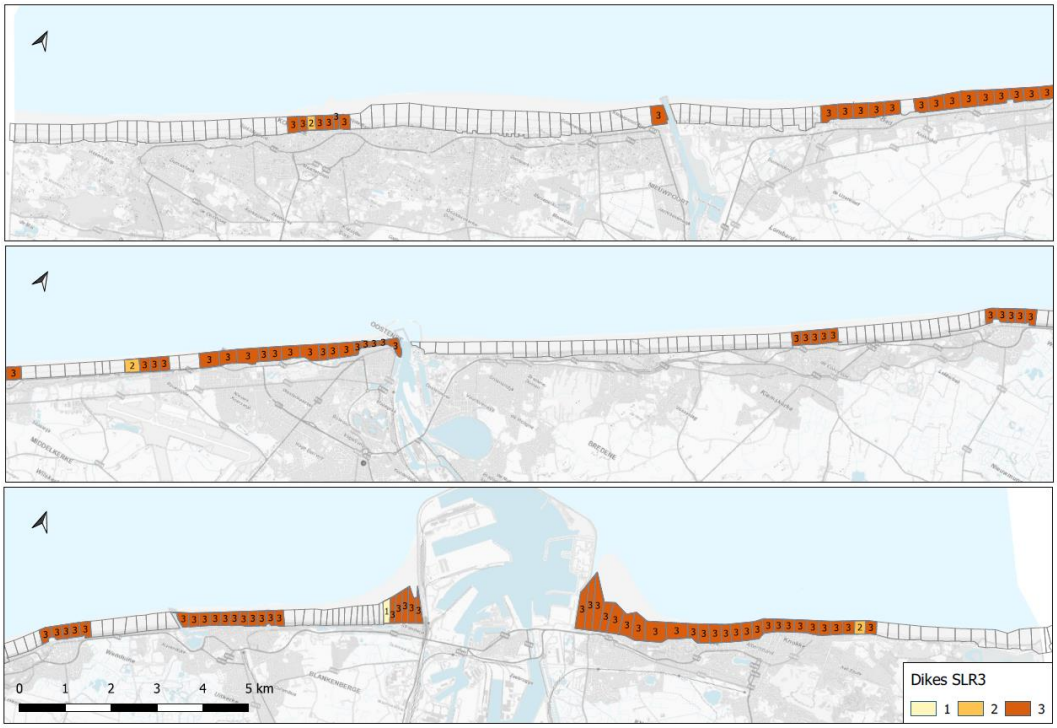
Ongeveer 50 % van de duinsecties vertoont in dit geval bresvorming, hetzij als gevolg van een te beperkte duinvrijboord (Cat. 2), of een te beperkt duinvolume boven waterpeil (duin-ratio, Cat. 3) of beide (Cat. 4). Duinen met bresvorming komen vooral voor aan de Westkust (De Panne-Koksijde) en oostkust (Knokke-Heist), terwijl de duinsecties in het centrale deel van de kust, tussen Oostende en Zeebrugge, beduidend minder getroffen worden.



Figuur 6-17: Overzicht van de randvoorwaarden voor duinen bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige duin (geen bres). Cat 2: bres omwille van lage vrijboord. Cat 3: bres omwille van duinvolume (duin-ratio). Cat 4: bres omwille van vrijboord en duin-ratio (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Dijken

De resultaten van de bepaling van de randvoorwaarden voor de overstromingsberekeningen voor een 1000-jarige storm van de dijksecties bij +3 m zeespiegelstijging zijn gevisualiseerd in Figuur 6-18. Er kan worden waargenomen dat voor een dergelijk extreem scenario de meeste secties zullen worden overstroomd (Cat. 3). Slechts zeer lokaal zijn er afwijkingen met vier secties, verspreid langsheen de kust, die een gemiddeld overtoppingsdebiet van minder dan 100 l/m/s vertonen (Cat. 2), met slechts één daarvan lager dan 1 l/m/s (Cat. 1).



Figuur 6-18: Overzicht van de randvoorwaarden voor dijken bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm. Cat 1: veilige dijk. Cat 2: overslag (< 100 l/m/s). Cat 3: falen van dijk (overslag > 100 l/m/s of overflow) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Havens

Bij +3 m zeespiegelstijging treedt overal overstroming op vanuit de havens voor een 1000-jarige storm, waarbij alle structuren gefaald zijn. Dit wordt geïllustreerd op basis van de resultaten van de veiligheidsscan in Figuur 6-19 waarin ter hoogte van de structuren (afwijkend voor Visartsluis) de rode kleur aangeeft of deze falen, ter hoogte van de waterkant of er een maximaal debiet groter dan 50 l/m/s voorkomt en ter hoogte van de zeewering of er een maximaal debiet groter dan 1 l/m/s voorkomt.

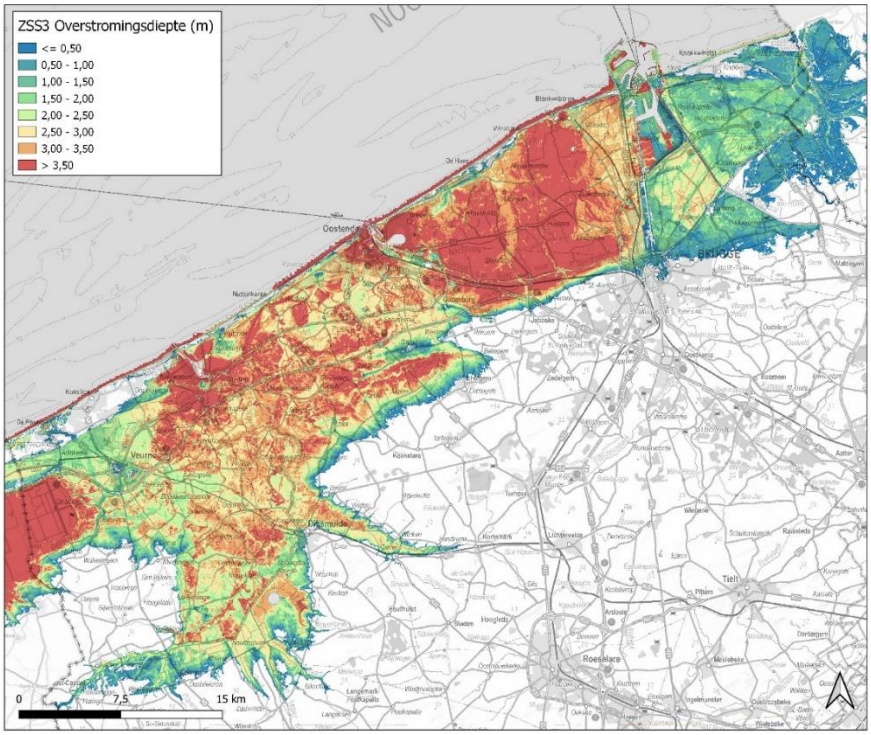


Figuur 6-19: Overzicht van de resultaten veiligheidsscan bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm als indicatie waar overstroming van het havengebied optreedt. Rode kleur geeft ter hoogte van structuren (bollen) falen aan, ter hoogte van de waterkant (dunne lijn) een maximum debiet > 50 l/m/s en ter hoogte van de zeewering (dikke lijn) een debiet > 1 l/m/s (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Overstromingsberekening

De resultaten van de overstromingsberekening voor een 1000-jarige storm bij +3 m zeespiegelstijging worden gevisualiseerd in Figuur 6-20.

Bij +3 m zeespiegelstijging strekt de overstroming zich uit over de kustvlakte, gelijkaardig aan de omvang bij +2 m zeespiegelstijging. Er is een uitbreiding van het overstromingsgebied richting zuiden merkbaar in het IJzerbekken en in en rond Brugge. Het overstromingsgebied is verder uitgebreid richting Frankrijk en reikt nu ook over de grens met Nederland. Ten opzichte van +2 m zeespiegelstijging is er wel een duidelijke toename in overstromingsdiepte met grote delen van de kustvlakte waar de diepte groter is dan 3.5 m. De gebieden langsheen de kust die niet overstromen (duinenlandschap in Westhoek, duinengordel De Haan – Wenduien en oostkust) zijn verder afgenomen.



Figuur 6-20: Resultaten van de overstromingsberekening bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS3): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

6.3.2.2 Onderhoudsbehoefte

Met het ShoreLineS model in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c) werd inzichtelijk gemaakt wat de mogelijke morfologische kustlijnevolutie is in geval van een hogere zeespiegel evenals het bijbehorende kustlangs transport. Als gevolg van een hogere zeespiegel zal niet alleen de initiële kustlijn landwaarts verplaatsen, maar zullen ook de golfcondities veranderen. Het modelresultaat in geval van een hogere zeespiegel liet zien dat de sedimentatie/erosieprocessen grotendeels dezelfde patronen aanhouden, maar dat een groter kustlangs transport kan optreden door de aanwezigheid van grotere golven. Bovendien werd aangetoond dat de kustlijn op veel locaties op een harde laag stuit in de vorm van een kustlangs georiënteerde dijk. Op de kustlangse locatie waar deze dijk ophoudt ontstaat in veel gevallen erosie doordat het sediment op die locaties weer opgepikt kan worden.

In het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c) werden de cumulatieve erosie- en onderhoudsvolumes gemodelleerd voor de referentiesituatie per niveau van zeespiegelstijging. De berekende erosievolumes zijn bepalend voor de onderhoudsvolumes, waarbij uitgegaan wordt van het behoud van de ligging van de kustlijn. Deze volumes houden geen rekening met suppleties volgens de huidige suppletie-strategie, waarbij voornamelijk doelgericht gesuppleerd wordt om het gewenste beschermingsniveau te bereiken of te handhaven cf. het Masterplan Kustveiligheid. Van deze suppletie-strategie wordt niet langer uitgegaan in de referentiesituatie bij de verschillende niveaus van zeespiegelstijging. Voor de simulaties met een verhoging van de zeespiegel werd een verhoging van de golfvelden toegepast. Tevens werd de initiële kustlijn voor deze simulaties aangepast aan de hand van de hogere zeespiegel (landinwaartse verplaatsing).

Het effect van zeespiegelstijging (aangepaste golfcondities) op de jaarlijkse erosie- en onderhoudsvolumes voor de kust blijkt klein te zijn. De invloed van de verhoging van de golfcondities bij een verhoging van de zeespiegel doet zich voor op enkele specifieke locaties. Deze specifieke locaties omvatten plekken op enige afstand van de havens en waar noemenswaardige sedimentatie/erosie optreedt (zoals ten oosten van Oostende) (zie ook §6.4.2.2.1).

Er werd geconcludeerd dat ook in de toekomst, na zeespiegelstijging, nog steeds dezelfde grootteorde aan onderhoud te verwachten is, namelijk ca. 0.800 Mm^3/jaar.

6.4 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint

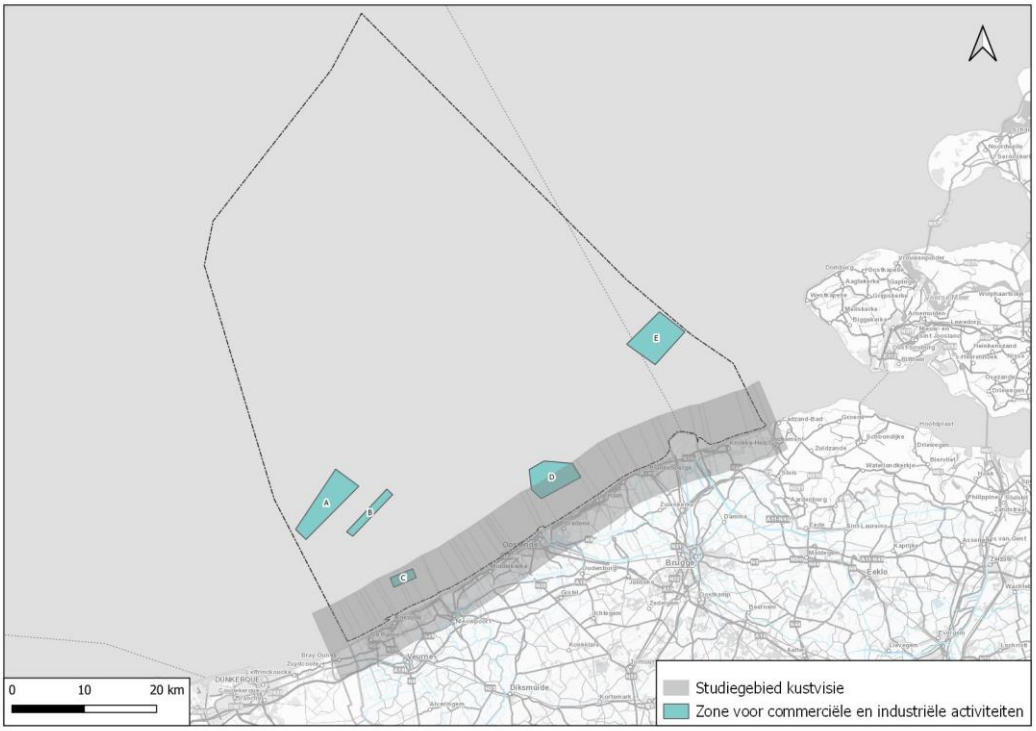
6.4.1 Situatie 2030

6.4.1.1 Ruimte voor socio-economische processen

6.4.1.1.1 CIA-zones

Binnen het Marien Ruimtelijk Plan (MRP 2020-2026) worden er vijf zones (A-E) afgebakend waarbinnen **commerciële en industriële activiteiten** (CIA) kunnen plaatsvinden. Het kan hierbij gaan om onder meer aquacultuurvoorzieningen (cf. zeeboerderij in zone C), of energievoorzieningen, andere innovatieve blauwe economie voorzieningen, ed. Van de vijf zones bevinden er zich 2 binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie: zone C voor Koksijde/Nieuwpoort, en zone D voor De Haan (Figuur 6-21). Binnen de referentiesituatie moet in deze zones dus rekening gehouden worden met de huidige aquacultuuractiviteiten (zie §6.4.1.1.4), alsook met mogelijke toekomstige activiteiten en nieuwe ontwikkelingen binnen de periode tot 2030.

De 5 zones bevinden zich op verschillende locaties in het Belgische deel van de Noordzee (BNZ) omdat, afhankelijk van de concrete activiteit, andere vereisten gelden naar o.a. afstand tot de kust, waterdiepte, stroomsnelheid, sedimentkarakteristieken, etc. Zone A, B en C bevinden zich binnen het Habitatrichtlijngebied (SBZ-H) 'Vlaamse Banken'. Gezien de aanwezigheid van zeer waardevolle habitats binnen zone C, wordt er in het MRP een extra bepaling toegevoegd voor het gebruik binnen deze zone: de bodemverstoring binnen deze zone mag niet meer dan 0.1% zijn van de totale oppervlakte van de zone. Voor de zones D (uit de kust van Oostende) en E (Vlakte van de Raan) geldt dat er maximaal 50% van de oppervlakte van die zones kan benut worden door een commerciële of industriële activiteit, of activiteiten (KB van 2 juli 2019).



Figuur 6-21: Aanduiding CIA-zones binnen het BNZ en overlap met studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

6.4.1.1.2 Blauwe energie

België is pionier wat betreft windparken op zee in Europa. Binnen het Belgische deel van de Noordzee (BNZ) zijn twee zones voor hernieuwbare energie afgebakend, waarin er sinds eind 2020 acht windparken volledig operationeel zijn binnen de Oostelijke energiezone (C-Power, Belwind, Nobelwind en Northwind, Rentel, Norther, Seamade en Northwester 2), gelegen aan de oostgrens van het BNZ (met een oppervlakte van ca. 238 km²). Deze windparken zijn goed voor een totaal van ruwweg 400 windturbines en een capaciteit van 2.262 megawatt (MW) en voorzien heden in ongeveer 50% van het totale Belgische stroomverbruik door gezinnen (BMM, BOP, Van (Van Quickenborne, V, 2020) Het meest recente marien ruimtelijk plan (MRP) voorziet in een tweede energiezone van ca. 281 km², gelegen in het noordwestelijke deel van het BNZ en verder offshore op ongeveer 35-40 km voor de kust van De Panne.

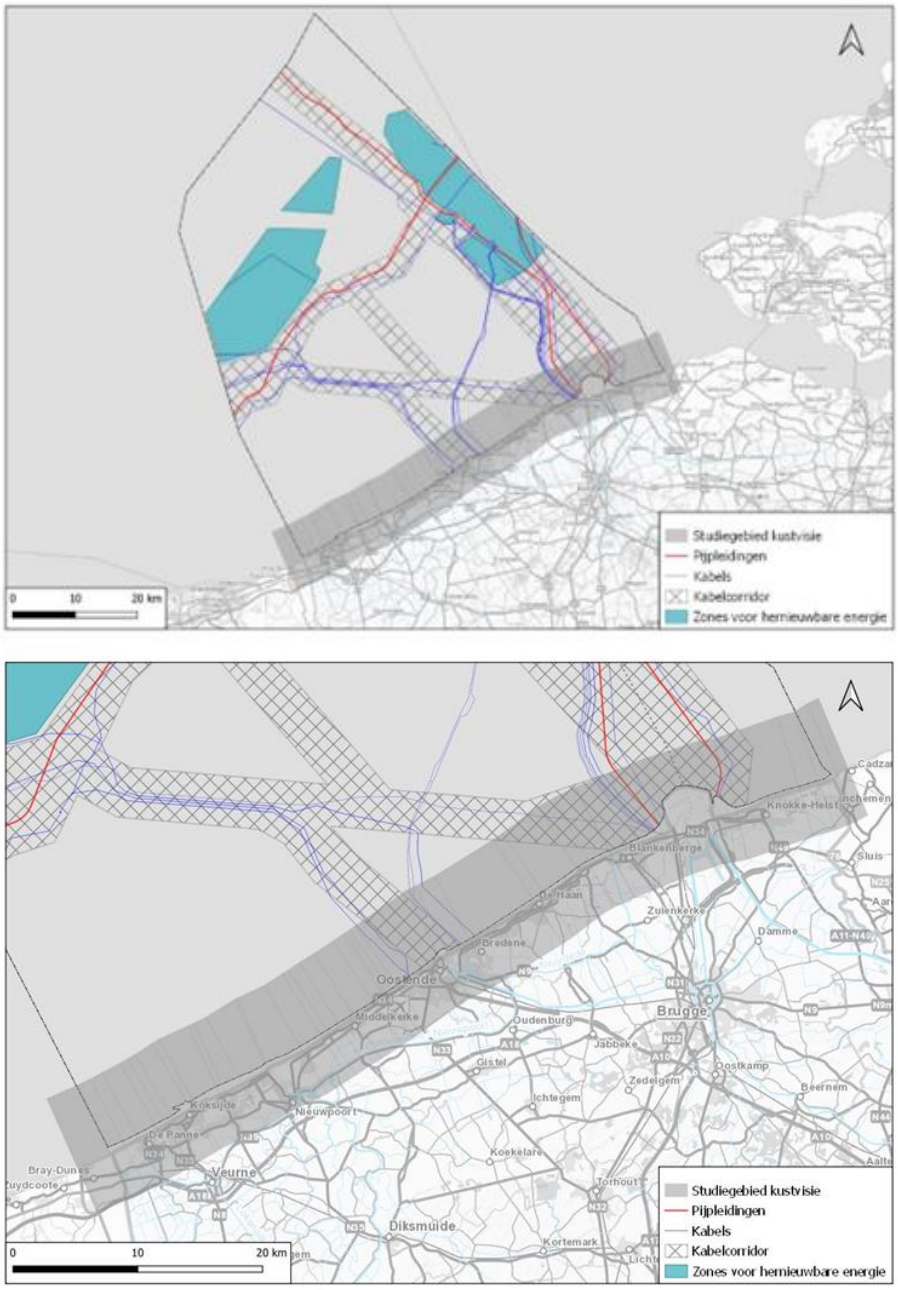
Deze nieuwe zone, de Prinses Elisabeth-zone (PEZ), is opgesplitst in 3 deelgebieden (Fairy Bank, Noordhinder-Noord, Noordhinder-Zuid) waarvan er 1 (Fairybank) overlapt met het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Binnen de PEZ zijn 3 kavels aangeduid voor de ontwikkeling van 3 windparken. Beide zones voor hernieuwbare energie bevinden zich buiten het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Een deel van de aanvaarroutes richting deze parken bevinden zich echter wél in het studiegebied (Figuur 6-22). Voor een bespreking van deze routes en de mogelijke impact van zeespiegelstijging, zie §6.4.1.1.10.

Binnen het MRP 2020-2026 werden naast deze twee energiezones, nog vijf andere CIA-zones vastgelegd (zie §6.4.1.1.1) waarbinnen een brede waaier aan activiteiten kunnen plaatsvinden, waaronder (proef)projecten rond blauwe energie. Energieproductie door middel van stromen, getijden en golven in het BNZ beperkt zich voorlopig nog tot pilootprojecten binnen deze zones. Golfenergieconversie is een opkomende technologie die in de toekomst in de Noordzee belangrijk kan worden, zowel in de kustzone als offshore. Verschillende testopstellingen zijn momenteel getest of worden in de nabije toekomst voorzien (Flansea, NEMOS). Europa mikt op een productie van 40 GW aan oceaanenergie (energie uit golven, getijden, saliniteits- en temperatuursgradiënten) tegen 2050, met een middellange termijndoel van 2,6 GW binnen Europa tegen 2030 (OEE 2020, in (Dauwe*et al.*, 2022).

Ook zonne-energie op zee is een nieuwe piste die wordt verkend om offshore hernieuwbare energie op te wekken. In het BNZ wordt de implementatie van deze technieken bekeken en verder onderzocht (Dauwe*et al.*, 2022) Een proefproject rond drijvende zonnepanelen wordt momenteel opgestart ter hoogte van het Blue Accelerator testplatform in Oostende, beheerd door POM West-Vlaanderen. Dit platform biedt een multifunctioneel maritiem innovatie- en ontwikkelingsplatform dat bedrijven, organisaties en kennisinstellingen toelaat om testen en projecten in verband met blauwe economie uit te voeren op zee.

Om de groene energietransitie op te vangen worden er zowel op land als in zee maatregelen voor transmissienetversterking getroffen. Zo werd er werk gemaakt van een Modular Offshore Grid (MOG), ofwel een "stopcontact op zee", waar de laatste windparken (Rentel, Seamade en Northwester 2) op aangesloten werden om een gecoördineerd transport van stroom naar het vasteland toe te laten en de hoeveelheid transportkabels te beperken (Elia). MOG I is gelegen ten westen van de Oostelijke zone voor hernieuwbare energie.

Een gelijkaardig project (MOG-II, Elia) werd reeds opgestart (vergunningsaanvraag nog lopende) om ook voor de nieuwe Prinses Elisabeth-zone de ontwikkeling van offshore windenergie te faciliteren en een grote offshore netcapaciteit te creëren (Federaal ontwikkelingsplan van het transmissienet 2020-2030), in (Dauwe*et al.*, 2022). Het MOG-II eiland zal zich situeren op ca. 35 km uit de kust, in de Prinses Elisabeth-zone, en dus buiten het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. De aanlanding van de kabelinfrastructuur van deze MOGs ligt binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie en wordt daarom, samen met de aanlanding van verschillende onderzeese kabels en pijpleidingen, mee in beschouwing genomen.



Figuur 6-22: Overzicht van de zones voor hernieuwbare energie zoals opgenomen in het MRP 2020-2026, de elektriciteits- en telecomkabels, en de pijpleidingen in het BNZ, met aanduiding van de overlap met het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

In het BNZ bevindt zich allerlei onderzeese transportinfrastructuur, zowel voor transport van elektriciteit (meer dan 200 km kabel in totaal), aardgas (totale lengte van 163 km) en data (meer dan 900 km kabel in totaal). Het aantal kabels dat geïnstalleerd wordt op het BNZ blijft gestaag toenemen, en zal ook blijven toenemen over de komende decennia, mede omwille van de toekomstige installaties voor opwekken van hernieuwbare energie binnen de Prinses Elisabeth-zone (naast o.a. telecommunicatiekabels, interconnectoren).

Kabels in het BNZ zijn maximaal gebundeld in de zogenaamde kabelcorridor die afgebakend werd in het MRP (2020- 2026). Binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie is er overlap met kabels en pijpleidingen ter hoogte van de haven van Oostende en Zeebrugge (zowel oost als west ervan). Ter hoogte van Oostende gaat het om enkele telecom-kabels en de C-power export kabels. Ter hoogte van Zeebrugge gaat het om telecom- en export-kabels van de windparken in de oostelijke zone, alsook MOG I export kabels, de Nemo Link interconnector (tussen Zeebrugge en Richborough, VK) en twee aardgaspijpleidingen (de Zeepipe- en de Interconnector-pijpleiding).

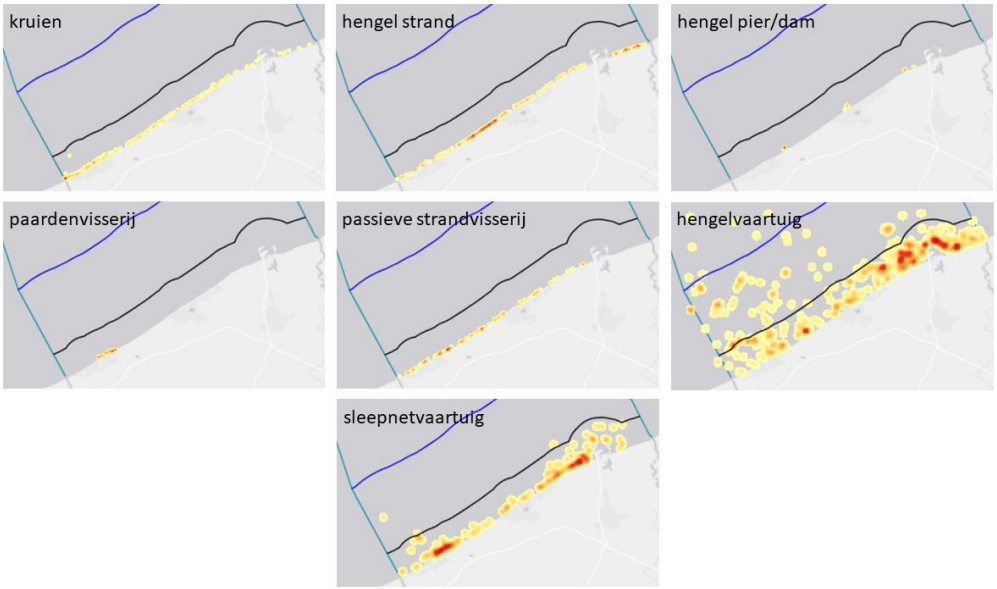
Binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie bevinden zich ook aan land enkele belangrijke faciliteiten met betrekking tot (hernieuwbare) energie. Zo bevindt zich in de haven van Zeebrugge de aardgasterminal van Fluxys (zie ook de haven van Zeebrugge in §6.4.1.1.11), die een belangrijk energieknooppunt vormt in Europa. Verder huisvest de haven van Zeebrugge het grootste onshore windpark in Vlaanderen: het ICO Windpark met 11 windturbines, goed voor 44 MW aan groene energie.

Ook op de westelijke strekdam van de haven staan negen windturbines en daarnaast nog een tiental turbines van verschillende projecten verspreid over het havengebied. Binnen de haven van Zeebrugge zijn er concrete plannen voor de bouw van een energiehub, dewelke op industriële schaal hernieuwbare energie van de windparken zal kunnen omzetten in groene waterstof (WaterstofNet, 2023)Tenslotte bevindt zich binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie, nabij de Ganzenpoot in Nieuwpoort, een commercieel zonne- en windenergiepark.

6.4.1.1.3 Visserij

De 'Belgische visserijzone' komt overeen met de grenzen van de **exclusief economische zone** (de zone vanaf 12 nautische mijl (NM), waarbinnen het Gemeenschappelijk Visserijbeleid van kracht is (GVB - Verordening (EU) nr. 1380/2013). Deze zone geeft in principe ongelimiteerde toegang aan vissers van alle EU-lidstaten, mits enkele uitzonderingen. In de **territoriale zee** (de zone vanaf de gemiddelde laagwaterlijn tot 12 NM) wordt de visserij nagenoeg exclusief voorbehouden aan Belgische vissers, en gelden er beperkingen qua motorvermogen. Zo worden in de zone tussen 0 en 3 NM enkel schepen met een bruto tonnage van minder dan 70 BT toegelaten die ingeschreven zijn in het Kustvisserssegment. Het is deze laatste zone tussen 0 en 3 NM die binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie ligt.

Deze zone wordt voornamelijk gebruikt door de recreatieve zeehengel- en sleepnetvisserij (boomkor, bordennet; toegespitst op garnaalvangst), waardoor de rest van dit hoofdstuk zich voornamelijk op deze kust- en recreatieve visserij zal toespitsen. Ook recreatieve zeevisserij vanaf het land (strandhengelen of hengelen vanop pieren of strandhoofden, strandvisserij met passieve netten, kruien, paardenvisserij) komt nagenoeg overal binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie voor, al kent deze een sterke variabiliteit over de Vlaamse kuststrook op vlak van voorkeurslocaties (Poletet *al.*, 2022) Figuur 6-23).



Figuur 6-23: Overzicht van heatmaps welke de densiteit aan verschillende recreatieve visserijactiviteiten weergeven langsheen de kuststrook. Blauwe lijn = 12 nautische mijl grens; zwarte lijn = 3 nautische mijl grens (Bron: (Kustportaal, 2023)

Een aantal locaties binnen de 3 NM zone zijn uitgesloten voor visserijactiviteiten. Zo geldt er een verbod ter hoogte van de Paardenmarktsite, een stortplaats van oorlogsmunitie voor de kust van Knokke-Heist bovenop de gelijknamige zandbank (zie §6.4.1.1.14). Bepaalde visserijactiviteiten zijn eveneens verboden in de omgeving van enkele scheepswrakken ter bescherming van het cultureel erfgoed onder water (MB van 4 oktober 2016; zie ook §6.5.1.2.2.5) en in een bufferzone van 500 m rond de eerste fase van de zeeboerderij in CIA-zone C (zie §6.4.1.1.1 en §6.4.1.1.4 (MB van 15 juni 2021). Ten slotte is visserij ook verboden in het gericht marien reservaat Baai van Heist (MRP 2020-2026, Bijlage 1).

De recreatieve zeevisserij is in het volledige natuurgebied van de Vlaamse Banken toegelaten, voor zover ze de bodem niet beroert. Er zijn enkele uitzonderingen voor de bestaande recreatieve garnaalvissers en bodemberoerende technieken die voortgetrokken of geduwd worden door mensen of paarden (garnaalvisserij te paard in Oostduinkerke).

De Belgische kustwateren zijn de habitat van volgroeide demersale vissoorten zoals schol, schar, tong, kabeljauw, wijting én de pelagische soort haring. Daarnaast doen ze ook dienst als paai- en kraamkamergebied voor vissen en garnalen. Anders dan het jonge visbestand, dat een meer terreingebonden spreiding vertoont, verplaatsen de volwassen vissen zich het hele jaar regelmatig, afhankelijk van het paai- of voedingsgedrag. Dit betekent dat deze volgroeide vissen minder duidelijk in bepaalde zones en specifieke periodes aan de Belgische kust verblijven. Op basis van BMM-controlevluchten en ILVO-gegevens kan weliswaar enig inzicht worden verkregen in de meest beviste gebieden in het BNZ. De visserij op garnalen situeert zich vooral op de zandbanken, met name de Kustbanken binnen

SBZ-H Vlaamse banken, rond Oostende en rond Zeebrugge, de visserij op andere soorten eerder op de geulen tussen zandbanken en op de flanken van de zandbanken (MRP 2020-2026, Bijlage 1).

Belgische recreatieve vissersvloot

In de vier Vlaamse kustjachthavens werden in 2016 814 unieke vaartuigen geïdentificeerd die zichtbaar zijn uitgerust om een recreatieve zeevisserijactiviteit op zee te ondernemen (Verleye *et al.*, 2022) Hiervan is het merendeel (ruim 700 vaartuigen of 87%) hengelvaartuigen aangevuld met ca. 13% (100-tal) sleepnetvaartuigen (bordennet (7%) en boomkor (6%)) welke zich bijna uitsluitend toespitsen op de vangst van grijze garnaal (Pole*t et al.*, 2022; Verleye *et al.*, 2022) Beide categorieën worden gekenmerkt door een sterke variabiliteit in vaarfrequentie. Qua uitvalsbasis zijn de jachthavens van Nieuwpoort en Blankenberge de voornaamste (250 à 300-tal vaartuigen per haven), terwijl Zeebrugge en Oostende elk ca. 100 ligplaatsen voorzien (Verleye *et al.*, 2022) Het actiegebied van deze recreatieve vaartuigen is grotendeels beperkt tot de 3 nautische mijlszone, en er dient een visverbod tussen 22u 's avonds en 5u 's ochtends gerespecteerd te worden (Verleye *et al.*, 2022)

Naast de recreatieve zeevisserij vanuit de verschillende jachthavens, vinden er langsheen de Vlaamse kust verschillende vormen van strandvisserij plaats (zie Figuur 6-23). Hieronder worden alle vistechnieken beschouwd die geen gebruik maken van een vaartuig en bijgevolg vanaf de kust (landzijde) worden beoefend. Het gaat dan met name om hengelaars (zowel vanaf strand/golfbrekers als vanaf pier/havendam), kruiers (manueel voorttrekken van een net) en passieve strandvissers. Die laatste groep omvat eveneens een waaier aan netten, zoals platte netten, kartenetten, fuiknetten, stakennetten en lijnen met haken (kordelen) welke allemaal zo dicht mogelijk tegen de LWL uitgezet worden en iedere 24u gecontroleerd worden (Verleye *et al.*, 2022) Hiertoe behoort ook de garnaalvisserij te paard. Deze vorm van visserij is bovendien beschermd UNESCO-werelderfgoed.

Aanvoer en besomming

Vangsten afkomstig van recreatieve visserijactiviteiten op zee (hengelen, sleepnet) mogen niet in de handel worden gebracht of onderhands verkocht worden. De totale recreatieve aanvoer van visserijproducten (inclusief garnaal) schommelde in de periode 2017-2021 tussen 185,7 ton (2020) en 265,8 ton (2018), goed voor gemiddeld 4,5% van de totale aanvoer aan visserijproducten (commercieel en recreatief) uit het BNZ. Ongeveer de helft van de vangst werd gehouden voor consumptie (45-53% in de periode 2017-2021). De voornaamste soorten op het vlak van de jaarlijkse recreatieve aanvoervolumes waren garnaal (20-41%), wijting (18-22%), schar (11-20%), tong (5-12%), makreel (3-25%), kabeljauw (3- 11%) en zeebaars (1-10%). Het grootste aandeel van deze aanvoer komt van de hengelvaartuigen (ca. 60%), gevolgd door de sleepnetvaartuigen, de hengelaars vanaf het strand/dam, de kruiers en de passieve strandvissers (Verleye *et al.*, 2022)

6.4.1.1.4 Aquacultuur

Aquacultuur is globaal de snelst groeiende voedselproductiesector (Bossier *et al.*, 2018) De wereldwijde aquatische productie bedroeg in 2019 ruim 200 miljoen ton, waarvan aquacultuur meer dan 50% voor zijn rekening nam (FAO Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service 2021). België is een kleine speler op het vlak van aquacultuur: de zoetwateraquacultuur bleef in 2019 beperkt tot een productievolume van slechts 86 ton; en er waren geen commerciële maricultuuractiviteiten in datzelfde jaar (Dauwe *et al.*, 2022)

In het MRP (2020-2026) werden zones voor aquacultuuractiviteiten afgebakend, die overeenkomen met de zones voor hernieuwbare energie.

Binnen de concessiezones van C-Power en Belwind vond in 2016-2019 het EDULIS-project plaats, waarbij er gekeken werd naar de economische en ecologische haalbaarheid van mosselkweek in offshore windparken. In 2020 ging het UNITED project van start, waarin de EU op zoek gaat naar kost-effectieve en ecologische multi-use applicaties voor verschillende mariene sectoren.

Ook binnen de 5 afgebakende CIA-zones (zie eerder) kunnen aquacultuuractiviteiten uitgevoerd worden voor zover de doelsoorten niet kunnen gekweekt worden in de andere aangeduide sectoren van het MRP 2020-2026 (zones voor hernieuwbare energie) verder offshore. Binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie, in zone C nabij Nieuwpoort, werd het proefproject Value@Sea (2017-2019) afgesloten. Dit project keek naar de opties voor een geïntegreerde teelt van platte oester, sint-jakobsschelp en suikerwier. Ook werd gekeken naar praktische uitvoering en materiaalkeuze bij het kweken van mosselen (*M. edulis*) in hangcultuur.

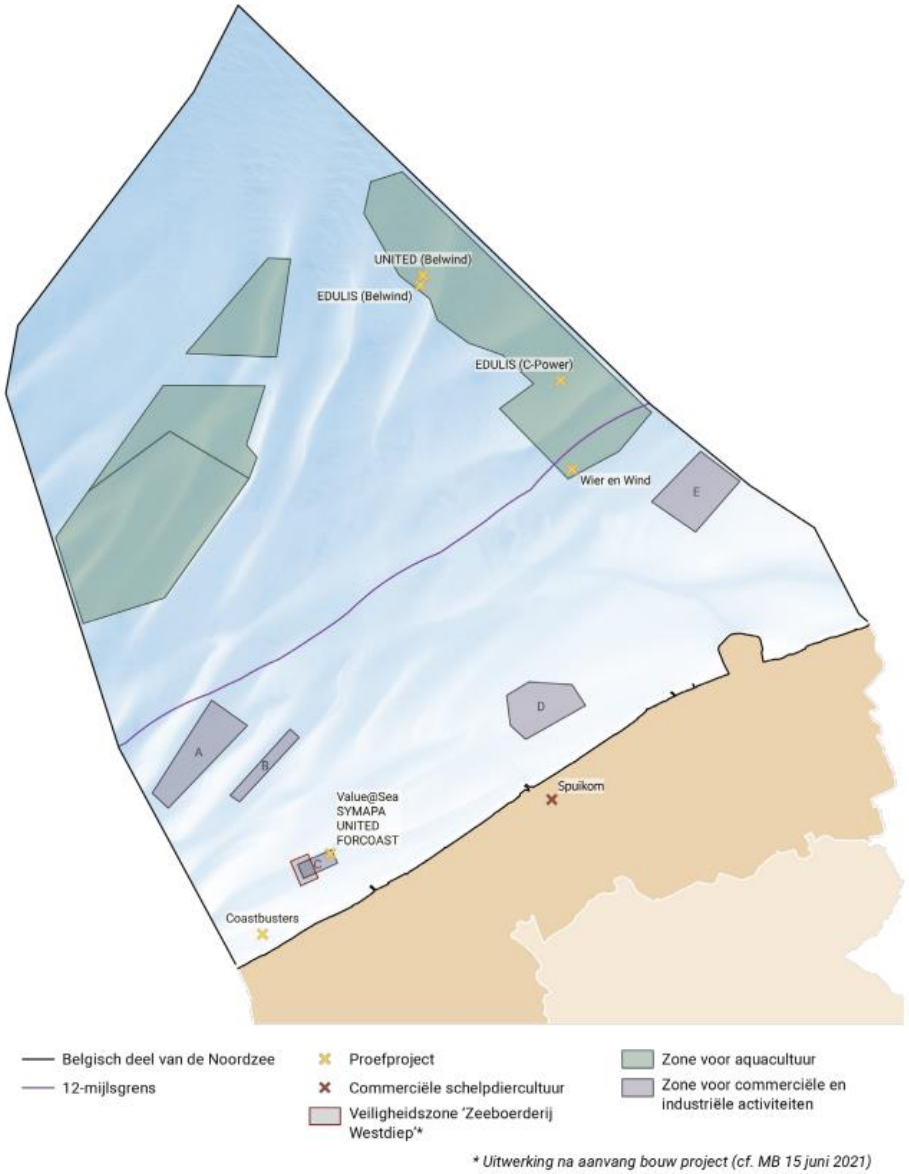
Nog binnen het studiegebied vond ook het Coastbusters I proefproject (2016-2019) plaats voor de kust van De Panne, en de opvolger Coastbusters II (2020-2022), met een link naar kustverdediging (zie Figuur 6-24 voor locaties).

Naar de toekomst toe kan er verwacht worden dat het aantal maricultuurprojecten binnen het BNZ zal toenemen, gezien ook de interesse vanuit de Blauwe Cluster en andere initiatieven, met recente projecten als 'Wier en Wind' (zeewierkweek binnen het Norther windpark, 2019-2022), BlueMarine^3.com (ontwikkeling van synergiën en integratie tussen soorten, infrastructuur en kweektechnieken, 2019-2022), MARCOS (onderzoek naar potentieel van grootschalige offshore aquacultuur, o.a. geïntegreerd in operationele windparken; 2022-2021) en het project SYMAPA (2019-2022) dat onderzoek doet naar de synergie tussen maricultuur en passieve visserij in de zone Westdiep. In diezelfde zone werd in 2022 de eerste Belgische commerciële zeeboerderij opgestart onder leiding van Colruyt Group. Deze "Zeeboerderij Westdiep" bevindt zich in CIA-zone C, op ca. 5km voor de kust van Nieuwpoort en Koksijde en dus binnen het

studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. In de zomer van 2023 staat hier de eerste oogst van Belgische mosselen gepland.

De kweek gebeurt er in hangcultuur, waarbij touwen onder water aan verankerde boeien werden bevestigd en waaraan het mosselzaad zich kan vasthechten en uitgroeien tot een commerciële grootte. In de toekomst wenst de zeeboerderij het aantal lijnen in de concessie op te schalen.

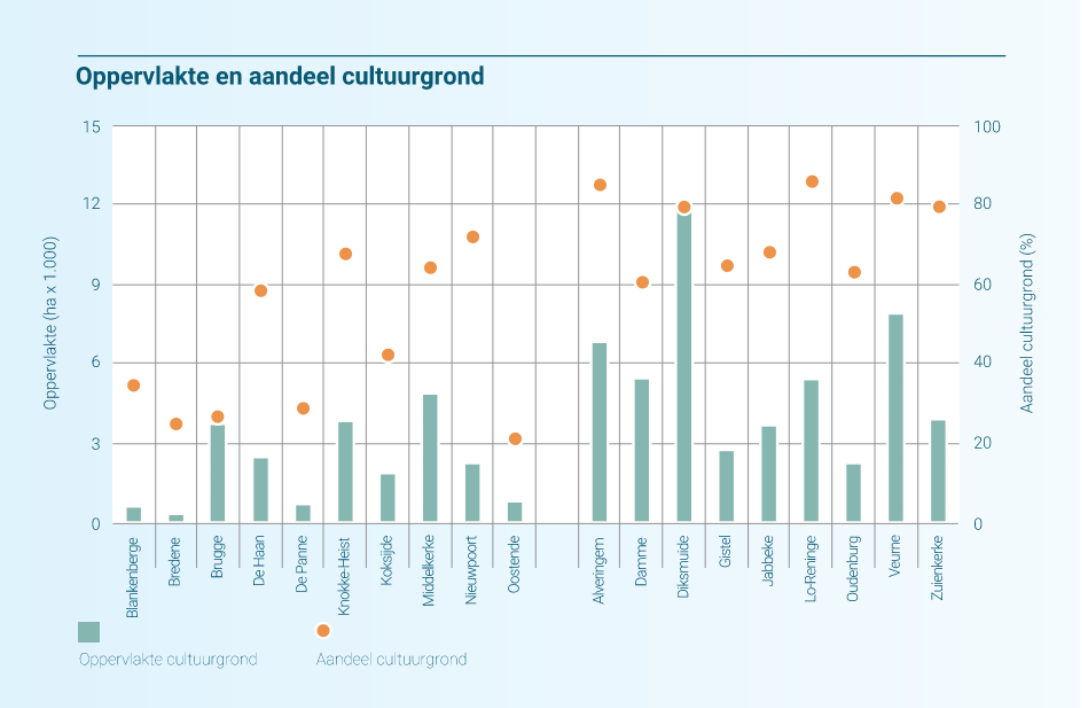
Ook op land, in de haven van Oostende, werden recent stappen gezet richting de uitbouw van de aquacultuursector aan onze kust. Het Noorse bedrijf Columbi Salmon heeft er plannen om de grootste onshore zalmkwekerij van Europa op te richten, waar er tot zo'n 15.000 ton zalm per jaar zal kunnen gekweekt worden. De productie richt op een ecologisch evenwicht tussen aquacultuur en hydrocultuur, waarbij ze de visafvalstroom gebruiken voor de productie van biogas. Dat biogas, aangevuld met zonne-energie, zal een groot deel van de elektriciteitsvraag van het bedrijf kunnen dekken. Bijkomend wordt hier ook nog een aquaponic systeem aan gekoppeld. In de Spuikom in Oostende wordt tevens aan de kweek van platte of gewone oesters (*Ostrea edulis*) en holle oesters (*Crassostrea gigas*) gedaan.



Figuur 6-24: De locaties voorbehouden voor aquacultuur en commerciële en industriële activiteiten in het BNZ, inclusief de locaties van enkele aquacultuur proefprojecten (Bron: KBIN, MarieneAtlas.be gebaseerd op MRP 2020-2026, (Kustportaal, 2023)).

6.4.1.1.5 Landbouw

In de Belgische kust- en achterlandgemeenten zijn 2.042 landbouwbedrijven actief (gegevens tot en met 2019). De specialisatie van deze bedrijven betreft in de eerste plaats akkerbouw, rundvee en hokdieren (varkens en pluimvee). Zowel het aantal bedrijven als het aantal tewerkgestelden kent al sinds de jaren 90 een sterke achteruitgang. De cultuurgrond in de kustzone heeft een totale oppervlakte van 71.384 ha (2020; Figuur 6-25), wat 11,4% van de cultuurgronden in Vlaanderen omvat (Departement Landbouw en Visserij op basis van FOD Economie – Statbel).



Figuur 6-25: Oppervlakte cultuurgrond in ha in 2020 voor de kust- en achterlandgemeenten (Bron: FOD Economie - Statbel. (Kustportaal, 2023))

De Vlaamse landbouwsector ondergaat sterke economische, ecologische en maatschappelijke veranderingen. Ook de steeds nadrukkelijkere klimaatopwarming, met alsmaar frequentere en intensere hittegolven en droogtes, speelt een rol. De landbouw in de kustzone vormt hier geen uitzondering op en ondervindt de laatste jaren enkele merkbare veranderingen. Zo vindt er een verschuiving plaats van traditionele hoeve-gebonden landbouw naar grootschalige, digitale en duurzamere landbouwpraktijken en wordt cultuurgrond steeds vaker gebruikt als tuin of paardenweide. Daarnaast bevindt de sector zich in een continue evenwichtsoefening met andere gebruikersfuncties zoals verstedelijking, de ontwikkeling van andere economische sectoren en natuurontwikkeling.

De landbouw in de kustzone blijft evenwel, als onlosmakelijk onderdeel van het agro-voedingssysteem, een belangrijke economische waarde hebben. Daarnaast bieden vele, aan landbouw gelinkte ecosysteemdiensten, een belangrijke maatschappelijke meerwaarde. Zo vormt de kustzonelandbouw een groene ruimte met diverse recreatieve troeven, is deze belangrijk op het vlak van waterregulatie, en kan deze een uniek landschap met een typische biodiversiteit bieden. De grootschalige historische inpolderingen die resulteerden in het nu typische landschap van waterlopen, dijken en agrarische landschappen met permanente graslanden vinden immers hun oorsprong in de landbouw.

Landbouwactiviteiten oefenen echter ook een significante impact op het marien milieu uit, met name de voedingsstoffen (in hoofdzaak stikstof (N) en fosfor (P)) afkomstig van de mestproductie vormen een probleem. Uit de recentste beoordeling van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS, Richtlijn 2008/56/EG) blijkt dat ongeveer 30% van de Belgische Noordzee een teveel aan voedingsstoffen in het water bevat. De eutrofiëringsproblematiek is echter niet geheel toe te schrijven aan kustzonelandbouw, maar ook de voedingsstoffen die uit het binnenland via de waterlopen de kust bereiken dragen bij tot het probleem.

Omgekeerd heeft de zee ook een effect op het achterland door een verzilting van de bodem. Er is een natuurlijke verdeling van zoet en zout/brak grondwater in het kustgebied. In de zone van het freatisch grondwater ligt een zoetwaterlens boven een laag zout/brak water. Het is deze zoetwaterlens die de traditionele landbouw in de polders mogelijk maakt. De zoetwaterlens treedt op als een buffer voor de intrusie van zout zeewater in het achterland, maar kent weliswaar onderbrekingen langsheen de kust.

Deze verdeling tussen zoet en zout water is het resultaat van een complexe geschiedenis waarbij menselijke activiteiten zoals waterwinning voor drinkwatervoorziening en landbouwdoeleinden, grootschalige infrastructuurwerken (bv. inpoldering, havenuitbreiding, tunnels, bemalingen, etc.) en ingrepen in de waterhuishouding (bv. peilbeheer, drainagesystemen, etc.) een belangrijke rol spelen.

Hydrologische ingrepen in het kustgebied kunnen bijgevolg op korte of lange termijn tot veranderingen in de zoet-zoutwaterverdeling leiden, met eventueel verzilting tot gevolg. Daarnaast is de verziltingsproblematiek in de kustzone sterk gelinkt met de droogteproblematiek. Frequentere en intensere droogteperiodes gerelateerd aan klimaatopwarming kunnen immers de zoutbelasting naar ondiep grond- en oppervlaktewater verhogen. Verder kan op langere termijn een hogere zeespiegel een bijkomende zoutbelasting genereren.

Uit resultaten van het Topsoil project van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM), waarin een detailbeschrijving werd gemaakt van de zoet-zoutwaterbalans in de gehele kust- en polderregio blijkt dat de zoet-zoutwaterbalans voor het grondwater in de kust- en polderregio vooralsnog vrij stabiel is (zie verder onder §6.4.1.2.6), maar dat lokaal wel problemen kunnen optreden in het geval van extreme weersomstandigheden (Bogaert et al., 2022); (Kustportaal, 2023).

Mogelijke opportuniteiten i.k.v. klimaatadaptatie zijn zilt-minnende gewassen en slim waterbeheer. Binnen het SalFar-project (2014-2020) werden innovatieve landbouwmethoden voor het telen van gewassen op zilte bodems getest door gebruik te maken van testsites in verschillende regio's. In Vlaanderen spitste het onderzoek zich toe op de socio-economische barrières voor zilte landbouw en verkenden de onderzoekers via stakeholderparticipatie de verziltingsproblematiek en de potentie van zilte landbouw in de Vlaamse kuststreek. Binnen de context van duurzaam zoetwatergebruik ten bate van de landbouwer is er ook het Fresh4Cs-project (2019-2022). Dit project zoomt in op een efficiënt watergebruik in de kustvlakte en onderzoekt o.a. de mogelijkheid tot het boven- en ondergronds opslaan van zoetwater ten bate van landbouwactiviteiten binnen de kustpolders (Bogaert *et al.*, 2022) (Kustportaal, 2023)

6.4.1.1.6 Drinkwatervoorziening

Momenteel zijn er 4 drinkwaterwinningen in de kustzone, waarvan 3 een grondwaterwinning betreffen:

- IWVA/Aquaduin: Westhoek (De Panne), Sint-André (Koksijde) – beide grondwaterwinning. In de waterwinningen van Sint-André (Koksijde) en De Westhoek (De Panne) onttrekt Aquaduin grondwater uit de duinen. In de vergunning voor de winning van De Westhoek werd een afbouw voorzien van 500.000 m³/jaar tot 250.000 m³/jaar vanaf 2020. Sedert juli 2002 gebruikt Aquaduin het rioolwatereffluent van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) van Wulpen als bron voor de productie van infiltratiewater. De productie van infiltratiewater gebeurt in het station Torreele, gelegen naast het RWZI Wulpen. Het water wordt in de waterwinning van St-André, dit is het duingebied tussen Oostduinkerke en Koksijde, geïnfiltreerd. In 2018 werd de vergunde productie van de waterwinning Sint-André verhoogd met 200.000 m³/jaar tot 4,4 miljoen m³/jaar terwijl de netto grondwaterwinning vermindert van 1,7 tot 1,5 miljoen m³/jaar.
- Farys: Oostende (oppervlaktewater). Hier wordt brak water uit het kanaal Gent-Oostende omgezet naar kwalitatief drinkwater. In het voorjaar van 2020 werd deze nieuwe oppervlaktewaterwinning in gebruik genomen. Deze winning is vergund voor een volume van 6.136.000 m³/jaar.
- AGSO Knokke-Heist – grondwaterwinning. De grondwaterwinning van AGSO in Knokke-Heist heeft momenteel een vergunning voor het oppompen van maximaal 600.000 m³ per jaar. De vergunning is geldig tot 21 april 2025. Oorspronkelijk was de winning vergund voor 800.000 m³/jaar (tot en met 2005). Op 21 april 2005 verkreeg AGSO een milieuvergunning voor de uitbating van een grondwaterwinning met een debiet van 800.000 m³/jaar, af te bouwen tot 600.000 m³/jaar. Het was destijds, bij het verminderen van het debiet, het idee om zowel een oppervlaktewaterwinning (met membraantechnieken) uit het Leopoldkanaal te realiseren als twee nieuwe grondwaterwinningen op te starten. Geen van deze werden echter ooit gerealiseerd.

Deze drinkwaterwinningen zijn net als de landbouw onderhevig aan de droogte- en verziltingsproblematiek, die toeneemt door klimaatverandering.

In januari 2022 gaven Aquaduin, De Watergroep en FARYS het startschot voor een proefproject aan de Ganzepoot in Nieuwpoort: een pilootinstallatie om zowel zoet, brak als zout water te zuiveren tot drinkwaterkwaliteit.

Het AGSO Knokke-Heist en Farys hebben plannen om drinkwater te capteren uit het Leopoldkanaal en om te zetten naar drinkwater.

6.4.1.1.7 Toerisme & Recreatie

De kust is de populairste vakantiebestemming in België. Het aantal dagtoeristen schommelt tussen 16 en 19 miljoen per jaar, dit gold voor 2017 en 2019[2]. Het verblijfstoerisme is voor meer dan de helft toe te schrijven aan tweedeverblijvers in vakantiewoningen en langetermijnkampeerplaatsen. Naast het kusttoerisme zorgt ook het toerisme in het achterland voor een belangrijk aantal aankomsten en overnachtingen aan de kust.

De grootste motivatie voor dagtoeristen om een kustbezoek te doen is om tot rust te komen (48%) en te genieten van de gezonde zeelucht (45%). Op het vlak van activiteiten zijn kuieren op de dijk (70%), en een bezoek aan horeca (cafés, tearooms, terrassen 57% en restaurantbezoek 44%) erg populair (Westtoer, 2017.)

Recreatie aan de kust omvat een complex netwerk van activiteiten en elementen en trekt verschillende types recreanten aan voor o.a. gebruik van horecazaken, strandcabines, strandbars, winkelen, fietsen, kunstbezoeken, kusttram, erfgoed, watersporten, etc. Er bevinden zich verspreid over de Vlaamse kust 26 watersportclubs, goed voor om en bij de 9.720 leden in 2019 ((Dauwe *et al.*, 2019) (Kustportaal, 2023).) Verder zijn er 12 jachtclubs verdeeld over de

[2] Hier worden cijfers gebruikt van 2017/2019, omdat de periode 2020-2022 niet als representatief kan beschouwd worden in relatie tot de COVID-crisis, waarbij het toerisme tijdelijk beperkt tot verboden was.

vier kustjachthavens (Zeebrugge, Blankenberge, Oostende en Nieuwpoort) met een totaalcapaciteit van 3.553 ligplaatsen (Westtoer, 2020)



Figuur 6-26: Aanduiding gewestelijke en provinciale RUPs en watersportclubs aan de Vlaamse kust.

In het 'Strategisch beleidsplan kust 2015-2020' wordt aandacht gegeven aan een visie en ruimte voor recreatie waarbij fietsen, natuur en landschap, waterrecreatie en andere vormen van recreatie zoals golfen en vliegen naar voren worden geschoven. Een aantal projectgebieden waar toerisme en recreatie een belangrijke plaats moeten krijgen, worden aangeduid: de IJzermonding in Nieuwpoort, het gebied ten oosten van Blankenberge, het gebied ten zuiden van het station in Knokke, de militaire basis van Koksijde en de Oostendse Oosteroever. Het nieuwe en vierde 'Strategisch beleidsplan kust 2020-2030' wordt verwacht in het voorjaar van 2023 en zal onder meer inzetten op het verder verduurzamen van toerisme aan de kust (pers. comm. Westtoer).

In Wenduine worden de strandhoofden vernieuwd. Dit is nodig aan dit 'knikpunt' aan onze Vlaamse kust, waar meer erosie optreedt. Bovendien zorgt dit voor het behoud van de zwemveiligheid.

6.4.1.1.8 Andere commerciële functies

Naast de activiteiten die hiervoor onder toerisme en recreatie besproken werden, heeft de kust typerende commerciële activiteiten nabij en voornamelijk op de dijk. Deze zijn beperkt tot de kustzone, meer bepaald de badplaatsen. Het betreft de ruimtelijke mogelijkheden of beperkingen van volgende functies:

- Horeca: hotels, maar voornamelijk cafés en restaurants op de dijk met hun terrassen (m.u.v. strandbars);
- Markten: bijna elke kustgemeente organiseert, al dan niet enkel tijdens de zomermaanden, wekelijks een markt op de zeedijk;
- Winkels/kleinhandel: de typerende uitstalinfrastructuur van winkels op de dijk, maar ook ruimte voor het uitstallen in het kader van gocart- en fietsverhuur;
- Evenementen : seizoensgebonden tijdelijke grootschalige evenementen. Voor de bouw van (tijdelijke) constructies moet er rekening gehouden worden met bepaalde zoneringsregels;
- Parkeermogelijkheden : langsheen de boulevard en/of straten die grenzen aan de strandzones, zijn meestal parkeerplaatsen aanwezig.

6.4.1.1.9 Wonen

Binnen de kustzone aan de Vlaamse kust liggen gemeenten die onderdeel vormen van een drietal kustarrondissementen, nl. Brugge, Oostende en Veurne. De 10 gemeenten direct gelegen aan zee worden ook wel aangeduid als de kustgemeenten. Deze zijn (van west naar oost): De Panne, Koksijde, Nieuwpoort, Middelkerke, Oostende, Bredene, De Haan, Blankenberge, Zeebrugge (Brugge), en Knokke-Heist.

Daarnaast zijn er ook 9 gemeenten die in het achterland zijn gelegen en een belangrijke link hebben met de kustzone, voornamelijk via de polder, waterlopen, … . Van west naar oost gaat het om Lo-Reninge, Alveringem, Veurne, Diksmuide, Gistel, Oudenburg, Jabbeke, Zuienkerke en Damme.

De 10 kustgemeenten en 9 gemeenten uit het achterland vormen samen de kustzone, welke ca. 113.821,8 ha op land inneemt wat overeenkomt met zo'n 36% van de Provincie West-Vlaanderen (Dauwe*et al.*, 2019)

Deze kustzone is één van de dichtstbevolkte regio's van het Noordzeegebied, met een bevolking die bovendien nog altijd toeneemt. De kustgemeenten zijn dichter bevolkt dan de gemeenten in het achterland, al hangt dit sterk af van gemeente tot gemeente.

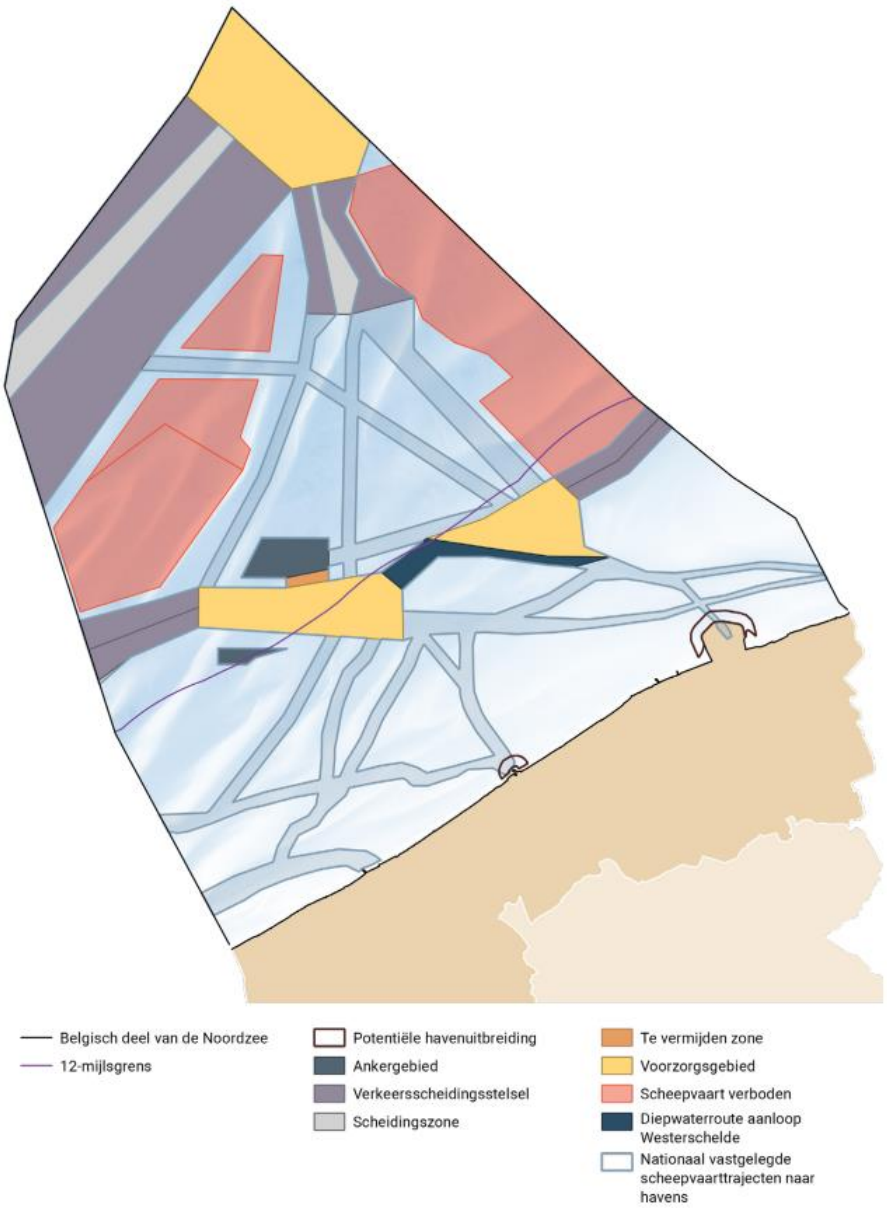
Op 1 januari 2020 telde de kustzone 426.075 inwoners (kustgemeenten: 339.501; hinterlandgemeenten: 86.574). De kustzone bevat >325.000 woongelegenheden (2020). Het totale aantal woongelegenheden in de kustgemeenten ligt gevoelig hoger dan het aantal dat nodig is om de bevolking te huisvesten. Gemiddeld genomen wordt 35% van deze woongelegenheden niet gebruikt voor permanente bewoning (= een woongelegenheid waar een huishouden gedomicilieerd is).

6.4.1.1.10 Scheepvaart

Er kunnen verschillende types van scheepvaart in het BNZ worden onderscheiden met hun eigen karakteristieken:

- Het internationaal wereldwijd verkeer door koopvaardijschepen. Karakteristiek voor deze vorm van scheepvaart is dat men hier de schepen vindt met de grootse afmetingen en diepgang;
- 'Short sea shipping' door koopvaardijschepen. Dit betreft de intra-Europese zeevaart die belangrijk is voor het duurzaam ontwikkelen van de Belgische en Europese vervoers- en verkeersmobiliteit;
- Kustvaart;
- Visserij. Het betreft zowel visserij in de BNZ als het verkeer van vissersschepen naar visgebieden daarbuiten;
- Werkverkeer, in het bijzonder in verband met offshore exploitatie (windturbines), zandwinning en baggeren;
- Pleziervaart;
- Estuaire vaart : hieronder wordt verstaan het varen met versterkte binnenschepen over de Noordzee, langs de Vlaamse kust, op de route tussen de havens van Oostende en Zeebrugge en de monding van de Westerschelde in Nederland;
- Toeristische vaart.

Een gedegen ruimtelijke ordening met aandacht voor het veiligheidsaspect is dan ook een voornaam gegeven gezien de ligging van de Belgische zee- en Scheldehavens ter hoogte van een van de drukste scheepvaartroutes ter wereld. Op het BNZ worden de vaarroutes voor zeeschepen ruimtelijk vastgelegd in het MRP. Binnen deze zones geniet de scheepvaart voorrang op andere activiteiten. De belangrijkste scheepsroutes zijn vastgelegd in het IMO (Internationale Maritieme Organisatie) routeringssysteem. Deze zijn internationaal afgebakend en kunnen enkel gewijzigd worden mits toestemming van alle IMO partners. Daarnaast legt het Marien Ruimtelijk Plan (MRP) ook ankergebieden, voorzorgsgebieden, te vermijden gebieden en potentiële havenuitbreidingen vast. (Figuur 6-27).



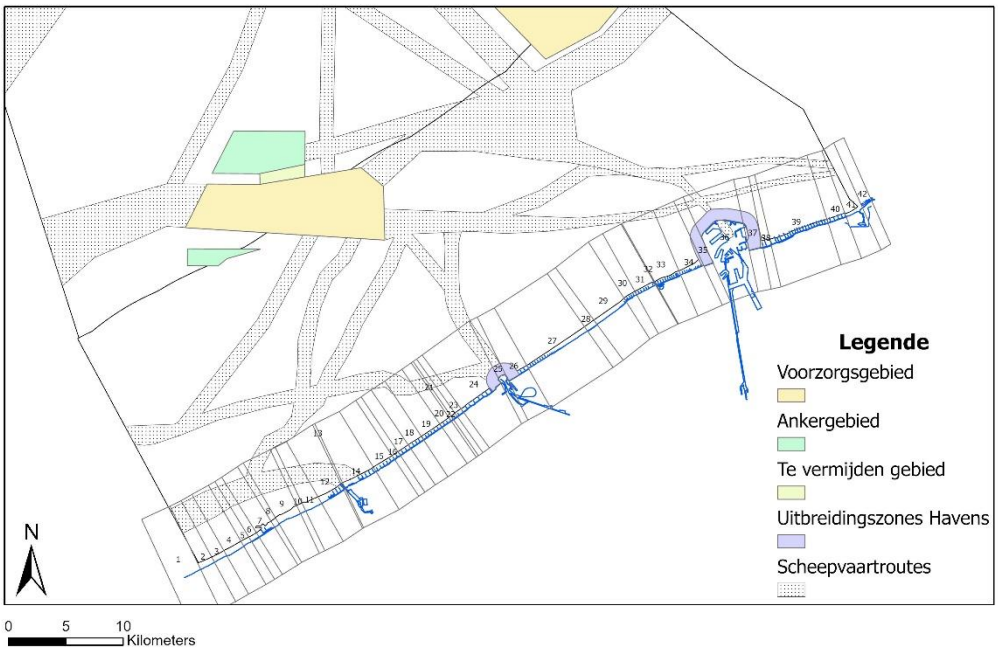
Figuur 6-27: Aanduiding van de IMO-vaarroutes, ankergebieden, te vermijden gebieden en potentiële havenuitbreidingen (Bron: KBIN, MarieneAtlas.be gebaseerd op MRP 2020-2026. (Kustportaal, 2023)

Het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie ligt ten zuiden van de IMO-diepwaterroute 'Aanloop Westerschelde' (aangeduid op Figuur 6-28) en er is dus weinig overlap met de meeste scheepvaartroutes. Deze zijn doorgaans verder uit de kust gelegen omwille van de ondiepe kustnabije wateren waardoor grotere schepen er niet genoeg diepgang hebben. Wel geldt dat er ter hoogte van Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge de aanvaarroutes richting de kusthavens liggen.

Rondom de havens van Oostende en Zeebrugge zijn er ook 2 zones afgebakend in het MRP 2020-2026 voor potentiële havenuitbreiding, welke in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie liggen.

Ter hoogte van de zone De Panne-Nieuwpoort (Westkust) is er overlap met de verkeersstroom naar de haven van Nieuwpoort over Westdiep binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie (ca. 42 km² overlap; zie Figuur 6-28).

Ter hoogte van de zone Middelkerke-Bredene (Middenkust-West) is er ca. 22 km² overlap met de verkeersstroom van Scheur naar haven Oostende, westelijk van Wenduinebank, en de verkeersstroom Oostende-Dover, ten noorden van Stroombank en Nieuwpoortbank, ten zuiden van Oostendebank, Middelkerkebank, Kwintebank, tussen Binnen Ratel en Buiten Ratel binnen het studiegebied. Ter hoogte van Zeebrugge gaat het om overlap (ca. 19 km²) met de verkeersstromen van voorzorgsgebied Westhinder via Scheur en Zand naar de haven van Zeebrugge en naar mondingsgebied Schelde, naast de aanvaarroute richting haven zelf.



Figuur 6-28: Geografische overlap tussen vastgelegde scheepvaartroutes (gebaseerd op MRP 2020-2026) en het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie in het BNZ.

Naast deze vaarroutes gebruikt voor commerciële scheepvaart, zijn er ook een veelheid aan kleinere vaartuigen actief in de kustnabije wateren die binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie vallen. Onder andere kust- en recreatieve visserij en pleziervaart worden in onderstaande secties belicht.

6.4.1.1.11 Havenactiviteiten, toegankelijkheid en infrastructuur

Voor een beschrijving van de nautische situatie op zee wordt er verwezen naar §6.4.1.1.10 Scheepvaart.

Er zijn vier havens gesitueerd langsheen de Vlaamse kust: Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Ieder van deze kusthavens heeft een andere identiteit, herbergt een waaier aan verschillende activiteiten en zijn gesitueerd aan enkele van de drukste scheepvaartroutes ter wereld. Meer dan 80% van de wereldhandel wordt tegenwoordig over zee vervoerd, met 11 miljard ton aan goederen in 2019 alleen. Begin 2020 bestond de globale handelsvloot uit 98.140 commerciële schepen, goed voor een totaal draagvermogen van 2,1 miljard DWT (dead-weight tonnage) (UNCTAD 2020). België nam in 2020 1,5% van deze globale DWT voor zijn rekening, met in totaal 301 zeeschepen.

Per jaar vinden er meer dan 150.000 scheepsbewegingen plaats in de zogenaamde Le Havre-Hamburg range, waaronder ook Antwerpen, Gent, Oostende en Zeebrugge behoren, de vier Belgische zeehavens. De totale trafiek in de Le Havre-Hamburg range bedroeg in 2019 1,2 miljard ton, waarvan de Belgische zeehavens een marktaandeel van 318,0 miljoen ton (26,1%) bezaten. Antwerpen was hier de koploper met 238,5 miljoen ton, gevolgd door Zeebrugge met 45,8 miljoen ton, North Sea Port Flanders (Gent) met 32,5 miljoen ton en Oostende met 1,6 miljoen ton (Merckx, 2020)

Deze hoge economische activiteit creëert een grote economisch toegevoegde waarde. De totale toegevoegde waarde van de Vlaamse havens bedroeg in 2019 30,4 miljard euro waarbij er een onderscheid kan gemaakt worden tussen directe (17,4 miljard euro) en indirecte (13,0 miljard euro) toegevoegde waarde. De haven van Antwerpen genereert de hoogste directe toegevoegde waarde en is goed voor 11,2 miljard euro, gevolgd door North Sea Ports Flanders (4,5 miljard euro), Zeebrugge (1,1 miljard euro) en Oostende (0,6 miljard euro) (Merckx, 2020)

Door de coronapandemie daalden het aantal scheepsbewegingen in 2020 in de Vlaamse zeehavens met 4,1% ten opzichte van 2019. In totaal bezochten in 2020 30.163 zeeschepen de Vlaamse zeehavens. Deze daling, alsook de algemene dalende trend in aantal zeeschepen dat op jaarbasis een Vlaamse zeehaven aandoet (-17,9% sinds 1980) wordt (enigszins) gecompenseerd door de steeds groter wordende schepen. Het totaal bruto tonnage overstijgt vandaag namelijk ruwweg 3,5 maal de hoeveelheid uit 1980 (Maes*et al.*, 2022)

De totale werkgelegenheid in de Vlaamse zeehavens bedroeg in 2019 239.049 voltijdse equivalenten. Antwerpen (deel van de Port of Antwerp-Bruges) is hierbij de voornaamste Vlaamse haven en stelt 59,1% van de tewerkgestelden in deze sector voor zijn rekening, gevolgd door North Sea Port Flanders (Gent) met 26,8%, Zeebrugge met 9,2% (deel van de Port of Antwerp-Bruges) en Oostende met 4,9% (Merckx, 2020)De totale tewerkstelling in de havens stond in 2019 in voor 5,9% van de totale Vlaamse tewerkstelling (inclusief zelfstandigen) (Maes*et al.*, 2022)

De voornaamste activiteiten en socio-economische impacts van deze vier Belgische kusthavens worden besproken in onderstaande hoofdstukken.

6.4.1.1.11.1 Nieuwpoort

Toegankelijkheid en infrastructuur

De haven van Nieuwpoort bevindt zich aan de Ijzermonding en wordt omgeven door zowel verstedelijkt gebied, polders en beschermd natuurgebied.

In de havengeul van Nieuwpoort, op de monding van de Ijzer, is in het kader van het MPKV de bouw van een stormvloedkering momenteel in uitvoering (voorziene einddatum 2025) (zie ook §6.3.1). Deze zal de stad en het achterland in de toekomst beschermen tegen zware stormvloeden (10-jarige storm bij 80 cm zeespiegelstijging tot 2100). De havengeul wordt geflankeerd door twee staketsels om en bij de 500 m lang. De voorziene doorvaartbreedte na de bouw van de nieuwe stormvloedkering zal 38 m bedragen. In elk landhoofd komt een omloopriool. Deze zijdelingse kokers moeten ervoor zorgen dat de stroomsnelheid bij springtij niet meer boven de drie knopen komt. Doorgaans zal de haven van Nieuwpoort dus alsnog in open verbinding staan tot de zee, behalve wanneer de stormvloedkering genoodzaakt is te sluiten (bij waterpeil boven +6 m TAW). De stormvloedkering zal zowel inkomende golven als hoge waterstanden in de haven voorkomen, waardoor geen bijkomende maatregelen rondom de haven nodig zijn ter bescherming tegen 80 cm zeespiegelstijging.

Activiteiten

De haven van Nieuwpoort profileert zich in eerste plaats als een belangrijke Europese jachthaven met meer dan 2000 ligplaatsen. In België zijn er in totaal 12 jachtclubs verdeeld over de vier kusthavens, waarvan in 2019 5.640 leden, of ruwweg 60%, aangesloten waren bij de jachtclubs van Nieuwpoort (Dauwe et al. 2020). De haven telt tot op heden drie jachtclubs in de binnenhaven (Koninklijke Yacht Club Nieuwpoort, Yacht Club WSKLuM en Vlaamse Yachthaven Nieuwpoort) en een bijkomende ligplaats voor motorboten op de binnenwateren ter hoogte van het Spaarbekken, waar een directe ontsluiting richting Veurne, Diksmuide, Gent en Brugge mogelijk is. Verder werden in 2019 de plannen voor een nieuwe Rechteroever Jachthaven Nieuwpoort goedgekeurd, waarin een nieuw havendok wordt voorzien ten zuiden van het bestaande dok 'Portus Novus' dat plaats zal bieden aan een 500-tal jachten. Rond het nieuwe dok worden ook stedelijke ontwikkelingen voorzien voor wooneenheden, handelszaken, bedrijvigheid en horeca.

Naast zijn belang als jachthaven, is de haven van Nieuwpoort ook een belangrijke speler wat betreft recreatieve en commerciële visserij. De vissersvloot in Nieuwpoort bestond in 2021 uit zeven vissersboten, voornamelijk traditionele vissersboten gebruikt voor boomkorvisserij en één catamaran die zich toespitst op het 'opvissen' van zwerfvuil en ronddrijvend plastic in de Belgische territoriale wateren. In juni 2022 ging het project 'Recht uit Zèè' van start, een korte ketenproject waarin de vangst, verwerking, verkoop en consumptie door Nieuwpoortse vissers, vissersboten, de Nieuwpoortse Vismijn, vishandelaars en restaurants in de verf wordt gezet. In 2020 werd 2% van de totale (commerciële) Belgische visvangst aangevoerd naar de haven van Nieuwpoort. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de Belgische visserij, zie §6.4.1.1.3 Visserij.

Ten slotte zal de haven van Nieuwpoort in de toekomst ook de aanlanding van de aquacultuurvangsten uit de zeeboerderij in CIA zone C (zie eerder) zien binnenkomen.

6.4.1.1.11.2 Oostende

Toegankelijkheid en infrastructuur

De haven van Oostende staat in open verbinding met de zee. De toegankelijkheid en veiligheid van de haven en de stad Oostende wordt gewaarborgd door twee strekdammen die tot ongeveer 700 m in zee lopen. Deze strekdammen werden in de afgelopen 10 jaar vernieuwd en bieden nu bescherming tegen een 1000-jarige storm. De haven van Oostende is toegankelijk voor schepen met een lengte tot 200 m. De achterhaven van Oostende is momenteel (2023) nog een zwakke schakel in de kustveiligheid. In kader van het MPKV werd een voorkeursalternatief uitgewerkt voor deze achterhaven en bestaat uit:

- Een nieuwe uitwateringsconstructie met schuiven ter hoogte van de uitmonding van de Spuikom in de achterhaven;
- Een stormvloedkering met schuiven op de plaats waar het Kanaal Gent-Brugge-Oostende en de Noordede uitmonden in de achterhaven;
- Een stormmuur landwaarts van het jachtclubgebouw van de RYCO. De bestaande stormmuren langs de Wandelaarkaai en de Slijkensesteenweg worden doorgetrokken zodat ze aansluiten op de nieuwe constructies.

Momenteel (2023) wordt het voorkeursalternatief in detail bestudeerd. Als het ontwerp klaar is volgen het vergunningstraject en de aanbestedingsprocedure waarna het project wordt uitgevoerd.

Activiteiten

Met 658 ha aan totale oppervlakte en 199 ha aan wateroppervlakte is Oostende de kleinste zeehaven en de op één na grootste kusthaven van België (Maes *et al.*, 2018) De haven van Oostende bevat een recreatieve component als thuisbasis voor drie jachtclubs (Royal Yacht Club Oostende Royal North Sea Yacht Club en Mercator Marina), maar profileert zich voornamelijk als een industriële haven met een focus op blauwe economie (622 VTE in blauwe economie, (Dauwe *et al.*, 2022). De haven van Oostende herbergt één van de drie Belgische visveilingen en in 2020 werd hier 45% van de totale Belgische (commerciële) visvangst aangevoerd (Dauwe *et al.*, 2022)

Naast een lange geschiedenis als vissershaven, zette de haven van Oostende de voorbije jaren vooral in op de bouw en het onderhoud van windparken op de Noordzee.

De haven van Oostende noteerde in 2020 meer dan 6000 invaarten gelinkt aan de activiteiten van de offshore windparken (Dauwe*et al.*, 2022) Daarnaast is er ook een grote activiteit op vlak van goederenoverslag (vooral dat van op zee gewonnen zand en grind, bestemd voor de bouwnijverheid) en een kleinere activiteit op vlak van passagiersvervoer (ferry's en cruiseschepen). Tot 2001 vertegenwoordigde Oostende ruim de helft van het passagiersverkeer van en naar Vlaamse havens. Sinds de ingebruikname van de Kanaaltunnel, de teloorgang van de Regie voor Maritiem Transport (RMT) (ferryverbinding tussen Oostende en Engeland), en het stopzetten van bepaalde ferrylijnen richting het Verenigd Koninkrijk (Notteboom 2004) is het passagiersverkeer in Oostende sterk gedaald.

Verder heeft haven Oostende de wens om een zeewaartse uitbreiding door te voeren, met daarin een nieuwe kaaimuur met aanliggend installatieterrein aan de oostelijke strekdam. Dit zou de haven moeten toelaten om hun koppositie in de blauwe economie te behouden wanneer schepen, windturbines en onderdelen steeds groter worden.

Dit project zou een belangrijke bijdrage moeten leveren aan de verdere economische ontwikkeling van de haven en de omliggende regio, alsook aan de lokale werkgelegenheid, energie-onafhankelijkheid en technologische en industriële ontwikkeling. Milieuimpact- en technische studies werden reeds volbracht, alsook een kostprijsanalyse. Universiteit Gent werkt momenteel aan de stromingsanalyse en ook zal nog een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) moeten uitgevoerd worden vooraleer het project werkelijkheid kan worden (Haven Oostende, 2022)

6.4.1.1.11.3 Blankenberge

Toegankelijkheid en infrastructuur

De haven van Blankenberge staat in open verbinding met de zee.

Recent gebeurden, o.a. in het kader van het MPKV heel wat vernieuwingen om Blankenberge als zwakke schakel langs de kust beter te beveiligen tegen overstromingen vanuit zee (zie ook §6.3.1). In september 2016 werd begonnen met de bouw van een stormmuur rond de haven die werd geïntegreerd in de omgeving. In 2018 werden deze werken afgerond. In 2020 werd gestart met de vernieuwing van de lager gelegen Barcadère met parking. Deze vernieuwingen betekenen een kaaimuur rondom het talud en een reeks automatische poorten die sluiten bij uitzonderlijk stormtij.

Omwille van een grote verzandingsproblematiek in de havengeul van Blankenberge en de erosieproblematiek aan het strand van Wenduine werd in 2017 gestart met een studie om een oplossing te bieden aan deze problemen. Jaarlijkse stormen en een verhoogd zandtransport creëerden een gevaarlijke situatie voor de pleziervaart en gaf aanleiding tot veel baggerwerken. Een nieuwe westelijke dam, in combinatie met een bufferzone ten westen ervan, van ca. 600 m lang zal gebouwd worden om het probleem tegen te gaan. De bovenkant ervan zal tussen de +7,5 m TAW en +6 m TAW liggen. In normale omstandigheden, bij hoogwater en bij springtij zal de dam steeds volledig zichtbaar zijn voor het scheepvaartverkeer. Op de kop van de dam komt een nieuw havenlicht. De lichtmast is 12,2 m hoog. Om de scheepvaart te geleiden komen er boeien en buispalen. De eerste 180 meter zal publiekelijk toegankelijk zijn. Daarna zullen wandelaars via een trap naar het strand kunnen. Het betonnen westerstaketsel verdwijnt. De bestaande oostdam met het beschermde houten staketsel blijven behouden. Een strandhoofdenveld voor het centrum van Wenduine zal voor een stabieler strand zorgen en de erosie verminderen. Daardoor zal ook het zandtransport richting Blankenberge afnemen. De werken zullen starten in 2023.

Ook de uitmonding van de Blankenbergse vaart in het havenbassin zal vernieuwd worden in de nabije toekomst. Hierbij wordt rekening gehouden met de bouwfysische elementen, een doorgedreven automatisatie en met enkele ecologische meerwaarden zoals geen belemmeringen voor vismigratie.

Activiteiten

De haven van Blankenberge is de kleinste van de vier Belgische kusthavens. Het is een binnenstedelijke haven met uitsluitend drijvende pontons en drie lokale jachtclubs (Royal Scarphout Yacht Club Blankenberge, De Vrije Noordzeezeilers en Vlaamse Vereniging voor Watersport Blankenberge). De haven van Blankenberge, met vandaag de dag ongeveer 900 ligplaatsen, is een recreatieve haven. Naast ligplaatsen voor boten bieden het maritiem scutemuseum, verschillende erfgoedelementen, watertaxi, Ooster- en Westerstaketsel activiteiten voor verschillende soorten toerisme. De haven is ontstaan uit de oude vissershaven en is een samenvoeging van de visserijdokken, die in 1954 een nieuwe bestemming kregen, en de verlaten Spuikom, die vanaf 1985 tot jachtdok werd omgebouwd. Ook nu nog is de haven van Blankenberge een belangrijke uitvalsbasis voor recreatieve visserij en werden hier in 2021 37% van alle recreatieve vistrips vastgelegd.

6.4.1.1.11.4 Zeebrugge

Toegankelijkheid en infrastructuur

De haven van Zeebrugge bestaat uit drie delen sinds de grootschalige uitbouw tot een diepzeehaven: een voorhaven, achterhaven en binnenhaven (met kanaalzone). De voorhaven wordt omsloten door twee grote strekdammen en heeft als getijdenhaven een open toegang tot de zee.

Deze strekdammen liggen circa 3,5 km in zee en de opening naar zee is ruim 600 m breed. Deze voorhaven omvat naast industriële dokken voor o.a. container- en RoRoverkeer, ook de marinebasis (Belgische Defensie), de LNG terminal (Fluxys), het sterneneiland en de jachthaven. In het kader van het MPKV (zie ook §6.3.1) worden in de voorhaven enkele strategische stormmuren op +8 m TAW en erosiewerende taluds aangelegd om het voorgestelde beschermingsniveau te garanderen. De voorhaven staat in verbinding met de achterhaven via twee sluizen: de Visartsluis en de Pierre Vandammesluis. Ter hoogte van de Visartsite biedt het complex project Nieuwe Sluis Zeebrugge sturing richting een vernieuwde toegang tot de achterhaven (www.nieuwesluiszeebrugge.vlaanderen.be). Niet enkel de sluis maar ook de omgeving worden heringericht , om onder andere een verbeterde mobiliteit en leefbaarheid te kunnen garanderen. Dit project zit momenteel in de uitwerkingsfase, waarbij in juni 2022 beslist werd over de keuze van het inrichtingsalternatief. De achterhaven omvat opnieuw meerdere industriële dokken, alsook de logistieke centra voor behandeling, opslag en distributie van verschillende goederen. Via het Boudewijnkanaal en de Boudewijnsluis is dan de binnenhaven van (Zee)Brugge bereikbaar, met een mix aan stedelijke en industriële gebieden.

Activiteiten

De haven van Zeebrugge die recentelijk gefusioneerd is met de haven van Antwerpen (Port of Antwerp-Bruges) is de grootste kusthaven en op één na grootste zeehaven van België. De haven is in eerste instantie een grote industriële speler op Europees niveau en behandelt een brede waaier aan goederen. De haven heeft een focus op roll-on-roll-off (RoRo) en in beperkte mate container behandelingen, maar ook stukgoederen, droge en vloeibare bulkgoederen en vloeibare aardgas vinden hun weg naar de haven van Zeebrugge. Met een goederenoverslag van 45,8 miljoen ton in 2019 en ruim 8000 zeeschepen per jaar betekent de haven een jaarlijkse directe toegevoegde waarde van ruim 1,1 miljard euro (Dauwe *et al.*, 2022) Ook de behandeling van nieuwe wagens en 'high & heavy'-ladingen is een specialiteit, met jaarlijks om en bij de 3 miljoen eenheden.

Gezien bijna de helft van het goederenverkeer vanuit Zeebrugge gerelateerd is aan het Verenigd Koninkrijk, werd door Flanders Investment and Trade een stappenplan ontwikkeld om de haven van Zeebrugge brexitproof te maken. Ook bracht de recente coronapandemie een significante daling in scheepsbewegingen en passagiersverkeer met zich mee. De haven van Zeebrugge verzorgde als koploper in 2020 97,8% van het passagiersverkeer van en naar de Belgische havens, goed voor bijna 65.000 passagiers, een sterke daling ten opzichte van de ruim 1 miljoen passagiers in 2019 (Dauwe *et al.*, 2022)

Tevens bevindt zich in de haven van Zeebrugge één van de belangrijkste Europese knooppunten voor aardgas. De grote gasterminals in de voorhaven krijgen zowel gasvormig aardgas toegeleverd via de Zeepipe onder de Noordzee (zie ook §6.4.1.1.2 Blauwe Energie), als vloeibaar aardgas (LNG) via methaantankers van over de hele wereld. Het vloeibare aardgas wordt in de grote verwerkingssite van Fluxys terug omgezet naar gas, dat op zijn beurt in pijpleidingen wordt gepompt en naar de rest van Europa wordt verdeeld.

De haven van Zeebrugge vormt ook de grootste commerciële vissershaven van het land en herbergt één van de drie Belgische visveilingen (samen met Oostende en Nieuwpoort). De haven staat in voor ruim de helft van de Belgische aanvoer, waarbij schol, rog, tong en poon de belangrijkste soorten vormden in 2020 ((Dauwe *et al.*, 2022) zie ook §6.4.1.1.3 Visserij).

Ten slotte huisvest de haven van Zeebrugge een jachthaven met bijna 100 ligplaatsen en de hoofdbasis van de Belgische Marine (Kwartier Marinebasis Zeebrugge). De marinebasis omvat onder andere twee tijdokken als ligplaats voor Belgische fregatten en mijnenjagers, een trainingseenheid voor mijnenbestrijdingsvaartuigen, het maritiem informatiekruispunt (MIK; zie §6.4.1.1.15 Reddingsoperaties op zee/kustwacht) en de thuisbasis van het Belgisch polyvalente oceanografisch onderzoeksschip Belgica (gedoopt in juni 2022).

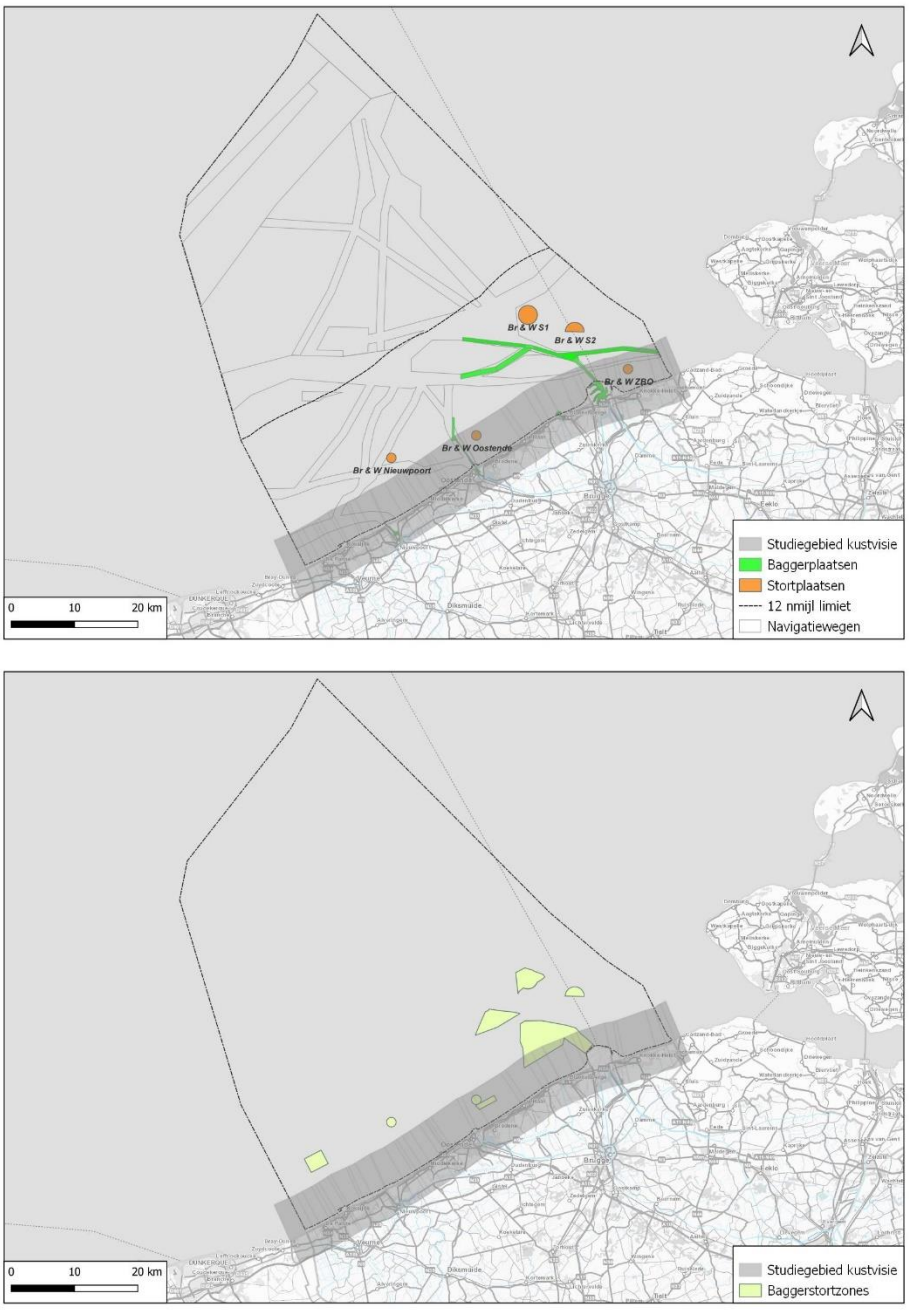
6.4.1.1.12 Baggeren en storten

Baggeren omvat alle werkzaamheden die nodig zijn bij het weghalen en storten van zand, slib en andere lagen op de waterbodem. Deze techniek wordt voornamelijk ingezet in functie van maritieme toegang en kustverdediging, maar ook ten behoeve van landwinning en natuurontwikkeling. Binnen het BNZ en het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie is baggeren voornamelijk nodig ter hoogte van de havens om deze open te houden voor schepen.

Het departement MOW – afdeling Maritieme Toegang (aMT) van de Vlaamse Overheid is verantwoordelijk voor deze internationale vereiste. Baggeren vindt dus regelmatig plaats ter hoogte van locaties als Pas van het Zand, het centrale deel van de buitenhaven Zeebrugge, de uitbreidingszone rond Zeebrugge, Scheur Oost, Scheur West, de toegangsgeul richting Oostende, de haven van Oostende, de toegangsgeul tot de haven van Blankenberge, de haven van Blankenberge en de haven van Nieuwpoort, en de scheepsroutes die daaraan gelinkt zijn.

Baggerbedrijven halen zo jaarlijks ongeveer 9-10 miljoen ton sediment weg, welke dan gestort wordt in daarvoor afgebakende stortzones op zee (aangeduid in het MRP 2020-2026), of gebruikt wordt voor strandsuppleties op bepaalde locaties ('beneficial use'). Globaal is meer dan 99% van het sediment dat gestort wordt in zee afkomstig van baggerwerken aan havens en vaargeulen. Verwacht wordt dat er in de toekomst nog meer volume aan gebaggerd en gestort sediment zal zijn, gezien de steeds groter wordende schepen wat een verbreding en verdieping van de vaar- en havengeulen vereist.

Er zijn 5 baggerstortzones aangeduid in het MRP 2020-2026 binnen het BNZ, welke min of meer in de buurt gelegen zijn van locaties waar regelmatig gebaggerd wordt: Bruggen en Wegen (B&W) Zeebrugge Oost, Oostende, Nieuwpoort, S1 en S2. Van deze stortzones zijn er 2 binnen het studiegebied gelegen, namelijk B&W Oostende en B&W Zeebrugge Oost (zie Figuur 6-29). Daarnaast is er ook een vergunde stortzone ten westen van Zeebrugge (niet op Figuur 6-29). Verder zijn er in het MRP ook reservatiezones voor baggerstort afgebakend, waarin eveneens sediment kan gedumpt worden mits toelating van de Minister van de Noordzee. De reservatiezone die zich uitstrekt vanaf de haven van Zeebrugge in noordwestelijke richting – en waarbinnen ook stortlocatie Zeebrugge West gelegen is – valt grotendeels binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie (Middenkust-Oost). Ten slotte zijn er ook al vervangingszones voor S1, B&W Nieuwpoort en B&W Oostende afgebakend, maar enkel die ter vervanging van B&W Oostende ligt binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Deze zal echter enkel overwogen worden moest er binnen CIA zone D (welke overlapt met B&W Oostende) een voorstel tot activiteiten komen welke niet verenigbaar zijn met de stortactiviteiten in B&W Oostende.



Figuur 6-29: Overzicht van de baggerstortzones (aangegeven met hun respectievelijke naam - boven) en reservatiezones (onder) binnen het BNZ, zoals afgebakend in het MRP 2020-2026.

6.4.1.1.13 Zandontginning

Zandwinningslocaties

Zandwinning voor commerciële en kustverdedigingsdoeleinden is enkel toegelaten in de 5 afgebakende controlezones (MRP: zone 1 Thorntonbank, zone 2 Vlaamse Banken, zone 3 Sierra Ventana, zone 4 Hinderbanken, zone 5 Blighbank) (Figuur 6-30). In het noordwesten van het BNZ is er een zoekzone voor zandwinning (exploratiezone). Geen van de zandwinningszones, noch de exploratiezone overlappen met het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie, daar deze allemaal verder in zee gelegen zijn (Figuur 6-30). Echter, gezien een groot deel van de ingrepen voorzien binnen Kustvisie een zandige oorsprong hebben, zullen de zandhoeveelheden in deze 5 locaties belangrijk zijn om rekening mee te houden in de evaluatie van alternatieven, daar deze te ontginnen zandhoeveelheden beperkt zijn.

De kwaliteit en diversiteit van het zand is afhankelijk van de winplaats aangezien elke zandbank een specifieke korrelgrootteverdeling en een verschillend schelpengehalte heeft. Voor de zandwinningsindustrie is de kennis van de kwaliteit van het zand in de diverse winplaatsen zeer belangrijk, zodat zij de gewenste kwaliteit zand kan leveren. Elke controlezone bestaat uit een of meerdere sectoren. In deze controlezones onderscheidt men drie types zand:

- Het zeer fijn zand dat men gebruikt als aanvulzand en zand voor de asfaltproductie;
- Het fijn zand voor mortel-, beton- en asfaltproductie, draineerzand en strandsuppleties;
- Het middelgrof zand voor betonproductie.

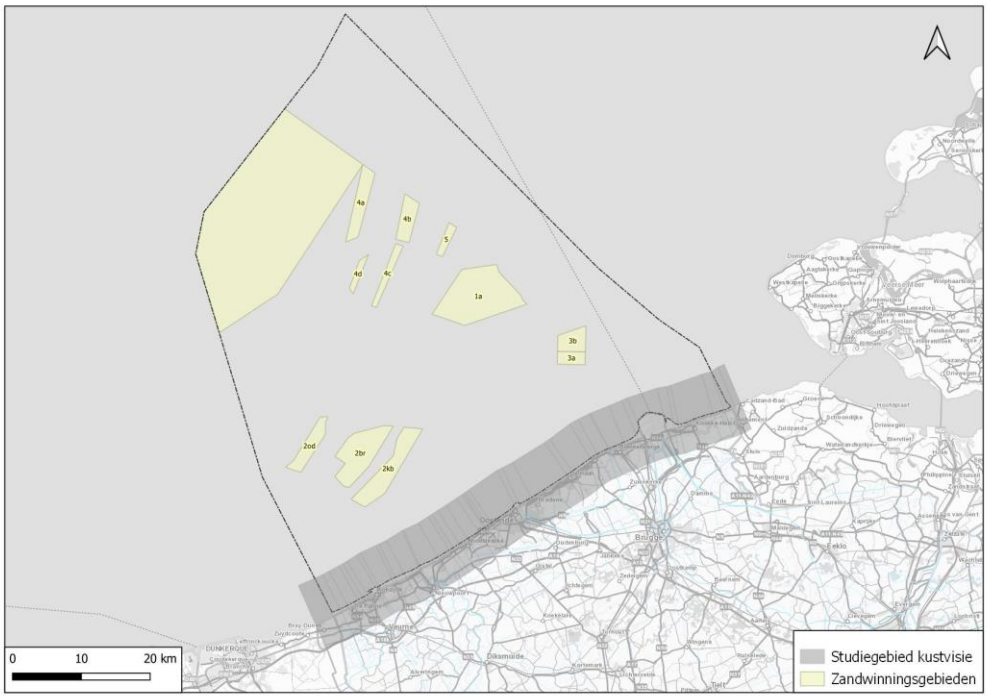
Zandextractie

De sedimenten van het Belgisch Continentaal Plat (BCP) worden enerzijds aangewend voor kustbescherming (zandsuppleties) en andere maritieme werken door de Vlaamse Overheid. Zo werd er voor de werken in het kader van het MPKV in totaal 20 miljoen m³ zand voorzien gedurende 10 jaar (FOD Economie, 2020). Anderzijds vormt het sediment op het BCP een belangrijke bron van bouwmaterialen, ontgonnen door de commerciële sector (Zeegra vzw). Het meeste ontgonnen zeezand is het middelgrof zand voor verwerking in stortklaar beton (54%), prefabbeton (18%) en andere betonwaren (10%). Naast beton gebruikt men zeezand voor de productie van asfalt, als draineer-, funderings- en ophogingszand en voor strandwerken (Van Lancker *et al.*, 2018)

De extractie van zand voor onze kust is sterk toegenomen gedurende de laatste jaren. In 1976 werd een sedimentvolume ontgonnen van ongeveer 29.000 m³ dat opliep tot een volume van 5,8 miljoen m³ in 2014, en in 2019 ongeveer 3,5 miljoen m³ bedroeg (Bron: FOD Economie, Dienst Continentaal Plat). Tussen 1976 en 2020 werd 76,6 miljoen m³ zeezand ontgonnen.

Sinds 2003 kunnen drie fasen onderscheiden worden in de evolutie van de zandextractie op het BNZ (Dauwe *et al.*, 2022) Tussen 2003 en 2010 werd meer dan 75% van het sediment geëxploiteerd in zone 2, met name op de Kwintebank (2kb). Na de sluiting van twee regio's op de Kwintebank (2kb), vond sinds 2008 een verschuiving plaats naar zone 2br (Buiten Ratel) tot het centraal deel van de Buiten Ratel in 2015 gesloten werd voor extractie. Vanaf 2014 verplaatste de extractie zich naar drie sectoren: Thornton Bank (1a), Sierra Ventana (3a) en de Oosthinder (4c). In 2019 werd er 3,5 miljoen m³ zand gewonnen: hiervan werd 55% gelost in Belgische havens, 15% werd gebruikt voor strandsuppleties en 30% werd gelost in het buitenland (NL, FR & UK). Van dit laatste kwam 13% uiteindelijk terug in België terecht via de binnenvaart (FOD Economie, 2020). Tussen 2015 en 2019 vond ruim 48% van de ontginning plaats in controlezone 1, 21% in controlezone 2, 13% in controlezone 3 en 18% in controlezone 4 (FOD Economie, 2020). De laatste jaren wordt ook meer ontgonnen in de Noordhinder (4a) daar deze zone vanaf 2021 gesloten werd voor voorbereidend onderzoek/aanleg in functie van nieuwe windparken.

Geen van de zandwinningsgebieden is gelegen binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie zoals te zien is op onderstaande Figuur 6-30.



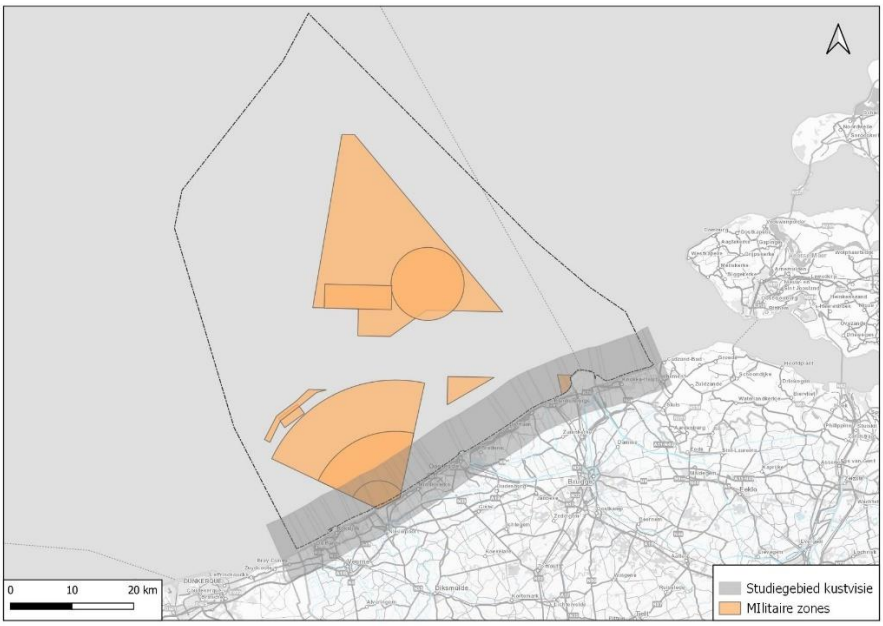
Figuur 6-30: Overzicht van de zandwinningsgebieden die zich in de meest nabije omgeving van het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie bevinden (MRP 2020-2026)

6.4.1.1.14 Militaire activiteiten

In het BNZ en in het kustgebied vinden geregeld militaire activiteiten en oefeningen plaats. Het gaat onder meer om schietoefeningen van op land richting zee (vanuit de militaire basis in Lombardsijde), schietoefeningen op zee richting drijvende doelen, detonatieoefeningen met oefenmijnen en detonatie van gevonden mijnen, oefeningen in het leggen, zoeken en vegen van mijnen, uitgebreide mijnoefeningen door verschillende NAVO-lidstaten, etc. Daarnaast vinden er ook amfibie-, red- en vliegoefeningen plaats.

De oefenzone ter hoogte van de militaire basis in Lombardsijde (Nieuwpoort) maakt deel uit van een aantal zones gereserveerd voor militaire activiteiten afgebakend in het MRP (Figuur 6-31). De coördinaten van deze gebieden worden aan het begin van elk jaar meegedeeld in de Berichten aan Zeevarenden. Een aantal militaire zones werden reeds aangepast in functie van het scheepvaartverkeer en de windparken (Depoorter *et al.*, 2018) De schietsector te Lombardsijde (D07 Nieuwpoort) is verdeeld in drie sectoren (K-klein, M-middelgroot en G-groot, afhankelijk van de gebruikte wapens), waarvan de K-sector en deel van de M-sector binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie liggen. Daarnaast is binnen het studiegebied ook een ondiepe oefenzone ten westen van de haven van Zeebrugge gelegen. Hier vinden vooral amfibie-, reddings- en vliegoefeningen plaats.

Tenslotte is er in het BNZ en binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie een stortplaats van oorlogsmunitie uit de eerste wereldoorlog aanwezig. Deze bevindt zich ter hoogte van de kust van Knokke-Heist op de ondiepe zandplaat van de Paardenmarkt. Achtergebleven chemische granaten van de Eerste Wereldoorlog konden niet zonder risico tot gecontroleerde ontploffing worden gebracht en werden daarom naar zee afgevoerd. De gedumpte munitie op de Paardenmarkt bestaat uit conventionele granaten en gifgasgranaten, waaronder een deel met mosterdgas. Deze opslagplaats bevindt zich vandaag onder een dikke sliblaag, waardoor een zuurstofarm milieu wordt gecreëerd en het doorroesten van deze munitie wordt beperkt. Nagenoeg alle andere activiteiten, zoals vissen of het anker uitwerpen, zijn verboden op deze locatie.



Figuur 6-31: Overzicht van militaire zones in het BNZ, met aanduiding van ruimtelijke overlap met het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. De historische munitiestortplaats Paardenmarkt is eveneens aangeduid op deze figuur, ten oosten van Zeebrugge (bordeaux contour).

6.4.1.1.15 Reddingsoperaties op zee/kustwacht

De Kustwachtcentrale is het operationele luik van de Structuur Kustwacht en bestaat uit twee diensten die nauw samenwerken: het Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum (MRCC) in Oostende en het Maritiem Informatie Kruispunt (MIK) in Zeebrugge. Waar het MRCC instaat voor de veiligheid en reddingsoperaties op zee, staat het MIK in voor de beveiliging van de territoriale wateren.

Het MRCC vormt het eerste contactpunt voor drenkelingen, schepen en pleziervaartuigen in nood in het SAR (search and rescue) gebied, dewelke de volledige Belgische Exclusief Economische Zone (ca. 3600 km^2) en alle toegangsgeulen tot de Vlaamse en Zeeuwse zeehavens omvat. Wanneer een oproep wordt gedetecteerd, analyseert het MRCC het incident en stellen zij de verschillende partners van de kustwacht op de hoogte. Elk van deze partners heeft een specifieke rol in de afhandeling van het incident, waarbij het MRCC verantwoordelijk is voor de coördinatie tussen de verschillende partijen. Naast speciaal getraind personeel dat op elk moment oproepbaar en inzetbaar is, staat het MRCC in contact met varende en vliegende SAR-eenheden met uitvalsbasis in de haven van Oostende, van Nieuwpoort en van Blankenberge. Het MRCC bevindt zich in Oostende, nabij het Tijdok en Visserijdok.

Het MIK ter hoogte van de mariene kazerne in de haven van Zeebrugge is een samenwerking tussen de Marinecomponent, de Scheepvaartpolitie, de Douane en DG Scheepvaart om ervoor te zorgen dat de op het BNZ geldende wetten worden nageleefd. De taken van het MIK omvatten o.a. het opsporen van illegale of verdachte scheepsgerelateerde handelingen, controle op mens- en drugssmokkel en controle op verboden visserspraktijken.

6.4.1.2 Ruimte voor fysische processen

6.4.1.2.1 Hydrodynamica en sedimenttransport

De Vlaamse kust wordt gevormd door een samenspel van getij, wind en golven. De getijstroming is kustparallel, waarbij de vloedstroming netto sterker is dan ebstroming. De dominerende windrichtingen op zee zijn Z-ZW, de dominerende golfrichtingen zijn NO en ZW zeewaarts en W nabij de kust. Het netto sedimenttransport langs de kust is daardoor in oostelijke richting, met beperkte aanvoer vanuit Frankrijk.

Het getij is semi-diurnaal waardoor er tweemaal daags een hoogwater en laagwater optreedt. De getijgolf is afkomstig uit de Atlantische Oceaan en passeert de Vlaamse kust in tegenwijzerzin vanuit de Britse kust, met een kleine bijdrage vanuit het Kanaal. Het getijverschil kan variëren tussen 3 m tijdens doodtij tot meer dan 4,5 m tijdens springtij. De getijdenstromingen in het BNZ zijn intens, vaak meer dan 1 m/s.

De stroming van het Noordzeewater wordt enerzijds veroorzaakt door deze getijdenwerking (dominerende component), maar anderzijds ook door windeffecten of eventueel densiteitsverschillen. De stroming komt, gedreven door de getijdenwerking en overheersende winden, in de Belgische wateren hoofdzakelijk uit het ZW tot WZW. Stroomsnelheden bevinden zich doorgaans in de range 0,15 – 0,95 m/s (met een gemiddelde (oppervlakkige) watersnelheid van ongeveer 0,50 m/s), maar pieken tot 1,1 m/s kunnen optreden bij extremere condities.

De windgolven worden beschreven in termen van karakteristieke golfhoogtes en karakteristieke golfperiodes. De hoogste golven in de Noordzee vindt men terug bij noord tot noordwestelijk wind. De golfhoogtes zijn sterk afhankelijk van de bodemmorfologische verschillen op het BNZ en liggen gedurende een groot deel van de tijd (44%) rond 1m, maar kunnen bij storm variëren tussen 2-4 m. De gemiddelde golfperiode ligt meestal tussen 3 en 6 seconden (Verwaest *et al.*, 2008)

Uit de kust worden zandbanken (1. in Figuur 6-32) hoofdzakelijk in stand gehouden door een circulaire getijstroming. Die getijstroming zorgt voor een netto sedimenttransport naar de top van de zandbank. Door stormen wordt de zandbank terug afgetopt. De locatie van de zandbanken bleef de laatste honderd jaar redelijk stabiel.

Waar zandbanken tot tegen de kust komen, de zogenoemde kustnabije banken, (2. in Figuur 6-32) wordt de bank gevormd door een samenspel tussen de vervorming van de langsstroming en de omwoeling door golven. De zandbank heeft daarbij de neiging tegen de langsstroming in te groeien. De kustnabije bank heeft een direct effect op de vorm van vooroever en stranden. Er komt een flauwe vooroever voor en onder de golfwerking kan zand heen en weer worden getransporteerd van vooroever op strand en omgekeerd zonder dat dit tot direct verlies van dit zand leidt. De kustlijn aan de kustnabije banken heeft daardoor de neiging stabieler te zijn of aan te groeien.

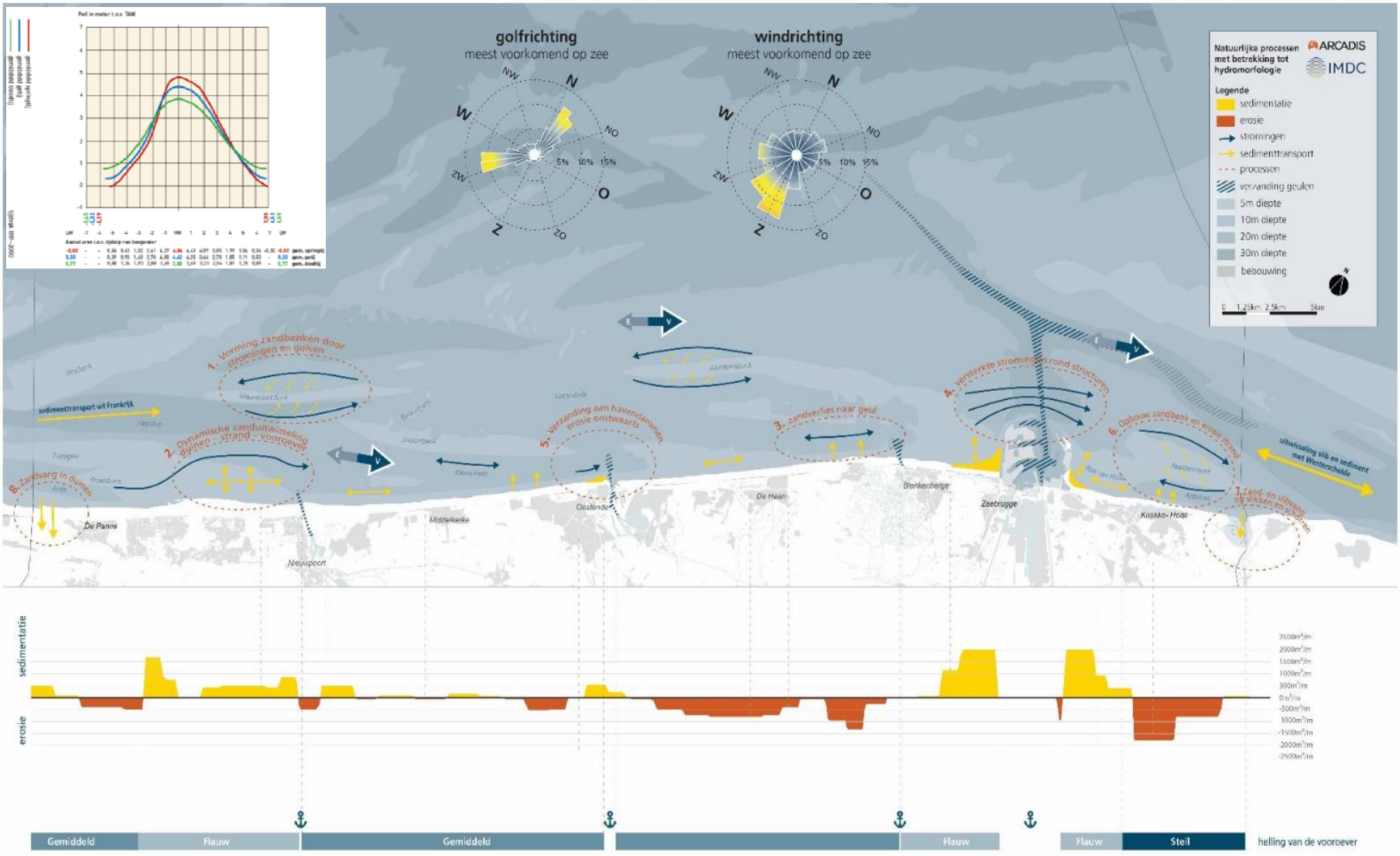
Waar geulen tot tegen de kust komen (3. in Figuur 6-32) wordt zand dat van het strand wordt afgeslagen, meegenomen door de stromingen in de geul. Langs de Vlaamse kust gebeurt dat netto transport in oostelijke richting. Golfwerking kan er geen zand meer naar de kust brengen. De kust is er eerder erosief, en de vooroever heeft een gemiddelde helling. Wanneer zand dwars op het kustprofiel wordt getransporteerd, bijvoorbeeld door erosie bij storm, wordt het dus mogelijk opgepikt door de stromingen in de geulen. Daarmee is het niet meer beschikbaar om in een later fase terug het strandprofiel op te bouwen. Indien het zand ter beschikking blijft, wordt een waterdiepte van 5 à 6 meter als bovengrens gesteld om nog uitwisseling van sediment tussen de zandbanken en de kust te hebben.

Waar strekdammen van de havens (4. in Figuur 6-32) de stroming uit de kust duwen, ontstaan sterkere stromingen. Dit bemoeilijkt het in- en uitvaren van de haven, maar zorgt ook voor lokale erosie- en afzettingszones rondom de havendammen. De aanvaarroutes van de havens doorbreken ook de natuurlijke transport- en sedimentatiepatronen van kustaangehechte banken en geulen en vormen een zandvang.

Waar strekdammen het netto sedimenttransport langs de kust onderbreken (5. In Figuur 6-32), wordt het sediment afgezet. Ten westen van Zeebrugge is het netto transport in oostelijke richting, waardoor sediment zich tegen de westelijke havendam afzet. Door het wegvallen van de sedimentaanvoer, ontstaat er aan de oostzijde van de havens een netto sedimenttekort, dat zich op sommige locaties uit in erosie van de kustlijn.

Ten oosten van Zeebrugge (6. in Figuur 6-32) domineert niet de vloedstroom, maar wel de ebstroom vanuit de Westerschelde. Ook hier zorgt een geul vlak bij het strand (Appelzak) ervoor dat zand dat van het strand dat wordt afgeslagen, weggevoerd wordt. Het profiel is er steil. Deze zone kent ook zijn eigen geul- en platendynamiek waarin zand en slib worden rond getransporteerd. De zone tegen de oostelijke strekdam van Zeebrugge (Baai van Heist) en de Paardenmarkt kennen een ophogende trend.

Het sedimenttransport is hoofdzakelijk kustparallel. Maar lokaal treedt er ook transport van sediment dwars op de kust en landinwaarts op. Het Zwin is een grote sedimentvang voor zand en voor slib uit het Schelde-estuarium (7. in Figuur 6-32), terwijl in de Westhoek zand in de duinen wordt getransporteerd door enerzijds wind en anderzijds via slufters zand in de duinen bij stormtij (8. in Figuur 6-32) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c)



Figuur 6-32: Samenvatting van de natuurlijke hydromorfologische processen voor de Vlaamse kust. Linksboven: getijkrommen voor Nieuwpoort (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c)

De turbiditeit of helderheid van het zeewater wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend (in suspensie) materiaal in het water. De lichtinval is sterk gecorreleerd met de hoeveelheid zwevend materiaal en fytoplankton in de waterkolom. Zo is er bijvoorbeeld ter hoogte van de riviermondingen een hogere turbiditeit waar te nemen omwille van hogere planktonconcentraties en resuspensie van bodempartikels. Ter hoogte van de ondiepe kustwateren (en dus binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie) komt een zone van circa 5 km voor die gekenmerkt wordt door een hoog suspensiegehalte. De turbiditeit neemt af naarmate verder uit de kust (tot ongeveer 10-50 mg/l). De hoogste concentraties gesuspendeerd materiaal komen voor ter hoogte van Zeebrugge (tot wel 250 mg/l nabij de havenmond). Naast de onshore-offshore gradiënt, is ook een dalende trend waarneembaar van oost naar west.

Tijdens stormen kan de concentratie aan de kust oplopen tot meer dan 1000 mg/l. Het zand sedimenteert snel, maar het silt blijft enkele uren in suspensie. Daarnaast is er ook een seizoenaal verschil, met doorgaans lagere concentraties in lente en zomer dan in winter en herfst, voornamelijk door de variatie van toevoer via de Straat van Dover, meer storm in de winter en een snellere bezinkingssnelheid van sedimentvlokken bij hogere temperatuur.

6.4.1.2.2 Morfologie strand/duin

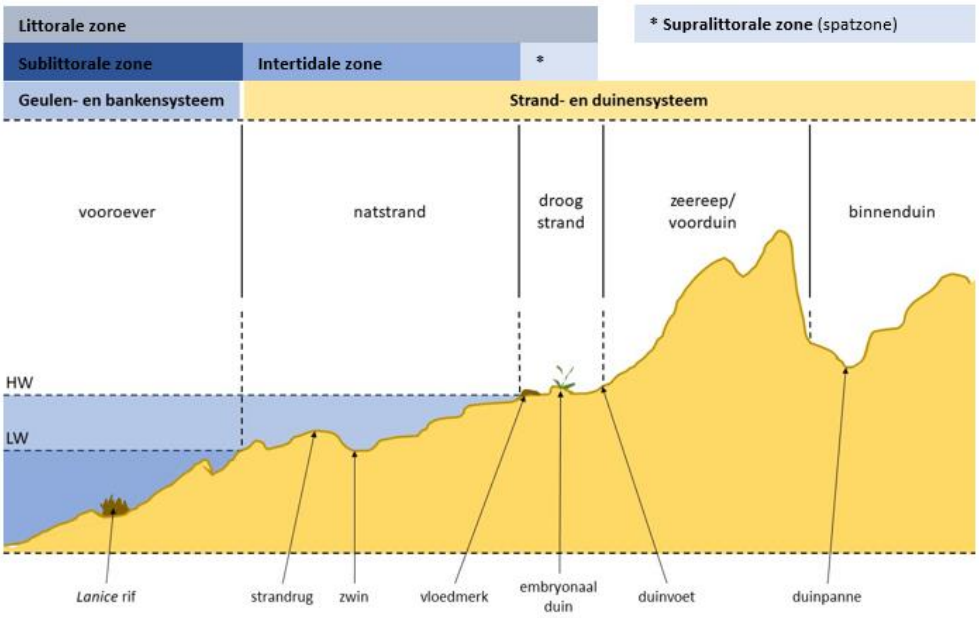
Morfologie van het strandprofiel

Hoewel er allerlei harde constructies voorkomen langsheen de kust zoals strandhoofden, dijken en havendammen, wordt de Vlaamse kustlijn gekenmerkt door een zandige keten en treffen we enkel **zandstranden** aan. Het deel onder laagwater vormt de zandige vooroever (of subtidale/sublitorale zone), daarna volgt verder landwaarts het natstrand dat zich uitstrekt vanaf de laagwaterlijn tot aan de hoogwaterlijn (ook het intertidaal of getijdenzone genoemd), en ten slotte het droogstrand tussen hoogwaterlijn en duinvoet dat slechts sporadisch (bij springtij) onder water komt (de subpralitorale zone of spatzone; zie Figuur 6-33 ter illustratie van de terminologie).

De veranderingen van een strandprofiel worden bepaald door vier factoren: 1. korrelgrootte en hoeveelheid sediment die beschikbaar is; 2. golfklimaat (golftype, -energie, -richting); 3. vorm van het strandprofiel; 4. zeeniveau. Deze vier factoren hebben een nauwe onderlinge relatie. Een zeer typisch voorbeeld daarvan is de relatie korrelgrootte - vorm van het strand. Vanwege de controle van deze vier factoren is het profiel op ieder ogenblik op weg naar een evenwicht. Dit evenwicht wordt nooit bereikt omdat de voorwaarden te vlug veranderen (o.a. golven, het getij). Maar over een lange periode beschouwd, kan men zeggen dat de vorm van het strand stabiel is; daarom spreekt men van een dynamisch evenwicht. De veranderingen vanwege het streven naar een dynamisch evenwicht komen eigenlijk neer op een herverdeling van het volume zand in het strandprofiel. Daarenboven is het strand niet een alleenstaand iets. Het maakt deel uit van de kustbarrière[3] samen met de vooroever, de zeegaten, de getijdendelta's en de duinen.

Het natstrand (of laagstrand) is de zone die rechtstreeks onderhevig is aan de dynamische krachten van golven en zeestromingen. Door de combinatie met periodieke inundatie wordt het strand bevolkt door heel specifieke soorten. Het natstrand vormt ook een belangrijk foerageergebied voor kustvogels. Het droogstrand (of hoogstrand) vormt wellicht het meest onherbergzame deel van de kust. De laagste delen liggen bij springtij in de branding en het hoogste deel is kurkdroog, zilt en onderhevig aan een felle zeewind. De levensgemeenschappen die het prille begin vormen van de begroeiing, ontwikkelen zich in vloedmerken van aangespoeld, meestal organisch materiaal.

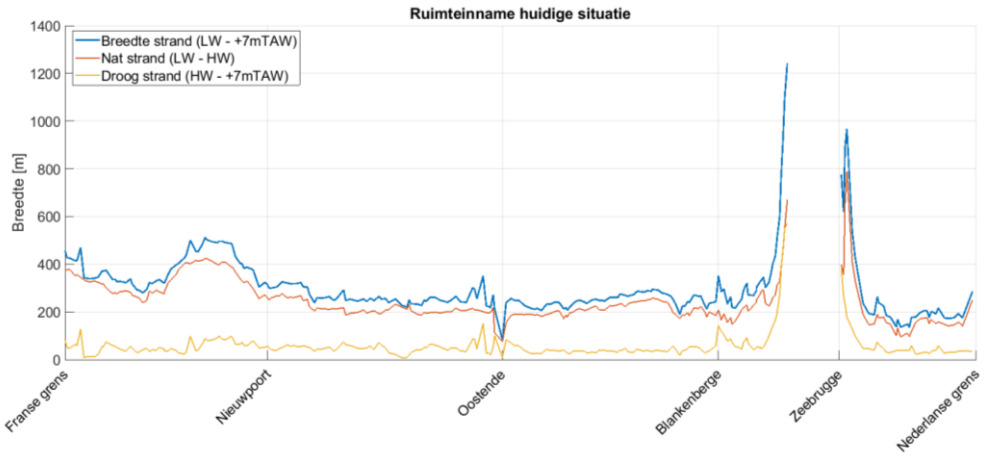
[3] Kustbarrière: Dit is een massa zand die zich uitstrekt tot 1 à 2 km zeewaarts. Het zichtbare gedeelte, strand en duin, zijn eigenlijk maar een klein deel ervan. De zeewaartse grens wordt gevormd door de vooroever. Ook de getijdendelta's die aan de zeegaten voorkomen, behoren ertoe.



Figuur 6-33: Schematisch overzicht van de zonering langsheen de Vlaamse kust, met aanduiding van enkele belangrijke termen gebruikt in deze nota (HW = hoogwaterlijn, LW = laagwaterlijn)

Langsheen de kust is er **variatie in breedte** van de stranden (Figuur 6-33). Typisch zijn de stranden aan de westkust breder (± 500 m) dan aan de oostkust (± 200 m), met lokaal sterke verschillen. Dit patroon wordt voornamelijk door het natstrand bepaald (tussen LW en HW). Het droogstrand (HW tot +7 m TAW) is relatief smal en varieert op de meeste plaatsen tussen 30 en 70 m. Op sommige plaatsen zoals in Raversijde is er quasi geen droogstrand aanwezig. Andere lokale variaties komen bijvoorbeeld voor rond de strekdammen van Zeebrugge en Heist waar sterke aanzanding optreedt en brede stranden zijn gevormd.

Verder is er **variatie in de helling** van het strand langsheen de kust (ruwweg tussen 1/15 en 1/100). Typisch hebben de stranden flauwere hellingen aan de westkust en minder flauwe hellingen aan de oostkust. Vooral ter hoogte van Knokke komen sterke hellingen voor waar zich een geul (de Appelzak) vlak voor de kust bevindt.



Figuur 6-34: Horizontale afstand van de huidige situatie tussen: LW en +7 m TAW (blauw), LW en HW (rood) en HW en +7 m TAW (geel) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023e)

Stranden vertonen ook **variatie in korreldiameter**. Het betreft langsheen de kust overal zandstranden, maar het zand kan fijn- of grofkorrelig zijn, schelpstukjes en/of steentjes bevatten. De korreldiameter van het zand varieert langsheen de stranden en langsheen het profiel. Algemeen wordt het zand grover van west naar oost langsheen de kust. Ook dwars langsheen het profiel is er variatie, met fijner zand ter hoogte van de laagwaterlijn en grover zand ter hoogte van de hoogwaterlijn. Dit sedimentair regime is onderhevig aan korte- en langetermijn variaties en kan worden beïnvloed door menselijk ingrijpen zoals suppleties. In het MPKV[4] zijn inschattingen gemaakt van de variatie in korreldiameters als input voor de veiligheidstoetsing. Op de stranden (met focus op droogstrand) komen

[4] Masterplan Kustveiligheid

korreldiameters tussen 180 en 330 µm voor, met uitschieters tot 370 µm. Deze sedimentsamenstelling is bepalend voor de bodemgemeenschappen die er voorkomen.

Morfologie van de duinen

Verder hogerop, startende ter hoogte van de duinvoet, komen de duinen voor welke eveneens kunnen opgedeeld worden in een aantal zones/types, gaande van dynamische zeereepduinen tot meer ontwikkelde achterduinen en duinbossen. Zij vormen een zandbuffer en helpen zo om het achterland op een natuurlijke manier tegen overstroming en zoutwaterinvloed van de zee te beschermen.

De duinstreek aan onze kust wordt samen met de slikken en schorren en het droogstrand gerekend tot de 'Ecoregio van de Kustduinen' (Degraer *et al.*, 2018) Dit gebied beslaat een oppervlakte van 76,7 km² en wordt bodemkundig gekenmerkt door de aanwezigheid van zand dat door de wind werd afgezet. Deze afzettingen dateren van na de laatste ijstijd maar zijn doorgaans niet ouder dan een paar honderd jaar. De oudste duinen van de Vlaamse kust zijn terug te vinden tussen Adinkerke en Ghyvelde in Noord-Frankrijk en zijn vermoedelijk ca 5.000 jaar geleden ontstaan. Sindsdien zijn ze steeds verder geëvolueerd (Degraer *et al.*, 2018) De processen van actieve duinvorming- en dynamiek zijn momenteel grotendeels beperkt tot een smalle zone ter hoogte van de zeereep (overgang strand – duin), maar waren tot een decennium geleden nog over een grotere ruimtelijke schaal operationeel (onder meer in de Westhoek en Ter Yde waren nog aanzienlijke verstuivingen aan de gang; (Degraer *et al.*, 2018) Het proces van duinvorming wordt verder toegelicht in §6.4.1.3.1.1 en in Bijlage F.

De leeftijd van de duinen bepaalt de mate van ontkalking van het zand en is een belangrijke structurerende factor in het voorkomen van de verschillende types duinvegetatie en geassocieerde fauna en flora. Diep ontkalkte bodems zijn voornamelijk terug te vinden in de oudste duinen van Adinkerke, de binnenduinen van Westende en Bredene-De Haan en lokaal in de binnenduinen van Knokke-Heist. Verder wordt de ecologische diversiteit in de duingebieden in hoofdzaak bepaald door de bodemvochtigheid, op haar beurt bepaald door het duinreliëf in combinatie met de hydrologie (Degraer *et al.*, 2018)

In de duinen varieert de gemiddelde korreldiameter tussen 190 en 290 µm.

Dijk en badplaatsen

Dijken en andere verhardingen onderbreken de overgang van droog strand naar duinen en verstoren daardoor morfodynamische processen. Een voorbeeld daarvan is dat zeeweringsdijken verhinderen dat het zand uit de voorduin (of zeereep) geërodeerd wordt tijdens stormen. Dat leidt tot een toenemende erosie van het droog strand, waardoor dit op termijn wordt vernietigd. Bijgevolg valt ook de zandverstuiving vanuit droog strand naar duinen stil. In Bijlage F wordt dit voorbeeld meer in detail toegelicht.

Morfologie slikken en schorren

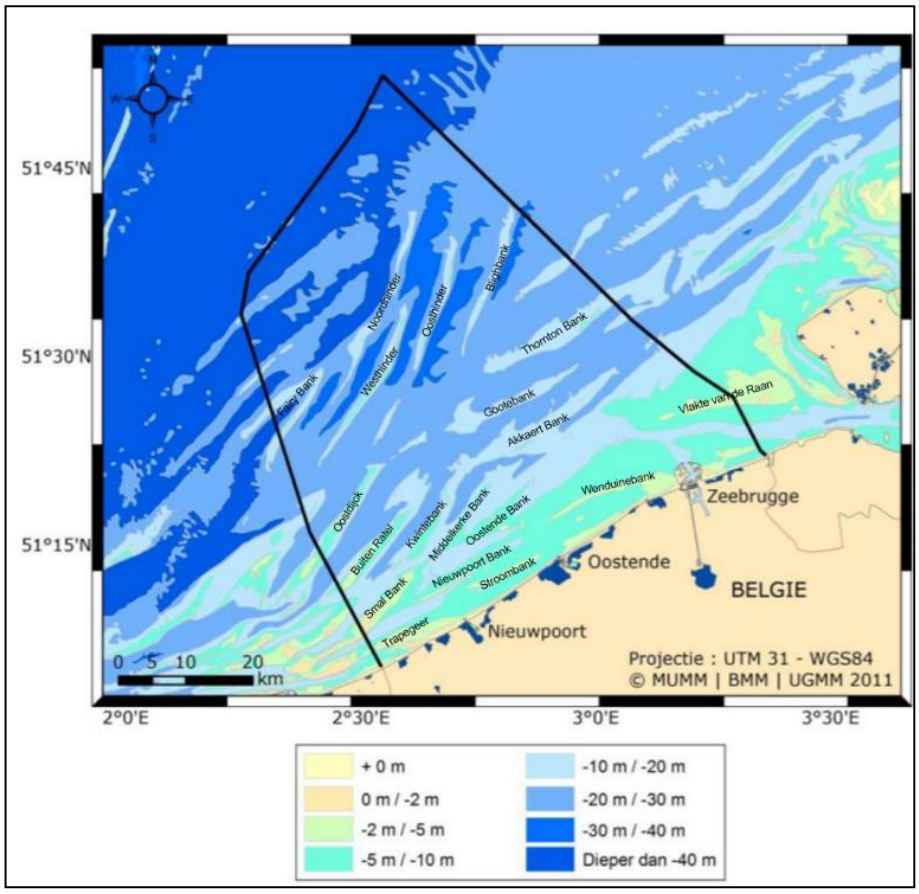
Op beschutte plaatsen aan onze kust zoals in het Zwin, de IJzermonding en de Baai van Heist of in het Schelde-estuarium kunnen ook fijnkorrelige sedimenten bezinken en ontwikkelen zich slikken en schorren in een gedifferentieerd microreliëf, gestuurd door de verschillen in korrelgrootte, overstromingsfrequentie en zoutgehalte. In de intertidale delen van deze gebieden kunnen zich gespecialiseerde planten vestigen die op hun beurt de sedimentatie stimuleren. Hierdoor krijgt de sedimentdynamiek ook een biotische component.

Zowel slikken als schorren zijn van nature dynamische systemen die gekenmerkt worden door een wisselwerking tussen opbouw (sedimentatie) en afbraak (erosie). De hydrodynamiek is bepalend voor de sedimentatie en de soortengemeenschappen die gradueel veranderen van slik tot schor. De hydrodynamiek (stroomsnelheid) en golfwerking doorheen het estuarium verschilt. Ter hoogte van het beneden-estuarium is deze het hoogste. Wijzigingen in de aanvoer van sediment, stromingspatronen, stromingssnelheden en golfwerking kunnen de balans tussen opbouw en afbraak verstoren en op die manier een belangrijke weerslag hebben op de vegetatie en geassocieerde gemeenschappen. De trend en snelheid waarmee de habitats elkaar afwisselen, weerspiegelt of de dynamiek in het systeem te groot, te klein of in evenwicht is (Van der Biest *et al.*, 2017a)

6.4.1.2.3 Morfologie geulen/banken

Algemene bathymetrie en topografie zeebodem BNZ

Het Belgische deel van de Noordzee (BNZ) strekt zich uit over een gebied van ongeveer 3500 km². In het westen situeren zich de Franse territoriale wateren, in het noorden de Engelse wateren en in het oosten de Nederlandse territoriale wateren. De algemene bathymetrie van het BNZ wordt weergegeven in Figuur 6-35. De diepte dicht bij de kust is doorgaans gering en neemt vervolgens geleidelijk toe tot ongeveer 45 m in volle zee op een afstand van meer dan 30 km van de kust.



Figuur 6-35: De bathymetrie van het BNZ (in m LAT) (naar BMM) met aanduiding van de belangrijkste zandbanken.

De topografie van het Belgische deel van de Noordzee wordt gekenmerkt door een complex systeem van zandbanken en tussenliggende geulen. De zandbanken zijn ongeveer 15-25 km lang en 3-6 km breed, en kunnen tot 30 m hoog zijn t.o.v. de lager gelegen geulen, met toppen die soms slechts enkele meters onder het wateroppervlak gelegen zijn.

De zandbanken liggen gegroepeerd in vier clusters: de Kustbanken, de Vlaamse Banken, de Hinderbanken en de Zeelandbanken (Figuur 6-35).

- De Kustbanken: o.a. Trapegeer, Smal Bank, Stroombank, Nieuwpoort Bank, Wenduine Bank, Vlakte van de Raan;
- De Vlaamse Banken: o.a. Oostende Bank, Middelkerke Bank, Kwintebank, Buiten Ratel & Oostdyck;
- De Zeelandbanken: Akkaert Bank, Gootebank, Thornton Bank;
- De Hinderbanken: Blighbank, Oosthinder, Westhinder, Noordhinder, Fairy Bank.

Hun oriëntatie t.o.v. de kustlijn varieert van evenwijdig dicht bij de kust tot zuidwest-noordoost georiënteerd (hoek van 40-60°) voor de meer offshore gelegen banken: de Kustbanken en de Zeelandbanken lopen nagenoeg evenwijdig aan de kustlijn, terwijl de as van de Vlaamse banken en Hinderbanken een duidelijke hoek vertoont t.o.v. de kust.

De banken en geulen worden verder gekenmerkt door het voorkomen van zandduinen en megaribbels op de top van de zandbanken (doorgaans loodrecht op de stromingsrichting), die het best te vergelijken zijn met 2-8 m hoge en tientallen tot honderden meters lange versies van de stromingsribbels op het strand. In tegenstelling tot de relatief stabiele zandbanken verplaatsen zandduinen zich constant en worden ze vervormd onder de heersende getijdenstroming en bij stormen (Mathys, 2010)

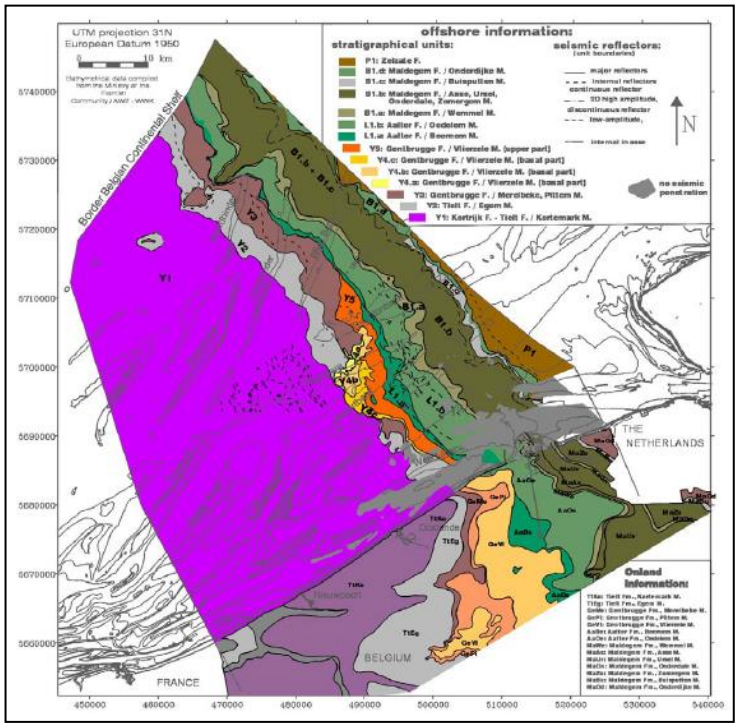
Het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie situeert zich ter hoogte van de Kustbanken.

Geologie en sedimentologische kenmerken

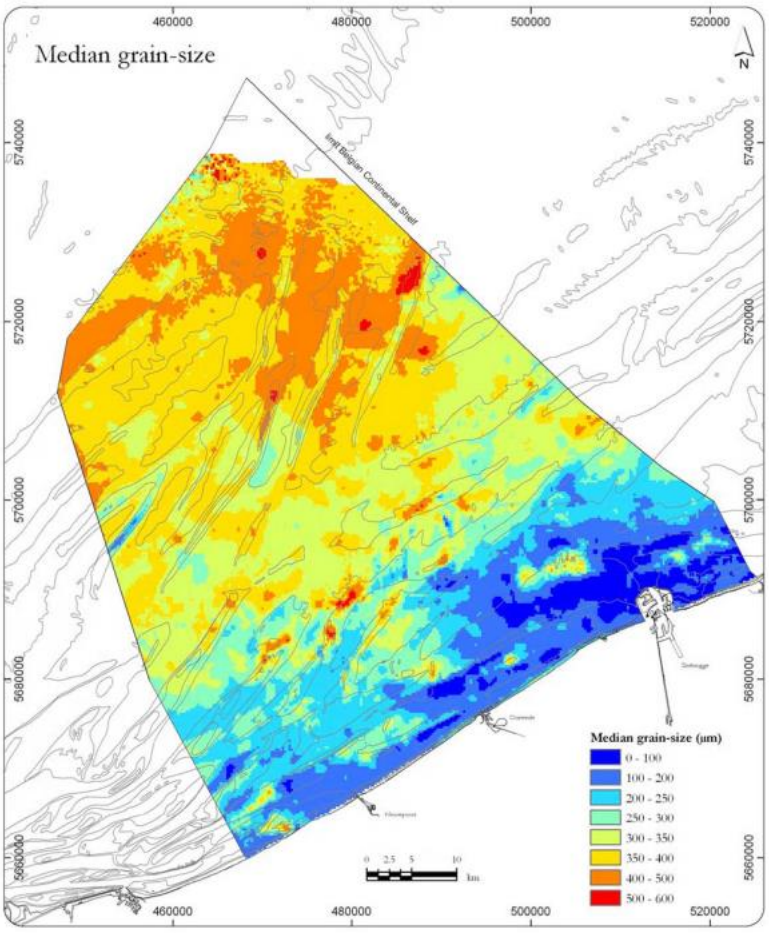
De zeebodem van het BNZ is opgebouwd uit een quartair dek van afgezette sedimenten op een tertiaire onderlaag. De dikte van het quartair dek is niet uniform en is doorgaans dunner ter hoogte van de geulen, waardoor tertiaire sedimenten kunnen dagzomen en op die manier ook onderhevig zijn aan suspensie door eroderende processen of door antropogene activiteiten (o.a. uitgraving, aanleggen kabels, etc.).

Het afgedekte tertiair substraat van het westelijk deel van het BNZ is de Formatie van Kortrijk (Y), terwijl het oostelijk gedeelte op de jongere dagzomende leden van de Formaties van Tielt, Aalter en Maldegem gesitueerd is (Figuur 6-36).

Het quartair dek varieert in dikte van meestal minder dan 10 m tot maximaal 45 m. Het omvat ook alle zandbanken en reliëfvormen, ontstaan door getijdenwerking. De sedimentologische samenstelling van de quartaire afzettingen is zeer heterogeen en varieert van klei tot en met grind met occasionele schelpenbanken. Het hoofdbestanddeel bestaat echter uit verscheidene zandfracties (0,063 – 2 mm), welke onder invloed van de getijdenstromingen hydraulisch gesorteerd worden. Fijner (<0,063 mm; silt/klei) en grover (> 2 mm; grind) materiaal worden voornamelijk aangetroffen in de geulen. In het horizontale vlak gezien, worden de afzettingen over het algemeen grover van de kust weg en naar het westen toe. Vlak voor de haven van Zeebrugge worden de kleinste korrelgroottes aangetroffen (hoge silt/klei fracties) (Figuur 6-37). Grind wordt vooral lokaal aangetroffen in het zuidelijke gedeelte van de Hinderbanken, in de geulen tussen de zandbanken, maar dus niet binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie.



Figuur 6-36: De Paleogene afzettingen die voorkomen onder de niet-geconsolideerde Quartaire afzettingen (Le Bot et al., 2003)



Figuur 6-37: Korrelgrootteverdeling op het BNZ (Van Lancker et al., 2007).

6.4.1.2.4 Eolische zandverstuiving

Eolisch zandtransport

Wind beïnvloedt de waterbeweging. Het zorgt voor de vorming van golven, kan de stromingen beïnvloeden en bij sterke windsnelheden ook de waterstanden aan de hand van een stormopzet. Op die manier heeft wind onrechtstreeks invloed op het sedimenttransport in zee (zie §6.4.1.2.1).

Op het strand en in duinen heeft de wind ook rechtstreeks een invloed op het zandstransport. Windwerking op het strand kan zorgen voor eolisch transport van zand. Enerzijds dwarstransport van het droge strand naar de duinen, en anderzijds langstransport van zand over het droge strand. De meest frequente winden aan de Vlaamse kust komen uit de zone zuid tot west, waarmee het eolisch langstransport vooral van west naar oost plaatsvindt. Bij eolisch dwarstransport wordt zand vooraan de duinen afgezet op locaties waar de duinvoet sterk begroeid is (stabiele duinen). In dit geval kan de duin naar voren komen (embryonale duinen) en uitbreiden. Ook op het droog strand zelf kunnen embryonale duinen ontstaan, waar het zand wordt vastgehouden door obstakels (bv. drijfvuil in het vloedmerk, rijshout). Als er weinig vegetatie aanwezig is, wordt het zand tot op de kam geblazen en groeit de duin in de hoogte, maar niet of minder in de breedte.

Voor eolisch transport van zand is een minimale windsnelheid nodig. Onder deze windsnelheid wordt geen zand getransporteerd. Deze minimale windsnelheid is onder andere afhankelijk van de korrelgrootte van het zand, en daarnaast van bijv. het vochtgehalte van het strand. De windsnelheid en de duur bepaalt de transportcapaciteit van de wind. Om een natuurlijk systeem van duinen in stand te houden is het van belang dat er voldoende zand de duinen in getransporteerd wordt door de wind. Hiervoor is niet enkel de transportcapaciteit van belang, maar ook de hoeveelheid beschikbaar zand. De beschikbaarheid van zand is afhankelijk van het droge strand voor de duinen.

Zeer dynamische witte duinen (met vrijwel geen vegetatie) kennen 'blowouts' waar de wind een trog- of komvormige geul vormt door de voorste duinenrij in het duinfront, waarlangs het zand vanop het strand tot diep in de duinen kan geblazen worden. Dit proces kan ook kunstmatig opgewekt worden, via een kunstmatige 'kerf' in de voorste duinen, om zo duinen extra te laten groeien. Ook slufters, waar bij storm en hoogtij water binnenkomt, kunnen zand dieper de duinen in brengen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c)

Literatuurwaarden en modelberekeningen

Door (Strypsteen*et al.*, 2019)is onderzoek gedaan naar de volumeverandering van duinen langsheen de Belgische kust gebaseerd op waarnemingen tussen 1979 en 2018. Volgens (Strypsteen*et al.*, 2019)groeien duinen met een nagenoeg constante snelheid. Er is kustlangse variabiliteit in de lineaire duingroeisnelheden tussen de 0 en 12,3 $m^3/m/jaar$, met een gemiddelde van 6,2 $m^3/m/jaar$, gebaseerd op waarnemingen tussen 1979 en 2018. Potentieel eolisch sedimenttransport (het maximaal mogelijke transport) is door (Strypsteen*et al.*, 2019)ook berekend per kustsectie langs de Belgische kust, aangezien variatie in duinvolume naar verwachting gecorreleerd is met variatie in windcondities. Meer wind veroorzaakt meer eolisch transport en daarom intuïtief meer duingroei. Voor de periode van 2000-2017 werd berekend dat het maximale kustlangse transport tot 9 $m^3/m/jaar$ is (gemiddelde = 5.2 $m^3/m/jaar$), terwijl het kustlangse potentieel eolisch transport een maximum heeft van 20 $m^3/m/jaar$ (gemiddelde = 18.7 $m^3/m/jaar$), waarbij droog zand wordt aangenomen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023f)

In het kader van dit project werd het model AeoLiS ingezet om het eolisch sedimenttransport langsheen de Belgische kust te simuleren voor de referentiesituatie en voor de alternatieven, bij de verschillende niveaus van zeespiegelstijging. Als inschatting voor het potentieel tot duinaangroei zijn uit de eolische berekeningen sedimentatie-volumes afgeleid. De modelaanpak wordt toegelicht in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023f)en de resultaten worden toegelicht in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g)

Voor de meeste kustvakken ligt de gesimuleerde waarde voor het maximale windgedreven zandtransport tussen 10 en 12 $m^3/m/jaar$ (zie ook §6.4.2.2.4). In het algemeen zijn de gesimuleerde waarden voor de duinvolumeveranderingen ook van ongeveer dezelfde grootteorde als de geobserveerde waarden uit de literatuur (Strypsteen*et al.*, 2019)en vertonen zij een redelijke correlatie. Wel vertonen de gesimuleerde waarden een lichte overschatting van de werkelijkheid, waarbij de gesimuleerde sedimentatiehoeveelheden hoger zijn dan de waarden gevonden in de literatuur.

6.4.1.2.5 Afwatering

6.4.1.2.5.1 Algemeen

De afwatering vanuit het Vlaamse binnenland tussen Franse en Nederlandse landsgrens verloopt via de watersystemen van een tweetal bekkens, het IJzerbekken en het Bekken van de Brugse Polders. De grens tussen beide ligt ongeveer ter hoogte van de uitwatering te Oostende. Beide bekkens omvatten het laaggelegen deel van de kustvlakte en dus het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. De bekkengrenzen vallen niet automatisch samen met klassieke waterscheidingslijnen maar worden grotendeels beïnvloed door ingestelde afwateringsrichtingen.

Binnen deze twee bekkens bestaan een aantal types uitwateringspunten zijnde:

- Zuiver gravitair ;
- Gravitair met noodpompinstallaties ;

- Pompinstallaties.

Gravitaire lozingen, welke het overgrote deel uitmaken van de uitwateringen naar zee, lozen gedurende slechts een deel van de tijd, meer bepaald bij laagwater, tussen een minimum en maximum waterstand. Dit wordt het getijdevenster genoemd. Niet alleen deze beide uitersten zijn bepalend voor het efficiënt werken van de uitwatering, maar ook de hoeveelheid water die in dit tijdslot moet versast worden.

De IJzer ontspringt in Frankrijk en mondt na ongeveer 78 km uit in zee, in Nieuwpoort. Bekeken langs de kustlijn loopt het **IJzerbekken** van de Franse grens tot Oostende (W oever) (Vlaamse Milieumaatschappij, 2016b). De IJzer is op Vlaams grondgebied een typische laaglandrivier met zeer weinig verval (ca. 0,08 m/km tussen de grens en Nieuwpoort), maar kan onder invloed van de snelle afvoer op Frans grondgebied opgestuwd worden. Bij perioden van overvloedige neerslag leidt dit tot overstromingen van de verschillende aangrenzende broekgebieden. Binnen het IJzerbekken kunnen 4 grote afwateringsgebieden onderscheiden worden volgens de richting van waterlozing. Ze worden doorkruist door enkele kanalen.

Het **Bekken van de Brugse Polders** (Vlaamse Milieumaatschappij, 2016c) wordt doorsneden door 6 kanalen en kent 7 uitwateringspunten in zee (4 kanalen en 3 polderwaterlopen). Het kan onderverdeeld worden in 7 afwateringsgebieden. Geografisch onderscheidt men in het noorden de kustpolders en in het zuiden de zandstreek.

De afwatering gebeurt door het nog relatief natuurlijk bekenstelsel in de zandstreek ten zuiden van Brugge, en het kunstmatig slotenstelsel in de polders. Waterafvoer gaat rechtstreeks of onrechtstreeks via kanalen naar de Noordzee. Op kustlijnniveau loopt het bekken vanaf Oostende (Kanaal Gent-Oostende) tot de Nederlandse grens (Zwinnegeul).

De noordelijke kustpolders worden gekenmerkt door voornamelijk kunstmatig gegraven polderwaterlopen, met quasi geen verval. Het gebied is lagergelegen dan het vloedpeil van de zee. Het peil in de waterlopen wordt kunstmatig op een vast peil in stand gehouden. Voor de waterhuishouding is men afhankelijk is van een getijgebonden gravitaire lozing naar zee door middel van schuifconstructies. Er zijn weliswaar 3 gebieden die continu bemaald worden. In de zomer wordt gebiedsvreemd water ingelaten in functie van bevloeiing en het tegengaan van verzilting.

Polderwaterlopen hebben tijdens de winter meestal een afwaterende (drainerende) functie. Daarbij houdt men de peilen van de grachten en waterlopen kunstmatig laag om het overtollig water te kunnen afvoeren. Daardoor wordt ook de grondwaterstand verlaagd en wordt vermeden dat landbouwgronden te nat staan. Tijdens de zomer spelen de polderwaterlopen en -grachten een omgekeerde rol. Dan wordt het waterpeil kunstmatig hoog gehouden, teneinde gewassen te kunnen beregenen, de grondwatertafel niet te diep te laten zinken en verzilting van het slootwater tegen te gaan (Deltares, 2019)

In de paragrafen hieronder worden per haven de waterlopen die erin uitmonden ruimtelijk gesitueerd. Een overzicht van de streefpeilen en oeverhoogtes de waterlopen die uitmonden in de havens is weergegeven in Tabel 6-4. De streefpeilen variëren voor sommige waterwegen op basis van seizoen gebondenheid. In de winterperiode wordt het water gemiddeld lager gehouden dan in de zomerperiode. Dit resulteert in twee verschillende resultaten, namelijk een zomer- en een winterperiode. Met behulp van een digitaal terrein model (AGIV, 2016) zijn de oeverhoogtes langs de waterlopen geanalyseerd. De minimale hoogte van de oevers in de buurt van de structuur (tot 3km) is gekozen als overstromingspeil.

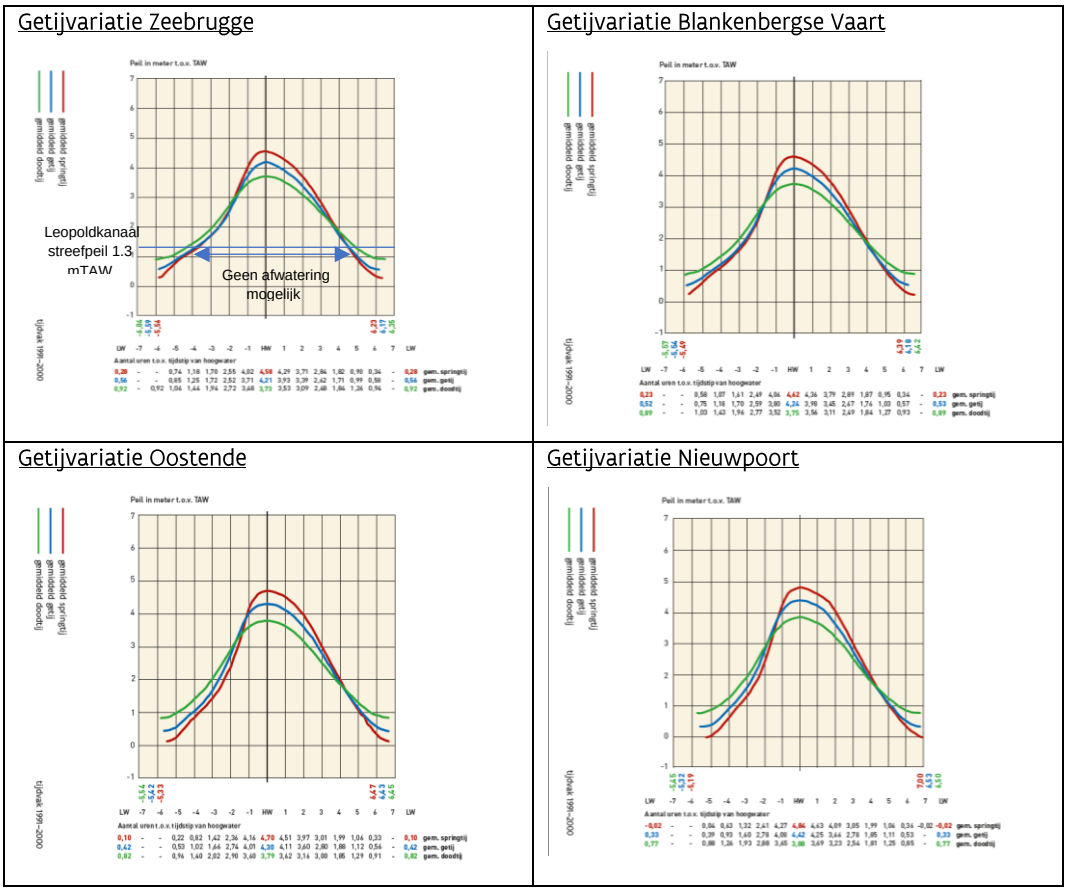
Tabel 6-4: Overzicht streefpeilen en overstromingspeil voor waterlopen die uitmonden in de havens (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b).

	Streefpeil winter [m TAW]	Streefpeil zomer [m TAW]	Oeverhoogte [m TAW]
Leopoldkanaal	1.3	1.5	4.9
Isabellavaart	1.3	1.80	2.25
Afleidingskanaal van de Leie	3.3	3.3	6.0
Lisseweegsevaart	0.25 – 3.0	2.6 – 3.5	3.7
Blankenbergsevaart	1.3	1.8	2.5
Kanaal Brugge-Oostende	3.94	3.94	5.5
Noordede	1.3	1.7	2.5
Oostends Krekengebied	1.2	1.2	2.5*
Nieuw Bedelf	1.8 – 2.0	2.2	3.0
Kanaal Plassendale – Nieuwpoort	3.94	3.94	5.3
Kreek van Nieuwendamme	1.8 – 3.0	3.2	3.8
IJzer	3.14	3.14	5.0

Overlaat Veurne Ambacht	1.8	2.1	3.5
Veurnevaart	2.44	2.44	4.4
Oude Veurnevaart	1.8**	1.8**	3.5

** Bij deze oeverhoogte overstroomt enkel weiland / natuurgebied. Bij een hoogte van 3,0m TAW raken ook woningen en gebouwen aangetast.*
*** Wegens gebrek aan officiële data met betrekking tot het streefpeil van deze waterloop is een benadering van het streefpeil gedaan op basis van LIDAR* (AGIV, 2016).

In Figuur 6-38 zijn de getijkrommen op de verschillende uitstroomlocaties langs de Belgische kust weergegeven. De snijpunten van het streepfeil van een waterloop met de getijkromme, en de projectie ervan op de X-as van de getijkromme, geeft inzicht in het getijdevenster voor afwatering van die bepaalde waterloop. Gravitaire afwatering is niet mogelijk in de periode waarbij het streefpeil van de waterloop lager ligt dan de getijkromme, in Figuur 6-38 is het Leopoldkanaal geplot als voorbeeld. Gravitaire afwatering is gemiddeld gezien niet mogelijk in de periode vanaf ca. 4u voor hoogwater en tot ca. 4,5u na hoogwater. Doodtij wordt als het meest ongunstige getijde beschouwd voor de afwatering door de hogere waterstand bij laagwater tijdens eb (in vergelijking met het gemiddeld getij en springtij).

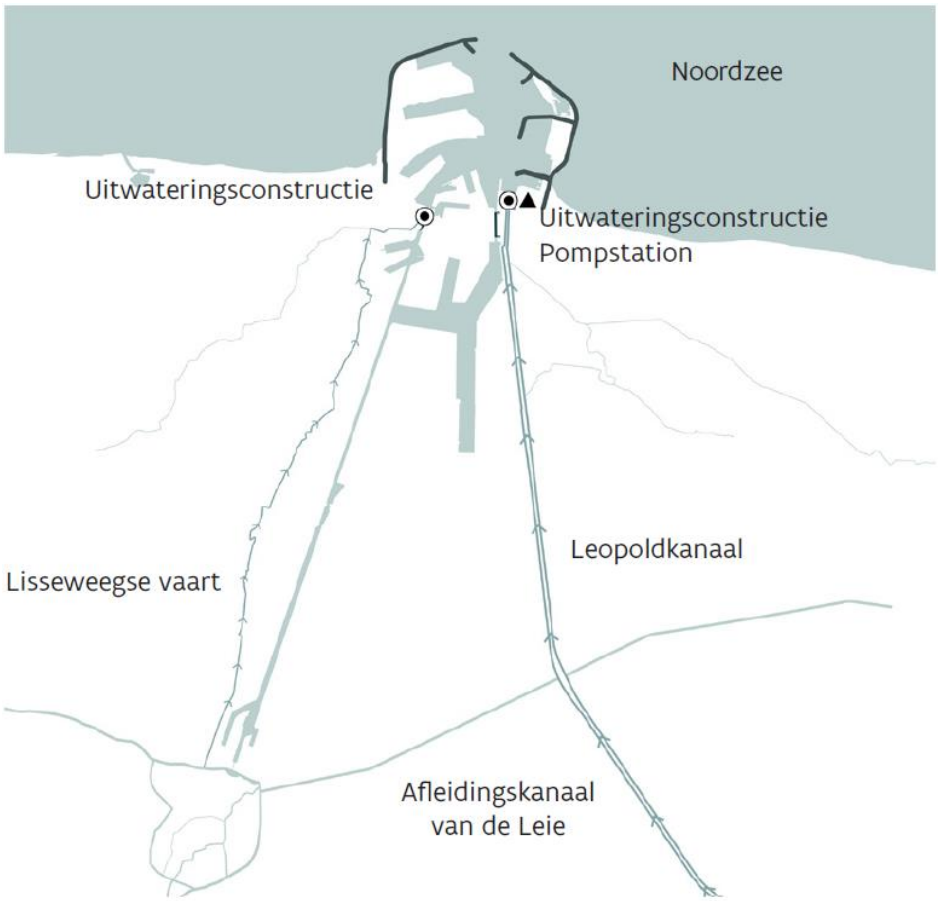


Figuur 6-38: Getijkrommen nabij Zeebrugge (linksboven), Blankenbergse Vaart (rechtsboven), Oostende (linksonder) en Nieuwpoort (rechtsonder). Bron: (Vlaamse Hydrografie, 2018)

6.4.1.2.5.2 Zeebrugge

De waterlopen die uitmonden in de haven van Zeebrugge zijn weergegeven in Figuur 6-39. De **Isabellavaart** stroomt over een stuw uit in het Leopoldkanaal. Het water in het **Leopoldkanaal** kan van het Leopoldkanaal naar de voorhaven stromen via de uitstroomconstructie. Het water in het Leopoldkanaal wordt bij extreme omstandigheden via een pompstation naar het Afleidingskanaal gepompt. Het **Afleidingskanaal** kan ook via de uitstroomconstructie naar de voorhaven afstromen.

Het **Boudewijnkanaal** heeft quasi geen opwaartse afwatering, maar wordt gevoed door de zee. Het water stroomt van de voorhaven naar de achterhaven (en het Boudewijnkanaal) langs de Pierre-Vandammesluis en Visartsluis. Hierbij is het doel om de achterhaven op een peil van 3,55 m TAW te behouden. De **Lisseweegsevaart** is een kleine waterloop die via een uitwateringsconstructie met schuiven in de voorhaven uitstroomt. In het kader van de bouw van de nieuwe sluis in Zeebrugge (www.nieuwesluiszeebrugge), zal de uitwateringsconstructie vernieuwd worden en opnieuw in de voorhaven uitwateren.



Figuur 6-39: Kaart waterwegen Zeebrugge (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

6.4.1.2.5.3 Blankenberge

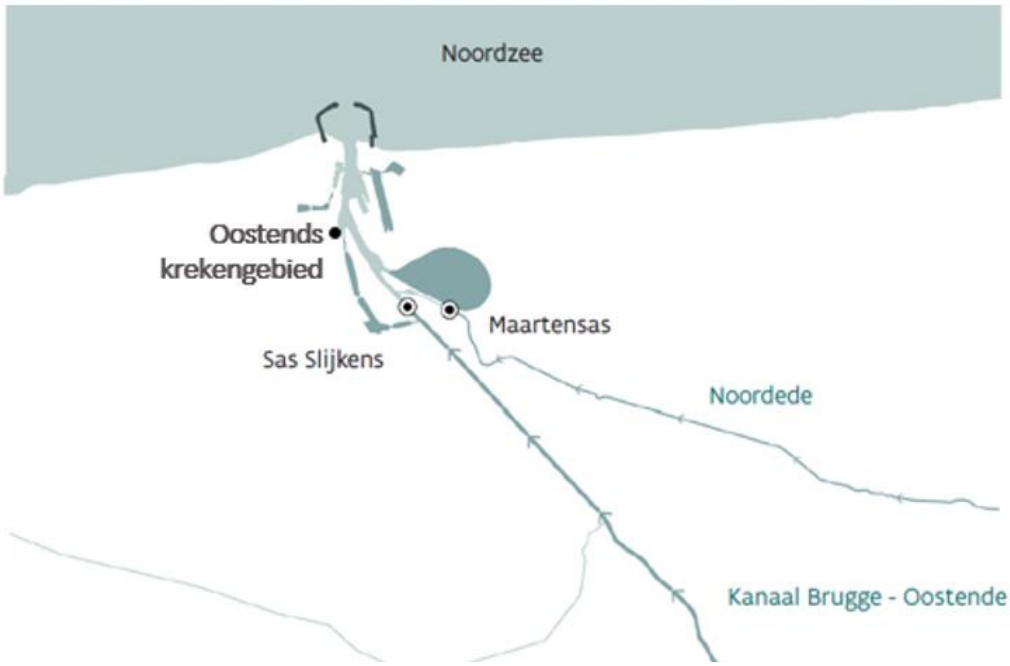
De Noordede en de Blankenbergse Vaart staan samen in voor de afwatering van de Nieuwe Polder van Blankenberge. Beide stroomgebieden staan in verbinding met elkaar. De **Blankenbergse Vaart** stroomt via een uitwateringsconstructie in de jachthaven, zie Figuur 6-40. Momenteel is onderzoek lopende naar de vernieuwing van de uitwateringsconstructie van de Blankenbergse Vaart, met aandacht voor automatisatie en vismigratie.



Figuur 6-40: Kaart Blankenbergse Vaart (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

6.4.1.2.5.4 Oostende

In de haven van Oostende komen de Noordede en het Kanaal Brugge-Oostende samen. De afwatering naar zee wordt geregeld door het Maartensas en Sas Slijkens, respectievelijk. In Figuur 6-41 zijn de verschillende waterlopen in Oostende en de locaties van de afwateringsconstructies weergegeven. Het **Oostends Krekengebied** (ook Caemerlinckxgeleed genoemd) stroomt gravitair en met een pompsysteem uit in de voorhaven. De **Noordede** stroomt via de St Maartenstuw de voorhaven in. De schepen op het **Kanaal Brugge-Oostende** kunnen via de Demeysluis naar de voorhaven passeren. De waterhuishouding geschiedt via het Sas Slijkens dat water naar de voorhaven laat stromen via schuiven en/of omloopriolen.

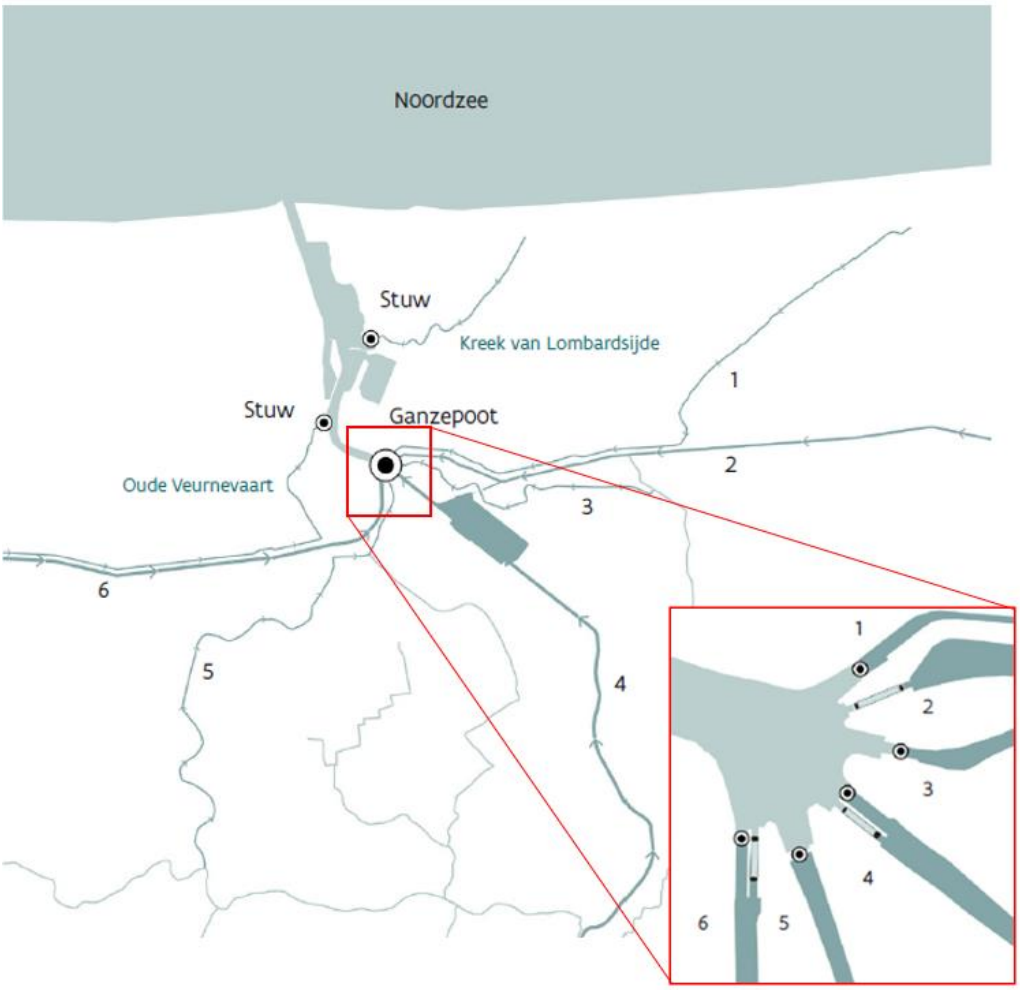


Figuur 6-41: Kaart waterwegen Oostende (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

6.4.1.2.5.5 Nieuwpoort

In de Ganzepoot komen 6 waterwegen samen die allen afwateren naar zee. De waterwegen en uitstroomlocaties in Nieuwpoort zijn weergegeven in Figuur 6-42. Bij de uitstroom van elke waterloop bevindt zich een stuw en voor de Veurnevaart, IJzer en kanaal Plassendale – Nieuwpoort is ook een sluis aanwezig. De waterlopen zijn als volgt genummerd:

1. Nieuw bedelf
2. Kanaal Plassendale – Nieuwpoort
3. Kreek van Nieuwendamme
4. IJzer
5. Overlaat Veurne Ambacht
6. Veurnevaart



Figuur 6-42: Kaart waterlopen en uitstroomconstructies Nieuwpoort (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

6.4.1.2.6 Wijzigingen zoutgehalte

6.4.1.2.6.1 Verzilting langsheen de Vlaamse Kust

Verzilting is in Vlaanderen een typisch probleem voor poldergebieden, land dat historisch gezien gewonnen werd op de zee. Onder de polders komt vanaf een bepaalde diepte bijna overal brak grondwater voor. Dit water is hoofdzakelijk een historisch restant van marien water dat na de terugtrekking van de zee in de ondergrond is achtergebleven. Bovenop deze zoute waterlagen komt meestal een zoetwaterbel voor (zie verder). Deze zoetwaterlaag is essentieel voor de huidige voedselproductie (landbouw) aan de kust en wordt aangevuld/gevoed door de neerslag. De grens tussen zoet en zout water ligt afhankelijk van het bodemtype (klei of zandig) en afhankelijk van het absolute maaiveldniveau op verschillende dieptes t.o.v. van het maaiveld. In de hoger gelegen zandkreekruggen is door neerslagpercolatie de zoetwatervoorraad groter dan in de tussenliggende ingeklonken, lagere kom- en poelgronden. Als de grenslijn tussen zout en zoet water opschuift naar het maaiveld (en dus de zoetwaterbel dunner wordt) dan is er sprake van verzilting.

De **grootste drijfveren voor verzilting** (Engelse term 'Saline Intrusion, SI') van het achterland zijn:

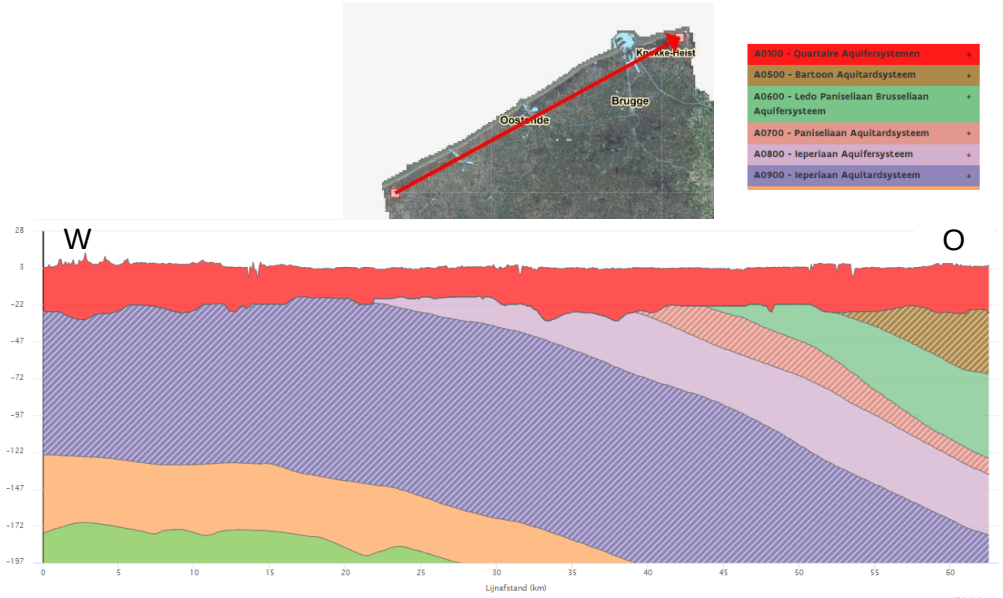
- Verticaal hoogteverschil tussen (gemiddeld) zeeniveau en drainagebasis in het achterland.
- Verminderde voeding van zoetwater uit duingebieden en zandkreekruggen.
- Maritieme toegangen met hoog ingestelde peilen (zoals Boudewijnkanaal).

De plaatsen waar deze verzilting kan optreden, zijn gekend: in essentie zijn het de laagst gelegen delen van de polders (De Moeren, Meetkerkse Moeren, Uitkerkse Polder, Dudzeelse Polder, delen van de IJzervallei, Zwinomgeving, krekengebied Oost-Vlaanderen). Dit zijn dan ook gebieden waar niet alle akkerbouwteelten mogelijk zijn én waar landbouwers weten dat zij moeten zorgen voor drinkbaar water voor hun vee, doordat ze geen beroep kunnen doen op de traditionele weidepompen die gevoed worden met oppervlaktewater. Vanuit de landbouwsector is verzilting dus eerder ongewenst al is dit wel historisch gezien steeds aanwezig geweest in de poldergebieden, waardoor de landbouwsector zich hieraan heeft aangepast. Vanuit natuuroogpunt wordt verzilting niet als een probleem aanzien.

De ontwikkeling van zilte graslanden is eerder gewenst en vormt bijvoorbeeld in de Uitkerkse Polder deel van de natuurwaarde en aantrekkelijkheid van dit gebied voor allerlei ganzen, steltlopers en andere watervogels.

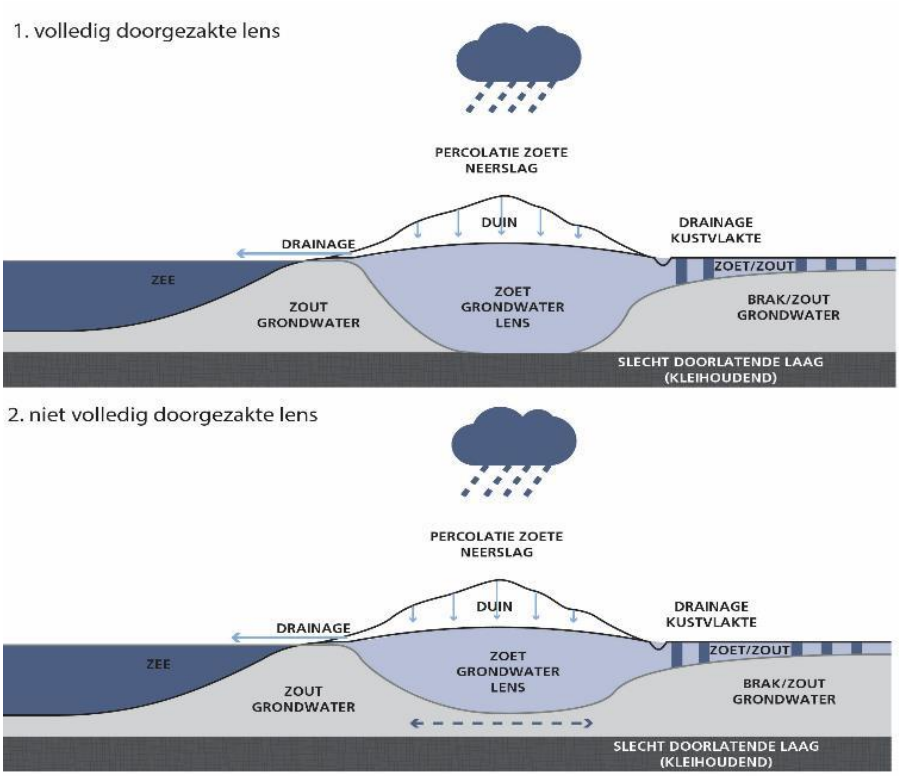
De grondwaterstroming en de **verdeling van zout en zoet water** wordt bepaald door de lithologische opbouw van het grondwaterreservoir, de heropvulling van het grondwaterreservoir, de drainage in de polders, de afwezigheid van drainage onder de opgespoten terreinen en het voorkomen van de kanalen in het studiegebied. De complexe opbouw van de quartaire toplagen zorgt samen met de verschillende drainage van de verschillende geomorfologische gebieden voor het **ontstaan van zoetwaterlenzen**. Deze laatste ontstaan vooral in de zandhoudende kreekafzettingen, duingebieden en opgehoogde terreinen. Deze zones zijn hoger gesitueerd in het landschap en gekenmerkt door een verhoogde infiltratie en watertafel, waardoor een hoofdzakelijk neerwaartse percolatie optreedt van zoet water naar de onderste aquifergedeelten (vorming zoetwaterlens).

De **freatische watervoerende lagen** aan onze kust zijn vooral zandige quartaire afzettingen die aan de basis, op een diepte van 20 tot 50 meter, door ondoorlatende tertiaire kleilagen worden begrensd. Aan de westkust reikt het freatisch pakket tot ca. 20 m onder zeeniveau, waar het rust op een meer dan 100 m dikke laag Ieperiaanklei. Ten oosten van De Haan komen onder het quartair ook zandige tertiaire lagen voor waardoor het watervoerend pakket dikker is. In Zeebrugge, onder de Fonteintjes, is de freatische watervoerende laag ca. 50 m diep. Ten oosten van Zeebrugge bestaat de bovenste tertiaire laag uit Bartoonklei waardoor het freatisch pakket weer dunner is, namelijk ca. 30 m (Figuur 6-43).



Figuur 6-43: Schematische weergave van de opbouw van het watervoerend pakket langsheen de kust. Aquifer = watervoerende laag; aquitard = ondoorlatende laag (Bron: DOV)

Doordat duinen hooggelegen en waterdoorlatende gronden zijn, treedt er percolatie van het neerslagoverschot op. Het aandeel van de neerslag dat effectief het grondwater aanvult varieert van 75% in onbegroeid duin tot slechts 15 à 20% onder naaldhout. Als gevolg daarvan wordt een zoetwatervoorraad opgebouwd waarvan het volume vooral afhankelijk is van de breedte en de hoogte van de drainagebasis van de duinen. In de ondergrond rust dit lensvormig waterlichaam (een zoetwaterlens) op een zeer slecht doorlatende Tertiaire kleilaag van tientallen meters dik of op een zoutwaterlaag (Figuur 6-44).



Figuur 6-44: Opbouw zoetwaterlens in een sterk ontwikkeld duinlandschap (boven) waar de lens op de dieper gelegen kleilaag rust; en in een minder ontwikkeld duinlandschap (onder) waar de lens minder diep uitzakt

De **perimeter van de zoetwaterlenzen** wordt grotendeels bepaald door de hoogte en breedte van de duinzone waarin ze voorkomen. Hierdoor worden de grootste zoetwaterlenzen opgetekend in de zone van de brede duinen ter hoogte van de westkust in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Smallere zoetwaterlenzen komen langsheen de Vlaamse kust voor ter hoogte van de smallere duinengordels (o.a. rond De Haan en Knokke-Heist).

De **dikte van de zoetwaterlenzen** wordt bepaald door de relatieve watertafelhoogte (d.i. ten opzichte van de watertafelhoogte in de omgevende kommen, de kustvlakte en het gemiddeld zeeniveau). Hoe hoger deze relatieve watertafelhoogte, hoe meer drainage er optreedt, waardoor zoet grondwater uit het systeem kan verdwijnen. Drainage van de zoetwaterlens gebeurt ten eerste door de uitvloei van (zoet) grondwater langs zeewaartse en landwaartse zijde. Aan landwaartse zijde wordt de drainage doorgaans bepaald door perceelgrachten met instelling van een polderpeil (meestal in functie van landbouw). Een tweede en derde vorm van drainage zijn resp. grondwaterwinning en verhoogde verdamping via grondwater-gebonden vegetatietypes. Deze vegetaties komen voornamelijk voor in diep uitgestorven duinvalleien waar het grondwaterpeil periodiek boven het maaiveld komt, de zgn. duinpannen.

6.4.1.2.6.2 Verziltingsmodellering

Modelverificatie en resultaten

Het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d) onderzoekt in het kader van het Strategisch Beleidsplan Kustvisie de referentiesituatie verzilting, zowel in huidige toestand als de invloed van zeespiegelstijging. Om de potentiële wijziging en omvang van het impactgebied te onderzoeken bij de huidige kustlijnligging, maar zowel mét als zonder toekomstige zeespiegelstijging, wordt een tijdsafhankelijk grondwaterstromingsmodel opgebouwd met een modeldomein over de volledige lengte van de Vlaamse kustzone. Met dit model worden huidige grondwaterstanden, -stromingen en zoet-zout evenwichten berekend over een periode van 150 jaar, mét en zonder verhoging van de zeespiegel.

De tijdsafhankelijke simulatie wordt gestart met de gekarteerde zoet-zoutwaterverdeling anno 1974 volgens (De Breuck *et al.*, 1989). Tijdens de berekeningen zal dit zoet-zoutfront zich herverdelen. Onder invloed van infiltrerend regenwater en infiltratie van (zoet) kanaalwater zal het zoet-zoutfront dalen, onder invloed van drainerende hydrografie wordt lokaal een stijging van het zoet-zoutfront berekend. Als verificatie van de transportberekening worden de resultaten na 50 jaar (2025) geverifieerd aan de hand van de resultaten van de recente (2014-2017) metingen in het kader van het TOPSOIL project.

In het kader van dit TOPSOIL project (Deltares, 2019) werd tussen 2014 en 2017 een kartering van de actuele verziltingsgraad van het freatisch grondwater uitgevoerd door middel van elektromagnetisch onderzoek vanuit de lucht of “Airborne electromagnetics (AEM)”. Er wordt hierbij een onderscheid gemaakt tussen achtereenvolgens een “conservatieve” en “optimistische” inschatting van de diepte van het zoutfront.

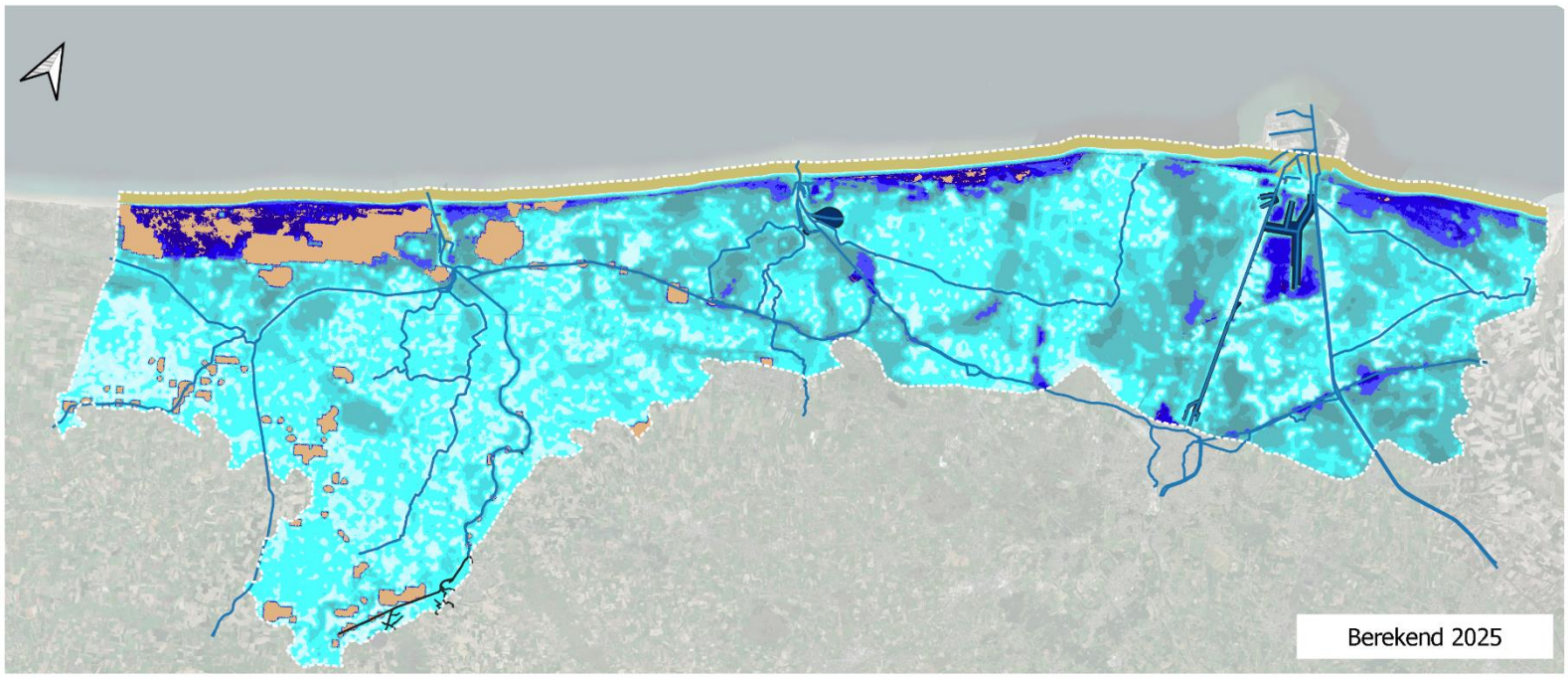
De vergelijking tussen meting (TOPSOIL) en berekeningen wordt gemaakt aan de hand van de diepte van het zoutfront met concentratie van 1,5 g/l met de geschatte dieptes van het TOPSOIL project. Deze vergelijking wordt in Figuur 6-45 weergeven relatief aan het maaiveld. De berekeningen geven een gelijkaardig patroon van diepere en ondiepere ligging van het zoutfront als de metingen in kader van TOPSOIL. In de zones met diepere ligging van het zoutfront wordt een gelijke diepte berekend. In de poldergebieden met ondiepe ligging van het zoutfront worden in de TOPSOIL metingen grote vlakken weergegeven met zeer ondiep zoutfront 0 tot 2 meter onder maaiveld (m-mv). De berekeningen resulteren hier eerder in een afwisseling van zones met diepere (2 tot 5 m-mv) en ondiepere (0-2 m-mv) ligging van het zoutfront.

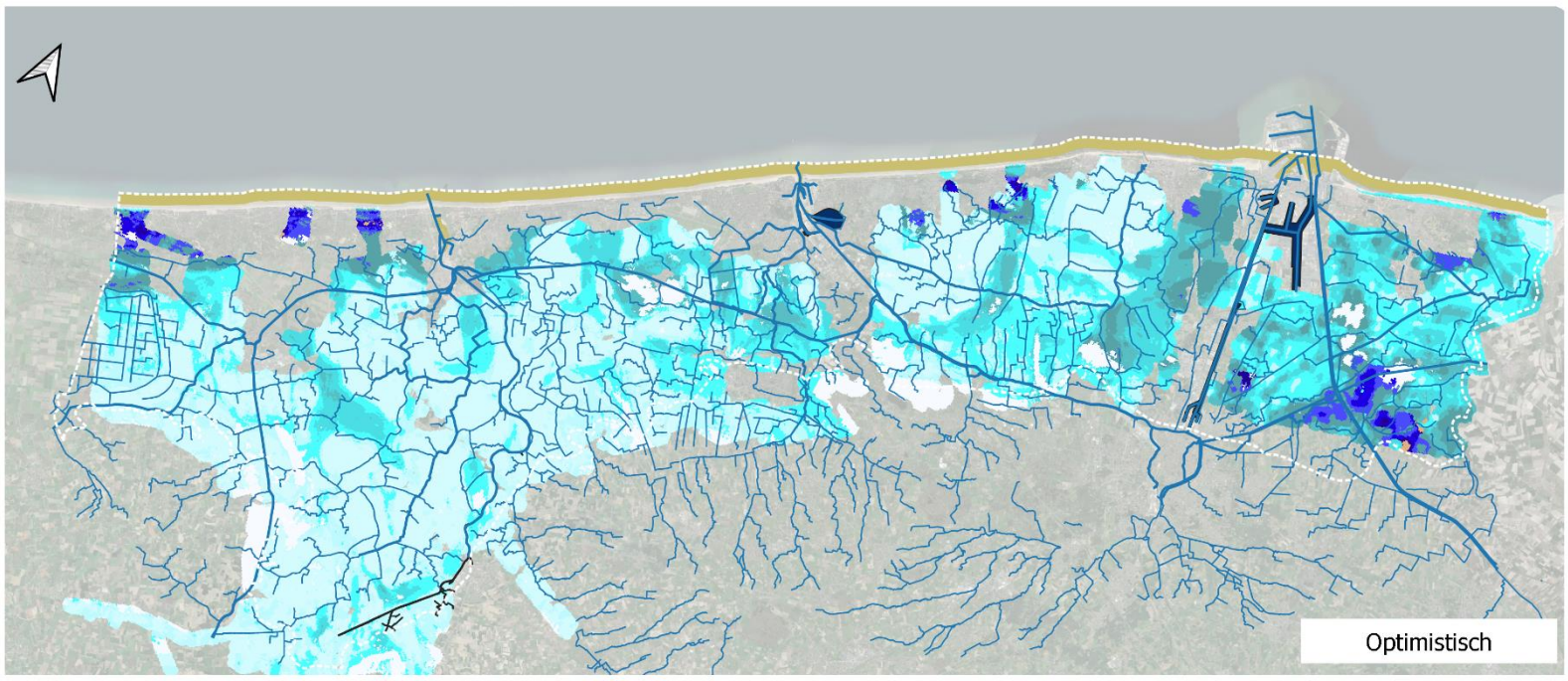
De evolutie van de zoutconcentraties wordt berekend voor achtereenvolgens de tweede rekenlaag aan het maaiveld in de poldergebieden, en in de quartaire afzettingen (H3DV2 A0100) met onderverdeling tussen de Polderafzettingen (H3DV2 A0130) en de Pleistocene afzettingen (H3DV2 A0170). De resultaten van de zoet-zout evenwichten voor de referentietoestand zonder zeespiegelstijging worden weergegeven in Figuur 6-46 t.e.m. Figuur 6-48. De kaarten voor de toplaag en de Polderafzettingen tonen de zoutconcentraties op geringe diepte en zijn een signaalfunctie voor een potentiële verzilting van landbouwgebieden en grondwaterafhankelijke natuur. De kaarten van de Pleistocene afzettingen tonen de verzilting op grotere diepte als maat voor het winbaar grondwater.

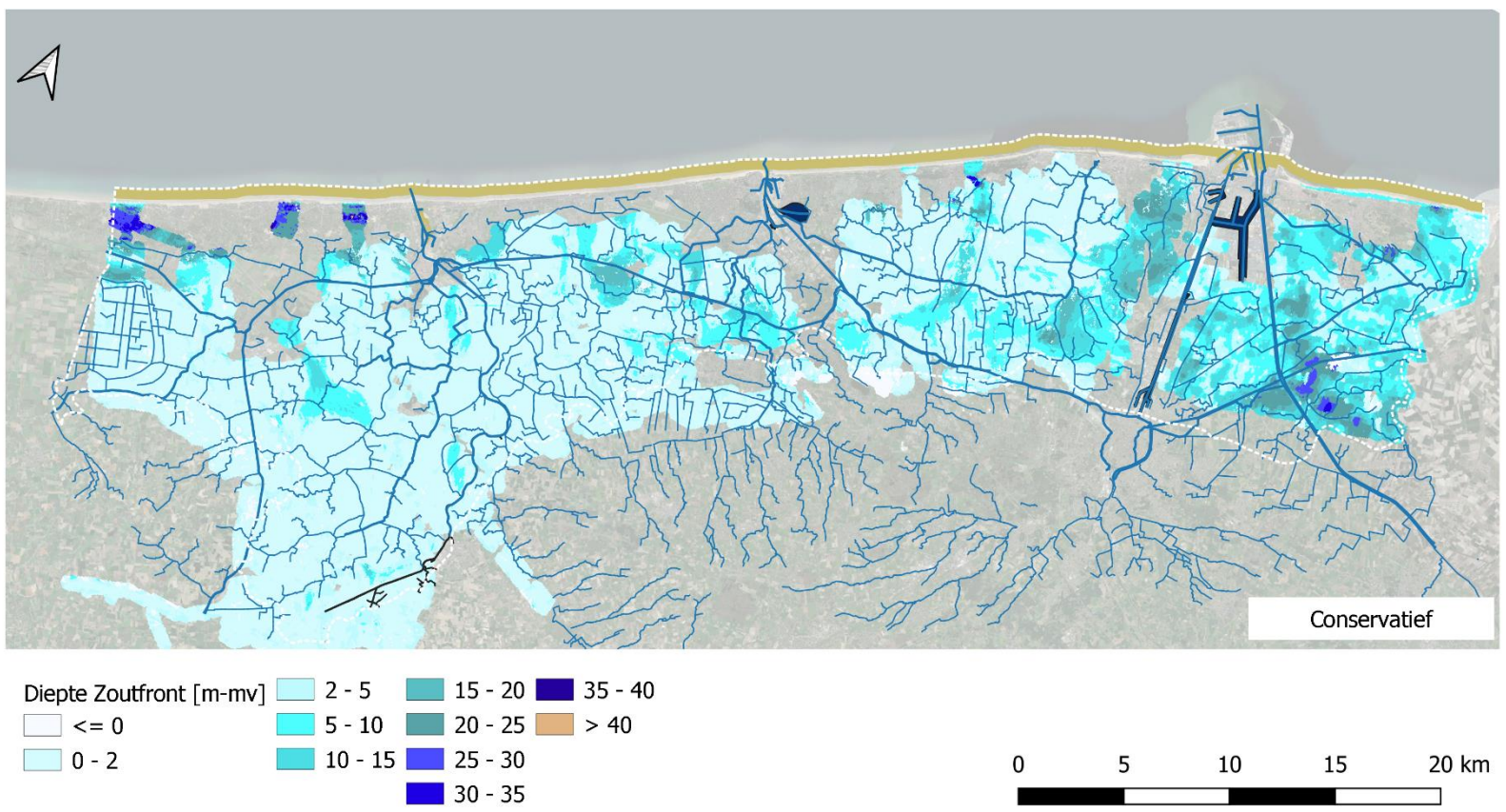
Op Figuur 6-45 en Figuur 6-48 is te zien dat zoetwaterlenzen (diepere ligging van het zoutfront) voornamelijk uitgesproken zijn onder duingebieden en zandkreekruggen. Langsheen de Vlaamse kust gaat het dan voornamelijk om de brede duinsystemen in de Westhoek (Westkust), en de duinengordels ter hoogte van De Haan (Middenkust-Oost) en Knokke-Heist (Oostkust). Onder deze duinstroken is het zoutwater volledig uit de watervoerende laag verdwenen (De Breuck*et al.*, 1974) Onder de overige smallere stroken komt onder de zoetwaterlens zout water voor.

De kaarten tonen verder dat enige vorm van verzilting optreedt in een zone die zich uitstrekt tot ongeveer 10 km landinwaarts. Uitzonderingen hierop zijn de hoger gelegen duinen waar geen sprake is van ondiepere verzilting, en ter hoogte van het IJzerbekken waar de verzilting zich ongeveer 20 km landinwaarts uitstrekt doorheen het ganse valleisysteem en de aangrenzende beken. De diepte waarop verzilting waarneembaar is (Figuur 6-45) varieert van minder dan 2 meter tot 40 meter. Voornamelijk op diepten tussen 0 en 25 meter kan verzilting worden waargenomen.

Kaarten modelverificatie referentietoestand met resultaten TOPSOIL project

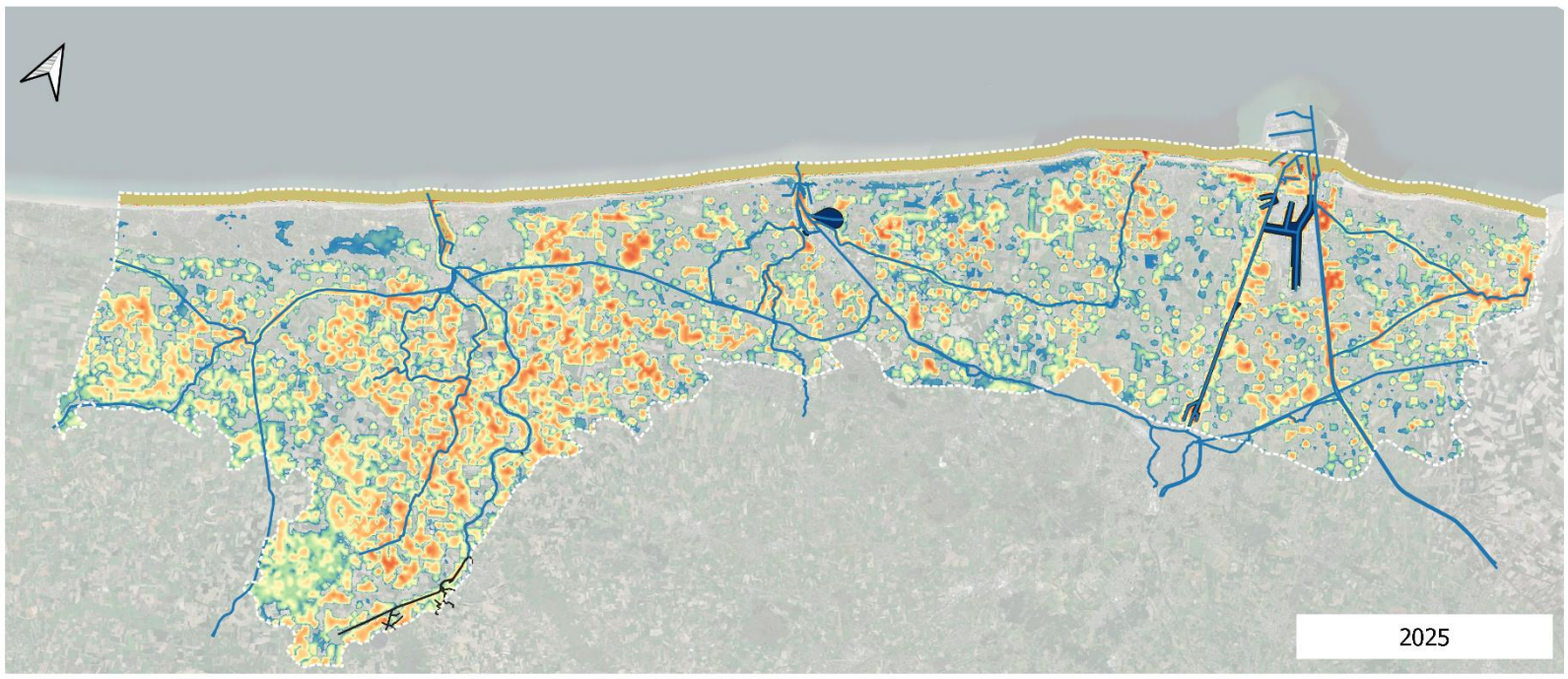


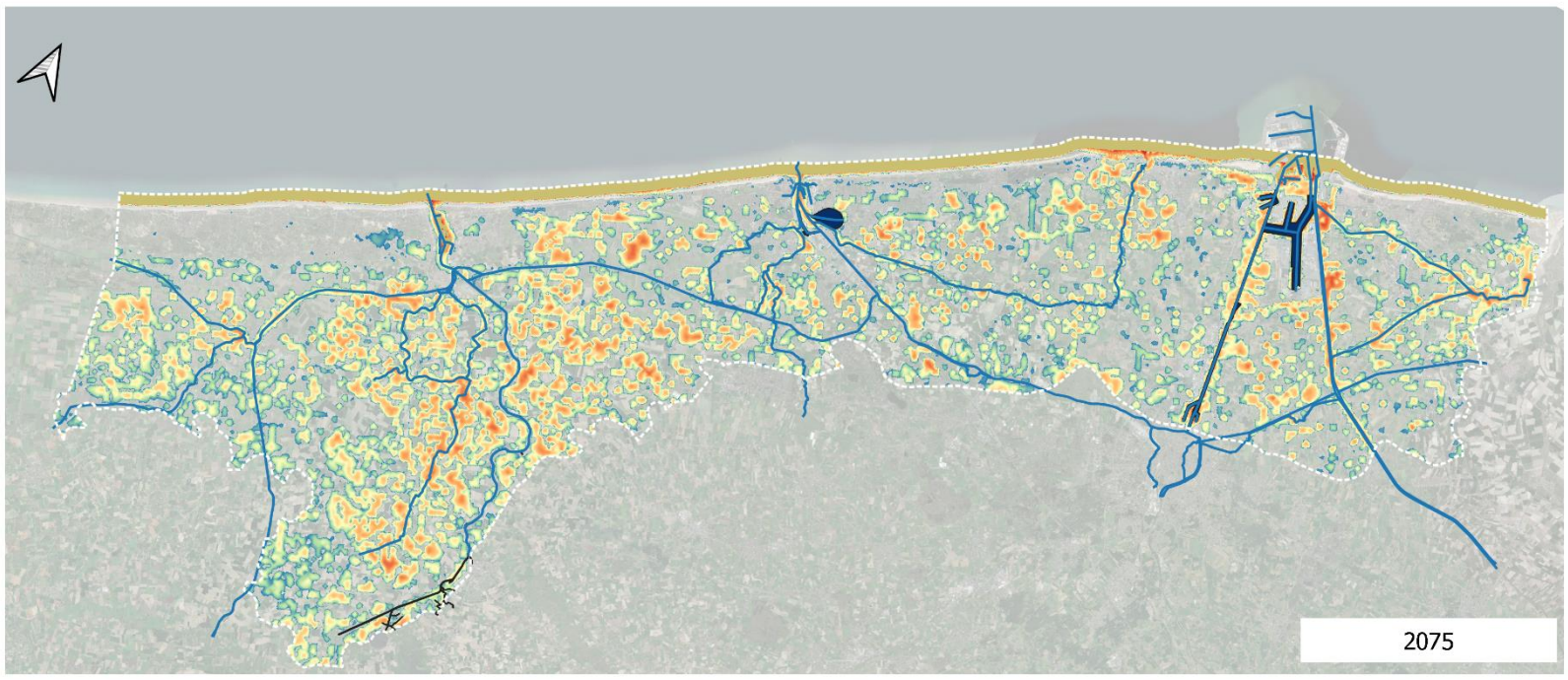


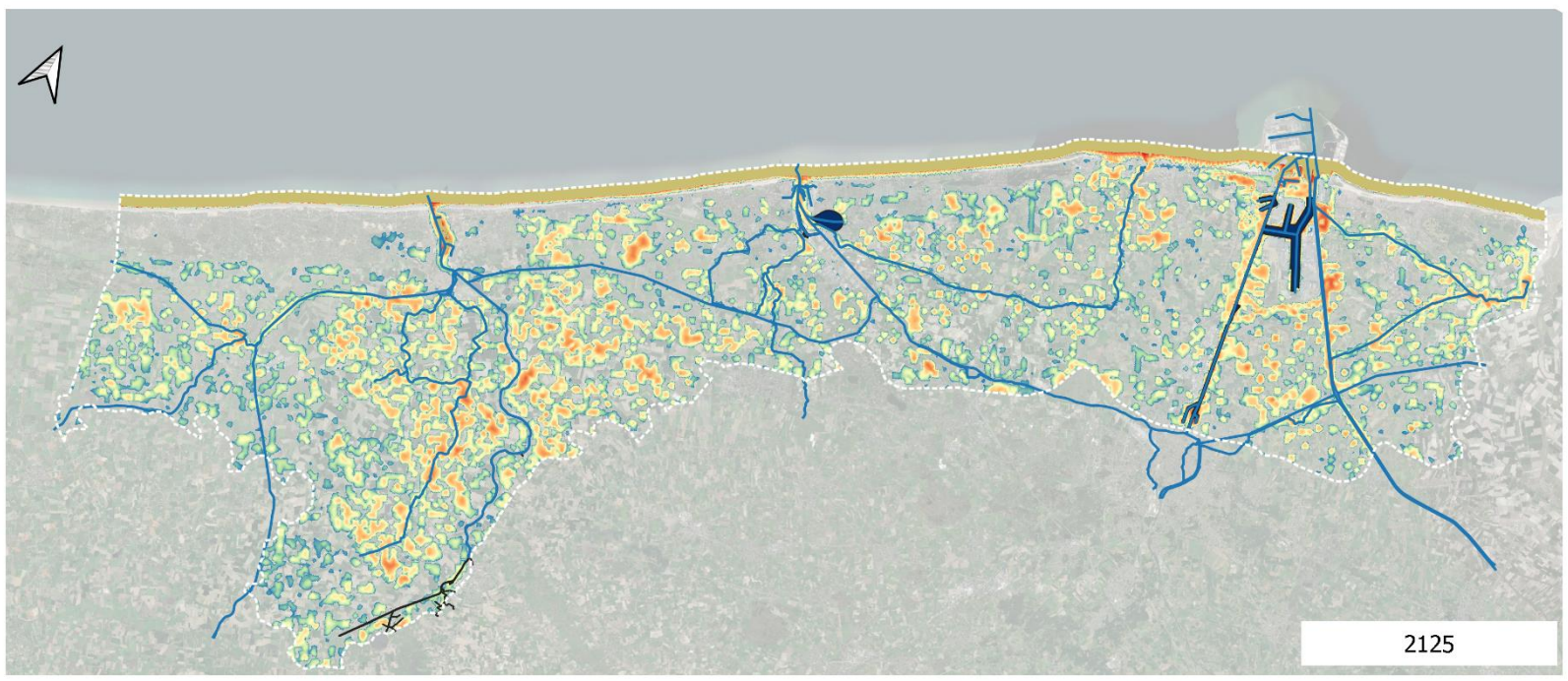


Figuur 6-45: Berekende diepte zoutfront (zoutconcentratie > 1500 mg/l) (m-mv) berekend na 50 jaar (2025) (boven), volgens optimistische (midden) en volgens conservatieve (onder) aanname TOPSOIL project (waarnemingen 2014 – 2017) **(Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)**

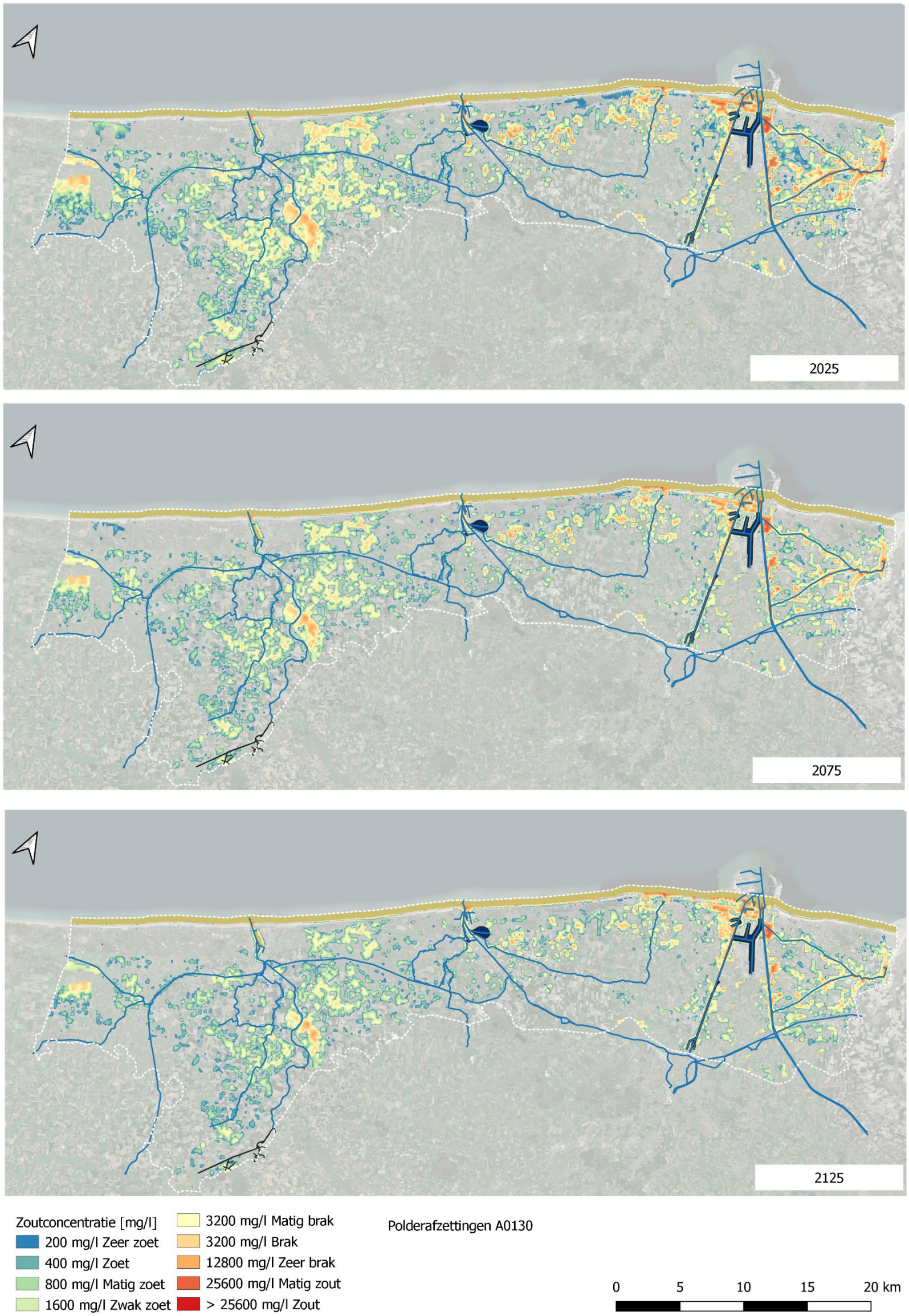
Kaarten evolutie zoutconcentraties referentiesituatie



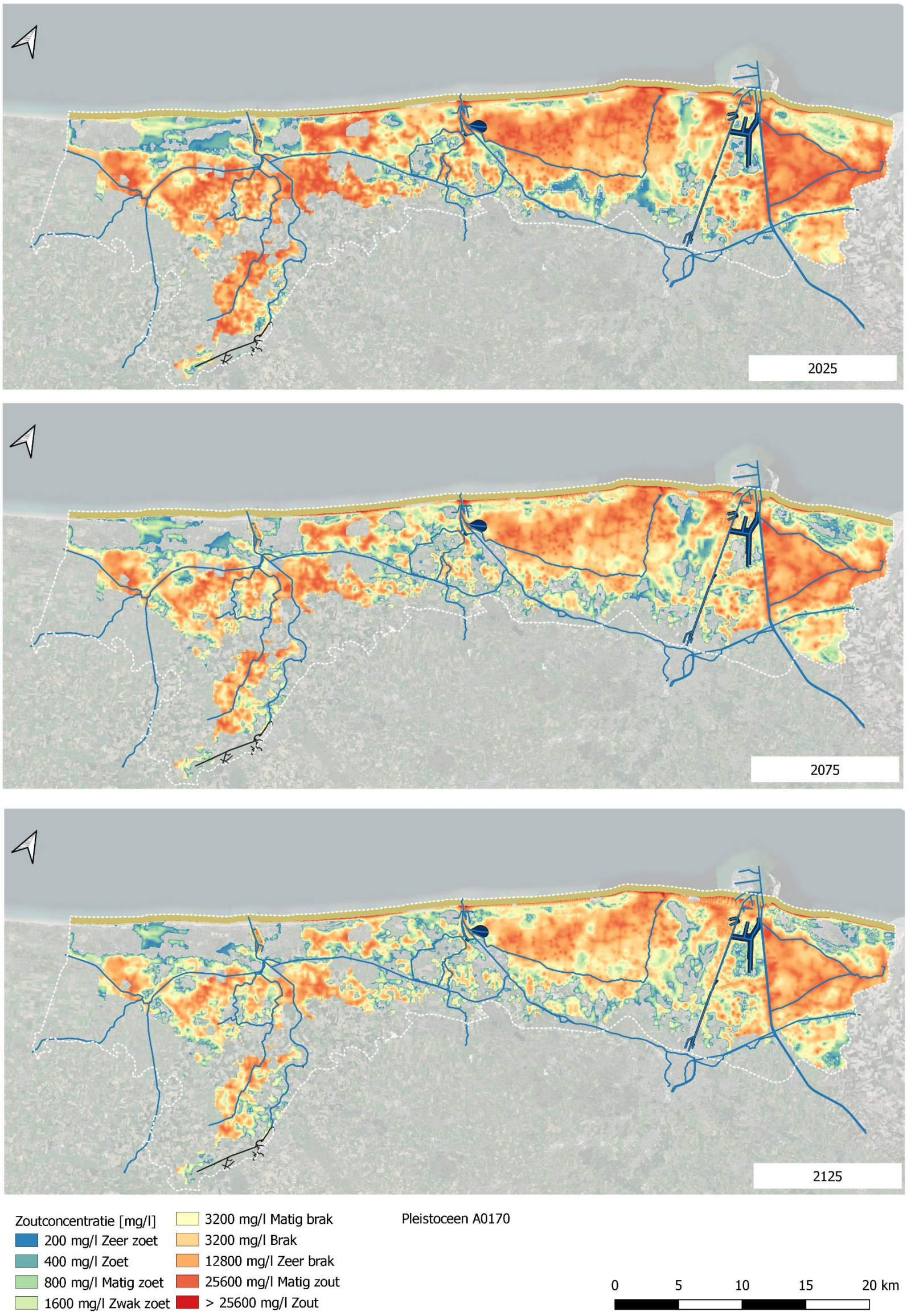




Figuur 6-46: Berekende gemiddelde zoutconcentratie (hoger dan 200 mg/l) in de toplaag na 50, 100 en 150 jaar (2025, 2075, 2125) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)



Figuur 6-47: Berekende gemiddelde zoutconcentratie (hoger dan 200 mg/l) in de Polderafzettingen HCOV A0130 na 50, 100 en 150 jaar (2025, 2075, 2125) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)



Figuur 6-48: Berekende gemiddelde zoutconcentratie (hoger dan 200 mg/l) in de Pleistocene afzettingen HCOV A0170 na 50, 100 en 150 jaar (2025, 2075, 2125) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)

6.4.1.2.7 Kwaliteit zeewater

Chemische karakterisering zeewater

Het water in de Noordzee bestaat voornamelijk uit een mix van Noord-Atlantisch water met een relatief hoge saliniteit en zoet water afkomstig van de rivieren (gedomineerd door de Rijn en de Schelde) die in de Zuidelijke Noordzee uitmonden. De atmosfeer is via het neerslagoverschot ook een zoetwaterbron.

De **temperatuur en saliniteit** van het zeewater worden sterk beïnvloed door warmte-uitwisseling met de atmosfeer, verdamping en plaatselijke instroom van zoet water. De stromingen in de Noordzee zorgen voor een intern transport van warmte en saliniteit. De saliniteit in het BNZ bedraagt ongeveer 31 – 35 PSU[5]. Saliniteit is doorgaans iets lager in de kustnabije wateren (en dus binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie) dan verder buiten de kust. Er treedt een lichte seizoenale variatie op door de invloed van de riviertoevoer. Aangezien de Belgische wateren doorgaans goed verticaal gemengd zijn, zijn de verticale saliniteitsschommelingen over het algemeen beperkt (< 0,2 PSU).

De gemiddelde **watertemperatuur** in het Belgische deel van de Noordzee (BNZ) bedraagt ongeveer 11°C. Er treden seizoenale variaties op met een grootteorde van 8 à 9°C ten opzichte van de gemiddelde temperatuur, waarbij in de eerste maanden van het jaar de grootste variaties vastgesteld worden. Variatie over de jaren heen bedraagt tussen 1 en 4°C.

Voor een groot aantal **chemische stoffen in de waterkolom**, zoals zware metalen, liggen de concentraties voor het BNZ beneden de grenswaarden. Echter, voor een aantal stoffen, zoals TBT (tributyltin) en sommige PAKs (polycyclische aromatische koolwaterstoffen), worden de grenswaarden in water systematisch overschreden (Belgische Staat, 2012a, 2018a). TBT is een biocide dat in het aquatische milieu als 'antifouling' gebruikt wordt. Het gebruik van TBT is geruime tijd verboden voor vaste structuren die zich volledig of gedeeltelijk onder water bevinden en sinds 2008 mogen deze producten op geen enkel schip meer voorkomen. Uit het 'Quality Status Report 2010' en de 'Intermediate assessment 2017' van OSPAR blijkt dat de concentraties van sommige gevaarlijke stoffen in het water van de Noordoostelijke Atlantische Oceaan zijn gedaald, hoewel er problemen blijven in veel kustgebieden.

Olievervuiling in de Noordzee en ook in het BNZ neemt wel stelselmatig af, deels door de striktere beleidsinstrumenten zoals MARPOL, maar ook door het ontradende karakter van de toezicht methodes (o.a. luchtobservaties).

Nutriënten (N, P, Si) – Nutriënten spelen een heel belangrijke rol in aquatische ecosystemen omdat ze aan de basis liggen van de primaire productiviteit. De zones die sterk beïnvloed zijn door menselijke activiteiten worden gekenmerkt door hoge nutriëntenconcentraties en afwijkende nutriëntenratio's. Uit de recentste beoordeling van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS, Richtlijn 2008/56/EG) blijkt dat ongeveer 30% van de Belgische Noordzee een teveel aan voedingsstoffen in het water bevat. De menselijke (negatieve) invloed op de nutriëntenbalans is voornamelijk merkbaar ter hoogte van de kustzone (binnen 1 zeemijl) en dus het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. De aanvoer van nutriënten gebeurt via puntbronnen (bv. bedrijven, zuiveringsstations) en via diffuse bronnen (bv. landbouw, woningen die niet op het waterzuiveringsnet aangesloten zijn, wateroverlast, stikstofaanvoer uit de atmosfeer). Ondanks het feit dat de nutriëntengehalten (stikstof, fosfor en silicium) in de kustwateren van het BNZ de grenswaarden overschrijden, geeft dit geen aanleiding tot een gebrek aan zuurstof (Belgische Staat, 2012a, 2018a)

[5] Practical Salinity Unit

6.4.1.3 Ruimte voor ecologische processen

Op onderstaande figuur wordt een overzicht gegeven van de ecosysteemprocessen langsheen de kust.



6.4.1.3.1 Bestaande natuurwaarden (land)

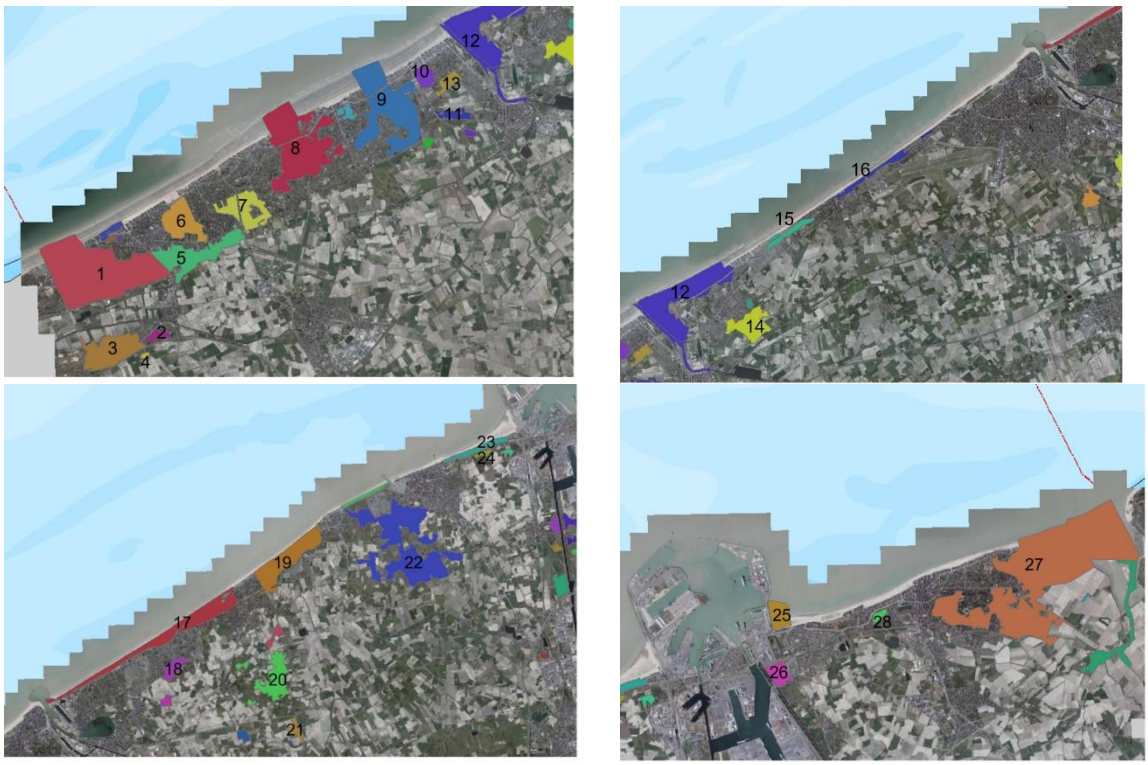
6.4.1.3.1.1 Strand, duin, slik en schor

<u>Beschermde natuur</u>

De kustzone bevat de volgende Europees beschermde Natura 2000 Habitat- en Vogelrichtlijngebieden en RAMSAR gebieden:

- SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (BE2500001, 3.782 ha) strekt zich uit over de hele breedte van de Vlaamse kust (ANB, 2011, 2014a) en bevat 33 deelgebieden (zie Tabel 6-5)
- SBZ-V 'Westkust' (BE2500121, 1.115 ha)
- SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' (BE2524317, 498 ha)
- SBZ-V 'Het Zwin' (BE2501033, 1.914 ha)
- RAMSAR gebied 'Zwinreservaat' (530 ha).

Een overzicht van de aangemelde habitats en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen werden geformuleerd voor ieder SBZ wordt weergegeven in Bijlage E. De verschillende Natura 2000-deelgebieden per zone zijn opgelijst in Tabel 6-5 en zichtbaar op Figuur 6-49 (meer detail in de kaartenbundel in Bijlage I). De aanwezige vegetaties voor strand, duinen, slikken en schorren langsheen de Vlaamse kust worden beschreven aan de hand van de Europese habitattypes. Voor een situering van de aanwezige habitats wordt verwezen naar de Natura 2000 Habitatkaart – Toestand 2020, opgenomen in de kaartenbundel in Bijlage I. In de onderstaande paragrafen volgt een beschrijving van de voornaamste habitattypes en soorten.



Figuur 6-49: Overzicht van de Natura 2000 deelgebieden

Naast Natura 2000 beschermingsgebieden is de Vlaamse kust een lappendeken van andere natuurbeschermingsstatuten zoals het **Vlaams Ecologisch Netwerk** (VEN), gebieden onder het **duinendecreet**, en (Vlaamse) **natuurreservaten** (

Tabel 6-6).

Onder het duinendecreet vallen de beschermde gebieden die in het kader van het Duinendecreet van 14 juli 1993 (Belgisch staatsblad van 31/08/1993) werden aangeduid, bekrachtigd bij het decreet van 21 december 1994 en 29 november 1995, en nadien werden aangepast door het Besluit van de Vlaamse regering van 19 september 2008 (Belgisch staatsblad van 29/10/2008). De specifieke gebieden zijn te raadplegen via www.geopunt.be en worden hier niet verder opgelijst.

Tabel 6-5: Overzicht van de Natura2000-deelgebieden per zone langs de kust

Westkust	*Middenkust-West*	*Middenkust-Oost*	*Oostkust*
· BE2500001-1 Westhoek · BE2500001-2 Garzebekeveld · BE2500001-3 Cabourduinen · BE2500001-4 · BE2500001-5 · BE2500001-6 · BE2500001-7 Calmeynbos/Oosthoek-duinen · BE2500001-8 Houtsaegerduinen · BE2500001-9 Noordduinen · BE2500001-10 Schipgatduinen/Doorn-panne · BE2500001-11 · BE2500001-12 Ter Yde	· BE2500001-16 IJzermonding · BE2500001-17 · BE2500001-18 Schuddebeurze · BE2500001-19 Duinen van de Middenkust · BE2500001-20 D'Heye · BE2500001-29 Warandeduinen · BE2500001-30 Raversijde · BE2500001-31 · BE2500002-1 · BE2500002-2 · BE2500002-3 · BE2500002-4 · BE2500002-5	· BE2500001-21 Duinbossen De Haan · BE2500001-22 Fonteintjes · BE2500001-32 · BE2500002-7 Poldergraslanden tussen Klemskerke en Vlissegem · BE2500002-13 Uitkerkse polder · BE2500002-14 · BE2500002-24 · BE2500002-25 · BE2500002-26 Oudemaarspolder · BE2500002-30 · BE2500002-31	· BE2500001-23 Baai van Heist · BE2500001-24 Kleiputten van Heist · BE2500001-25 Zwinduinen en -polders · BE2500001-26 Park 58 · BE2500002-17 · BE2500002-18 · BE2500002-19 · BE2500002-20 · BE2500002-21 · BE2500002-23 · BE2500002-25 · BE2500932 Poldercomplex · BE2524317 Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist

Westkust	*Middenkust-West*	*Middenkust-Oost*	*Oostkust*
· BE2500001-13 · BE2500001-14 Simliduinen · BE2500001-15 Zandhoofd · BE2500001-16 IJzermondingBE2500001-28 CabourduinenBE2500001-33 Groenendijk · BE2500121 Westkust · BE2500831 IJzervallei	· BE2500002-6 · BE2500002-7 · BE2500002-8 · BE2500002-9 · BE2500002-10 · BE2500002-11 · BE2500002-27 · BE2500002-28 · BE2500002-29	· BE2500002-32 · BE2500932 Poldercomplex	· BE2501033 Het Zwin

Tabel 6-6: Overzicht VEN-gebieden, natuurreservaten en -parken langs de Vlaamse kust (per zone)

Westkust	*Middenkust-West*	*Middenkust-Oost*	*Oostkust*
VEN-gebieden			
· De Westkust · IJzervallei · De Viconiakleiputten	· De Middenkust · De Puidebroeken (Middelkerke) · De Historische Polders van Oostende · De Poldergebieden tussen Oostende, Jabbeke en De Haan · De Kustpolders tussen Oudenburg, Jabbeke en Stalhille	· De Middenkust · De Uitkerkse Polder · De Fonteintjes en Oudemaarspolder · De Gebieden van de overgang van polders naar zandstreek langs het kanaal Brugge-Oostende · De Polders Boudewijnkanaal · Natuurverweving grootstedelijk gebied Brugge · Blauw Torenbosje	· De Baai van Heist, Sashul, Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist · De Zwinstreek · De Damse polders · Het Krekengebied van Lapscheure en Hoeke · Zwinpolders · De Assebroekse meersen tot Bergbeekvallei
Vlaamse natuurreservaten (VNR) – eigendom van Vlaams Gewest en beheerd door Vlaamse overheid			
· Duinen en Bossen van De Panne (deelgebieden Westhoek, Calmeynbos, Oosthoekduinen, Houtsaegerduinen, Zwarte Hoek, Cabour en Garzebekeveld) · Belvédère · Noordduinen · Schipgat, Doornpanne en Hoge Blekker · Ter Yde · Groenendijk · 7 ANB-gebieden tussen Diksmuide en Veurne · IJzerbroeken	· IJzermonding · D'Heye · Hoge Dijken · Poldergraslanden Paddegat-Klemskerke	· Lage Moere van Meetkerke	· Baai van Heist · Kleiputten van Heist · Zwinduinen en -polders
Erkende natuurreservaten – in bezit van organisaties of privépersonen en in beheer door natuurverenigingen			
· /	· Schuddebeurze · Warandeduinen · Puidebroeken · Duinen van de Middenkust · Keygnaert · Zwaanhoek	· Duinen van de Middenkust · Uitkerkse Polder · Ter Doest ·	· Park 58 · Stadswallen van Damme · Sint-Donaaspolder
Natuurparken			
· /	· Natuurpark Raversyde – Provinciedomein Raversyde	· /	· Provinciaal Natuurpark Zwin

Ecoprofielen

Het algemene dwarsprofiel van de kust bestaat uit een opeenvolging van zones met een eigen ecologische waarde: de vooroever, het nat- en droogstrand, de duinen en de polders in het achterland. Lokaal kunnen ook slikken en schorren aanwezig zijn. In de volgende paragrafen wordt dieper ingegaan op de kenmerkende habitats, soorten en processen voor deze zones. Langs de kust, in west-oostrichting, is er echter ook een duidelijke variatie in welke habitats, soorten en processen in het lokale dwarsprofiel (of 'ecoprofiel') aanwezig zijn. Zo bestaat de zeebodem bij de Zeebermduinen (Koksijde) bijvoorbeeld uit een complex systeem van geulen en zandbanken met rijke fauna, terwijl ter hoogte van de Fonteintjes (Zeebrugge) enkel de verder zeewaarts gelegen Thornton bank aanwezig is. Bij de Zeebermduinen groeit het strand sterk aan door de sterkere sedimentatie die typisch voor de Westkust. Bij de Fonteintjes was er in het verleden eveneens een sterke aanzanding door de uitbreiding van de strekdammen van de haven van Zeebrugge. Achter de Zeebermduinen strekt het duinengebied zich uit tot ver landinwaarts en komen zowat alle typische duinvegetaties van de Vlaamse kust voor (witte duinen, kruipwilgstruwelen, vochtige duinvalleien, duindoornstruwelen, grijze duinen en duinbossen). De Fonteintjes is daarentegen een smal duingebied, dat vooral bekend staat om de plantenrijkdom van de vochtige duingraslanden.

De diversiteit van de ecoprofielen langs de kust wordt beschreven in het rapport 'Ecologische dwarsprofielen Vlaamse kust' dat in 2019 werd opgesteld door Arcadis in kader van Complex Project Kustvisie. In dit rapport worden 14 ecoprofielen langs de Vlaamse kust geselecteerd om een maximale diversiteit aan habitats en soorten weer te geven. Deze ecoprofielen zijn toegevoegd in Bijlage H.

Strandhabitats en -soorten

Vertrekkende vanaf de laagwaterlijn treffen we langsheen de Vlaamse kust eerst habitattype 1140 (bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten/zandruggen) aan. Dit habitattype omvat de strandruggen van het natstrand langs de kust, die bij laag water droog vallen, alsook het droogstrand.

Het **natstrand** is op veel plaatsen onderverdeeld in een set strandruggen, gescheiden door muien en over het algemeen is de natstrand zone breder dan het droogstrand en wordt gekenmerkt door de getijdencyclus. De primaire producenten zijn er te vinden als bacteriën, blauwwieren en algen (voornamelijk diatomeeën en dinoflagellaten), die samen het microfytobenthos vormen (Speybroeck *et al.*, 2005) Op de zandplaten/ruggen vindt men typische soorten zoals borstelwormen (bv. Zeepier en schelpkokerworm) en tweekleppige weekdieren (bv. Zaagje, witte dunschaal). Andere organismen leven bij eb ondergedoken in het sediment en zwemmen vrij rond wanneer de zandruggen bij vloed overspoeld worden (bv. talrijke soorten zeepissebedden, vlokreeftachtigen en garnalen). Nog andere organismen zijn zo klein dat ze tussen de zandkorrels leven in grote aantallen (bv. Nematoden en roeipootkreeftjes). Bij eb foerageren vaak vogels (bv. steltlopers, meeuwen) op de zandplaten en stranden.



Figuur 6-50: Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten/zandruggen (links) en drieteenstrandloper (rechts) (www.natura2000vlaanderen.be)

Het **droogstrand** vormt het meest onherbergzame deel van de kust omwille van de combinatie van droogte, zilt en de invloed van een felle zeewind. Levensgemeenschappen in dit deel van het strand ontwikkelen zich doorgaans in de vloedmerken van aangespoeld organisch materiaal. Typische fauna zijn de strandvlo en wiervliegen (Diptera) die een rol spelen bij de fragmentatie van aangespoelde (bruin)wieren. Ter hoogte van stabiele of sedimentaire kuststroken waar het vloedmerk lang genoeg droog komt te liggen, bieden de ontbonden en overstoven vloedmerken een kiembed voor eenjarige plantensoorten als zeeraket en stekend loogkruid.

Volgend op het droogstrand worden -beperkt- **embryonale wandelende duinen** (2110) aangetroffen al dan niet met helmgras. Deze vormen de overgang naar de duinen (zie hieronder).

Duinhabitats en -soorten

De ecologische specificiteit en variatie van het duinecosysteem schuilt vooral in de geomorfologische dynamiek van de contactzone tussen land en zee, het kenmerkend microklimaat en de milieugradiënten zoet-zout, droog-nat en kalkrijk-ontkalkt (Degraeret al., 2018) De helft van de soortenrijkdom in Vlaanderen is aanwezig in het duingebied aan de Vlaamse kust (Degraeret al., 2018) Een groot aantal soorten die voorkomen in duinen behoren tot de Europese Habitat- en Vogelrichtlijnen en zijn beschermd:

- Plantensoorten in Bijlage II: kruipend moerasscherm en groenknolorchis (uitgestorven aan onze kust);
- Vleermuizen in Bijlage IV: gewone baardvleermuis, Brandts' vleermuis, watervleermuis, grijze grootoorvleermuis, gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, laatvlieger en rosse vleermuis;
- Broedvogels in Bijlage I: kwak, kleine zilverreiger, wespendief, visdief, dwergstern, nachtzwaluw, middelste bonte specht, grote stern, boomleeuwerik en blauwborst;
- Amfibieën: kamsalamander (Bijlage II), en rugstreeppad en boomkikker (Bijlage IV);
- Slakken in Bijlage II: nauwe korfslak en zeggekorfslak.

De basiskenmerken van duingebieden zijn in eerste instantie het eolisch afgezet grofzandig substraat dat verder door een combinatie van wind, water, vegetatie en menselijke ingrepen tot diverse duinvormen werd gemodelleerd. Het duinareaal is in de voorbije 150 jaar geürbaniseerd en de verstuivingsdynamiek is grotendeels stilgevallen (Provoostet al., 2016) Andere bedreigingen zijn struweel- en bosontwikkeling (gestimuleerd door), atmosferische depositie van stikstof, klimaatverandering, recreatie, waterwinning en uitbreiding van exoten, waardoor de typische biodiversiteit van de duinen onder druk staat (Provoost and Bonte, 2004).

De volgende acht **habitattypes** behoren tot de kustduinen en worden hier verder besproken op basis van de Natura 2000 website (https://www.natura2000.vlaanderen.be/) en het Managementplan Natura 2000 1.0 (ANB, 2014a)

- 2110 Embryonale wandelende duinen;
- 2120 Wandelende duinen op de strandwal met helm ('witte duinen');
- 2130*[6] Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie ('grijze duinen' of mosduinen);
- 2150* Atlantische vastgelegde ontkalkte duinen;
- 2160 Duinen met duindoorn ('duindoornstruweel');
- 2170 Duinen met kruipwilg ('kruipwilgstruweel');
- 2180 Beboste duinen van het Atlantische, Continentale en Boreale kustgebied; ('duinbossen')
- 2190 Vochtige duinvalleien ('duinpannen').

2110 Embryonale wandelende duinen: Dit habitattype omvat soortenarme pioniersgemeenschappen op het droogstrand, inclusief het vloedmerk. Het komt voor in de overgang naar helmduinen, in mozaïek met onbegroeide embryonale duinen, vloedmerkvegetaties en strand. Typische soorten zijn zeeraket, stekend loogkruid, kustmelde, gelobde melde, strandbiet (grootste aantallen te vinden in de Westhoek en IJzermonding; (Provoostet al., 2020), en reukeloze kamille, naast biestarwegras. Hoewel dit habitattype weinig diersoorten bevat, is het faunistisch belangrijk omwille van de hoge specificiteit van de aanwezige soorten. Bijvoorbeeld de witte oproller (een pissebed, grotendeels beperkt tot de Zwinduinen), de strandvlo (een vlokreeftje), en verschillende specifieke vliegensoorten (bv. De wiervlieg) die een rol spelen bij de fragmentatie van het vloedmerk.

[6] Europees prioritair habitattype



Figuur 6-51: Embryonaal duin met zeepostelein (links) en zeebermduinen Koksijde (www.natura2000vlaanderen.be)

2120 Wandelende duinen op de strandwal met helm: Hieronder rekenen we de mobielere kustduinen met actieve zandverstuivingen. Helmvegetatie is aanwezig op meer dynamische plaatsen en wordt sterk gestimuleerd door overstuiving. Ter hoogte van de zeereep kunnen er eventueel begeleidende soorten aanwezig zijn zoals duinzwenkgras, blauwe zeedistel en/of zeewolfsmelk. Landinwaarts neemt scheve hoornbloem deze begeleidende rol over. Op minder dynamische plaatsen kan er zich een grasmat van het minder forse rood zwenkgras ontwikkelen. Wanneer duinen meer gefixeerd geraken neemt de helm af en worden er soorten zoals akkerdistel, driedistel en dikkopmos aangetroffen. Verder treffen we allerlei paddenstoelen aan in dit type duin (o.a. duinfranjehoed, zandtulpje, duinveldridderzwam, helmharpoenzwam, mestnestzwammetje en duinstinkzwam) vaak in associatie met helm. Onder de ongewervelden vinden we allerlei kevers (grijze bolsnuitkever, bolronde helmkever, de loopkever), spinnen (helmgras-putkopje, zeggezakspin, Zuiderse mierspin, jachtspinnen), bijen, wespen, de heivlinder en de karakteristieke zandslak, die specifiek gebonden zijn aan het microklimaat van dit duintype (o.a. hoge luchtvochtigheid tussen het helmgras speelt hierbij een belangrijke rol). Hun verspreiding varieert afhankelijk van de vegetatie en de vochtigheid.



Figuur 6-52: Wandelende duin (Paelsteenpanne- Bredene) en wolfsmelkpijlstaart (www.natura2000vlaanderen.be)

2130 Vastgelegde kustduinen met kruidvegetatie ('grijze duinen'): Dit habitattype bestaat uit duingraslanden en mosduinen met een grote diversiteit aan vegetatietypen, bepaald door verschillen in vocht- en kalkgehalte, beheer, winddynamiek, zonexpositie en vegetatieontwikkelingsstadium. Vaak komen deze in een mozaïek voor op plaatsen waar helm minder dominant wordt (typisch na 5 à 10 jaar) en de verstuivingsdynamiek afneemt. Hierdoor kunnen grassen, mossen en korstmossen overnemen. Dit verloopt in verschillende successiefases waarbij telkens andere soorten dominant worden. Belangrijke soorten zijn onder andere groot duinsterretje, gesnaveld klauwtjesmos en zandzegge als zandbinder. In de graslanden vinden we o.a. kruipend stalkruid, rood zwenkgras, duinfakkelgras, geel walstro en duinviooltje (zeer zeldzaam; (Speybroeck *et al.*, 2005). Deze laatste komt verspreid voor aan de hele kust, maar met duidelijk zwaartepunten ter hoogte van De Westhoek en Ter Yde (Provoost *et al.*, 2013) Typische soorten voor vochtige duingraslanden zijn onder meer zeegroene zegge, gewone brunel, bevertjes en duingentiaan. Oude mosduinen hebben een rijke mossen- en korstmossenflora met zeldzame soorten zoals duinkronkelbladmos, hakig kronkelbladmos, sparrenmos, zwelmos, leermos en duindaalder. De fauna is meestal niet aan één vegetatietype gebonden, maar aan een mozaïeklandschap met verschillende habitats. Zeldzame loopkevers en zandloopkevers zijn typisch voor droge schrale graslanden en overleven in Vlaanderen vrijwel enkel nog in de duinen. Ook het zeldzame schavertje prefereert het mozaïek van schrale duingraslanden. Verder vinden we er slakken (grofgeribde grasslak, bolle duinslak), vlinders (kleine parelmoervlinder – in associatie met duinviooltje, bruin blauwtje), wespen (o.a. imposante harkwesp) en bijen. Ook enkele vogels prefereren dit habitattype als broedplek (typisch, maar zeer zeldzame tapuit, roodborsttapuit, boomleeuwerik, graspieper en boompieper).




Figuur 6-53: Vastgelegde duin en Boomleeuwerik (www.natura2000vlaanderen.be)

2150 Vastgelegde ontkalkte duinen: Volledig ontkalkte duinen komen slechts op een zeer beperkt aantal plaatsen voor in de oudste duinrelicten langs de Vlaamse kust. In deze gebieden is door eeuwenlange kalkuitloging de bodem sterk verzuurd en komen van nature vegetaties voor die gelijkenis vertonen met de heiden van de zure zandbodems in het binnenland. Door historische landbouwactiviteit in de duinen, die gepaard ging met een lichte bemesting, zijn delen van deze heidevegetaties de voorbije eeuwen geëvolueerd naar andere types zoals zuur struisgras-grasland, dwerghavervegetaties, heischraal grasland en zure mosduinen, die allen tot habitattype 2130 worden gerekend.

Andere delen gingen meer recent verloren door landbouwintensivering, verbossing, vergraving of verkaveling, zodat dit habitattype nog slechts met enkele kleine relicten aan de Vlaamse kust aanwezig is. De totale oppervlakte aan struikheivegetaties beslaat actueel niet meer dan enkele vierkante meters, doorgaans omringd door zuurminnend duingrasland en mosduin (habitattype 2130). Historische duinheiden zijn enkel gedocumenteerd van Westende (Schuddebeurze) en Bredene/De Haan (d'Heye). Het waren soortenarme begroeiingen gedomineerd door struikhei en eventueel wat brem in mozaïek met grazige vegetaties van o.a. tandjesgras en zandzegge. In natte tot vochtige zones traden overgangen op naar schraalgraslanden met borstelgras en drienervige zegge, elders naar kruipwilgvegetaties of naar mosduinen met klein tasjeskruid en korstmossen zoals gewoon kraakloof en diverse rendiermos, heidestaartje- en bekermossoorten. De relictmatige aanwezigheid van struikhei net over de Franse grens, maakt ook een vroegere duinheidevegetatie op de fossiele duinen van Adinkerke (Cabour) aannemelijk. In verruigde, ontkalkte en nooit bemeste duingraslanden zijn de potenties het grootst voor een natuurlijk herstel van het habitattype.

Zowel in de Schuddebeurze (Westende) als in d'Heye (Bredene) breidt struikhei actueel terug uit dankzij het gevoerde herstelbeheer.



Figuur 6-54: Vastgelegde ontkalkte duin (www.natura2000vlaanderen.be)

2160 Duinen met duindoorn – duindoornstruweel: Dit type wordt vaak aangetroffen in duingebieden en kan zich ontwikkelen uit diverse vegetatietypes zoals gefixeerde helmduinen, mosduinen en graslanden. Duindoorn kan zich reeds bij een geringe bodemvorming vestigen, verdraagt een matige overstuiving goed, en is dankzij een symbiose met stikstof-fixerende bacteriën goed tegen de ontberingen van het nutriëntarme zand gewapend. Na verloop van tijd vestigen zich andere houtige struiken zoals wilde liguster, gewone vlier, éénstijlige meidoorn, sleedoorn en diverse soorten braam en roos. Binnen de fauna vinden we enkele zeldzame en te beschermen soorten terug in dit habitattype: in overgangszones van vochtige naar drogere duinstruwelen met ruigten kan de nauwe korfslak aanwezig zijn (Bijlage II Habitatrichtlijn) en wanneer er diepere poelen aanwezig zijn, kan het dienst doen als overwinteringsbiotoop van de kamsalamander (eveneens Bijlage II). Verschillende broedvogels bereiken hier hoge dichtheden, met speciale vermelding van de nachtegaal, een kwetsbare vogel die overal achteruit gaat in Vlaanderen, maar in dichte duinstruwelen goed stand houdt.



Figuur 6-55: Duinstruweel en nauwe korfslak (www.natura2000vlaanderen.be)

2170 Duinen met kruipwilg – kruipwilgstruweel: Dit habitattype omvat de dwergstruwelen met dominantie van kruipwilg in en nabij vochtige duinvalleien. In dit habitattype hebben ze een karakteristieke hoogte van slechts 0,5 tot 1 m. Vaak komen ze in mozaïek voor met vochtig duingrasland en natte pioniervegetaties (habitattype 2190). Typische soorten zijn rond wintergroen, zomprus, zeegroene zegge, moeraswespenorchis en het zeer zeldzame kaal stofzaad. Op drogere plaatsen komen kruipwilgstruwelen vaak voor in mozaïek met drogere duingraslanden en mosduinen (habitattype 2130). Karakteristieke begeleiders zijn hier driedistel, duinwespenorchis en composieten zoals donderkruid, kleine leeuwentand en gewoon biggenkruid.

Dit habitattype kent een typische paddenstoelenflora met vezelkoppen en gordijnzwammen die in symbiose leven met kruipwilg. Over specifieke fauna is minder bekend.



Figuur 6-56: Rond wintergroen, een typische soort voor Duinstruweel van kruipwilg (www.natura2000vlaanderen.be)

2180 Beboste duinen van het Atlantische, Continentale en Boreale kustgebied: Bossen komen voor in de binnenduinen en in duinvalleien met voldoende beschutting tegen de zeewind. Het habitattype omvat verschillende bostypes afhankelijk van de vochtigheid en bodemsamenstelling. Onder meer ruwe en zachte berk, grauwe wilg, zomereik, gewone esdoorn en iep komen voor.

Ook de ondergroei is zeer divers, alsook de paddenstoelenflora. Duinbossen hebben een rijke landslakkenfauna met zeldzame soorten als genaveld tonnetje, nauwe korfslak (een Bijlage II-soort van de Habitatrichtlijn), cilindrische korfslak, kleine korfslak en schorshorentje. Open plekken in het bos zijn voor veel soorten planten en dieren cruciaal, bv. Zeggekorfslak (Bijlage II-soort) in natte ruigtes van natte bostypes. De kustbossen vormen eveneens het habitat voor een rijke avifauna (o.a. boomklever, boomkruiper, zwarte specht, bosuil en zelfs middelste bonte specht).



Figuur 6-57: Natuurlijke loofbossen van de kustduinen en middelste bonte specht (www.natura2000vlaanderen.be)

2190 Vochtige duinvalleien: Dit habitattype omvat lage vegetaties van vochtige tot natte, relatief schrale duinpannen, 'kalkmoeras'- vegetaties, natte tot vochtige grassen- en russenvegetaties, hogere riet- en zeggenvegetaties, pioniervegetaties van periodiek overstroomde zandbodems en waterplantenvegetaties. Een aantal bijzondere kalkmoerassoorten zijn strandduizendguldenkruid (grootste populaties ter hoogte van Westhoek en Zwinduinen; (Provoost *et al.*, 2010), sierlijke vetmuur, bleekgele droogbloem en netknikmos. Op de natste plaatsen ontstaan tijdelijke poelen met kranswieren en kleine waterranonkel. Zo worden in de poelen van de Westhoek alle aan de kust voorkomende kranswieren aangetroffen (Provoost *et al.*, 2010) Na enkele jaren ontstaat een meer soortenrijke vegetatie met planten als zeegroene zegge, drienervige zegge (zeldzame soort), *Parnassia*, dwergzegge, ogentroost en teer guichelheil. Onder gunstige omstandigheden van hydrologie en beheer evolueren duinpannen na enige tientallen jaren naar soortenrijke 'kalkmoeras'-vegetaties met o.a. moeraswespenorchis (beperkt tot Westhoek en Ter Yde), vleeskleurige orchis, honingorchis, groenknolorchis (Bijlage II-soort van de Habitatrichtlijn; momenteel verdwenen, laatste melding dateert van 1956; (Provoost *et al.*, 2010), paddenrus, slanke gentiaan, bonte paardenstaart (nagenoeg volledige kustpopulatie bevindt zich in Westhoek; (Provoost *et al.*, 2010) en sterrengoudmos. Vochtige duinvalleien hebben een hoge faunistische waarde. Op jonge vochtige pannen met open vegetatie vindt men een typische entomofauna van snel koloniserende pionierssoorten, doorgaans gekenmerkt door een goed vliegvermogen (o.a. verschillende soorten loopkevers en het zanddoorntje, een doornsprinkhaan). Enkele gespecialiseerde landslakken komen in dit milieu voor: de langwerpige barnsteenslak en de rode barnsteenslak. Een belangrijke soort, geassocieerd met natte ruigtes en zeggenvegetaties, is de zeggekorfslak (Bijlage II-soort). Er is een zeer grote diversiteit aan ongewervelde dieren, waarvan velen een IUCN Rode lijst-status hebben.

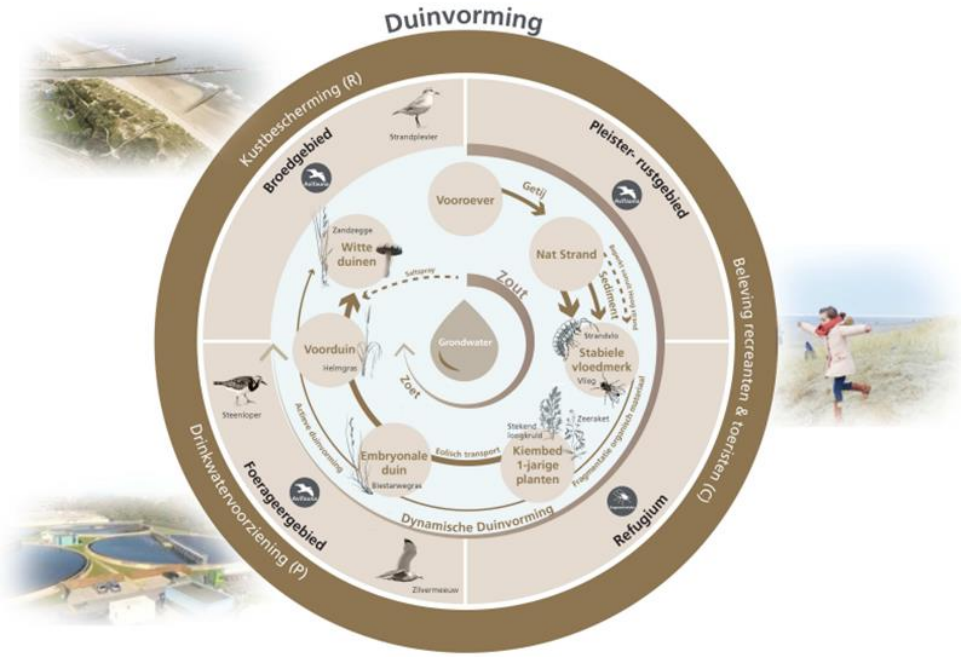
Bij voldoende rust zijn dit tevens geschikte broedgebieden voor vogels als bergeend en kleine plevier. Duinpoelen en tijdelijke plassen zijn doorgaans belangrijk voor allerlei waterfauna. Eén van de bijzondere soorten libellen aan onze kust is de gaffelwaterjuffer, welke elders in Vlaanderen eerder zeldzaam is (Provoost *et al.*, 2010). De rugstreeppad, een Bijlage IV-soort van de Habitatrichtlijn, gebruikt voor de voortplanting meestal tijdelijke, ondiepe plassen met weinig of geen vegetatie. Meer begroeide duinpoelen vormen de voortplantingsbiotoop voor de kamsalamander, een Bijlage II-soort van de Habitatrichtlijn.



Figuur 6-58: Vochtige duinvallei en Bergeend (www.natura2000vlaanderen.be)

Duinvorming in mobiele duinen

Op een natuurlijk strand vormen vooroever, brandingszone, strand en duin een onlosmakelijk geheel. Tussen deze onderdelen vindt een voortdurende uitwisseling plaats van zand, organisch materiaal, planten en dieren. Deze processen zijn belangrijk voor de soortensamenstelling van flora en fauna. Omgekeerd kunnen de aanwezige soorten ook de ontwikkeling van hun omgeving beïnvloeden, zoals bij de vorming en instandhouding van (embryonale) duinen. Deze processen worden in meer detail besproken en geïllustreerd in Bijlage F.

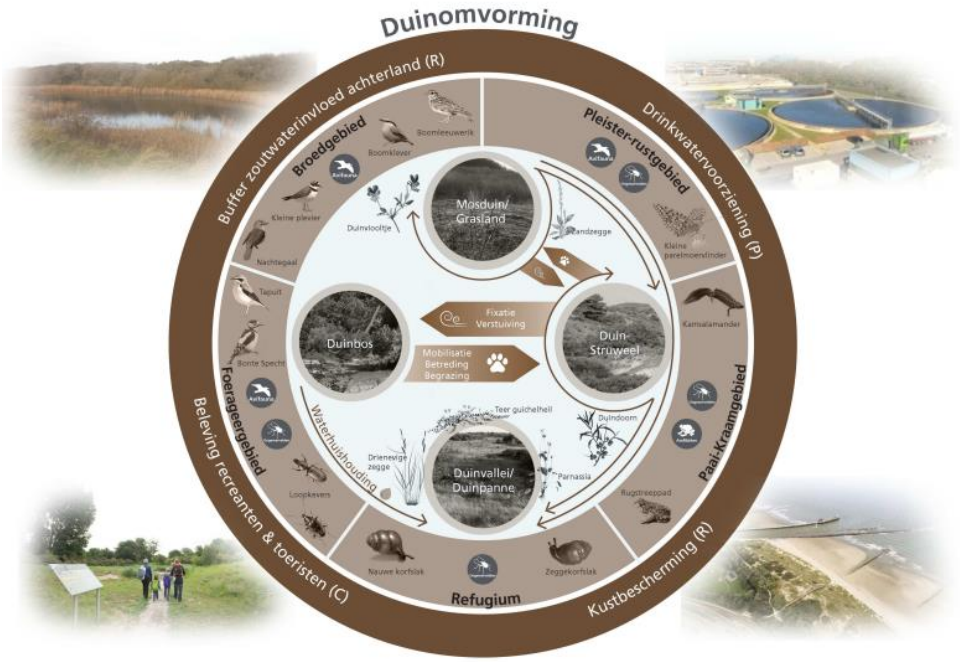


Figuur 6-59: Schematische voorstelling van het proces 'Duinvorming', de ecologische en andere functies van een duin

Duinomvorming in gefixeerde duinlandschappen

Ter hoogte van meer gefixeerde duinlandschappen komen de verschillende vegetatietypes met hun geassocieerde gemeenschappen vaak in mozaïek voor. Overgangen tussen de verschillende habitattypes (duinomvorming) worden onder meer bepaald door de lokale waterhuishouding, het kalkgehalte van de bodem en andere sedimentkarakteristieken, alsook de fysische processen zoals zandverstuiving en verzilting die aan de basis liggen van de ecologische gemeenschappen. Recreatie en andere antropogene verstoringen (bv. begrazing) zijn eveneens van belang bij het bepalen van de vestigings- en instandhoudingsmogelijkheden van de lokale plant- en diersoorten. Deze processen worden in meer detail besproken in Bijlage F.

Ondanks het groeiende bewustzijn van de rol van de duinendynamiek ter ondersteuning van het menselijk welzijn en de biodiversiteit, wordt re-dynamisatie van duinen zelden geïmplementeerd in het beheer van kustgebieden. Een dynamisch duincomplex is niet enkel ecologisch van groot belang maar zou ook een substantiële economische meerwaarde opleveren in functie van **kustveiligheid en recreatie** (Van der Biest *et al.*, 2017a).



Figuur 6-60: Schematische voorstelling van het proces 'Duinomvorming': de ecologische en andere functies van een duin

Estuaria, slikken en schorren

De (zoutwater-) slikken en schorren worden gerekend tot drie Europese habitattypes (Decleer, 2007):

- 1310 – Eénjarige pioniervegetaties van slik- en zandgebieden;
- 1320 – Schorren met slijkgrasvegetatie;
- 1330 – Atlantische schorren.

Estuaria (1130) worden tot een afzonderlijk habitattype gerekend en kunnen naast de waterbiotopen ook verschillende habitattypes van de slikken en schorren omvatten.

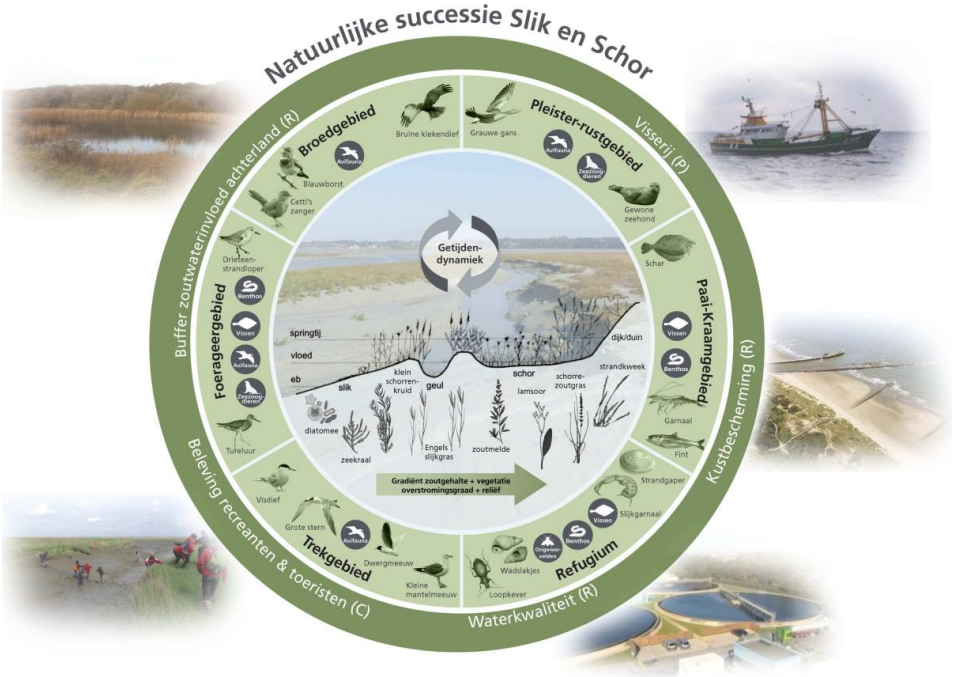
Een estuarium is het benedenstrooms gedeelte van een rivier dat onder invloed staat van de getijdenwerking van de zee en strekt zich landinwaarts uit tot waar het getij meetbaar is. Typerend aan estuaria zijn de uitgesproken getijdendynamiek en de aanwezigheid van overgangen die op elke plaats in het estuarium bepalen welke levensgemeenschappen er zich ontwikkelen. Estuaria worden gekenmerkt door een groot voedselaanbod waardoor de ongewervelde bodemorganismen (het benthos) er talrijk voorkomen. In het beneden-estuarium vinden we onder andere grijze garnaal, bivalven (vb. nonnetje en strandgaper), polychaeten (vb. zandkokerworm en rode draadworm), en oligochaeten (ringwormen). In het brakke midden-estuarium vinden we fauna gedomineerd door polychaeten, oligochaeten en slijkgarnaal. In het boven-estuarium zijn meer verarmde maar productieve benthosgemeenschappen te vinden die voornamelijk bestaan uit oligochaeten. In Kustvisie wordt het boven-estuarium niet in beschouwing genomen. Estuaria doen bovendien dienst als kraam- en kinderkamer voor vele mariene vissoorten (tong, bot, schar), en als passage voor paaimigraties tussen rivier en zee van enkele Bijlage II-soorten zoals fint, zeeprik en Atlantische zalm. Grote aantallen van grauwe gans, smient, wintertaling, bergeend, tureluur, zilverplevier, drieteenstrandloper en scholekster worden aangetrokken worden door de rijke benthosgemeenschappen en zijn vaak terug te vinden in een estuarium.

In dwarsdoorsnede strekt een estuarium zich uit tussen de springvloedlijn op beide oevers. Subtidaal (permanent onder water) ontstaan kleine en grotere geulen met onderwatergemeenschappen. Intertidaal (bij eb droogvallend) vormen zich langs de randen van het estuarium, tussen de laag- en hoogwaterlijn, slikken met benthische algenvegetaties (kiezelwieren of diatomeeën en nopjeswieren). Tussen de hoogwater- en de springvloedlijn ontwikkelen schorren. In Vlaanderen worden de hoger vernoemde getijdengrens en de springvloedlijn als grens genomen voor de afbakening van estuaria.

Het slik (1310) is gedefinieerd als een onbegroeide modderige slibplaat die tweemaal daags bij vloed onder water komt te staan. In de vruchtbare kleideeltjes die achterblijven leven benthische algen zoals diatomeeën en kleine ongewervelden van organisch afval. Zij voorzien de hogere niveaus van het voedselweb van energie.

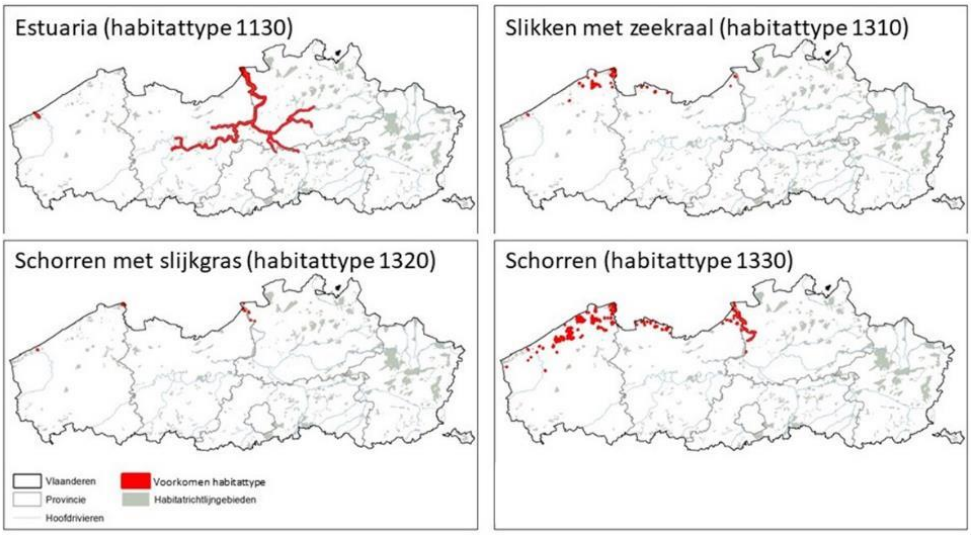
De sedimentdynamiek heeft een biotische component door intertidale gemeenschappen die de sedimentatie van fijne sedimenten verder stimuleren. Het microfytobenthos (kiezelwieren en blauw- en groenwieren) zorgt voor de stabilisatie van het slik. Zeekraal (kort- en langarige zeekraal) krijgt zo de mogelijkheid om te groeien en de verdere evolutie naar schorren wordt bevorderd. Klein schorrenkruid komt vaak voor ter begeleiding van dit zeekraal in de slikken. De soortenrijke macrobenthosgemeenschappen bevatten onder meer bivalven, gastropoden polychaeten en crustaceeën. Verder treffen we zowel aquatische als terrestrische ongewervelden aan die aangepast zijn aan de getijdenwerking. Naast de groepen van het macrobenthos die hierboven staan opgesomd, zijn ook amfibische slakjes opvallend, zoals schorreslak, wadslakje en muizenoortje. Bij eb wordt het soortenarsenaal uitgebreid met halofiele loopkevers, kortschildkevers en spinnen (o.a. schorrewolfspin, slikkenspinnetje) die op zoek gaan naar voedsel op het slik. Kust- en wadvogels zoals wulp, bonte strandloper, bergeend, tureluur, scholekster en andere plevieren en strandlopers profiteren op hun beurt van dit ruime voedselaanbod. Ook vissen vinden hier een uitgebreid voedselaanbod wat dan weer gewone zeehonden aantrekt.

Het schor (1330) ligt hoger dan het slik en is begroeid met hogere planten. Doorheen de schorren lopen verschillende geulen waarlangs het zeewater bij springtij (2x/maand) de schorre overspoelt. De soortenarme gemeenschappen op de overgang tussen slik en schor die bij elk getij overstromen vallen onder habitattype 1320. Deze vegetaties worden gedomineerd door Engels slijkgras dat groeit in dichte tot losse zoden. Slijkgrasvegetaties vormt bulten waardoor de ophoging van het terrein versneld wordt en de successie van slik naar schor bevorderd. Halofiele spinnen, kevers, het wadslakje, gebruiken deze dichte slijkgrasvegetaties om te schuilen voor de getijdenwerking. Ter hoogte van de schorren komen meerdere hogere planten voor: onder meer gewoon kweldergras (laagste delen die vaker en langer onder water liggen), zeeweegbree, het paarsbloeiende lamsoor (middelhoge schorren), gewone zoutmelde, strandmelde (hoger gelegen, meer zandige schorren), klein schorrenkruid, schorrenzoutgras en strandkweek (Provoost *et al.*, 2013) Deze op hun beurt trekken met hun zaden een rijke avifauna aan met onder meer zangvogels als kneu, frater, strandleeuwerik en sneeuwgors. Ook de meeste families onder de slakken, spinnen, kevers, wantsen, vliegen, vliesvleugeligen en andere insectengroepen hebben vertegenwoordigers die exclusief aan schorren gebonden zijn. Vooral de hogere schorren met een grote structuurvariatie, door bv. Lichte begrazing, zijn gekenmerkt door een bijzondere en hoge biodiversiteit.



Figuur 6-61: Schematische voorstelling van het proces 'Natuurlijke successie Slik en Schor', de ecologische en andere functies van slik en schor

Langsheen de Vlaamse kust is de IJzermonding een estuarium. Slikken en schorren treffen we buiten de IJzermonding ook aan in de Baai van Heist en het Zwin (Figuur 6-62). Zij omvatten een gezamenlijke oppervlakte van ca. 200 ha.



Figuur 6-62: Overzicht van het voorkomen van de habitattypes estuaria, slikken (boven) en schorren (onder) in Vlaanderen (Bron: Ecopedia https://www.ecopedia.be/)

Het Zwin, een vroegere zeearm die tot Brugge reikte, vormt een grensoverschrijdend natuurreservaat (België-Nederland) dat bestaat uit een onderbroken duinengordel met daarachter slikken en schorren. Via een geul, de Zwingeul, staat het gebied in verbinding met de Noordzee. De Zwingeul vertakt zich verder landinwaarts in kleinere kreken. Het zoute water creëert een uniek patroon van slikken en schorren. Doordat de zee bij ieder opkomend tij meer zand meebrengt dan dat het bij afgaand tij weer meeneemt, was het Zwin aan het verzanden. Daarom werd er gekozen om het natuurgebied uit te breiden met 120 ha en zo ruimte te creëren om de getijdegeul breder, dieper en langer te maken. In februari 2019 werd gestart met de eerste fase in de ontpoldering.

Aan de rechteroever van de rivier de IJzer, tussen de monding in de Noordzee en het sluizencomplex van de Ganzenpoot, bevindt zich een estuarium van 3 km lang, dat deel uitmaakt van het Vlaams natuurreservaat van de **IJzermonding.** Voor de samenvatting van processen ter hoogte van slikken en schorren wordt verwezen naar Bijlage F.

De **Baai van Heist** vormt een breed 'groen strand' waar zich in een centrale kom een slikken- en schorrenvegetatie ontwikkelde, mede door de aanleg van de oostelijke strekdam van de voorhaven van Zeebrugge. Het vloedmerk met o.a. wieren, schelpen, drijfhout wordt op andere stranden opgeruimd, maar in de Baai van Heist blijft dit liggen. Dit vormt een belangrijke voedingsbodem voor kieming van aangespoelde zaden en een groeiplaats voor pionierplantjes (zeeraket, zeepostelein).

Natuurlijke successie langsheen een zoet-zout gradiënt

De successie tussen de verschillende habitattypes wordt in zeer grote mate gestuurd door de fysische processen (zoutgradiënt, sedimentatie en getijdendynamiek) waardoor het proces in vorige hoofdstukken grotendeels beschreven is. Voor de samenvatting van processen ter hoogte van slikken en schorren wordt verwezen naar Bijlage F.

6.4.1.3.1.2 Dijk en badplaatsen

Langsheen de Vlaamse kust bestaat de zeewering ter hoogte van de badplaatsen op vele plaatsen uit een harde dijkconstructie. Zo'n dijk heeft voor biodiversiteit geen enkele natuurwaarde.

Bij de hybride oplossingen zoals een grasdijk of een dijk in duin, waarbij een combinatie wordt voorzien van een zachte en harde component, kan een dijk wel een belangrijke waarde vervullen als habitat en leefgebied voor allerlei duinsoorten (planten en dieren). Een belangrijke ecologische waarde van zo'n hybride vorm van kustbescherming ligt in het feit dat zo'n type van dijken een natuurlijke verbindingsas kan vormen tussen verschillende natuurgebieden die in de huidige situatie niet of nauwelijks via een duinvegetatie met elkaar verbonden zijn. Op die manier kan er een natuurlijke uitwisseling tussen populaties van planten en dieren plaatsvinden, wat positief bijdraagt in de instandhouding van habitats en soorten.

Op dit moment is er langsheen de Vlaamse kust maar één locatie waar een hybride kustbescherming recentelijk is aangelegd en dat is de grasdijk te Middelkerke. Deze grasdijk toont duidelijk aan dat er naast een harde structuur ook een aanzienlijke oppervlakte aan nieuw duinhabitat tot ontwikkeling kan komen waar typische duinsoorten kunnen groeien, zich verplaatsen en foerageren.



Figuur 6-63: Foto grasdijk Middelkerke

6.4.1.3.1.3 Achterland

Beschermde natuur

Ter hoogte van het achterland in het studiegebied zijn een aantal Natura 2000 Habitat- en Vogelrichtlijngebieden gelegen (Tabel 6-5), zoals het Habitatrichtlijngebied SBZ-H 'Polders' (BE2500002, 1.866 ha) en het Vogelrichtlijngebied SBZ-V 'Poldercomplex' (BE2500932, 9.766 ha). De aangemelde habitats en soorten voor deze gebieden zijn weergegeven in Bijlage E.

Daarnaast zijn er eveneens VEN gebieden en natuurreservaten te vinden, waarvoor het overzicht terug te vinden is in

Tabel 6-6 in het begin van dit hoofdstuk.

Voor de voedsel- en slaaptrek vliegen de vogels van en naar de verschillende gebieden op het land die voor hen belangrijk zijn:

- De Westkust (omgeving De Panne-Westende);
- De Kustpolders van Oostende-Brugge-Zeebrugge (vooral noordoostelijk deel);
- De haven van Zeebrugge (zowel voor- als achterhaven);
- De kustpolders van Brugge-Damme-Lapscheure;
- De kustpolders van de Zwinstreek;
- IJzer-Handzamevallei en omgeving Lampernisse;
- De polders van Sint-Laureins en omgeving.

Polderhabitats en -soorten

'De Polders' is de naam van de voormalige intergetijdengebieden die sedert de vroege middeleeuwen door inpoldering nagenoeg volledig aan de mariene invloed werden onttrokken (Degraer *et al.*, 2018). Het is een vlakke, landelijke streek gekenmerkt door het laaggelegen landschap met inversiereliëf, ontstaan door consolidatie van kleiafzettingen en inklinking van veenlagen (Baeteman, 2007, 2013)

Bepaalde poldergebieden aan de oostkust zijn aangeduid als Habitatrichtlijngebied, zoals de Uitkerkse polders. Grotere delen zijn aangeduid als Vogelrichtlijngebied 'Poldercomplex' en 'IJzervallei', zoals Dudzele polder, Uitkerkse polders, de Handzamevallei en de IJzervallei ten zuid(westen) van Diksmuide inclusief de Blankaart.

De Europees beschermde habitattypes in de poldergebieden bestaan uit schorren, zilte graslanden, voedselrijke ruigtes, schrale hooilanden, venen en moerasbossen. De zilte graslanden komen voor in de polders op plaatsen waar het zilt grondwater aanwezig is of waar zilte kwel optreedt vanuit zoute of sterk brakke waterlopen of kanalen. De typische zoutminnende vegetatie, zoals kortarige zeekraal, klein schorrekruid, zilte schijnspurrie, etc. is meestal terug te vinden in de greppels en depressies. Deze graslanden zijn relatief talrijk aanwezig in de Oostkustpolders en in mindere mate in de Westkustpolders.

Daarnaast wordt het grootste deel van de polders in Vlaanderen, die niet beschermd zijn, gekenmerkt door biologisch waardevolle soortenrijke permanente cultuurgraslanden met veel sloten en/of microreliëf en minder waardevol akkerland en soortenarme graslanden.

Europees beschermde soorten die aangemeld zijn voor het Habitatrichtlijngebied 'Polders' zijn meervleermuis en kamsalamander. De unieke vegetatie in het Vogelrichtlijngebied 'Poldercomplex' zorgt voor een ideaal broed- en overwinteringsgebied voor talrijke vogelsoorten. Enkele opmerkelijke en Europees beschermde broedende soorten zijn roerdomp, woudaapje, kemphaan, velduil en blauwborst. Poldergebieden in de wintermaanden ook belangrijk als leefgebied voor ganzen. In het 'Poldercomplex' komen geregeld internationaal belangrijke aantallen van ganzen voor. De kleine rietgans en kolgans overschrijden er jaarlijks de 1%-norm (Wetlands International 2006 – Waterbird Population Estimates).

Het Europees Vogelrichtlijngebied 'IJzervallei' omvat het belangrijkste deel van de overstroombare broeken van de IJzer en de hele Handzamevallei, ook het aangrenzende landbouwgebied hoort erbij. De IJzervallei herbergt het erkende natuurreservaat De Blankaart en het Vlaams natuurreservaat IJzerbroeken. Meer dan 40 vogelsoorten, én hun leefgebieden, zijn er beschermd. Het gaat om watervogels, moerasvogels, weidevogels en roofvogels, die het moeras en de graslanden als biotoop hebben en waarvan sommige er in internationaal belangrijke aantallen voorkomen.

6.4.1.3.1.4 Havens

De natuurwaarden in de Vlaamse kusthavens, zijn zeer verschillend van haven tot haven. Alle havens spelen sowieso wel een rol als leefgebied voor allerlei zeevogels zoals sternen, meeuwen, etc.

De grootste natuurwaarden bevinden zich ter hoogte van de haven van Nieuwpoort, waar de IJzermonding aanwezig is. De IJzermonding is aangeduid als Europees beschermd Habitat- en Vogelrichtlijngebied en maakt deel uit van het Vlaams Ecologisch Netwerk. Dit gebied wat onder getijdenwerking valt, bestaat uit slikken en schorren, die een belangrijk leefgebied vormen voor allerlei bodemdieren die de voedselbron vormen voor allerlei watervogels. Ook zeezoogdieren zoals zeehonden komen hier regelmatig voor. De voortdurende wisselwerking tussen zout en zoet water in de IJzermonding schept een bijzondere biotoop, gekenmerkt door typische zoutminnende planten zoals de zeekraal, de zeeweegbree en de lamsoor.



Figuur 6-64: Zicht op de IJzermonding (www.vliz.be)

De natuurwaarden binnen de haven van Oostende zijn eerder beperkt. De oostelijke zijde van de havengeul grenst wel aan een ecologisch en landschappelijk waardevol duinengebied die aangeduid is als Habitatrichtlijngebied en deel uitmaakt van het VEN. In dit gebied liggen verschillende bunkers en het Fort Napoleon.

De haven van de Blankenberge heeft eerder een beperkte waarde voor biodiversiteit. Aan de westelijke zijde van de haven is het duinengebied wel aangeduid als VEN en Habitatrichtlijngebied.

In de haven van Zeebrugge is een deel van de voorhaven aangeduid als Vogelrichtlijngebied door de aanwezigheid van het sterneneiland en de omliggende zone van de voorhaven die gebruikt wordt als foerageergebied voor sternen en meeuwen. Tegen de oostelijke strekdam is tevens de Baai van Heist gelegen, wat een slik- en schorgebied betreft die ontstaan is door de aanwezigheid van de strekdam.



Figuur 6-65: Zicht op het sterneneiland (www.natura2000vlaanderen.be)



Figuur 6-66: Zicht op de Baai van Heist (www.natura2000vlaanderen.be)

Voor een verdere beschrijving van de natuurwaarden binnen de havens, wordt verwezen naar de algemene beschrijving van de habitats en soorten hiervoor.

6.4.1.3.2 Bestaande natuurwaarden (zee)

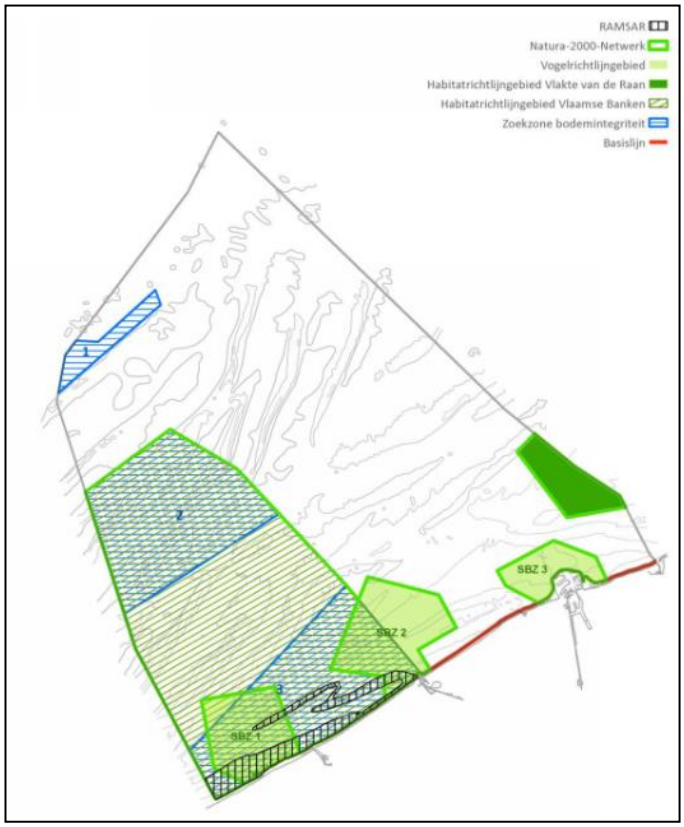
6.4.1.3.2.1 Beschermde natuur

Ter hoogte van de Belgische mariene wateren en de Vlaamse kustzone bevinden **zich meerdere Habitat- en Vogelrichtlijngebieden op zee** als onderdeel van het Natura 2000 netwerk. Onder de Habitatrichtlijn zijn de speciale beschermingszones 'Vlaamse Banken' (SBZ-H BEMNZ0001; 109.900 ha) en 'Vlakte van de Raan' (1.917 ha) aangeduid (MRP 2020-2026) (Figuur 6-67). SBZ-H 'Vlaamse Banken' voor de Westkust en Middenkust-West reikt tot ongeveer 45 km in zee en is aangewezen voor de bescherming van de Natura 2000 habitattypes 1110 (permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken) en 1170 (riffen bestaande uit grindbedden en *Lanice conchilega* aggregaties) (Bijlage I), en de soorten bruinvis, gewone & grijze zeehond, en fint (Bijlage II), waarvoor gebiedsgerichte instandhoudingsdoelstellingen (IHDs) werden geformuleerd (MB van 11 januari 2022; (Belgische Staat, 2022a)). Deze IHDs zijn zoveel mogelijk afgestemd op de Belgische milieudoelen van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (Belgische Staat, 2012a, 2018c) en houden onder meer in dat het ruimtelijk bereik/spreiding van het habitattype gelijk moet blijven, en het gebied zoveel mogelijk moet gespaard blijven van (bijkomende) verstoringen. SBZ-H 'Vlakte van de Raan' ter hoogte van de Oostkust (grens met Nederlandse wateren) werd pas in het laatste MRP terug aangemeld als natuurbeschermingsgebied. Er werden gerichte instandhoudingsdoelstellingen en beheerplannen opgemaakt, welke tot april 2023 in publieke consultatie waren en binnenkort officieel zullen gemaakt worden.

Naast de Habitatrichtlijngebieden zijn er ook drie Vogelrichtlijngebieden in zee gelegen: de speciale zones voor natuurbehoud SBZ-V1 'Nieuwpoort' (BEMNZ0002, 11.001 ha), SBZ-V2 'Oostende' (BEMNZ0003, 14.480 ha) en SBZ-V3 'Zeebrugge' (BEMNZ0004, 5.700 ha incl. het voordien gericht marien reservaat 'Baai van Heist') (Figuur 6-67). Aangemelde soorten voor deze gebieden worden weergegeven in Bijlage E.

Naast de Natura 2000 gebieden op zee is er ook nog één **RAMSAR gebied** (Vlaamse Banken, 1.900 ha; Figuur 6-67) dat overlapt met een deel van het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en aangemeld is voor de daar voorkomende futen en zee-eenden.

Binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie, en met name binnen de Westkust en Middenkust-West, valt dus een groot deel van de vooroever en kustnabije wateren binnen beschermd natuurgebied (zowel Natura 2000 Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' als RAMSAR 'Vlaamse Banken'). Rond of nabij de havens van Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge vallen de kustnabije wateren daarbovenop binnen Vogelrichtlijngebied. Bovendien zijn de Kustbanken en kustnabije wateren binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie doorgaans een heel rijk systeem voor zowel benthische als pelagische gemeenschappen, met hoge densiteiten en soortenrijkdom (zie volgende sectie).



Figuur 6-67: Mariene beschermde natuurgebieden (Bron: MRP 2020-2026; (Belgische Staat, 2018b)

6.4.1.3.2.2 Levensgemeenschappen in en rond de zeebodem

Het grootste deel van het BNZ wordt gekenmerkt door de zandbanken. Deze bestaan uit geulen, flanken en een zandbanktop, gaande van slibrijk tot grof zand. De hoogste biodiversiteit wordt aangetroffen op de flanken en in de geulen. Door hun ligging hebben de zandbanken een invloed op de zeewaterstromingen voor de Vlaamse kust en vervullen ze een belangrijke rol in het transport van planktonische larven van o.a. platvissen en kreeftachtigen van de ondiepe voortplantingsgebieden naar de open zee. Gezien de hoge turbiditeit van het zeewater is fytobenthos (algen) nagenoeg afwezig in het (subtidale) BNZ. Het bodemleven wordt hier gedomineerd door het zoöbenthos (dierlijk). Hieronder worden de verschillende componenten van het benthos kort uitgelicht:

- Net boven de zeebodem, in de onderste meter van de waterkolom, vinden we het hyperbenthos, dat voornamelijk bestaat uit larven van vissen, kreeftachtigen en aasgarnalen;
- Op de zeebodem zelf vinden we hoge aantallen zeesterren, slangsterren, garnalen, krabben, kreeften en inktvissen. Samen met een aantal minder voorkomende soorten vormen ze het epibenthos, verwijzend naar hun levenswijze net op de bodem;
- Het grootste aantal soorten bodemorganismen is echter terug te vinden tussen de zandkorrels, in hoofdzaak tot op een diepte van ongeveer 10 cm in de bodem. Een onderscheid wordt gemaakt in macrobenthos (> 1 mm; voornamelijk tweekleppigen, borstelwormen, kleine kreeftachtigen) en meiobenthos (tussen 0,063 mm en 1 mm; voornamelijk rondwormen en roeipootkreeftjes);
- De bacteriële gemeenschap in de zeebodem verschilt duidelijk van deze in de waterkolom. De hoogste rijkdom en diversiteit aan bacteriën in de bodem wordt genoteerd in juni, gekoppeld aan de afbraak van de fytoplanktonbloei, terwijl in september ook pieken van ammonium-oxiderende bacteriën worden waargenomen;

- Er is bijzonder weinig informatie beschikbaar over het subtidale microfytobenthos van de zandstranden (Speybroeck *et al.*, 2005) van het BNZ.

De verspreiding van de bodemdieren is niet uniform en is sterk gekoppeld aan de fysische kenmerken van de bodem (o.a. korrelgrootte van het sediment) en aan het onderste deel van de waterkolom.

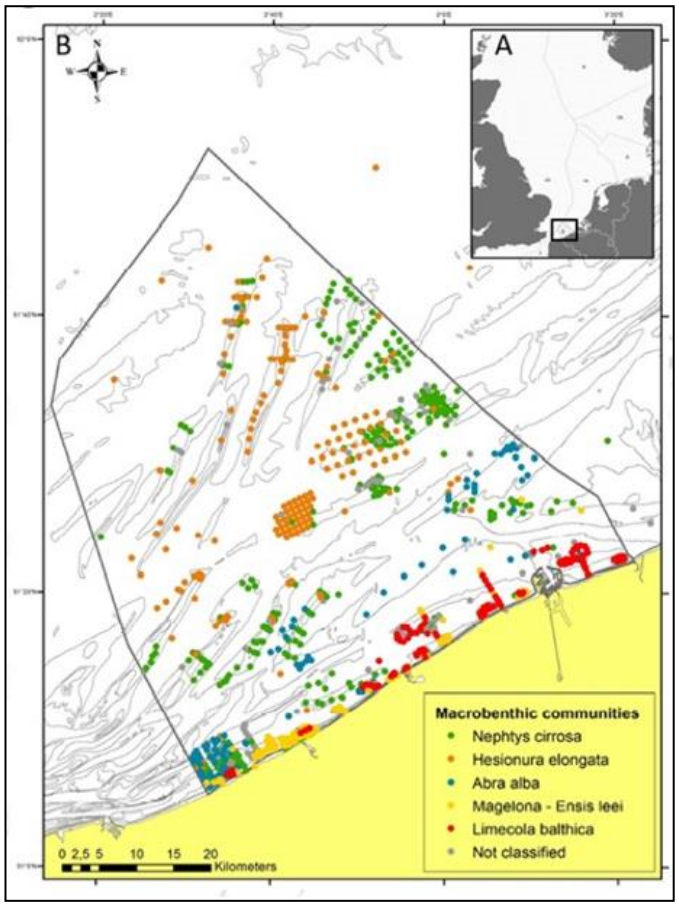
Macrobenthische organismen worden beschouwd als die soorten die in *of nabij de zeebodem* leven en groter zijn dan 1 mm. De belangrijkste vertegenwoordigers zijn de wormen (voornamelijk borstelwormen), de schaaldieren (voornamelijk vlokreeften), de schelpdieren (voornamelijk tweekleppigen, en zeehuisjesslakken) en de stekelhuidigen (voornamelijk zee-egels en slangsterren). Het betreft vaak opportunistische soorten die in staat zijn om snel te reageren op veranderende omstandigheden in het dynamisch milieu van het BNZ. Het type sediment geeft reeds een eerste indicatie van het voorkomen van de macrobenthosgemeenschappen aangezien deze sterk afhankelijk zijn van de heersende sedimentparameters.

Binnen het BNZ kunnen verschillende trends in macrobenthos worden waargenomen:

- Een **afname in biodiversiteit van het westen naar het oosten**, ten gevolge van de negatieve invloed van de instroom van verontreinigd water (nutriënten, organische polluenten en zware metalen) afkomstig uit de Westerschelde en de sedimentsamenstelling.
- Een variatie in soortenrijkdom en abundantie van de ondiepe kustzone naar de zone dieper in zee, afhankelijk van de diepte. De verspreiding van het macrobenthos langs deze onshore-offshore gradiënt is sterk variabel, met soorten- en densiteitsarme stations langsheen de volledige gradiënt en **soorten- en densiteitsrijke stations grotendeels beperkt tot de kustzone** (< 15 NM) (Van Hoey G *et al.*, 2004)
- Een hogere soortenrijkdom in de geulen ten opzichte van de toppen van de zandbanken, waar eerder een lagere densiteit, soortenaantal en diversiteit worden waargenomen (Hostens *et al.*, 2008)
- Een dominantie van borstelwormen en schaaldieren als meest diverse en abundante taxa en dit zowel voor de Zeeland-, de Vlaamse als de Hinderbanken (Van Hoey G *et al.*, 2004)
- Een toename van borstelwormen verder in zee, terwijl de relatieve abundantie van de tweekleppigen volgens diezelfde gradiënt afneemt. Naar verhouding zal er dus een relatief hogere abundantie van tweekleppigen in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie te vinden zijn dan verder offshore.

De macrobenthische gemeenschappen van de zachte substraten van het zandbanken- en geulensysteem (habitattype 1110 onder Natura 2000) worden elk gekenmerkt door karakteristieke soorten, diversiteit en dichtheid en komen in een mozaïek voor in het BNZ (Van Hoey G *et al.*, 2004; Degraer *et al.*, 2009; Breine *et al.*, 2018). Vijf[7] algemeen voorkomende macrobenthische gemeenschappen (genaamd naar hun meest kenmerkende soort) kunnen worden onderscheiden (Figuur 6-68), met daartussenin nog overgangsgemeenschappen. Deze worden in detail besproken in Bijlage E.

[7] In (Degraer *et al.*, 2018) en (Breine et al., 2018) wordt er een vijfde macrobenthosgemeenschap vermeld, de *Magelona-Ensis* gemeenschap, als uitbreiding ten opzichte van de 4 eerder gekarakteriseerde macrobenthosgemeenschappen (Degraer *et al.*, 2009)



Figuur 6-68: Geografische weergave van de vijf macrobenthosbiotopen en hun staalnamelocaties in het BNZ volgens (Breine*et al.*, 2018)

Ter hoogte van de kustzone en het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie komen voornamelijk de gemeenschappen *Limecola balthica*, *Abra alba*, en *Magellona-Ensis* voor (zie Bijlage E voor detailinformatie). Ter hoogte van de westkust gaat het met name om de rijkere *Abra alba* gemeenschap (hoogste densiteiten, soortenrijkdom, etc.) met daarbinnen ook de rifbouwer *Lanice conchilega* (schelpkokerworm; zie verder), en de *Magellona-Ensis* gemeenschap (hoge densiteiten maar lagere soortenrijkdom) welke beide kenmerkend zijn voor zandige sedimenten met gemiddelde korrelgrootte ca. 200-210 µm. Ter hoogte van de oostkust treffen we eerder de armere (lage soortenrijkdom en densiteiten) *Limecola balthica* gemeenschap aan, typerend voor zandige modder (ca. 185 µm korrelgrootte). De offshore stalen worden meestal gekenmerkt door de *Hesionura elongata* gemeenschap typerend voor medium- tot grofzandige bodems, terwijl de *Nephtys cirrosa* gemeenschap verspreid over het hele BNZ wordt aangetroffen in fijn tot medium zandige sedimenten (Breine*et al.*, 2018)

Op basis van de verspreiding van bovenstaande macrobenthosgemeenschappen kan het BNZ ingedeeld worden naargelang hun biologische waarde (Derous*et al.*, 2007a; Pecceu*et al.*, 2021b). Hieruit blijkt dat voor macrobenthos geldt dat:

- De kustbanken ten westen van Wenduine biologisch zeer waardevol zijn.
- De zone rondom de haven van Zeebrugge en verder oostelijk ervan richting Belgisch/Nederlandse grens minder biologisch waardevol is, behalve ter hoogte van het Zwin.
- De westkust (waar de Vlaamse Banken gesitueerd zijn), als waardevol beschouwd wordt, met name de zone op de overgang tussen de Vlaamse Banken/Zeelandbanken en Kustbanken.
- De geulen iets waardevoller zijn dan de banken zelf (Hostens*et al.*, 2008)

Tijdens uitgebreid monitoringsonderzoek op schaal van het hele BNZ (80 staalnamepunten, 9 campagnes in 2004-2009; (De Backer*et al.*, 2010) werden 92 soorten epibenthos en demersale[8] vis vastgesteld. Een meer recente gebiedsdekkende studie werd uitgevoerd door (De Backer*et al.*, 2022) in kader van toekomstige monitoring van

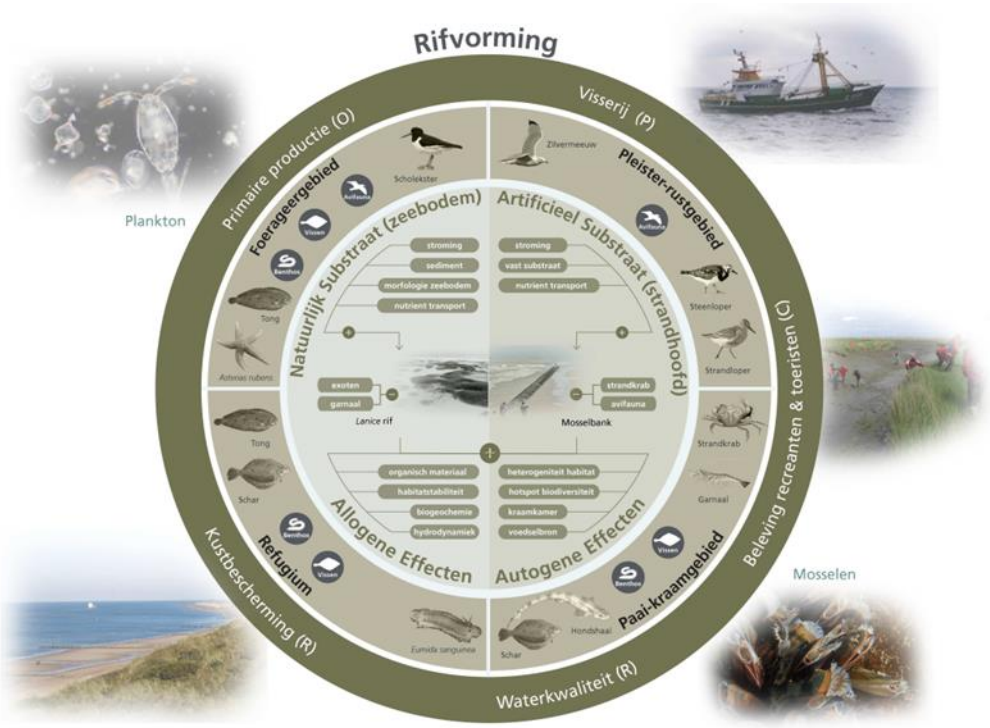
[8] Demersaal = dicht bij de zeebodem

offshore windparken (cf. WinMon programma), waarbij gegevens van 540 vangsten verspreid over 83 staalnamelocaties in het hele BNZ in de periode 2008 – 2020 werden geanalyseerd.

Ook voor epibenthos geldt dat de meest duidelijke gradiënt in het BNZ de onshore-offshore gradiënt is (De Backer *et al.*, 2010, 2022). Gemeenschappen dicht bij de kust (en dus binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie) worden gedomineerd door garnalen, slangsterren en krabben, terwijl meer offshore voornamelijk heremietkreeften en de demersale vissoorten schar en kleine pieterman worden aangetroffen. Verder blijkt dat de soortenrijkdom en densiteiten hoger liggen in de meer kustnabije locaties (ca. tienvoud voor densiteiten), onder invloed van fysische karakteristieken zoals saliniteit, temperatuur, diepte en sedimentkenmerken (De Backer *et al.*, 2010).

Het epibenthos binnen het BNZ is tevens van belang binnen het Europees beschermde Natura 2000 Habitattype 1170 'Geogene riffen' (zie hieronder), waarbij het voorkomt in associatie met grindvelden binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

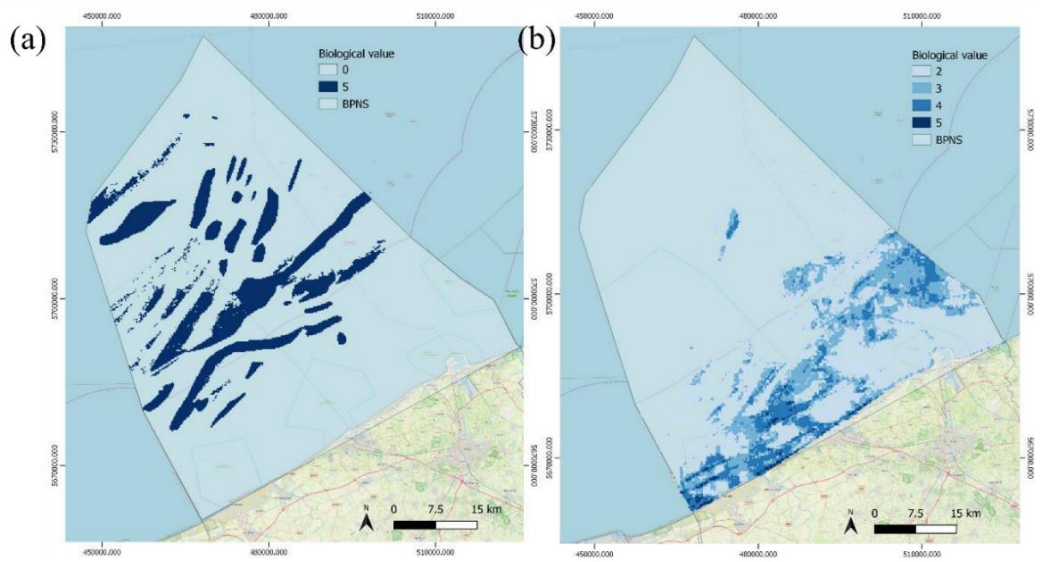
Naast de zachte substraten komen er in het BNZ ook biogene en geogene riffen voor (habitattype 1170 'Riffen bestaand uit grindbedden en Lanice conchilega aggregaties' onder Natura 2000). De geogene riffen worden gedefinieerd als riffen waarvan de topografische expressie het gevolg is van geologische verschijnselen (Degraer *et al.*, 2018). Deze komen dieper in zee voor ter hoogte van de grindbedden rond de Hinderbanken en Vlaamse Banken (buiten studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie) en worden gekoloniseerd door een zeer unieke en soortenrijke fauna bestaande uit o.a. sponzen, zachte koralen, mosdiertjes en zeeanemonen (Houziaux *et al.*, 2008; Van Lancker, 2017; Degraer *et al.*, 2018). Voor een verdere beschrijving van het proces van rifvorming kan verwezen worden naar onderstaande figuur.



Figuur 6-69: Schematische voorstelling van het proces 'Rifvorming', de ecologische en andere functies van riffen

Van meer belang binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn de biogene riffen die gevormd worden door aggregaties van de schelpkokerworm *Lanice conchilega*. De *Lanice* riffen komen voornamelijk voor in ondiep water dicht bij de kust en maken deel uit van de *Abra alba*-gemeenschappen van het macrobenthos ((Breine *et al.*, 2018; Belgische Staat, 2018a). Ze vormen een aanlokkelijk habitat dat helpt in de rekrutering en instandhouding van verschillende groepen organismen en aanleiding geeft aan een rijke gemeenschap. Geassocieerde biota omvatten onder meer micro-organismen, algen, meiofauna, macrofauna en epifauna, alsook daarvan afhankelijke fauna zoals (juveniele plat-) vissen en vogels (De Smet, 2015; Passarelli *et al.*, 2018).

De potentiële verspreiding van beide soorten riffen worden in onderstaande Figuur 6-70 weergegeven (Pecceu *et al.*, 2021b). Hieruit blijkt dat de verspreiding van de *Lanice* riffen dicht tegen de kust (en dus overlappend met het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie) voornamelijk ter hoogte van de Westkust en Middenkust-West gesitueerd is (zie Figuur 6-70 b).



Figuur 6-70: A) Potentiële grindbedaanwezigheid in het BNZ. op basis van zeer hoge (klasse 5) biologische waarde volgens (Pecceu *et al.*, 2021b) B) habitatgeschiktheidskaart voor verspreiding van *Lanice* riffen in het BNZ (gedefinieerd als meer dan 20 % kans op *Lanice conchilega* aggregaties van meer dan 500 ind./m²). onderverdeeld in biologische waardes volgens % van voorkomen (Pecceu *et al.*, 2021b)

Een andere vorm van biogene riffen wordt aangetroffen op en rond (al dan niet kunstmatige) harde substraten (bv. windturbines, erosiebescherming, strandhoofden, scheepswrakken of artificiële structuren). Deze bevatten vaak een dense begroeiing met een fauna typisch voor rotsbodems: bv. mosselen, vlokreeften, zeepokken en zeeanemonen. Daarnaast bieden deze riffen ook mogelijkheden als foerageer-, schuil- en paaiplaats voor soorten zoals Europese kreeft, Noordzeekrab, macrowieren, en vissen als steenbolk en kabeljauw (Degraer et al., 2013, 2017; Reubens et al., 2013; I.C.E.S., 2017). Binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn een aantal wrakken gesitueerd, welke mogelijks een dergelijke fauna herbergen (zie verder onder §6.5.1.2.2.5).

6.4.1.3.2.3 Vissen

Het BNZ heeft een aantal rijke visgronden met een grote diversiteit aan vissoorten (Belgische Staat, 2018a) en functioneert als kraamkamer en paaiplaats voor verschillende vissoorten, zoals makreel, kabeljauw, sprot, tong, schol, haring, zandspiering, tongschar, kabeljauw en wijting.

Op basis van uitgebreide monitoring (De Backer *et al.*, 2010, 2022) werden in totaal 69 vissoorten waargenomen met als belangrijkste groepen:

- Baarsachtigen (28%) (vb. kleine pieterman, zandspiering);
- Platvissen (27%) (vb. tong, schar, pladijs);
- Grondels[9] (21%);
- Haringachtigen (9%) (vb. haring, sprot);
- Kabeljauwachtigen (9%) (vb. wijting, kabeljauw);
- Schorpioenvis (6%).

Net zoals voor epibenthos wordt er een duidelijk onderscheid tussen meer kustnabije en meer offshore visgemeenschappen aangetroffen (De Backer *et al.*, 2022) Ter hoogte van kustnabije wateren worden als dominante soorten voornamelijk grondels (*Pomatoschistus* spp.) in meer modderige sedimenten ter hoogte van de oostkust en schar (*Limanda limanda*) in de zandige sedimenten opgetekend. Offshore worden visgemeenschappen gedomineerd door kleine pieterman (*Echiichthys vipera*), rasterpitvis (*Callionymus reticulata*), dwergtong (*Buglossidium luteum*), schurftvis (*Arnoglossus laterna*) en rode mul (*Mullus surmuletus*). Ter hoogte van de toppen van de zandbanken offshore komt een verarmde visgemeenschap voor die volledig gedomineerd wordt door kleine pieterman. Ter hoogte van de 12 NM (afbakening territoriale zee) wordt een tussengemeenschap aangetroffen, welke bestaat uit soorten van zowel de kustnabije als meer offshore gemeenschappen, en bijgevolg het meest divers is (De Backer *et al.*, 2022) Echter, deze zone valt buiten het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

[9] Grondels behoren eigenlijk tot de Baarsachtigen, maar omwille van het grote aandeel worden ze hier toch afzonderlijk opgenomen.

Binnen de pelagische vissen komen haring (*Clupea harengus*) en sprot (*Sprattus sprattus*) wijdverspreid binnen het BNZ voor (De Backer *et al.*, 2022). Met name juvenielen worden aangetroffen, en voornamelijk dichter tegen de kust.

Nabij de kust worden de hoogste waardes qua soortenrijkdom opgetekend ter hoogte van de Vlaamse Banken (De Backer *et al.*, 2010) en dus binnen de Westkust en Middenkust-West van het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie.



Figuur 6-71: Vissen in de Noordzee : v.l.n.r. Tong, Haring, Kleine Pieterman.

6.4.1.3.2.4 Vogels

Het BNZ is een belangrijk overwinterings- en foerageergebied voor zeevogels. Vooral de kustzone en de ondiepe westelijke kustbanken (Westkust), waar tevens het RAMSAR-gebied 'Westelijke kustbanken' en het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' gesitueerd zijn, zijn van groot belang voor onder meer verstoringsgevoelige soorten als roodkeelduiker en fuut (Belgische Staat, 2018a)

De zeevogelsoorten die op het BNZ voorkomen kunnen opgedeeld worden in soorten die in de kustzone voorkomen en soorten die verder uit de kust voorkomen (buiten studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie). Ondanks de beperkte omvang van het BNZ zijn er acht soorten zeevogels beschermd op basis van de Europese Vogelrichtlijn (Bijlage I) welke regelmatig worden waargenomen in het BNZ of waarvan geregeld meer dan 1% van de biogeografische populatie in het BNZ voorkomt (cf. RAMSAR-norm) (Belgische Staat, 2018a): roodkeelduiker, fuut, grote mantelmeeuw, kleine mantelmeeuw, dwergmeeuw, grote stern, visdief en dwergstern. Van deze soorten komen grote stern, visdief, fuut en dwergmeeuw voornamelijk voor in bepaalde zones langsheen de kust, wat heeft geleid tot de afbakening van 3 speciale beschermingszones op zee (zie Bijlage E):

- SBZ-V1 (Nieuwpoort) en SBZ-V2 (Oostende) vallen binnen de Westkust/Middenkust-West: De ondiepe zandbanken tussen de Franse grens en Oostende herbergen belangrijke winterconcentraties van onder meer de fuut;
- SBZ-V3 (Zeebrugge) valt binnen de Middenkust-Oost/Oostkust: Zeebrugge en de onmiddellijke omgeving (met inbegrip van de Baai van Heist) is vooral belangrijk als broedplaats voor de grote stern en de visdief (april tot augustus); Daarnaast is Habitatrichtlijngebied 'Vlakte van de Raan' welke eveneens gelegen is in de Oostkust een belangrijk gebied voor de fuut;
- Wat de sternen betreft, foerageren visdief en grote stern vooral tijdens broedseizoen dicht tegen de kust en meer bepaald rondom de havens van Zeebrugge, Nieuwpoort en Oostende (en dus alledrie de Vogelrichtlijngebieden).

Nog voor zeevogels geldt dat de seizoenstrek evenwijdig verloopt aan en in de nabijheid van de kuststrook, zowel over water als over land, wat het belang aantoont van het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie als onderdeel van de Oost-Atlantische trekvogelroute. Het grootste aantal bewegingen wordt waargenomen ter hoogte van de haven van Zeebrugge, van waaruit de vogels zich verplaatsen naar de pleisterplaatsen in de omgeving. Ook het Zwin en de Spuikom te Oostende zijn belangrijk als broedplaatsen.



Figuur 6-72: Zeevogels (v.l.n.r. strandplevier, grote stern, visdief) (www.natura2000vlaanderen.be)

6.4.1.3.2.5 Zeezoogdieren

De zoogdiersoorten die in de Belgische wateren voorkomen, zijn de bruinvis, de gewone zeehond, de grijze zeehond, de tuimelaar en de witsnuitdolfijn. Al deze soorten zijn beschermd onder de Europese Habitatrichtlijn (Bijlage II en IV), wat betekent dat ze niet opzettelijk verstoord mogen worden tijdens de overwintering, voortplanting en trek. Drie soorten (bruinvis, gewone zeehond en grijze zeehond) worden regelmatig waargenomen in het BNZ (Degraer *et al.*, 2010; Haelters *et al.*, 2016) terwijl de andere meer sporadisch voorkomen. Het is zeer moeilijk om binnen het BNZ migratiecorridors te bepalen of om gebieden aan te duiden die meer of minder belangrijk zijn voor zeezoogdieren, gezien hun grote mobiliteit, het grote gebied waarover populaties voorkomen, en het onvoorspelbaar karakter van hun voorkomen (Degraer *et al.*, 2009)

Bruinvissen zijn een algemene verschijning in het BNZ, vooral tussen februari en april, wanneer ze frequenter voorkomen nabij de kust tijdens de migratieperiode (Haelters*et al.*, 2011, 2016)Voor de kust van Oostende worden regelmatig bruinvissen waargenomen, ook in de haven. De dieren die aangetroffen worden in Belgische wateren vormen geen geïsoleerde populatie, maar maken deel uit van een veel grotere populatie, die zich verspreidt over de hele zuidelijke en centrale Noordzee.

Na decennia van verminderd voorkomen (o.a. door verstoring, bejaging en vervuiling) wordt sinds de jaren 1980 een herstel opgetekend in de zeehondenkolonies in de Zeeuwse Delta en Frankrijk (Degraer*et al.*, 2009) waardoor er opnieuw regelmatig groepjes van 5 tot 20 individuen van gewone zeehonden waargenomen worden aan de Belgische kust, voornamelijk ter hoogte van de jachthaven van Nieuwpoort en ter hoogte van een strandhoofd bij Koksijde. Ook in en rond Oostende worden regelmatig solitaire exemplaren gezien (Haelters*et al.*, 2016) De grijze zeehond komt ook voor in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar is zeldzamer dan de gewone zeehond (Haelters *et al.*, 2016) Net zoals voor bruinvissen, is er geen afzonderlijke zeehondenpopulatie in Belgische wateren, daar onze kust niet geschikt is voor zeehondenkolonies omwille van een gebrek aan onverstoorde locaties. De dieren waargenomen in het BNZ zijn afkomstig van kolonies in Zeeland, de Waddenzee, de zuidoostelijke kust van Engeland en de baai van de Somme.



Figuur 6-73: zeezoogdieren in de Noordzee. V.l.n.r. Grijze zeehond, Tuimelaar, Witsnuitdolfijn (www.natuurpunt.be)

6.4.1.3.2.6 Besluit

De kustwateren zijn belangrijke productieve systemen welke de basis vormen voor interacties met de hogere niveaus in het voedselweb. Hun belang als voedselgebied voor verschillende groepen organismen (vissen, vogels, zeezoogdieren) geldt voor broedperiodes, maar ook voor overwintering en migratie.

Binnen het **macrobenthos** komen ter hoogte van de kustzone en het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie voornamelijk de gemeenschappen *Limecola balthica*, *Abra alba*, en *Magellona-Ensis* voor, met een dominantie van de meest soortenrijke en dense *Abra alba* gemeenschap ter hoogte van de Westkust en Middenkust-West. Binnen deze laatste worden ook aggregaties van de rifbouwer *Lanice conchilega* aangetroffen, welke op zijn beurt een aanlokkelijk habitat vormt die aanleiding geeft aan een rijke geassocieerde gemeenschap. Naast het macrobenthos worden binnen het **epibenthos** eveneens de hoogste densiteiten en soortenaantallen aangetroffen in de kustnabije wateren van het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Deze rijkdom in de lagere niveaus van het voedselweb weerspiegelt zich in de hogere niveaus. Zo is de kustzone duidelijk rijker aan demersale **vissen** dan de meer offshore gelegen gebieden en vormt het een belangrijk foerageer- en overwinteringsgebied voor verschillende soorten **zeevogels**. Het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie ligt daarenboven op de Oost-Atlantische trekvogelroute, waarbinnen de seizoenstrek evenwijdig verloopt aan en in de nabijheid van de kuststrook, zowel over water als over land. **Zeehonden** ten slotte, worden regelmatig aangetroffen dicht bij de kuststrook, met name ter hoogte van Nieuwpoort, Koksijde en Oostende.

6.4.1.3.3 CO_2-opslag

Koolstofvoorraad en -opbouw in (kunstmatige) schelpdierbanken en -riffen

Schelpdierriffen komen van nature voor over de hele wereld. De belangrijkste rif vormende schelpdieren zijn mosselen en oesters. Schelpdierriffen worden beschouwd als ecosysteemingenieurs of 'ecosystem engineers'. Kenmerkend voor ecosysteemingenieurs is dat ze morfologische en/of gedragsmatige eigenschappen bezitten die ze in staat stellen om een habitat te creëren, te onderhouden of aan te passen. Schelpdieren zoals mosselen en oesters vormen biogene banken of riffen, elk op hun eigen specifieke manier, waardoor er een fysieke wijziging kan optreden van de omgeving en lokaal de hydro- en morfodynamiek wordt beïnvloed.

Deze banken en riffen spelen ook een belangrijke rol in koolstofvastlegging. In de reeds uitgevoerde onderzoeken naar koolstofvastlegging worden verschillende benaderingen gebruikt, namelijk de korte of lange koolstofcyclus (Jansen and Van den Bogaart, 2020; Van den Bogaart and Jansen, 2021)

De korte koolstofcyclus gaat snel en kan gaan van een dag tot enkele maanden. Deze cyclus omvat alle processen die gecorreleerd zijn met de stofwisseling en het weefsel (vlees) van de schelpdieren. De ademhaling, waarbij CO_2 geproduceerd wordt is zo'n voorbeeld. Dit kan dan gebruikt worden als koolstofbron voor micro-algen, die op hun beurt dan een voedingsbron zijn voor schelpdieren.

De lange koolstofcyclus is deze waarbij koolstof voor een langere periode, meerdere jaren, wordt vastgelegd als calciumcarbonaat ($CaCO_3$) tijdens de vorming van schelpen (verkalking) (Van den Bogaart and Jansen, 2021)

(Jansen and Van den Bogaart, 2020) bestudeerden de hoeveelheid koolstofvastlegging er mogelijk was in de aanwezige mosselproductie in de Delta en Waddenzee te Nederland. Er kon door gecultiveerde mosselen 0,63 ton C/ha/jaar vastgelegd worden in de schelpen.

Voor rifvormende borstelwormen zoals schelpkokerwormen (*Lanice conchilega*) wordt een koolstofvastlegging van 1,2 kg C/ha/jaar ingeschat (Boerema *et al.*, 2021)

Inschatting

De koolstofvoorraad en -vastlegging wordt ingeschat aan de hand van literatuurwaarden, weergegeven in Tabel 6-7.

Tabel 6-7: Literatuurwaarden koolstofvoorraad- en vastlegging schelpmateriaal mosselbanken en schelpkokerwormen

Bron		C	CO_2-eq
(Jansen and Van den Bogaart, 2020)	Schelpmateriaal mosselbanken vastlegging (ton C/ha/j)	0,63	2,31
(Boerema *et al.*, 2021)	Schelpkokerwormen vastlegging (kg C/ha/j)	1,2	4,4

Koolstofvoorraad en -opbouw in duinen

Algemeen

Kustduinen zijn wijdverspreid aanwezig. De mediterrane zandige kusten staan onder druk ten gevolge van urbanisatie. Dit veroorzaakt een verlies van natuurlijke kustduin habitats en de hiermee gerelateerde ecosysteemdiensten waaronder de mogelijkheid voor koolstofopslag en –vastlegging. Het aantal studies die deze gevolgen bestudeert zijn echter schaars (Carranza *et al.*, 2018)

De hoeveelheid koolstof die kan worden opgeslagen in duinen is afhankelijk van het type duin. Beboste duinen hebben een hoger bodemkoolstofgehalte en lagere soortenrijkdom dan andere duinhabitats. Vastgelegde duinen hebben een veel lagere koolstofdichtheid, maar bezitten wel de hoogste planten diversiteit (Drius *et al.*, 2016)

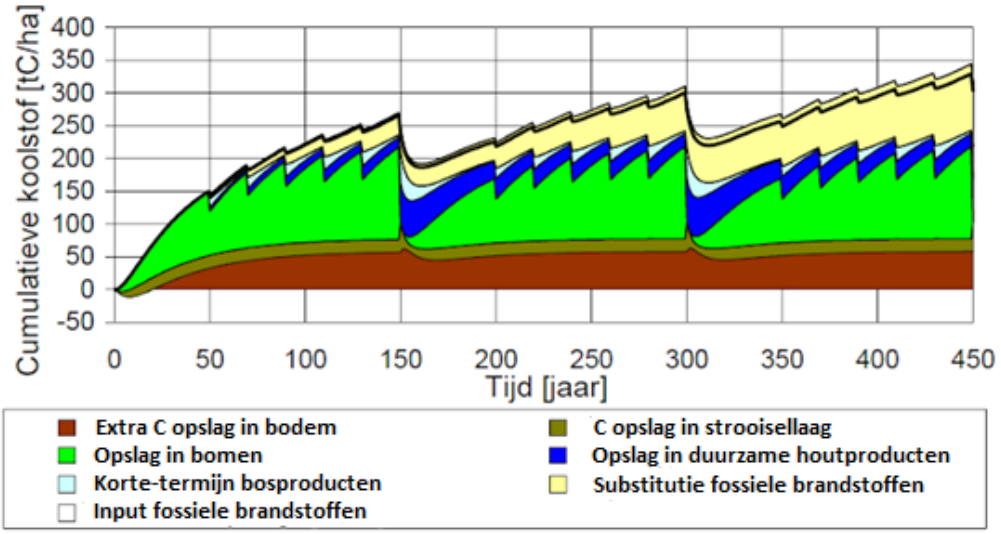
Open duin

De koolstofvoorraad in een open duin kan 26,5 ton C/ha bedragen. Overgrote deel hiervan is aanwezig in het strooisel + de bodem (24 ± 2 ton C/ha) (bovenste 30 cm van de bodem), de rest in de ondergrondse biomassa. Deze waarde werd bekomen op basis van 560 locaties in natuur in Nederland. Deze koolstofopslag in de bodem is eerder beperkt gezien de lage capaciteit van zand om water vast te houden en zo koolstof vastlegging te bevorderen (Lesschen *et al.*, 2012; Arets, 2018a). Vastlegging van koolstof in deze habitats wordt verwaarloosbaar geschat. De gemiddelde opslagcapaciteit van duinbodems ligt onder het gemiddelde van alle natuurtypes in Vlaanderen (Boerema *et al.*, 2021)

Duinbos

Echter door de aanwezigheid van houtige struikgewassen op duinen is de waarde van 0 ton C/ha/j aan koolstofvastlegging eerder een onderschatting voor duinen. Voor duinbossen bijvoorbeeld is er wel sprake van een koolstofvastlegging door de levendige houtige biomassa. Het accuraat inschatten van de koolstofvastlegging over de tijd dient rekening te houden met diverse parameters, zoals bodemtype en -fertiliteit, initiële bodemkoolstofstock, boomsoort(en), ondergroei, beheer (plantdichtheid, dunningsregimes), nutriëntenstatus en vochtvoorziening, functionele bodembiodiversiteit, etc. Het is dus bijzonder moeilijk om de ontwikkeling van toekomstige koolstofvoorraden in duinbossen accuraat in te schatten. Voor het berekenen van de koolstofvastlegging van duinbossen wordt gebruik gemaakt van cijfermateriaal beschikbaar gesteld in de studie van (Muys *et al.*, 2002) Het INBO werkt momenteel aan een dynamisch koolstofmodel dat de CO_2-sequestratie berekent bij het bebossen van nieuwe gronden, uitgaande van bodemtype, initiële bodem C-voorraad, boomsoort, beheer, etc. Dit model kan in de toekomst ingezet worden om te bepalen hoe (snel) een ontbossingsproject klimaatneutraal kan gecompenseerd worden en om de koolstofbalans van projecten te optimaliseren.

In de studie van (Muys *et al.*, 2002)is een simulatie gemaakt van de potentiële koolstofvoorraad van nieuw aangelegd multifunctioneel bos (op basis van eik) op verschillende bodemtexturen (Z = zand; S = lemig zand; P = licht zandleem; L = zandleem; A = leem), vertrekkend van landbouwgrond (Tabel 6-8 en Tabel 6-9). In de berekening van de koolstofbalans worden er geen verliezen van de koolstofvoorraad door het periodiek oogsten van hout in rekening gebracht (periodiek oogsten van hout geeft aanleiding tot het getand profiel in Figuur 6-74).



Figuur 6-74: Conceptueel model van een koolstofbalans (in ton C/ha) doorheen de tijd van koolstof die netto wordt opgeslagen in een multifunctioneel bos op basis van eik vertrekkend van landbouwgrond (naar (Muys*et al.*, 2002). Het getande profiel geeft de daling van de koolstopslag in biomassa weer door periodiek oogsten van hout.

Tabel 6-8: Simulatie CO2-sequestratie nieuw aangelegd bos op diverse bodemtexturen (Bron: (Muys et al., 2002))

Koolstofbalans in een nieuw multifunctioneel bos				
Bodem	Jaar	Biomassa t CO_2 ha^{-1}	Opbrengst t CO_2 $ha^{-1}jaar^{-1}$	C bodem t CO_2 ha^{-1}
A	na 10	159.7	4.9	437.1
	na 20	266.1	11.6	493.5
	na 150	441.8	8.1	657.2
L				
	na 10	159.9	4.9	434.7
	na 20	257.6	11.6	490.4
	na 150	441.3	7.8	652.2
P				
	na 10	160.1	4.9	434.4
	na 20	241.6	10	540.6
	na 150	397.7	7.1	646.9
S				
	na 10	160.0	4.9	443.3
	na 20	243.5	10	494.2
	na 150	405.9	7.2	641.5
Z				
	na 10	153.1	5.8	452.1
	na 20	197.5	1.3	502.8
	na 150	413.5	7.1	649.5

Legende: *Totale biomassa, jaarlijkse opbrengst, en C in de bodem bij een nieuwe aanplanting van multifunctioneel eiken-beuken bos op landbouwgrond. Resultaten van simulaties op verschillende bodems (van klei, bodem A tot zand, bodem Z)*

In voorliggend rapport wordt rekening gehouden met de waarde voor zand (Z): de eerste 10 jaar is een koolstofvastlegging in biomassa mogelijk van 4,2 ton C/ha/jaar of 15,3 ton CO_2/ha/jaar en een koolstofvastlegging in bodem en strooisel van 2,3 ton C/ha/jaar of 8,5 ton CO_2/ha/jaar.

De koolstofvoorraden in de biomassa van een duinbos wordt als volgt ingeschat:

- In het bos is er dood organisch materiaal aanwezig onder de vorm van de strooisellaag, deze wordt ingeschat op ca. 7,56 ton C/ha (Bron: (NIR, 2021))
- In het bos is er ook dood organisch materiaal aanwezig onder de vorm van dood hout, het kengetal hiervoor bedraagt ca. 1,9 ton C/ha (Bron: (NIR, 2021))
- Voor de inschatting van de hoeveelheid koolstof die opgeslagen is in de levende biomassa in duinbos wordt rekening gehouden met een gemiddeld bestandsvolume aan staand levend hout van 100 m³/ha[10]. Ook wordt gerekend met de conversiefactoren voor bladverliezende bomen uit het NIR:
    - BEF 2 (biomass expansion factor) (verhouding volume totale bovengrondse biomassa op volume rondhout): 1,4
    - R (root to shoot ratio) (verhouding volume ondergrondse biomassa op bovengrondse biomassa): 0,21
    - Dichtheid van het hout: 0,55 ton droge stof/m³
    - Koolstoffractie van de droge stof: 0,5 ton C/ton droge stof
    - Totale koolstofopslag: 46,6 ton C/ha, waarvan:
        - 27,5 ton C/ha in het rondhout;
        - 11 ton C/ha in takken en bladeren (bovengrondse biomassa excl. Rondhout);
        - 8,1 ton C/ha in ondergrondse biomassa.

Inschatting

De koolstofvoorraad en -vastlegging wordt ingeschat aan de hand van literatuurwaarden, weergegeven in Tabel 6-9.

Tabel 6-9: Literatuurwaarden koolstofvoorraad- en vastlegging duinen

Bron		C	CO2-eq
(Lesschen *et al.*, 2012; Arets, 2018b)	Open duin voorraad (ton/ha)	Totaal: 26,5 Waarvan: Bodem + strooisel: 24 ± 2 Biomassa: 1,5	Totaal: 97,2
(Lesschen *et al.*, 2012)	Open duin vastlegging (ton/ha/j)	~0	~0
(Muys *et al.*, 2002)	Duinbos voorraad (ton/ha)	Totaal: 80 Waarvan: 24 ton C/ha in de bodem; 7,56 ton C/ha in de strooisellaag; 1,9 ton C/ha in dood hout; 46,6 ton C/ha in ondergrondse en bovengrondse biomassa.	Totaal: 294
(Muys *et al.*, 2002)	Duinbos vastlegging (ton/ha/j)	Totaal: 6,5 Waarvan: Bodem + strooisel: 2,3 Biomassa: 4,2	Totaal: 23,9

Koolstofvoorraad en -opbouw in slikken en schorren

Algemeen

Moeras-, veen- en kustecosystemen hebben een grote koolstofvoorraad en een hoge CO_2-vastleggingscapaciteit. Dit zogenaamde Blue Carbon kan bijdragen aan het beschermen en vergroten van de CO_2-vastlegging uit de atmosfeer in België en daarmee bijdragen aan klimaat mitigatie. Kustecosystemen begroeid met vegetatie, zoals slikken en schorren, worden aanzien als belangrijke Blue Carbon ecosystemen (Mcleod*et al.*, 2011; Teunis and Didderen, 2018)

De potentie om koolstof vast te leggen in een schorrensysteem komt enerzijds door de hoge biomassaproductie en anderzijds door de natte, zoute omgeving. De groei en het afsterven van planten brengt dood organisch materiaal in

[10] 100 m³ hout per ha is ingeschat aan de hand van het feit dat de meeste bomen in duinbos relatief dun zijn.

de bodem. Dit gebeurt rechtstreeks doordat wortels afsterven en onrechtstreeks doordat bovengrondse plantendelen sediment en organisch materiaal vangen (Kirwan and Mudd, 2012; van de Broek *et al.*, 2018). Hierdoor wordt de drainage in het systeem beperkt. In het natte, zuurstofarme, habitat verloopt de afbraak van organisch materiaal extra traag. Bijkomend werkt de zilte omgeving remmend op de anaerobe afbraak. (Mcleod *et al.*, 2011). Als gevolg zullen de slikken en de (pre-)pioniersfases van schorren minder koolstof vasthouden door de afwezigheid van vegetatie die instaat voor de koolstofopname.

Niet al het koolstof dat in een schor vastligt is lokaal vastgelegd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen autochtoon en allochtoon koolstof. Autochtoon koolstof is koolstof dat vastgelegd wordt in het schor door schorreplanten en benthische algen. Allochtoon koolstof is afkomstig uit andere ecosystemen, zoals terrestrische systemen of de waterkolom. Allochtoon organisch materiaal kan dus ook vastgelegd worden in de schorren en daarmee een bijdrage leveren aan CO_2-vastlegging onder de voorwaarde dat het materiaal zou worden afgebroken tot CO_2 als het niet in de schorrebodem zou worden opgeslagen.

In Nederland wordt er in studies vaak aangenomen dat 50% van de koolstofvoorraden in schorren allochtoon, en moeilijk afbreekbaar, koolstof is en wordt niet meegeteld als Blue Carbon (Belzen *et al.*, 2020; Hoefsloot *et al.*, 2020). Concreet wil dit zeggen dat 50% van het aanwezige koolstof in een schorresysteem wordt beschouwd als vermeden CO_2-emissie.

De jaarlijkse vastlegging van koolstof is van veel factoren afhankelijk. De balans tussen horizontale en verticale erosie en opslibbing is een bepalende factor (Hoefsloot *et al.*, 2020). Maar ook correct beheer, zeespiegelstijging, temperatuur, saliniteit, redoxpotentiaal, bodemeigenschappen, overstromingsduur, het aandeel slikken ten opzichte van het aandeel schorren, etc. zijn variabelen waarvan werd aangetoond dat ze een invloed (kunnen) hebben op de koolstofopslag in schorren. In welke mate deze factoren een invloed hebben en elkaar beïnvloeden is vaak nog onvoldoende onderzocht. De koolstofopslag kan daarenboven verschillen tussen schorren onderling, zone van het schor en regio (Teunis and Didderen, 2018; van de Broek *et al.*, 2018). Er zijn met andere woorden nog veel vragen en onzekerheden.

Randvoorwaarden

Omwille van de sterke variabiliteit in de koolstofvoorraad en -vastlegging in schorren zijn er enkele randvoorwaarden die gelden om de variabiliteit te beperken en een maximale koolstofvoorraad- en vastlegging te behalen.

De jaarlijkse vastlegging van koolstof is afhankelijk van de balans tussen erosie en opslibbing. Erosie van het schor moet voorkomen worden aangezien koolstof hierdoor terug wordt vrijgezet in plaats van opgeslagen (Teunis and Didderen, 2018; Hoefsloot *et al.*, 2020).

Opslibbing van een schor is onder andere afhankelijk van vegetatie maar ook van de beschikbaarheid van sediment in de waterkolom en zeespiegelstijging (van Belzen *et al.*, 2020).

Nieuw schor kan zich ontwikkelen als pioniersvegetatie zich weet te vestigen op een slik. De aanwezigheid van vegetatie is bepalend voor een goede schordynamiek en koolstofvastlegging (Zhu *et al.*, 2019a). Stimulerende maatregelen kunnen nodig zijn om de vestiging van vegetatie te verkrijgen (vb. kokosmatten met aanplantingen).

Na de aanleg van het schor is correct beheer noodzakelijk. Er werd aangetoond dat beheer in sommige gevallen een positieve of negatieve impact kan hebben op het schor en indirect de koolstofhuishouding (Teunis and Didderen, 2018). Vegetatiebeheer (begrazing), vernatting, opslibbing stimuleren zijn maatregelen die gunstige effecten kunnen hebben. Beheermaatregelen zijn echter locatiespecifiek. Afhankelijk van de omgeving en de inrichting kunnen andere maatregelen nodig zijn.

Voldoende kwaliteit van het schor is belangrijk (biodiversiteit, gelaagde opbouw).

Inschatting

De koolstofvoorraad en -vastlegging van een schor kan sterk verschillen. Voor de inschatting van de koolstofvastlegging in een slikken en schorrensysteem worden daarom literatuurwaarden gebruikt (Tabel 6-10).

Een Nederlands schor heeft een gemiddelde koolstofvoorraad van 276 ton C/ha (equivalent aan 1012 ton CO_2-eq/ha) en een gemiddelde jaarlijkse koolstofvastlegging van 2,4 ton C/ha/jaar (8,9 ton CO_2-eq/ha/j), maar er zijn sterke variaties tussen gebieden (Hoefsloot *et al.*, 2020).

In een case studie over het Verdronken Land van Zuid-Beveland vinden (Teunis and Didderen, 2018) een gemiddelde waarde van 378 ton C/ha, wat overeenkomt met 1387 ton CO_2-eq/ha. Dit ligt boven de gemiddelde waarden welke aangehouden wordt door de IPCC (2013) voor schorren van 255 ton C/ha (936 ton CO_2-eq/ha).

Tabel 6-10: Literatuurwaarden koolstofvoorraad- en vastlegging slikken en schorren

		C	CO2-eq
Gemiddelde Verdronken Land van Zuid-Beveland (Teunis and Didderen, 2018)	voorraad (ton/ha)	378	1387

Gemiddelde IPCC (2013)	voorraad (ton/ha)	255	936
Gemiddelde Nederland (Hoefsloot *et al.*, 2020)	voorraad (ton/ha)	276	1012
	vastlegging (ton/ha/j)	2,4	8,9
Suggestie voor rekenwaarde van 50% van het gemiddelde	voorraad (ton/ha)	138	506
	vastlegging (ton/ha/j)	1,2	4,4

Het plangebied is geografisch gezien kort gelegen bij Nederland. Omwille van de nabijheid, gelijkaardig klimaat en omgevingseigenschappen, gebrek aan lokalere studies en metingen is het een realistische aanname om met de Nederlandse gemiddelde koolstofwaarden- en vastlegging verder te rekenen in dit project.

Om te corrigeren voor het allochtoon koolstof dat aanwezig is in een schor wordt er volgens de aanname (zie hoger) 50% van het gemiddelde genomen.

Koolstofvoorraad en -opbouw in het achterland

De koolstofvoorraad in de bodems van het achterland wordt ingeschat volgens de boekhoudkundige regels beschreven in de LULUCF-Verordening en op basis van de methodologische aspecten beschreven in het NIR (National Inventory Report). Volgens de LULUCF-verordening en de huidige broeikasgasemissie rapportering op Vlaams niveau wordt de organische koolstofvoorraad in de bovenste 30 cm van de bodem in rekening gebracht. De organische koolstofvoorraad in de bodems verschilt per landgebruikscategorie en de in het NIR gehanteerde waarden worden weergegeven in Tabel 6-11. Voor het achterland in het studiegebied zijn vnl. de landgebruikscategorieën akkerland en grasland relevant.

De koolstofvoorraden in de biomassa aanwezig op het akkerland en grasland van de projectzone wordt als verwaarloosbaar ingeschat, cf. de methodologie van het NIR.

Onder grasland wordt gemiddeld 0,5 à 1 ton C/ha/jaar opgeslagen[11]. Bij akkerland is de opslag in biomassa tijdelijk van aard omdat de koolstof opnieuw in het milieu terechtkomt wanneer de planten vergaan of de gewassen worden benut.

Tabel 6-11: Literatuurwaarden koolstofvoorraad- en vastlegging akkerland en grasland

		C	CO2-eq
Akkerland (NIR, 2021)	voorraad (ton/ha)	54	198
	vastlegging (ton/ha/j)	-	-
Grasland (NIR, 2021)	voorraad (ton/ha)	74	271
	vastlegging (ton/ha/j)	0,5 à 1	1,8 à 3,7

6.4.1.3.4 Hittestress

Hogere temperaturen kunnen een belangrijke gezondheidsimpact hebben, zeker in stedelijke agglomeraties die relatief veel warmte vasthouden. Water heeft overdag een verkoelend effect op de luchttemperatuur door verdamping, door absorptie van warmte en eventueel transport van warmte. Het koelend effect is afhankelijk van de grootte en afstand tot de waterpartij, en van de stroming. Hoe groter de watermassa, hoe groter de koeling. Groene ruimte heeft de capaciteit om overdag de omgevingstemperatuur te koelen als gevolg van de evapotranspiratie van vegetatie of koel te houden door beschaduwing. Door het verschil in temperatuur met de omgeving verspreidt de koelte zich naar de directe omgeving.

In Figuur 6-75 worden de mate van overschrijding van de drempelwaarden voor hittestress weergegeven voor het huidig klimaat:

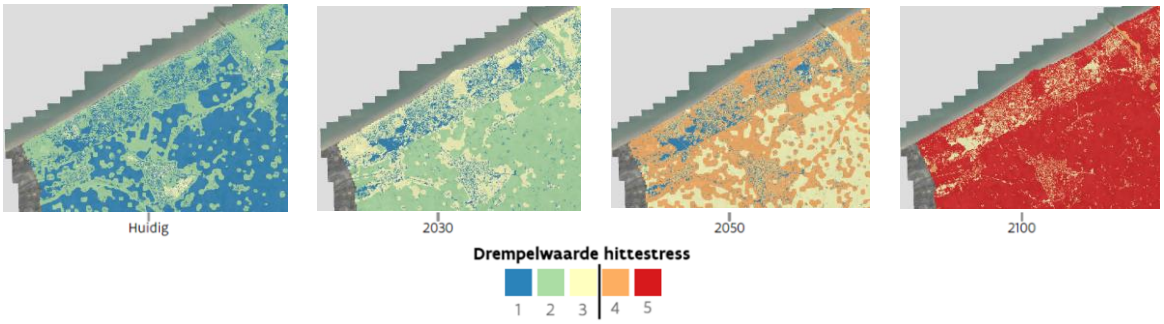
- Wanneer wordt ingezoomd op het gebied rond de haven van Zeebrugge dan kan het volgende afgeleid worden: De voorhaven, de achterhaven en het Boudewijnkanaal vormen belangrijke verkoelende waterlichamen in het studiegebied. Het verkoelend effect van de Noordzee – de zeebries – staat niet op deze kaarten weergegeven, maar is uiteraard ook zeer belangrijk. De woonkern van Zeebrugge en de haven ondervinden door de dense bebouwing en verharding een grotere mate van hittestress dan het achterland, in casu de aanliggende

[11]Bron: Mogelijkheden voor koolstofopslag onder gras- en akkerland in Vlaanderen. ILVO Mededeling 231, juli 2017.

poldergebieden ten oosten en ten westen van het projectgebied, en dan de aanliggende onbebouwde duingebieden.

- Dezelfde algemene bevindingen omtrent de mate van hittestress en de verschillen tussen enerzijds duingebied en anderzijds havens en badplaatsen kunnen gemaakt worden voor de rest van het plangebied.

Hittestress wordt verwacht toe te nemen onder klimaatverandering, dit wordt geïllustreerd voor de Westkust in Figuur 6-75.



Figuur 6-75: Toename van de overschrijding van de drempelwaardes van gevoelstemperatuur met belangrijke gezondheidsimpact (niveau 4 en 5) onder huidig klimaat en bij een hoog-impact klimaatscenario tot 2100 (Bron: (Klimaatportaal VMM, 2023) - Westkust

6.4.1.3.5 Connectiviteit

Connectiviteit is van belang voor ongewervelden voor hun verspreiding via de zee, voor vogels (steltlopers en meeuwen) die foerageren op het strand bij laag water en die de kust op- en afvliegen. En ook voor amfibieën (bv. Rugstreeppad, Kamsalamander) die zich verspreiden over het land, voor zoogdieren die de kustzone als corridor gebruiken (bv. vleermuissoorten die trekken van Noord- naar Zuid-Europa zoals bv. Ruige dwergvleermuis of Tweekleurige vleermuis) en voor planten die zich verspreiden met de wind mee over het strand of binnen de duinen.

Connectiviteit binnen en tussen duingebieden is belangrijk voor de migratie van soorten. Goed geconnecteerde duingebieden zijn duingebieden die goed uitgebouwd zijn richting het achterland en geen of weinig harde structuren hebben. Dat is bijvoorbeeld het geval in duingebieden De Westhoek, Groenendijk, Hoge Blekker, Bredene, De Haan, Baai van Heist en Zwinbosjes. Minder sterk uitgebouwde duingebieden, of duingebieden met een dijk voor duin of versnipperde en geïsoleerde duingebieden door de aanwezigheid van een weg of haveninfrastructuur zijn de duingebieden in Zeepark-De Panne, Lombardsijde, Westende, Raversijde en de Fonteintjes.

6.4.2 Algemeen verwachte impact zeespiegelstijging

6.4.2.1 Ruimte voor socio-economische processen

6.4.2.1.1 Blauwe energie

Bij zeespiegelstijging kunnen lokaal gewijzigde erosie en sedimentatie potentieel de aanlandingsplaatsen van zowel energie- en telecomkabels als van pijpleidingen wijzigen, waardoor deze ofwel bloot, ofwel dieper komen te liggen. Hierdoor kan het zijn dat onderhoud en eventuele controles of reparaties niet langer op dezelfde vlotte en/of veilige manier uitgevoerd kunnen worden. Wanneer deze plekken onder water komen te staan zullen werken dusdanig moeten aangepast worden dat deze ook onder water mogelijk blijven.

Ook de huidige bovengrondse infrastructuur met betrekking tot hernieuwbare energie, namelijk de windturbines in en rond het havengebied van Zeebrugge en Nieuwpoort alsook de particuliere en overige zonnepanelen langsheen heel de kust, komen in het gedrang. Zowel een goede werking als een veilig onderhoud kunnen niet langer gegarandeerd worden indien delen van deze turbines of zonnepanelen onder water komen te staan.

Voor drijvende zonnepanelen op zee, zoals deze momenteel (dd. 2022) worden uitgetest nabij de Blue Accelerator in Oostende, zijn de gevolgen van zeespiegelstijging mogelijks minder destructief, al zal de randinfrastructuur (bv. met betrekking tot transport van energie naar land) de nodige aanpassingen vergen.

Verder zouden ook de Fluxys gasterminals in de voorhaven van Zeebrugge niet langer hun huidige functie kunnen uitvoeren in geval van zeespiegelstijging. Deze infrastructuur is gevoelig aan schade, waardoor overtopping of overstromingen voor aanzienlijk negatieve gevolgen kan zorgen.

6.4.2.1.2 Visserij

De directe impact van zeespiegelstijging op kustvisserij aan de Belgische kust is eerder beperkt. Evenwel kunnen wijzigingen in hydrodynamische regimes zorgen voor een rechtstreekse impact op veiligheid en toegankelijkheid in en rond de kusthavens. Ook de operationele veiligheid op zee kan hierdoor een impact ondervinden, bijvoorbeeld door een toegenomen stormopzet en golfslag.

Verder zal zeespiegelstijging directe gevolgen hebben op recreatieve (en cultuurhistorische) (garnaal)visserij die plaatsvindt van op het strand of van op verschillende staketsels en havendammen. Enerzijds zal een verschuiving van de laag- en hoogwaterlijn (zie §6.4.3.2.2 en §6.4.4.2.2) de positie van recreatieve vissers aan het strand ten opzichte van potentiële viszones beïnvloeden en anderzijds kunnen staketsels of havendammen onveilig worden of zelfs onder water komen te liggen bij een stijging van de zeespiegel, waardoor hengelaars hier niet langer kunnen plaatsnemen. Ook de toegankelijkheid van het strand voor recreatieve vissers kan wijzigen.

Zeespiegelstijging kan vervolgens ook meerdere indirecte gevolgen hebben voor de visserijsector in het BNZ. Verlies aan geschikt habitat (inclusief bv. paaigronden en kraamkamers voor juveniele vissen), veranderingen in soortendistributies, en bottom-up wijzigingen in mariene voedselwebben behoren allemaal tot de mogelijkheden. Via de connecties in het mariene ecosysteem tussen sedimentkarakteristieken en (demesale en pelagische) commerciële vissoorten, kan zeespiegelstijging dus onrechtstreeks een invloed uitoefenen op de visbestanden in het BNZ (zie ook §6.4.2.3.2).

Gezien potentiële verschillen tussen de impact van +1/+2 m en +3 m zeespiegelstijging niet relevant zijn in deze context, worden deze niet expliciet verder toegelicht. Wat betreft de toegankelijkheid van de havens (inclusief de vismijn) voor visserijschepen wordt verwezen naar de beschrijving van de impact op de havens.

6.4.2.1.3 Aquacultuur

De CIA-zones die in de vorige paragraaf werden vermeld kunnen ook plaats bieden aan (proef)projecten rond maricultuur, zoals nu reeds het geval is in CIA-zone C (zie ook §6.4.1.1.4). In deze zones is de te verwachten impact van zeespiegelstijging op hun werking en geschiktheid voor maricultuur beperkt, terwijl de impact op veiligheid bij onderhoud of oogst mogelijks wel negatief kan zijn.

Aan land bevinden zich in het havengebied van Oostende twee aquacultuur-gerelateerde sites (zie §6.4.1.1.4). Indien deze locaties te maken krijgen met overstromingen door zeespiegelstijging kunnen de gevolgen nefast zijn voor de opbrengst. Los van eventuele waterschade kan de influx van zeewater in de gesloten aquacultuursystemen nadelige gevolgen hebben voor de gezondheid van de gekweekte organismen.

6.4.2.1.4 Landbouw

Zeespiegelstijging leidt tot een toename van de verzilting van de polders. Verzilting van de polders leidt tot een vermindering van de (klassieke) landbouwopbrengst. De versterkte kwel veroorzaakt bovendien een stijging van het grondwaterpeil in de polders, waardoor de bergingscapaciteit afneemt en er meer gedraineerd moet worden.

In het kader van dit project werd de toename van de zoutconcentraties door zeespiegelstijging in het studiegebied gemodelleerd (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a). De gedetailleerde bespreking van de resultaten en de verziltingskaarten wordt verwezen naar §6.4.2.2.6. Uit de analyse blijkt dat de zones met relatief hoge en lage impact onveranderd blijven voor zowel +1 m, +2 m, en +3 m zeespiegelstijging, enkel de omvang van de impact verschilt. Deze is progressief stijgend van west naar oost:

- Aan de westkust zorgen huidige hoge en brede duinen voor een opbolling van overwegend zoet grondwater. Samen met de relatief dunne watervoerende laag wordt hierdoor de propagatie van de stijgende grondwaterdruk uit de zee bij zeespiegelstijging afgeblokt. Er worden zeer beperkte wijzigingen van de zoutconcentraties berekend, waardoor de impact van toenemende verzilting door zeespiegelstijging op landbouwactiviteiten in de westkust laag wordt geacht;
- Verder oostwaarts stijgt de dikte van de watervoerende laag, waardoor zeespiegelstijging hier het zout water verder landinwaarts kan laten stromen en het ondiep grondwater verder kan verzilten. Over een afstand van 2 km landinwaarts wordt een stijging van het zoutfront berekend van meer dan 1 meter, wat nefast is voor landbouwactiviteiten in deze zone.

6.4.2.1.5 Drinkwatervoorziening

Zeespiegelstijging leidt tot een afname van de volumes van de zoetwaterlenzen in de duinsystemen, waardoor de drinkwaterwinningen in de kustvlakte aangepast of afgebouwd en mogelijk geherlokaliseerd moeten worden.

In het kader van dit project werd de toename van de zoutconcentraties door zeespiegelstijging in het studiegebied gemodelleerd (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a). De gedetailleerde bespreking van de resultaten en de verziltingskaarten wordt verwezen naar §6.4.2.2.6. Uit de analyse blijkt dat de hoge en brede duinen aan de westkust zorgen voor een opbolling van overwegend zoet grondwater. Samen met de relatief dunne watervoerende laag wordt hierdoor de propagatie van de stijgende grondwaterdruk uit de zee bij zeespiegelstijging afgeblokt. Er worden zeer beperkte wijzigingen van de zoutconcentraties berekend. Voor de bestaande grondwaterwinningen in De Panne en Koksijde wordt er dus weinig impact verwacht van zeespiegelstijging op een toename van het zoutgehalte van de winbare laag. Ter hoogte van de bestaande grondwaterwinning in Knokke-Heist worden er grotere wijzigingen van de zoutconcentraties in de winbare laag (Pleistocene afzettingen) berekend.

Zeespiegelstijging heeft hier een belangrijke impact op de stijging van het zoet-zoutfront en de grootte van de zoetwaterbel. De effecten worden uitgesproken vanaf +2 m zeespiegelstijging.

Door zeespiegelstijging zal ook de verziltingsdruk via de oppervlaktewaterlichamen in het IJzerbekken en het Bekken van de Brugse Polders toenemen. Zeespiegelstijging gecombineerd met zware stormen geeft aanleiding tot risico's op overstromingen van de kustvlakte, die op hun beurt aanleiding geven tot een toename van de verzilting. Dit betekent dat ook ter hoogte van de drinkwaterwinning op het kanaal Gent-Oostende een belangrijke impact wordt verwacht door toename van het zoutgehalte.

6.4.2.1.6 Toerisme en Recreatie

De gevolgen van zeespiegelstijging op de **pleziervaart** beperken zich hoogstwaarschijnlijk tot het al dan niet behouden van een vlotte toegankelijkheid en navigeerbaarheid van de havens en hun aanvaarroutes, alsook een snelle toegang tot de zee vanuit de verschillende jachthavens. Voor een beschrijving van de mogelijke gevolgen, zie impact op 'Scheepvaart' (§6.4.2.1.9) en 'Haveninfrastructuur' (§6.4.2.1.10).

De huidige vorm van **toerisme** en **recreatie** aan de kust zal in het gedrang komen bij een zeespiegelstijging. Er zullen directe effecten optreden door het versmallen of wegvallen van de zandige kuststrook. De strandbeleving en watersportbeleving nabij de kuststrook zal hierdoor veranderen of verdwijnen. Over het algemeen treedt er steeds meer een ruimtelijke concurrentie op tussen de verschillende types strandgebruikers. Vooral omdat de meeste strandgebruikers zich aan of nabij badplaatsen bevinden, waar het strand niet op een natuurlijke manier landinwaarts kan schuiven.

Er kunnen ook indirecte en kwalitatieve effecten optreden waardoor de kustbeleving zal veranderen. Golfslag, waterdiepte, afstand tot zee, etc. zullen veranderen. Watersportrecreatie in de vorm van brandingsporten zullen op minder plaatsen mogelijk zijn. Recreatie in zee, vertrekkend van op het strand, zal niet meer mogelijk zijn daar waar het strand verdwenen is. Ook het stallen van materiaal, zoals zeilwagens, catamarans op het droog strand zal moeilijk worden.

De koppeling met de **urbane beleving** waarbij strandgangers naar boulevards en horeca trekken zal ook geïmpacteerd worden. Ruimtelijk zal (veel van) de huidig beschikbare oppervlakte voor urbane beleving verdwijnen door overspoeling, waardoor er niet meer zal kunnen gewandeld, gefietst, … zal kunnen worden op de boulevard. Maar ook kwalitatief zal er een verandering zijn: zeezichten, veiligheid en toegankelijkheid zullen verminderen.

6.4.2.1.7 Andere commerciële functies

De gevolgen van zeespiegelstijging op commerciële functies op de boulevard zoals go-cartverhuur, winkelstallingen op de dijk, parkeergelegenheid, evenementen en markten, enz zijn zo goed als allemaal verbonden aan de ruimte die overblijft op de dijk.

Voor tijdelijke evenementen kan een veilig verloop moeilijker gegarandeerd worden enerzijds en anderzijds zal afhankelijk van de toename in zeespiegelstijging de beschikbare ruimte afnemen om uiteindelijk waarschijnlijk onvoldoende te zijn. Zonder beschermingsmaatregelen zullen de meeste boulevards overstromen en niet meer beschikbaar of functioneel zijn voor de bestaande commerciële functies. Ook indien de boulevards en dijken (nog) niet overstroomd zijn, zullen er bij stormweer golven overslaan waardoor de veiligheid voor bezoekers in het gedrang komt en er mogelijk fysieke schade teweeg wordt gebracht aan de tijdelijke of permanente infrastructuur.

6.4.2.1.8 Wonen

Algemeen wordt er voor de eerstelijnsbewoners aan de kust het meeste effect ondervonden door het al dan niet doorbreken van de dijken. Er wordt daarnaast verwacht dat er vaker sterkere stormen zullen voorkomen als gevolg van zeespiegelstijging, wat voor onveilige situaties kan zorgen. Het overtoppen of doorbreken van dijken kan zorgen voor stabiliteitsproblemen, indien de funderingen van de (hoge) gebouwen van de eerstelijnsbebouwing niet voorzien zijn op wijzigende waterstanden. Sowieso zullen de gelijkvloerse woningen/appartementen een vergroot risico hebben op wateroverlast bij stormen.

Op plaatsen waar de eerstelijnsbebouwing reeds zeezicht heeft, zal dit voor alle zeespiegelstijgingsscenario's bewaard blijven. De toegankelijkheid zal naarmate de zeespiegel stijgt, afnemen aangezien de dijken en boulevards overstromen of zelfs doorbreken. Daardoor zal de impact op de bewoning niet enkel optreden ter hoogte van de eerstelijnsbebouwing, maar zal het water ook bij een hogere zeespiegelstijging veel verder landinwaarts (tot Brugge) het binnenland inkomen.

6.4.2.1.9 Scheepvaart

Wat betreft scheepvaart op zee zal de invloed van zeespiegelstijging minimaal zijn. De gemiddelde diepgang zal toenemen, waardoor de benodigde onderhoudsfrequentie van aanvaarroutes en kustnabije vaargeulen mogelijks zal afnemen.

Een verandering in diepgang kan op sommige locaties echter ook zorgen voor een wijziging in stromingen, met een impact op navigeerbaarheid en veiligheid. Deze stromingen bepalen op hun beurt de sedimentatie, die alsnog problemen kan veroorzaken voor onderhoud of navigeerbaarheid. De gevolgen van zeespiegelstijging op scheepvaart worden niet verder opgedeeld in de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's, gezien deze niet onderscheidend zijn. Weliswaar zal de toegankelijkheid van de havens voor deze commerciële schepen wel onder druk komen te staan, welke behandeld worden onder 'Haveninfrastructuur'.

6.4.2.1.10 Haveninfrastructuur

6.4.2.1.10.1 Overstromingsrisico

Ten gevolge van zeespiegelstijging kunnen de huidige strekdammen, haventoegangen, delen van het havengebied en de omliggende (woon)zones onder water komen te staan of een verhoogd risico lopen op waterschade tijdens stormweer. Deze gebeurtenissen hebben als gevolg dat een getroffen haven zowel in zijn recreatieve functie (bv. pleziervaart en recreatieve visserij) als in zijn industriële/commerciële functie (bv. goederen- en passagiersvervoer) moeilijk tot helemaal niet bruikbaar wordt. Binnen het havenbassin kan navigeerbaarheid en veiligheid niet langer gewaarborgd worden voor schepen en kan de werkbaarheid van dokken, kaaien en jachthavens bemoeilijkt worden. Ditzelfde geldt voor het uitvaren van reddingsdiensten, waardoor hun activiteiten in het gedrang kunnen komen. Gezien de Vlaamse kusthavens steeds een landwaartse ligging hebben, vormen zij een bres in de natuurlijke kustlijn en bij zeespiegelstijging dus ook een rechtstreeks risico voor overstromingen richting het achterland.

Voor een gedetailleerde beschrijving van de geïmpacteerde zones binnen de havengebieden en de gevolgen indien geen bijkomende maatregelen tegen zeespiegelstijging worden getroffen, wordt verwezen naar §0, §0 en §0.

6.4.2.1.10.2 Bodemevoluties

De resultaten uit de morfologische modellering (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c) geven aan dat er sterke bodemevoluties rond de havens kunnen worden verwacht. Aan de koppen van de havens is de verwachte evolutie dat er zich bij zeespiegelstijging erosieputten ontwikkelen of dat deze uitbreiden. Verder ontwikkelen zich ten oosten van de vier havens depositiezones, vermoedelijk gevoed door het materiaal uit de erosieputten en eventueel verder gevoed door toegenomen langstransport (buiten Oostende en Zeebrugge waar zo goed als geen bypass wordt gesimuleerd). Ten westen van de havens is er in het model met zeespiegelstijging een sterkere aanzanding (vooral van de vooroever).

Verder dan de morfologische modellering is er weinig informatie beschikbaar over hoe de impact van harde constructies kan veranderen bij zeespiegelstijging. Hieronder volgen enkele hypotheses.

De zone ten westen van Zeebrugge is nog niet volledig in evenwicht (afhankelijk van de studie), en breidt nog verder zeewaarts en naar het westen uit.

Maar een toenemende hoeveelheid sediment wordt nu door de stromingen ook verder gevoerd, naar de vaargeul van Zeebrugge en er voorbij. Bij zeespiegelstijging neemt de accommodatieruimte op die locatie opnieuw toe.

Het valt dan ook te verwachten dat de zone ten westen van Zeebrugge verder zal gaan sedimenteren, in evenwicht met de aanvoer van sediment door longshore transport. Daarbij zal in eerste instantie terug minder sediment langsheen de haven worden getransporteerd.

Ten oosten van Zeebrugge zal zich dan ook een nieuw evenwicht instellen, gekoppeld aan de extra aanzanding ten westen (minder bypass, minder sedimenttoevoer). Mogelijk gaat dit gekoppeld met verdere erosie voor de havendammen door veranderende stroomsnelheden. Voor Knokke blijkt uit de morfologische modellering dat de Appelzak niet noodzakelijk hogere snelheden zal krijgen.

Het strand van Knokke blijkt echter bij zeespiegelstijging sterker te eroderen. Dit is vermoedelijk te verklaren door de toegenomen golfcondities in combinaties met stromingen in de Appelzak, die nog sterk genoeg zijn om het zand af te voeren. De aanvoer van zand uit de Westerschelde vermindert, omdat de Westerschelde nog meer een importerend systeem wordt. Daardoor kan eventueel ook de Paardenmarkt verdrinken, al lijken de morfologische modelresultaten eerder aan te sturen op een afgezwakte evolutie.

In Blankenberge wordt de nieuwe havendam minder efficiënt. De geplande bufferzone[12] komt verder in zee te liggen en kan ook minder effectief zijn (dit kan relatief eenvoudig verlegd worden) en kan terug meer zand in de vaargeul terecht komen. Door eventueel verleggen van de bufferzone kan het systeem van artificiële bypass wel aangepast worden aan de veranderende omstandigheden.

[12] In Blankenberge wordt een nieuwe westelijke strekdam gebouwd, die in combinatie met een bufferzone ten westen ervan, het langstransport van het zand beter moet tegenhouden

In Oostende is een evenwicht nog niet bereikt. Net zoals in Zeebrugge zorgt zeespiegelstijging voor meer accommodatieruimte en dus aanzanding ten westen van de haven. Ten oosten kan aanzanding in de luwte van de dam verder voortzetten, en verderop langs de kust erosie. Deze patronen zijn dus vergelijkbaar met de huidige situatie (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c)

6.4.2.1.11 Baggeren en storten

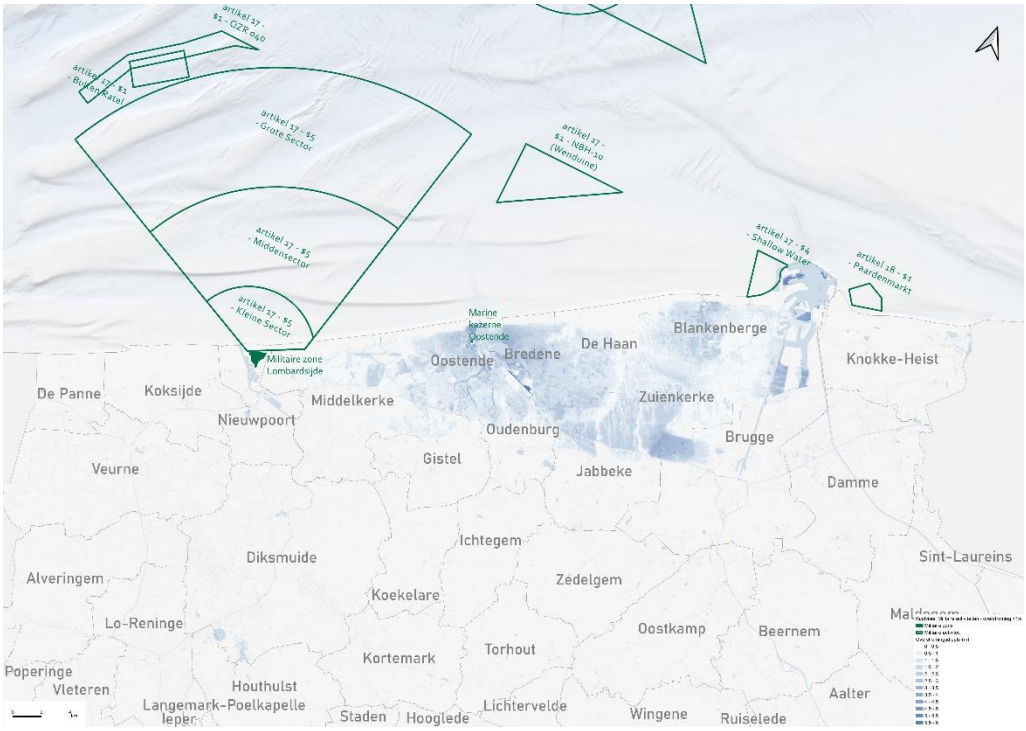
De baggerstortzones B&W Oostende, Zeebrugge-West en Zeebrugge-Oost zijn in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie gelegen. Onder invloed van zeespiegelstijging kan het zijn dat de hydromorfologie en de sedimentatie-erosiepatronen zullen wijzigen, met name ter hoogte van kustnabije geulen en de havens (zie beschrijving onder §6.4.2.2.1). Hierdoor zal de hoeveelheid aan te baggeren materiaal in de havengeulen en de aanvaarroutes daarheen mogelijks toenemen, indien deze bijkomende sedimentatie ondervinden ten gevolge de zeespiegelstijging (naast de grotere diepgang omwille van de stijging van de zeespiegel). De effecten voor baggeren en storten zijn dus nauw gelinkt aan deze voor hydrodynamiek en sedimenttransport in het studiegebied.

6.4.2.1.12 Zandontginning

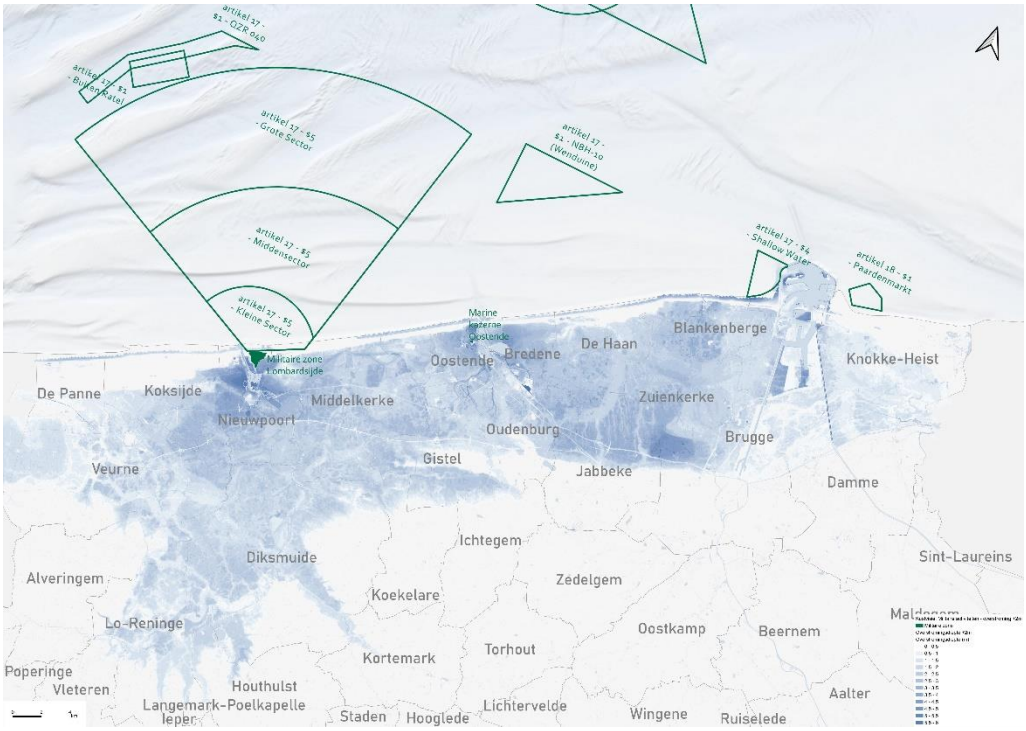
Gezien geen van de zandontginningsgebieden binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie gelegen zijn, worden deze hier niet in detail besproken. Daar de zones zich bovendien volledig op zee bevinden, is de te verwachten rechtstreekse impact van zeespiegelstijging op de zandwinningsactiviteiten vrijwel beperkt en voornamelijk gelinkt aan impacten ter hoogte van de havens (met name Zeebrugge) van waaruit zandwinningsschepen uitvaren. Deze worden besproken in de paragrafen rond 'Havens' hiervoor. Rechtstreekse effecten op de zandwinningsgebieden worden niet verder meegenomen in onderstaande secties.

6.4.2.1.13 Militaire activiteiten

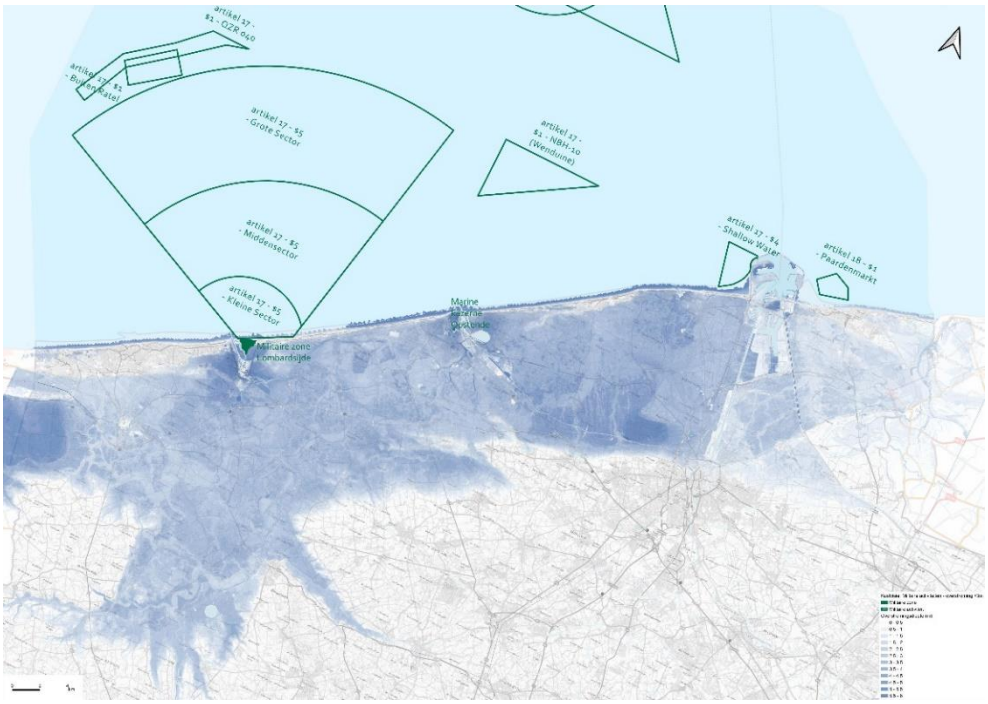
De huidige functie van enkele van de militaire zones die binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie vallen komt in gedrang ten gevolge van zeespiegelstijging. Terwijl de kustnabije schietzones zeewaarts waarschijnlijk hun doel kunnen blijven behouden (alsook de toegankelijkheid via het strand), is dat voor de militaire ondiep water-oefenzone ten westen van Zeebrugge niet langer het geval. Indien de diepgang hier met één of meerdere meters zou toenemen, kan dit gebied niet langer dienst doen als ondiepe trainingszone. Ten oosten van Zeebrugge bevindt zich de militaire stortplaats Paardenmarkt (zie §6.4.1.1.14), dewelke dieper en eventueel dus veiliger zou komen te liggen bij zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c) De verschillende zeespiegelstijgingsscenario's zijn weinig tot niet onderscheidend voor dit topic en worden daarom niet afzonderlijk verder besproken.



Figuur 6-76: Overzicht militaire zones bij +1m zeespiegelstijging.



Figuur 6-77: Overzicht militaire zones bij +2 m zeespiegelstijging.



Figuur 6-78: Overzicht militaire zones bij +3 m zeespiegelstijging.

6.4.2.1.14 Reddingsoperaties op zee/kustwacht

De gevolgen van zeespiegelstijging op de werking van reddingsoperaties op zee beperken zich hoogstwaarschijnlijk tot het al dan niet behouden van een vlotte toegankelijkheid en navigeerbaarheid van de havens en hun aanvaarroutes, alsook een snelle toegang tot de zee vanuit hun uitvalsbasis in de haven. Voor een beschrijving van de mogelijke gevolgen, zie impact op 'Scheepvaart' (Zie §6.4.2.1.9) en 'Haveninfrastructuur' (§6.4.2.1.10).

6.4.2.2 Ruimte voor fysische processen

6.4.2.2.1 Hydrodynamica en sedimenttransport

In het kader van dit project zijn een aantal hydrodynamische en morfodynamische modelberekeningen uitgevoerd voor de huidige situatie en de situatie bij zeespiegelstijging. De methodiek en resultaten zijn beschreven in het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023i). De resultaten geven inzicht in de autonome evolutie van de fysische processen (getij, stromingen, golven) door zeespiegelstijging en laten een vergelijking toe van de bodemevoluties (de sedimentatie- en erosiepatronen) en transportpatronen tussen het huidige kustsysteem en een kustsysteem bij maximaal 3 m zeespiegelstijging. De resultaten vormen het startpunt voor de evaluaties van de alternatieven in Kustvisie waarbij de hydromorfologische effecten van de alternatieven met de referentiesituatie worden vergeleken.

Op basis van de uitgevoerde modelberekeningen wordt geconcludeerd (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023i)

- Zeespiegelstijging leidt tot een toename van de **getijslag** in het Belgische deel van de Noordzee. De toename wordt groter bij stijgende zeespiegel (bijv. 17 cm toename bij +3 m zeespiegelstijging bij Bol van Heist). Het maximale waterpeil wordt met iets meer dan 3 m verhoogd met 3 m zeespiegelstijging, terwijl de verhoging van het minimale waterniveau iets minder dan 3 m is. Zeespiegelstijging wijzigt ook de **getijdenfase**; zowel hoogwater als laagwater komt ongeveer een half uur eerder voor bij Bol van Heist. De reden is dat het getij zich sneller voortplant als de waterkolom dieper wordt door zeespiegelstijging.

- De maximale **stroomsnelheid** daalt licht met ongeveer 0,2 - 0,3 m/s in een groot deel van de kustzone (zoals geulen) bij 3 m zeespiegelstijging. Een grotere waterdiepte door zeespiegelstijging leidt tot licht verlaagde stroomsnelheden. De stroomsnelheid neemt toe nabij de monding van de Westerschelde op de ondiepe gebieden, welke dieper worden bij 3 m zeespiegelstijging, wat leidt tot minder bodemwrijving. De maximale vloedstroomsnelheid kent zowel een daling als een stijging. In sommige geulen daalt de vloedstroomsnelheid beperkt (0,1-0,2 m/s) en boven sommige banken stijgt deze beperkt (0,1-0,2 m/s). De maximale ebstroomsnelheid neemt quasi overal licht toe met 0,1 - 0,2 m/s.

- De maximale significante **golfhoogte** en de maximale **piekperiode** nemen toe bij zeespiegelstijging in de hele kustzone. Dit gebeurt ook voor normale (kalmere) condities waar de golfhoogte met ongeveer 20 cm verhoogt en de maximale piekgolfperiode met 0,5 tot 1 seconde bij 3 m zeespiegelstijging. Tijdens stormen blijkt er een verschil in gedrag op te treden voor stormen uit het zuidwesten of het noorden. In beide gevallen is er een duidelijke toename van de golfhoogte en piekperiode in de kustnabije zone (respectievelijk +0.5m en +1 à +1.5m voor de golfhoogte en +0.5 à +1 s voor de piekperiode). De toename in golfcondities is echter sterker voor stormen uit het noorden bij zeespiegelstijging (ca +25-33 % toename in maximale golfhoogte bij de noorderstormen opzichte van ca. +15 % voor de zuidwesterstorm). Dit heeft vermoedelijk te maken met een verschillende bijdrage van de demping over opeenvolgende zandbanken afhankelijk van het traject van de golven richting de kust.

  De **morfologische veranderingen** zijn niet substantieel in het offshore gebied (zeewaarts), zelfs niet bij zeespiegelstijging. Er zijn wel duidelijke erosie- en sedimentatiepatronen te observeren in de kustnabije zone voor zowel de huidige situatie als bij zeespiegelstijging. Een analyse van de gemiddelde bodemverandering per kustvak is uitgevoerd om erosieve en sedimentatie trends te bepalen langsheen de kust. Daarbij valt vooral de dynamiek op nabij de kustnabije geulen en de kustaangehechte banken en nabij de havens. Bij zeespiegelstijging is er slechts lokaal een beperkte wijziging in trend, maar neemt vooral de dynamiek globaal toe met meer uitgesproken sedimentatie- en erosiepatronen zoals bijvoorbeeld de aanzanding in de luwte ten oosten van de haven van Oostende, of de toename in erosie nabij Wenduine. Door zeespiegelstijging wordt de langsstroming dichter tegen de kust geduwd en ook sterker door de toegenomen waterdiepte. Daarnaast worden de golven sterker door de (beperkte) toename van golfcondities zeewaarts en vooral door de afgenomen demping op de zandbanken. Dit leidt tot een toename van de dynamiek.

- Het **langstransport** neemt toe bij zeespiegelstijging. Dit is meer uitgesproken in het westelijke deel van de kustzone (van de grens met Frankrijk tot Wenduine), behalve direct ten oosten van Oostende. Verder in oostelijke richting is het verschil bij zeespiegelstijging minder duidelijk, vermoedelijk door een belangrijke bijdrage in getijgedreven transport waarbij getijden minder sterk variëren dan golfcondities bij zeespiegelstijging.

- De morfologische veranderingen worden versterkt door de afwezigheid van **strandhoofden**, wat impliceert dat strandhoofden een belangrijke rol spelen bij kustbescherming. De strandhoofden reduceren lokaal ook het langstransport waarbij de invloed ervan varieert langsheen de kust van een relatief beperkte bijdrage (ca 10 à 15%) in het merendeel van de kust tot een grote bijdrage (variërende tot ca. 40%) aan de oostkust.

6.4.2.2.2 Morfologie strand/duin

Bij zeespiegelstijging stelt zich een nieuw evenwicht in van de stranden. In een natuurlijke omgeving zullen de **stranden** steiler worden, en daarbij achteruit schuiven. Sediment van de lagere vooroever komt dan beschikbaar hoger in het systeem. In een versterkte kust kan het strand niet achteruitschuiven en zal het profiel vooral smaller worden.

Er zijn aanwijzingen dat de frequentie van stormen en windsnelheden kan toenemen. Maar zelfs indien de stormen niet toenemen in hevigheid, zal hun impact op de kust toenemen. Enerzijds door de hogere waterhoogte waardoor golven hoger in het profiel ingrijpen, waar minder zandvolume beschikbaar is, anderzijds door grotere waterdiepte waardoor sterkere golven tot aan het strand komen. Indien de aangroei van het strandprofiel dus geen gelijke trend houdt met de zeespiegelstijging, en zelfs sneller gaat, kan er dus meer strand- en duinerosie verwacht worden tijdens stormen.

Het eolisch zandtransport wordt sterk bepaald door de windsnelheid, de beschikbaarheid van droog zand (breedte van droog/hoog strand) en de duinvegetatie. Uit recente modellen rond **duinevolutie** bij zeespiegelstijging blijkt dat bij zeespiegelstijging embryonale duinen en vegetatie zullen eroderen door winterstormen. Daardoor wordt het duinfront veel kaler en dus kan zand tot over de kruin geblazen worden. De duinen zullen dus groeien en tegelijk achteruit gedreven worden.

Bij storm kunnen de golven over de duinen en via de zeegaten tot in het achterland geraken. Dit zal een enorm grote impact hebben op vele duingebieden en de verschillende gevarieerde habitats die hier voorkomen. De bodem ter hoogte van duinen zal verzilten (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c)

Bij zeespiegelstijging zal het droog strand voor de **dijken en badplaatsen** versmallen en in toenemende mate eroderen tijdens stormen. Het strandprofiel zal steiler worden. Er kan ook aangenomen worden dat de bestaande kustverdediging ter hoogte van de badplaatsen enorm geïmpacteerd zal worden tijdens stormen en door de inwerking van het zoute water dat tot over de dijk zal komen. Voor een beschrijving van deze impact op de bewoning en op de kustverdediging zelf, wordt verwezen naar het 6.4.2.1.7.

6.4.2.2.3 Morfologie geulen/banken

Hoe een offshore **zandbank** zal reageren op zeespiegelstijging, hangt af van een aantal factoren. Door de toenemende waterdiepte kan de zandbank in de hoogte groeien, omdat de golfwerking minder effect heeft en de top van de zandbank dus in mindere mate wordt geërodeerd. Deze potentiële aangroei wordt wel gelimiteerd door sedimentbeschikbaarheid en transportcapaciteit van de getijdenstroming. Omdat de sedimentbeschikbaarheid voor de Vlaamse kust zich vooral beperkt tot herwerking van sediment dat reeds op de banken aanwezig is, zal een groei van de zandbank resulteren in steilere hellingen, wat sedimenttransport op de helling naar de top toe moeilijker zou maken. Daarnaast is het mogelijk dat bij een toenemende waterdiepte de stroomsnelheden van het getij afnemen en daarmee ook de transportcapaciteit. Onder een kritieke stroomsnelheid kan geen sedimenttransport plaatsvinden en is er geen sedimentaanvoer naar de zandbank, en “verdrinkt” de zandbank. Kustnabije banken kunnen bij beperkte zeespiegelstijging meegroeien, waarbij deze naar de kust opschuiven en de transgressie van de zeespiegel volgen.

Bij een te sterke zeespiegelstijging kunnen de kustnabije banken echter mogelijk niet volgen, maar een kritische grens is niet bekend. De zeewaartse banken zijn minder dynamisch.

Het is daarnaast mogelijk dat zandtransport vanaf de kustnabije zandbanken afneemt of stopt, wanneer de waterdiepte tussen bank en strand te groot wordt. Verminderde aanvoer van zand leidt vervolgens tot erosie. Hierboven werd reeds aangegeven dat 5 à 6 meter waterdiepte voldoende kan zijn om dit golfgedreven transport stil te leggen, waardoor een zeespiegelstijging van 3 meter dus een relatief grote impact kan hebben in ondiepe strandzones (bv. binnen de -5 meter isobaat).

Samenvattend kan dus gesteld worden dat er weinig geweten is over hoe snel zandbanken kunnen meegroeien met de zeespiegelstijging. Vooral de sedimentbeschikbaarheid lijkt daarbij een limiterende factor, zelfs indien de stijgsnelheden beperkt blijven. Als de zandbanken niet kunnen meegroeien, zal er minder demping van golfenergie zijn, en kunnen sterkere golven de kust bereiken. Daarnaast zal er ook minder voeding zijn van de zandbanken naar de kustzone toe, enerzijds omdat er minder sediment beschikbaar is, anderzijds omdat de waterdieptes te groot worden. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022c).

6.4.2.2.4 Eolische zandverstuiving

Met het eolisch sedimenttransportmodel AeoLiS werd in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023f) gevonden dat zeespiegelstijging aanleiding geeft tot een daling van de maximale eolische transporten. Dit is logischerwijs het gevolg van een afname van de strijklengte tot onder een kritische waarde. De strijklengte is de afstand tussen de gemiddelde waterlijn en de voet van de kustveiligheidsmaatregel. Er is een kritische strijklengte (dit is een minimale afstand) nodig om tot maximaal eolisch transport te kunnen komen. Zeespiegelstijging geeft aanleiding tot een kortere strijklengte, wat ervoor zorgt dat er minder ruimte is voor het sedimenttransport om zich te ontwikkelen tot het volle potentieel. Deze kritische waarde voor de strijklengte om tot maximaal transport te ontwikkelen varieert in de berekende profielen tussen circa 30 – 50 m.

In kader van de modellering werden langsheen de Vlaamse kust duin- en dijkprofielen geselecteerd die representatief worden geacht voor de verschillende kustzones. Hieronder worden de resultaten besproken voor de wijzigingen in maximaal eolisch sedimenttransport, strijklengte en sedimentatie met zeespiegelstijging, voor de representatieve duin- en dijkprofielen.

6.4.2.2.4.1 Duinprofiel

De maximale eolische transporten werden berekend per profiel voor de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's. Hieruit volgt dat met de zeespiegelstijging de maximale eolische transporten voor alle profielen dalen. Dit is logischerwijs het gevolg van een afname van de strijklengte (welke wordt bepaald tussen de waterlijn en de duinvoet) tot onder de kritische strijklengte (welke varieert tussen circa 30 - 50 meter). Immers, een kortere strijklengte zorgt ervoor dat er minder ruimte is voor het sedimenttransport om zich volledig te ontwikkelen.

Voor alle profielen geldt dat de afname in maximaal eolisch transport tussen de referentie situatie en 1m zeespiegelstijging vrij beperkt is. Dit kan mede worden verklaard door de strijklengte die nog steeds beschikbaar is in het geval van 1m zeespiegelstijging. Het huidige strand is reeds breder dan het maximale breedte die vereist is voor maximum windgedreven transport. In de daaropvolgende zeespiegelstijgingsniveaus neemt het transport significant af, doorat de strijklengte daalt tot onder de kritieke strijklengte van ongeveer 50m.

De verkorting van de strijklengte heeft niet alleen een impact op de maximale transporten, maar daarmee ook op de beoordeling van potentiële sedimentatie in het duingebied. Er blijkt dat de sedimentatie verschillen tussen de referentiesituatie en 1m ZSS nog vrij beperkt zijn (ongeveer 10%), maar dat de verschillen significanter worden per zeespiegelstijgingsniveau, gemiddeld 15% minder sedimentatie bij 2m ZSS dan bij 1m ZSS en gemiddeld 30% minder bij 3m ZSS ten opzichte van 2m ZSS.

6.4.2.2.4.2 Dijkprofiel

Ook de maximale eolische sedimenttransporten per dijkprofiel werden berekend voor de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's. Hieruit volgt dat met de zeespiegelstijging de maximale eolische transporten voor alle profielen nagenoeg constant blijven. Dit heeft voornamelijk te maken met de strijklengte die in de meeste gevallen groot genoeg blijft om tot een maximaal transport te komen.

6.4.2.2.5 Afwatering

6.4.2.2.5.1 Algemeen

Het spreekt voor zich dat zeespiegelstijging een rechtstreeks effect heeft op de uitwateringsefficiëntie van de waterlopen naar zee. In eerste instantie komen de uitlaatdrempels onder het laagwaterpeil te liggen ("verdronken" overlaat). Hierdoor verkleint de tijdsspanne waarin water kan geloosd worden en wordt dus ook effectief minder volume geloosd.

Hierdoor wordt het water landinwaarts opgestuwd met impact op overstroombaarheid en alle functies die uitgeoefend worden op en nabij de aangesloten waterlopen (kanalen en polderwaterlopen).

De versterkte kwel veroorzaakt bovendien een stijging van het grondwaterpeil in de polders, waardoor de bergingscapaciteit afneemt en er meer gedraineerd moet worden.

6.4.2.2.5.2 Kantelpunten gravitaire afwatering

Het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) onderzoekt tot welk niveau van zeespiegelstijging gravitaire afwatering mogelijk zal zijn, en vanaf wanneer er dus bijkomende maatregelen nodig zijn om de afwatering te blijven garanderen. In dit rapport wordt voor neerslagevents met een terugkeerperiode van 2 jaar geëvalueerd wat de impact is van de zeespiegelstijging op de afwateringsmogelijkheden en de waterpeilen van de waterlopen die uitstromen naar de Noordzee. Als resultaat van de analyse worden kantelpunten bekomen die aangeven wanneer een actie (installatie pompstation) nodig is om de afwatering te garanderen.

De Lisseweegse Vaart wordt niet meegenomen in voorliggend rapport omwille van het feit dat in het kader van de bouw van de nieuwe sluis in Zeebrugge (ter hoogte van de huidige Visartsluis en huidige uitwatering van de Lisseweegse vaart) een nieuwe afwateringsconstructie zal worden voorzien (deel van het beslist beleid). Bij het ontwerp van deze afwateringsconstructie wordt ook reeds rekening met zeespiegelstijging.

De studie is gericht op de waterpeilen tijdens neerslagevents met een terugkeerperiode 2 jaar. Tijdens dit soort events is het wenselijk dat het systeem nog steeds naar behoren kan functioneren. Het niet functioneren van het watersysteem wordt aan de hand van de volgende criteria bepaald :

1. Het minimale streefpeil kan niet meer worden bereikt als gevolg van toegenomen getijhoogte en/of verkorte laagwaterperiode als gevolg van zeespiegelstijging.
2. Overstroming van het achterland treedt op door hoge waterstanden in de waterwegen als gevolg van zeespiegelstijging. De minimale hoogte van de oevers in de buurt van de structuur (tot 3km) is gekozen als overstromingspeil.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de bekomen kantelpunten van zeespiegelstijging voor de afwatering op basis van het streefpeil en het overstromingspeil (Tabel 6-4 in §6.4.1.2.5). Voor de waterlopen Leopoldkanaal, Isabellavaart, Blankenbergsevaart, Noordede, Camerlinckxgeleed, en Oude Veurnevaart dient op korte termijn actie te worden genomen.

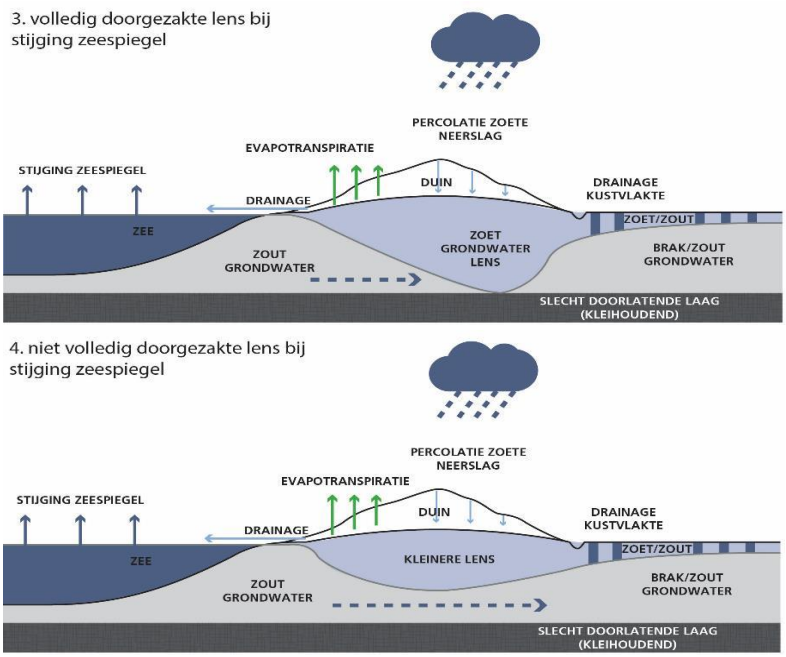
Tabel 6-12: Overzicht kantelpunten van zeespiegelstijging op basis van streefpeil en overstromingspeil. De periode wordt aangegeven met zomer (Z) en winter (W) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b).

Waterloop	Periode	Kantelpunt streefpeil	Kantelpunt overstromingspeil
Leopoldkanaal	W	+0,2 m	+2,2 m
	Z	NVT	NVT
Isabellavaart	W & Z	+0,0m	+2,2m
Afleidingskanaal van de Leie	W & Z	+2,2m	+2,2m
Blankenbergsevaart	W	+0,25 m	+1,15 m
	Z	+0,75 m	+1,15 m
Kanaal Brugge-Oostende	W & Z	+2,35 m	+ 2,3 m
Noordede	W	+0,25 m	+1,15 m
	Z	+0,75 m	+1,15 m
Oostends Krekengebied	W	+0,15 m	+1,5 m
	Z	NVT	NVT
Nieuw Bedelf	W	+0,95 m	+1,25 m
	Z	+1,35 m	+1,25 m
Kanaal Plassendale – Nieuwpoort	W & Z	> 3,0 m	+ 2,5 m
Kreek van Nieuwendamme	W	+0,9 m	+ 2,0 m
	Z	+2,3 m	+ 2,0 m
IJzer	W & Z	+2,0 m	> 3,0 m
Overlaat Veurne Ambacht	W	> 3,0 m	> 3,0 m
	Z	> 3,0 m	> 3,0 m
Veurnevaart	W & Z	+1,4 m	+ 2,55 m
Oude Veurnevaart	W & Z	+ 0,95 m	+0,15 m

6.4.2.2.6 Wijzigingen zoutgehalte

6.4.2.2.6.1 Toename verzilting

Een stijgende zeespiegel zal een algemene verhoging van de watertafel in de duingebieden veroorzaken, welke initieel doorgaat aan dezelfde snelheid. Echter, door de steeds hogere ligging van de watertafel zal steeds meer interferentie optreden met het maaiveld in de duinzone, welke resulteert in verhoogde drainage en een verhoogd wateraanbod in de duinpannen (merkbaar als hogere waterstanden, inundatie, etc.). Dit op zijn beurt zal leiden tot een hogere evapotranspiratie én een hogere landinwaartse uitvloei van (zout) water naar de ingepolderde kustvlakte (Figuur 6-79).



Figuur 6-79: Impact zeespiegelstijging op waterhuishouding duingebieden in een situatie met (3) een sterk ontwikkelde zoetwaterlens; en (4) een kleinere zoetwaterlens

Vanaf een bepaald tijdstip in het zeespiegelstijgingsproces vermindert het niveauverschil tussen watertafel in duingebied en gemiddelde zeespiegel en vermindert de dikte van de zoetwaterlens met een waarde die significant hoger ligt maar vrijwel evenredig toeneemt met de relatieve watertafelhoogte t.a.v. het zeeniveau. Naast de verhoogde drainage (d.i. landwaartse uitvloei en evapotranspiratie via duinpannen) reduceert de lensdikte door een geringer hydrostatisch drukverschil tussen watertafel en zeespiegel. Bij constante ingestelde winter- en zomerpeilen in de kustvlakte zal de algemene grondwaterflux richting kustvlakte toenemen en zal het zoetwateraandeel, geleverd door het duinsysteem – die in deze fungeert als een zoetwaterbuffer – reduceren en op termijn zelfs verdwijnen (Figuur 6-79). De gerelateerde ecologische gevolgen (al dan niet negatief) zijn: reductie zoetwater uitvloei naar strandzone; vernatting duingebied, vooral in de duinpannen; verhoging uitvloei zoet duinwater naar achterland (kustvlakte) waardoor de zoetwaterlens onder het duingebied verder onder druk komt te staan; verzilting watersystemen in kustvlakte (zoutwaterpenetratie onder verkleinde zoetwaterlens in diepere grondlagen), vooral in komgronden en oppervlaktewater (bij ongewijzigd peilbeheer).

Door zeespiegelstijging zal ook de verziltingsdruk via de oppervlaktewaterlichamen in het IJzerbekken en het Bekken van de Brugse Polders toenemen.

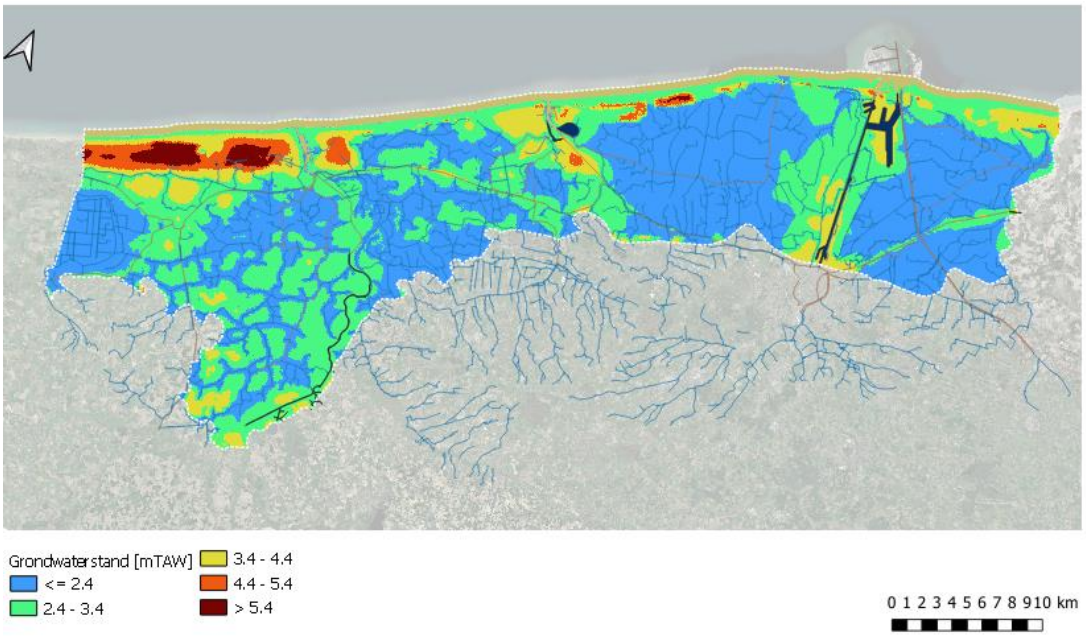
Zeespiegelstijging gecombineerd met zware stormen geeft aanleiding tot risico's op overstromingen van de kustvlakte, die op hun beurt aanleiding geven tot een toename van de verzilting.

6.4.2.2.6.2 Verziltingsmodellering

Resultaten

Het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a) onderzoekt de referentiesituatie verzilting, zowel in huidige toestand als de invloed van zeespiegelstijging. Met een densiteitsafhankelijk grondwaterstromingsmodel werd de verstoring van de grondwaterstanden en het huidige zoet-zout evenwicht berekend voor 3 verschillende zeespiegelstijgingen, namelijk +1 m, +2 m, en +3 m boven het huidig gemiddeld zeeniveau van 2,4 m TAW. De berekening werd uitgevoerd over een periode van 100 jaar na start van de zeespiegelstijging en vergeleken met de evolutie van het huidige toestand wanneer het gemiddeld zeeniveau onveranderd blijft op 2,4 m TAW.

Voor een interpretatie van de wijzigende zoutconcentraties en dieptes van het zoet-zoutfront wordt verwezen naar Figuur 6-80 waarin de grondwaterstanden aan het maaiveld worden weergegeven in de referentietoestand (zonder zeespiegelstijging) met klassen 2,4 m TAW; 3,4 m TAW; 4,4 m TAW; en 5,4 m TAW. Zones met grondwaterstanden in en achter de duingordel hoger dan 3,4 m TAW hebben het potentieel om voldoende tegendruk te geven tegen een zeespiegelstijging tot +1 m, zones met grondwaterstand hoger dan 4,4 m TAW voor een zeespiegelstijging tot +2 m, etc.



Figuur 6-80: Iso-contouren grondwaterstanden referentietoestand (zonder zeespiegelstijging)

De modelresultaten werden verwerkt tot kaarten die een screening en zonering toelaten van hoge en lage gevoeligheid van de toestandsvariabelen voor zeespiegelstijging:

- Wijziging van de zoutconcentraties op grotere diepte als maat voor de verzilting en afname van het winbaar grondwater (Pleistocene afzettingen (H3DV2 A0170));
- Wijziging van de zoutconcentraties op geringe diepte en wijziging van de diepte waarop dit zout grondwater wordt aangetroffen als signaalfunctie voor een potentiële verzilting van landbouwgebieden en grondwaterafhankelijke natuur (toplaag en Polderafzettingen ((H3DV2 A0130)).

De resulterende zoutconcentraties en verschillen worden weergegeven voor achtereenvolgens een zeespiegelstijging van +1 m, +2 m en +3 m en voor de jaren 2075 (50 jaar na begin zeespiegelstijging) en 2125 (100 jaar na begin zeespiegelstijging):

- Verschilkaarten +1 m ZSS: Figuur 6-81
- Verschilkaarten +2 m ZSS: Figuur 6-82
- Verschilkaarten +3 m ZSS: Figuur 6-83

De resulterende stijging van het zoet-zoutfront voor de 3 beschouwde zeespiegelstijgingen worden weergegeven in:

- Verschilkaarten +1 m ZSS: Figuur 6-84
- Verschilkaarten +2 m ZSS: Figuur 6-85
- Verschilkaarten +3 m ZSS: Figuur 6-86

In de referentietoestand, zonder zeespiegelstijging, worden over quasi de volledige kustlengte grondwaterscheidingen berekend tussen polder en zee (meer bepaald ter hoogte van de west- en oostkust) met grondwaterstroming naar zowel zee als polder. Bij een zeespiegelstijging van 1 m verandert de waterscheiding in de oostkustpolder en ten westen van Oostende naar een netto zuidwaarts gerichte grondwaterstroming. Bij een zeespiegelstijging van 2 m wijzigt de netto grondwaterstroming in de duinen tussen Nieuwpoort en Oostende. Bij een zeespiegelstijging van 3 m wordt in de westkustpolder nog steeds een grondwaterscheiding gemodelleerd in de duinen, in de overige zones wordt een dominante landinwaarts gerichte grondwaterstroming berekend.

Aan de westkust wordt door de beperkte dikte van de watervoerende laag en de hogere grondwaterstanden in de duinen slechts een beperkte wijziging van de concentraties berekend, ongeacht de beschouwde formatie.

Ter hoogte van de havenmond bij Nieuwpoort stijgt de zoutconcentratie in het grondwater vanaf een zeespiegelstijging van +2 m en meer. De randvoorwaarde (+ zoutconcentratie overeenkomstig het zoutgehalte van de zee) wordt hier 3 km landinwaarts gelegd. In de referentietoestand wordt in de omringende opgehoogde terreinen een grondwaterstand berekend van minder dan 3 m TAW. Vanaf een stijging van de zeespiegelrandvoorwaarde tot boven de 3 m TAW keert de richting van de grondwaterstijghoogtegradiënt en verzilt het omliggende grondwater.

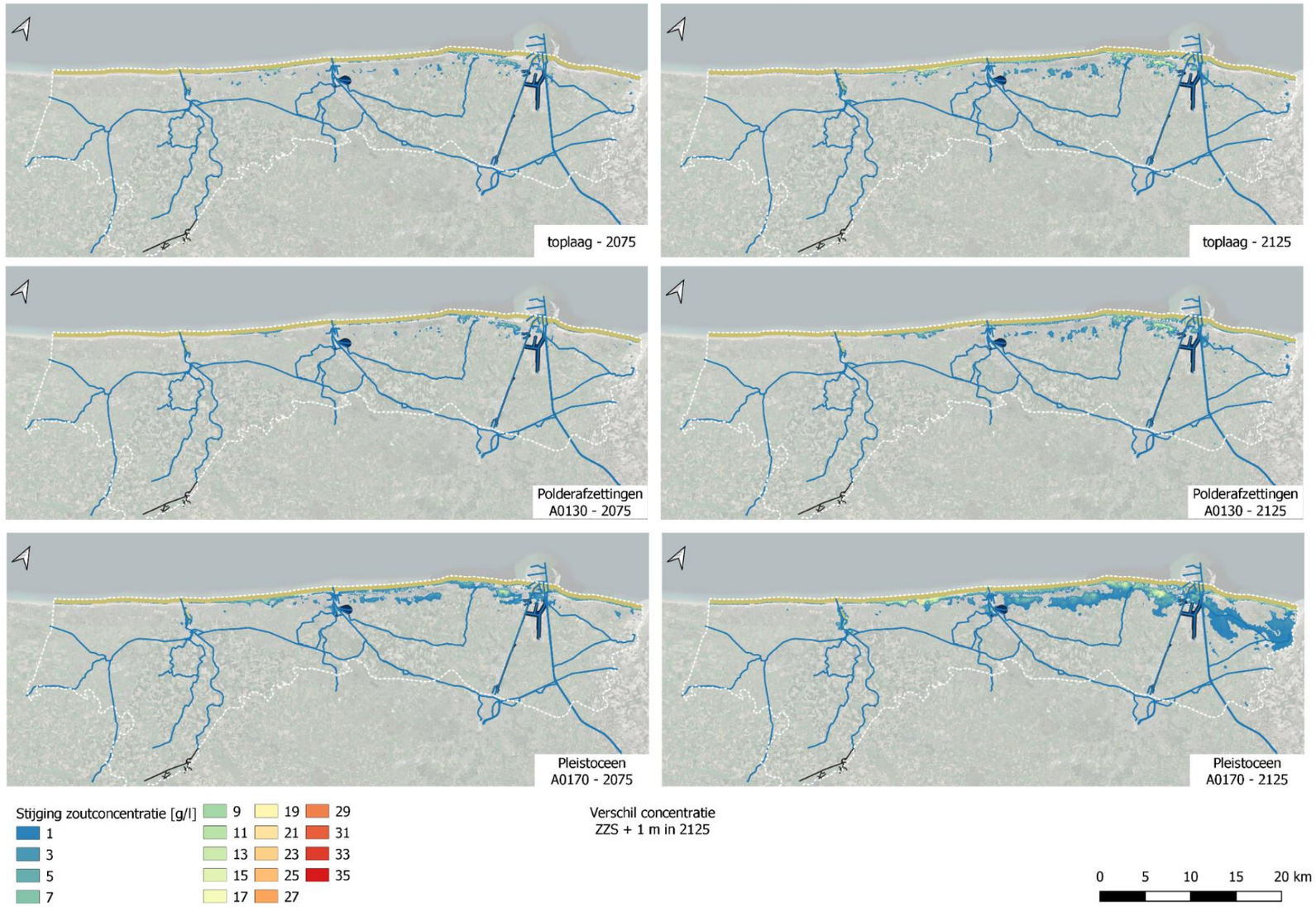
In de duingordel tussen Nieuwpoort en Oostende wordt een grondwaterstand berekend van ca. 3,0 m TAW. Bij een zeespiegelstijging van +1 m wordt een zeer beperkte wijziging berekend van het zoutgehalte (Figuur 6-81). Bij een zeespiegelstijging van meer dan +1 m (bv. bij een zeespiegelstijging van +2 m in 2125 - Figuur 6-82 of een bij een zeespiegelstijging van 1,5 m in 2075 - Figuur 6-83) wordt de stijging van de zoutconcentraties in deze zone zichtbaar.

Tussen Oostende en Zeebrugge wordt eenzelfde patroon berekend. Het effect van een stijging van de zeespiegel van +1 m tegen 2125 wordt gemilderd door de polderlopen in de bovenste grondwaterlagen aan het maaiveld en in de polderafzettingen. In de Pleistocene afzettingen (met progressieve toename van de dikte van deze watervoerende laag van west naar oost) reikt de stijging van de zoutconcentratie (> 1 g/l) tot 5 km landinwaarts.

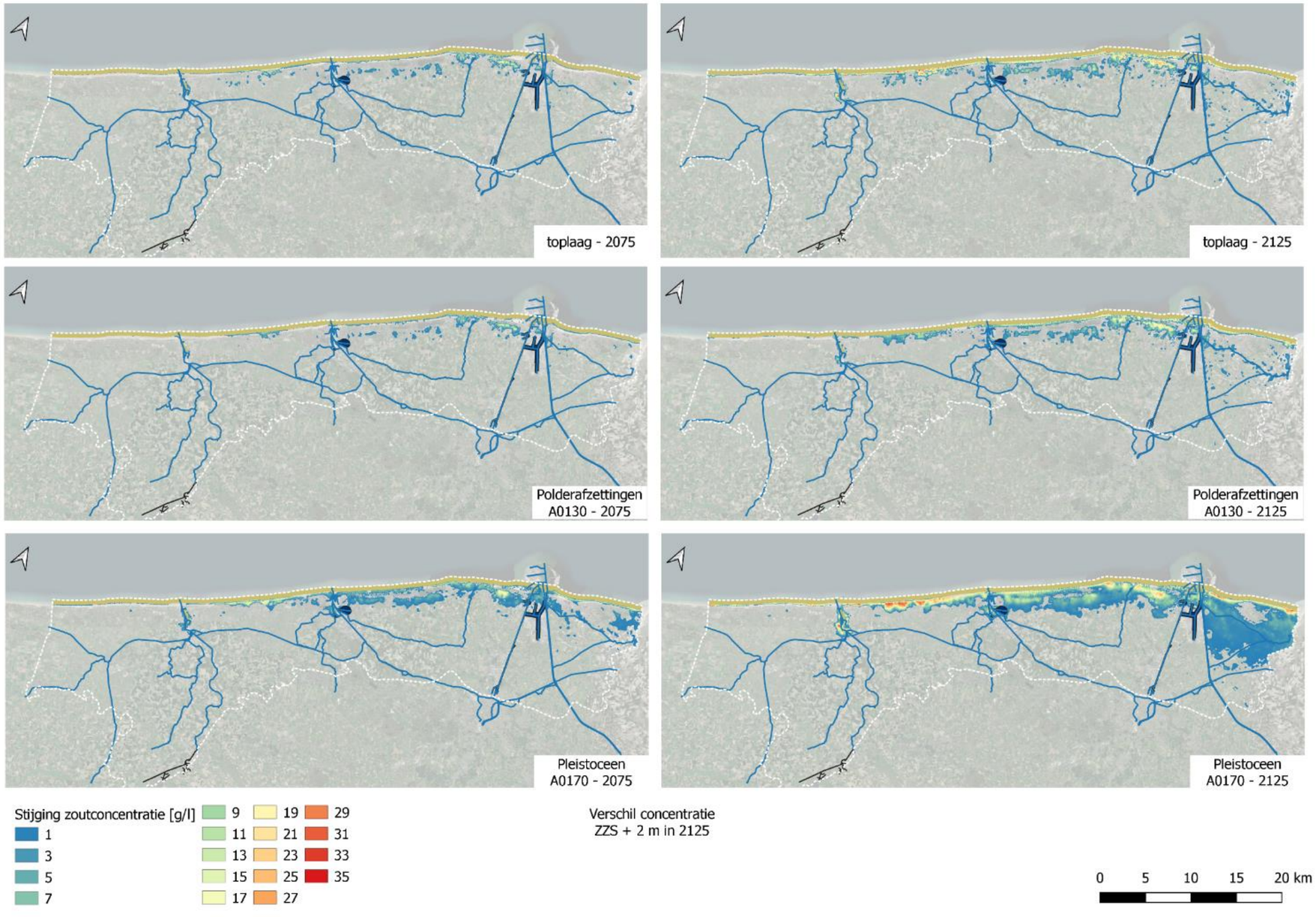
Ter hoogte van het Boudewijnkanaal wordt slechts een beperkte wijziging berekend van de zoutconcentraties en dieptes van het zoutfront. Het oppervlaktewaterpeil en de zoutconcentratie worden niet gewijzigd. De opgebouwde zoetwaterbel en relatief hogere stijghoogtes geven voldoende tegendruk.

De grootste stijging van de zoutconcentraties wordt berekend in de oostkustpolder. Dit is het gevolg van een landinwaarts gerichte grondwaterstroming in combinatie met een grotere dikte van de watervoerende lagen.

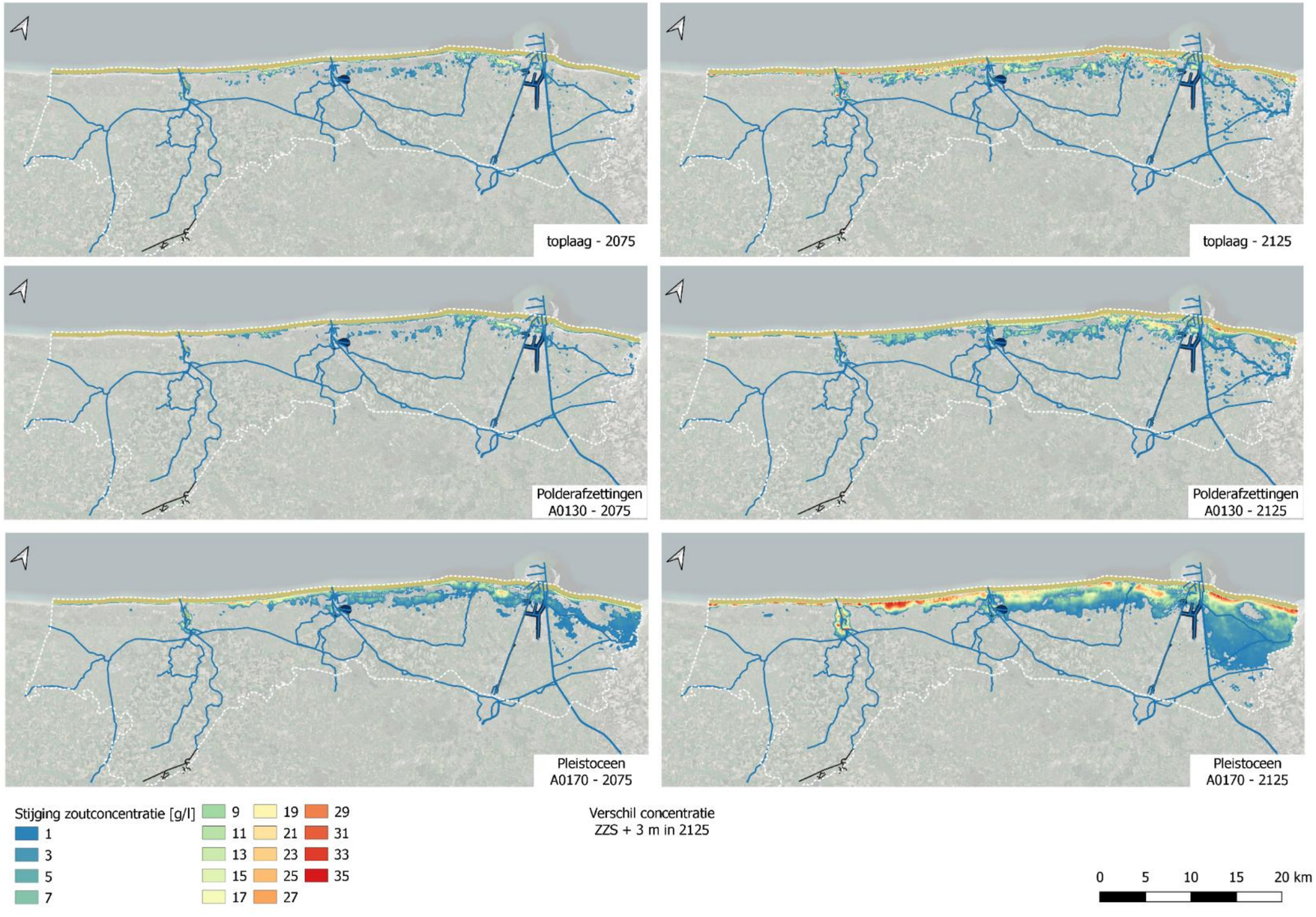
Kaarten evolutie zoutconcentraties bij zeespiegelstijging



Figuur 6-81: Wijziging van de gemiddelde zoutconcentratie in de toplaag, Polderafzettingen en Pleistoceen na 100 en 150 jaar (2075, 2125) bij zeespiegelstijging van +1m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)

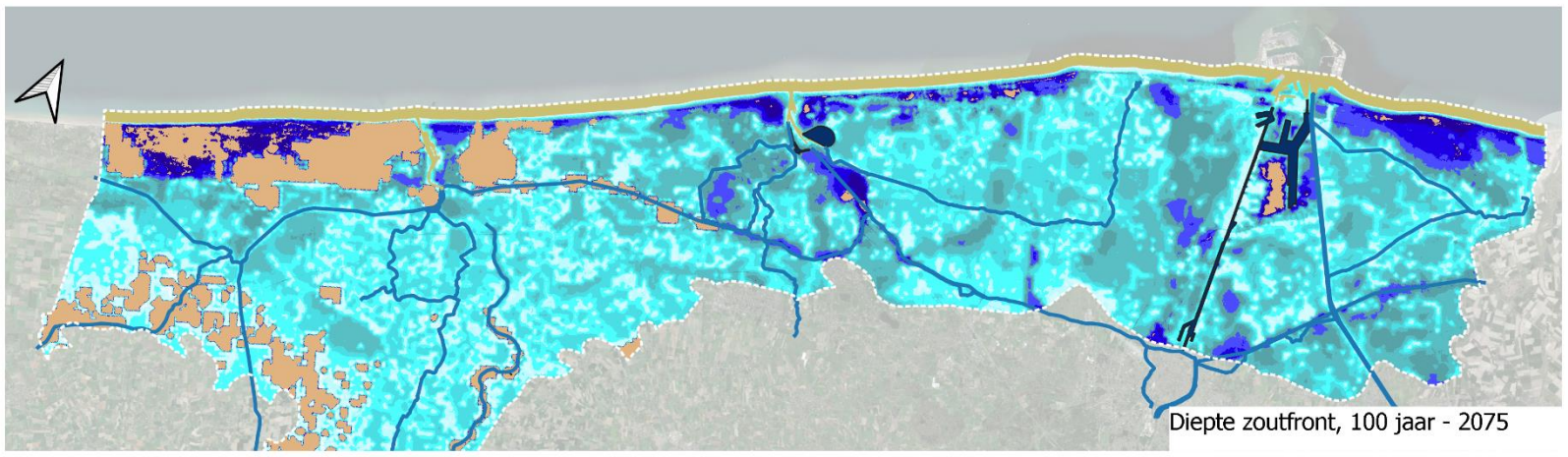


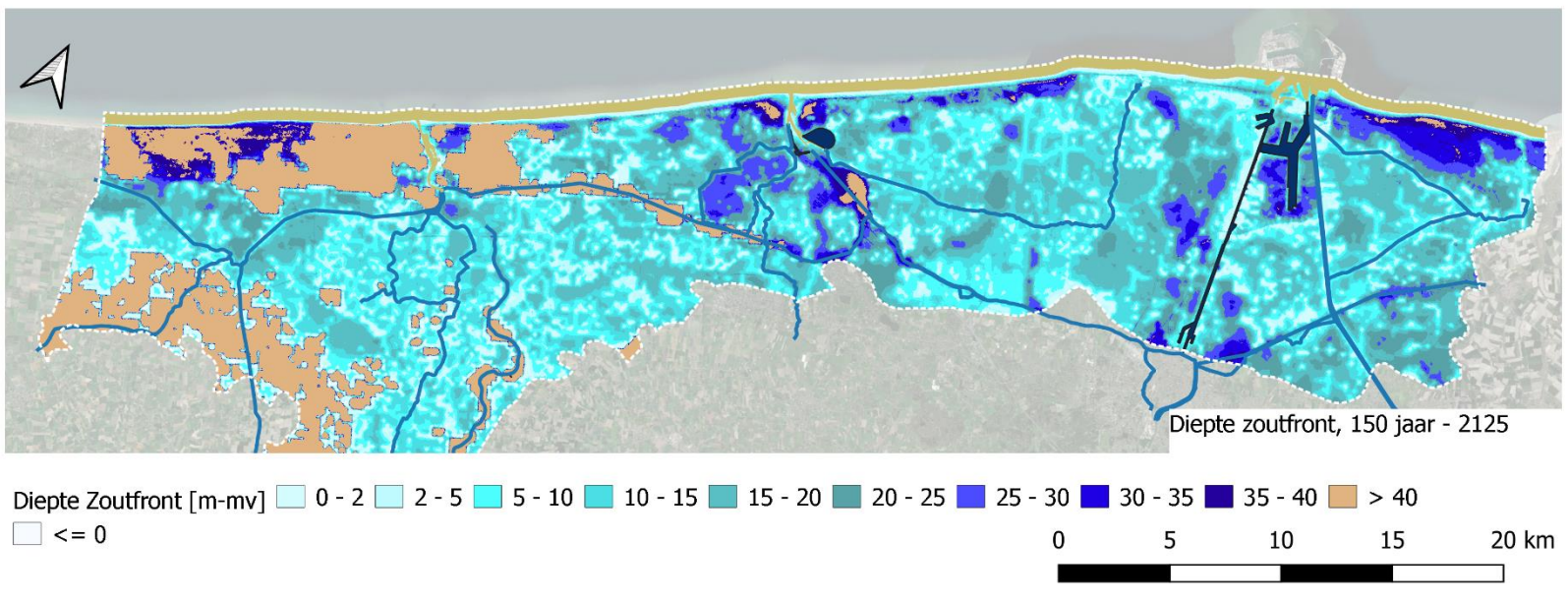
Figuur 6-82: Wijziging van de gemiddelde zoutconcentratie in de toplaag. Polderafzettingen en Pleistoceen na 100 en 150 jaar (2075, 2125) bij zeespiegelstijging van +2 m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)

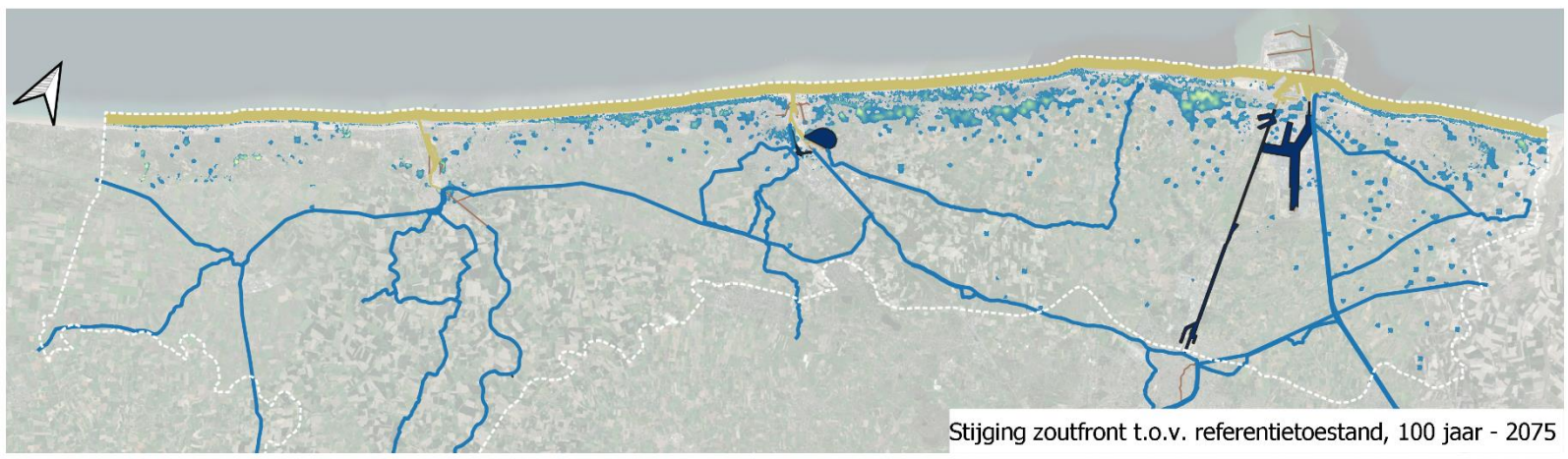


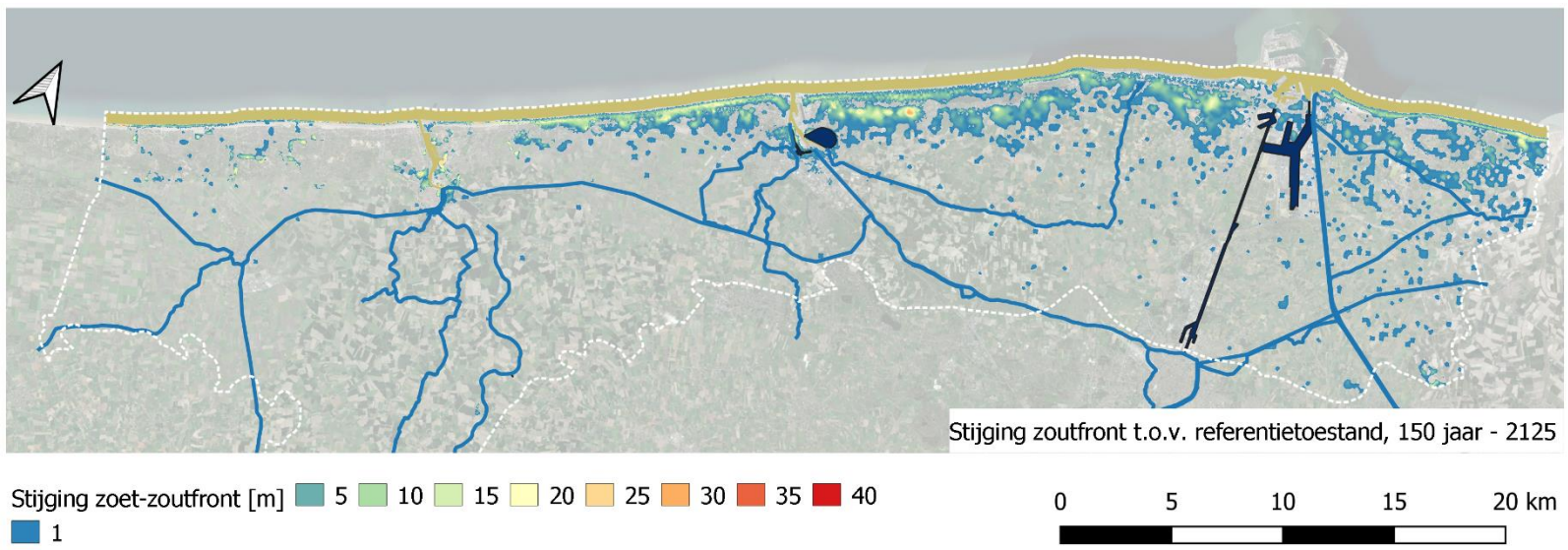
Figuur 6-83: Wijziging van de gemiddelde zoutconcentratie in de toplaag. Polderafzettingen en Pleistoceen na 100 en 150 jaar (2075, 2125) bij zeespiegelstijging van +3 m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)

Kaarten evolutie zoet-zoutfront bij zeespiegelstijging

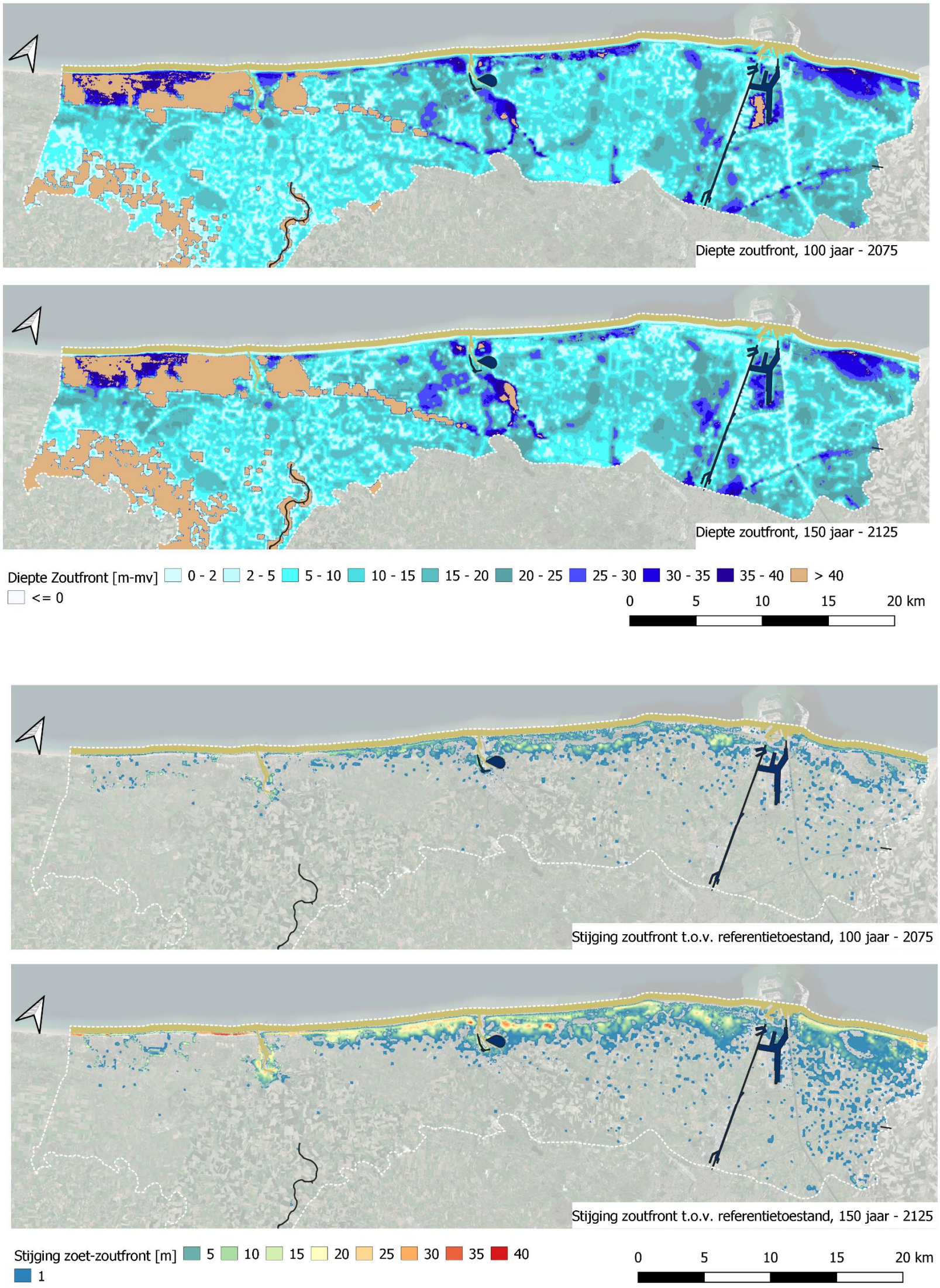




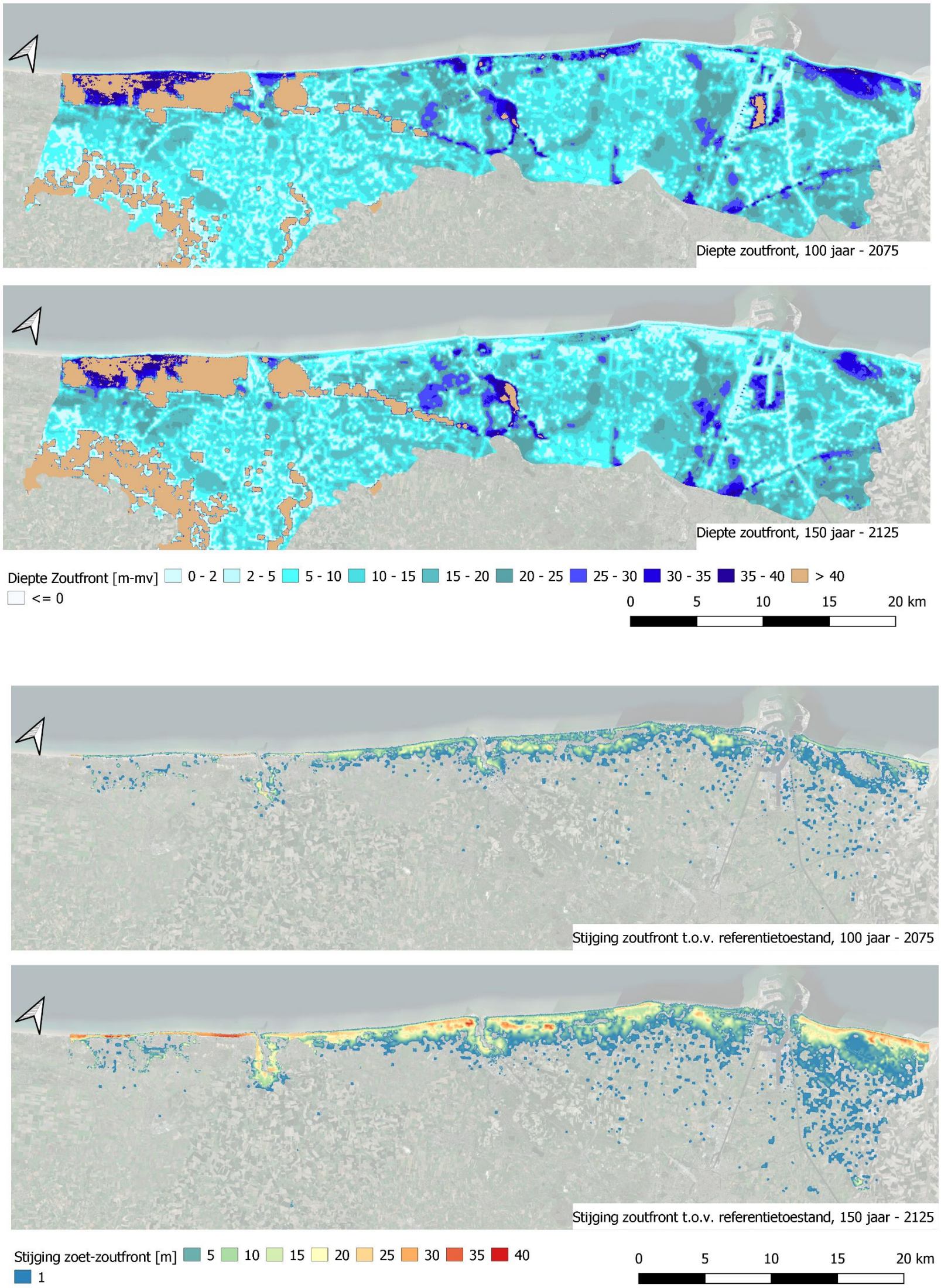




Figuur 6-84: Diepte zoet-zoutfront en stijging van het zoet-zoutfront front in na 100 (2075) en 150 jaar (2125) bij zeespiegelstijging van +1m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)



Figuur 6-85: Diepte zoet-zoutfront en stijging van het zoet-zoutfront front in na 100 (2075) en 150 jaar (2125) bij zeespiegelstijging van +2 m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)



Figuur 6-86: Diepte zoet-zoutfront en stijging van het zoet-zoutfront front in na 100 (2075) en 150 jaar (2125) bij zeespiegelstijging van +3 m in 2125 (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a)

6.4.2.2.7 Kwaliteit zeewater

Zeespiegelstijging op zich wordt niet verwacht een belangrijke impact te hebben op de kwaliteit van het zeewater.

6.4.2.3 Ruimte voor ecologische processen

6.4.2.3.1 Bestaande natuurwaarden (land)

Bijlage F gaat in detail in op enkele ecosysteemprocessen aan de kust. Hieronder wordt dit kort samengevat.

6.4.2.3.1.1 Duinvorming in mobiele duinen

Duinvorming ter hoogte van het vloedmerk, het strand en de zeereep wordt grotendeels gestuurd door sedimenttransport onder invloed van mariene (getij, golven) en eolische (wind) processen/krachten. Er is voldoende ruimte nodig waarover deze processen moeten kunnen plaatsvinden om de embryonale duinvorming niet in het gedrang te brengen. Niet enkel de oppervlakte of breedte van het droogstrand, maar tevens ook de breedte van het natstrand zijn hierbij essentieel. Het is immers door het droogvallen van het natstrand tussen twee getijden door, dat er genoeg sediment opdroogt dat verder door de wind kan worden opgepikt en verstoven richting de duinengordel waar het bijdraagt aan het voeden van het duinvormingsproces. Een vermindering van zowel nat- als droogstrand onder invloed van zeespiegelstijging zal het noodzakelijke zandtransport stilleggen. Het aanbrengen van suppleties in de droge zandzone kan dit maar gedeeltelijk verhelpen, aangezien de opgebrachte volumes snel kunnen weg eroderen. Ze leggen bovendien de windactiviteit in de achterliggende zeereep stil. Beter is het aanbrengen van zand op de vooroevers zodat het door de getijdewerking in de strandzone kan gebracht worden en waardoor ook het golfklimaat kalmer wordt. Hierdoor vermindert de erosiviteit van de strandzone. Indien er te weinig zandverstuiving kan plaatsvinden ter hoogte van de eerste duinengordel, zullen planten zoals helm en biestarwegras niet genoeg zand kunnen fixeren om aanleiding te geven aan de eerste duinen op strand en zeereep, de zogenoemde embryonale duinen.

Ook de onderlinge interactie tussen de verschillende zones waar duinvorming plaatsvindt is essentieel voor het ontwikkelen van een gezonde duinengordel. Door middel van zeespiegelstijging zal er meer fragmentatie optreden waardoor de connectiviteit niet gewaarborgd kan blijven. Het vloedmerk is bijvoorbeeld belangrijk in het proces van duinvorming omdat hier de eerste planten zullen kiemen (genoeg organisch materiaal aanwezig) die het stuivende zand verder kunnen vasthouden en op die manier embryonale duintjes vormen. Verhoogde golfslag en stormopzet op het strand als gevolg van zeespiegelstijging zullen leiden tot een verandering en fragmentatie in dit vloedmerk, met negatieve gevolgen voor de volgende stappen in duinvorming. Ook verhoogde kusterosie heeft vergelijkbare effecten aangezien kiemende planten en embryonale duintjes op die manier zullen worden weggeslagen.

Zeespiegelstijging zal ook inhouden dat de uitvloei van zoet grondwater uit het bestaande duinmassief richting zee beperkt wordt. Dit is op zich een positieve evolutie aangezien de uitvloei van grondwater over het droogstrand vanuit een duinmassief de eolische werking volledig lam legt.

6.4.2.3.1.2 Duinomvorming in gefixeerde duinlandschappen

Zeespiegelstijging zal leiden tot een verhoogde zoutwaterindringing in de duingebieden en een mogelijke verkleining van de duinengordel. Aangezien de verschillende types duinvegetatie elk hun habitatvereisten hebben met betrekking tot de vochtigheid en de kalkconcentratie van de bodem, heeft dit gevolgen voor de successie en overgangen tussen de vegetatietypes. Meer gefixeerde duinvegetaties kunnen uiteraard enkel tot stand komen wanneer de initiële duinvorming en overgang van embryonale duinen naar zeereep- en helmduinen niet in het gedrang komen. Wanneer zeespiegelstijging deze processen verstoort (zie vorige sectie), dan zullen de gevolgen zich ook vertalen naar de verder landinwaarts gelegen duinvegetaties.

Verkleining en fragmentatie van de duinengordel door een toenemende zeespiegel zullen tot gevolg hebben dat de ruimte voor bepaalde processen, zoals de secundaire verstuiving van zand en verbreiding van zaden en vruchten van plantensoorten, beperkt wordt. Deze zaken kunnen tegengegaan worden door ervoor te zorgen dat de breedte en hoogte van de bestaande duinengordel gegarandeerd worden.

Naast de ruimtelijke gevolgen van zeespiegelstijging heeft ook de zoutwaterindringing en verzilting verregaande gevolgen voor de bestaande duinhabitats. Zo zijn bepaalde vegetaties sterk afhankelijk van het kalkgehalte in de bodem, welke zal veranderen onder invloed van het zilte karakter van het zeewater. Zo kunnen kalkminnende vegetaties binnen habitattypes 2130 en 2190 daardoor theoretisch gezien toenemen op voorwaarde dat hun verbreiding door eolische processen niet stilvalt (zie eerder). Een verhoogde vochtigheid/vernatting van het duingebied onder invloed van zeespiegelstijging betekent ook dat vochtminnende vegetaties zoals mosduinen (habitattype 2130) en duinpannen (habitattype 2190) hun areaal kunnen uitbreiden, ten koste van vegetaties die drogere standplaatsen prefereren. De veranderingen die zullen optreden in de vegetaties, zullen zich ook vertalen naar de daarvan afhankelijke fauna (o.a. vogels, ongewervelden, amfibieën).

Om een zo hoog mogelijke mate van biodiversiteit te kunnen behouden in de gefixeerde duinen, zal er dus moeten ingezet worden op het behouden van de variatie in bodemkarakteristieken (vochtigheid, kalkgehalte, etc.) opdat de verschillende habitattypes zich kunnen ontwikkelen en vernieuwen zonder te evolueren naar een verarmde climaxvegetatie.

6.4.2.3.1.3 Opschuiven van strandgemeenschappen en verlies aan epibenthos ter hoogte van strandhoofden

Onder invloed van zeespiegelstijging zal de hoogte van golven die de kust bereiken toenemen. Er zal ook een verhoogde waterdiepte zijn ter hoogte van de huidige stranden, waardoor bepaalde gemeenschappen niet meer op dezelfde locaties zullen kunnen voorkomen. Er kan verwacht worden dat zij geleidelijk aan mee opschuiven met de zeespiegelstijging. De breedtes natstrand staan weinig onder druk door zeespiegelstijging, waardoor er kan aangenomen worden dat er geen grote veranderingen verwacht worden ter hoogte van de stranden. Ook naar avifauna die afhankelijk is van de natstrand zones als foerageergebied, worden er geen grote effecten verwacht daar er weinig veranderingen zullen zijn.

De strandhoofden zullen wel geleidelijk aan verzanden en onder het wateroppervlak verdwijnen. De benthosgemeenschappen die hier voorkomen, zullen geleidelijk aan verdwijnen. Niettegenstaande dit door de mens gecreëerde structuren zijn, wordt het verlies van deze gemeenschappen als negatief beoordeeld.

6.4.2.3.1.4 Slikken en schorren

Slikken en schorren zijn in zeer hoge mate afhankelijk van de getijdendynamiek en daarmee samenhangende zout-zoet gradiënt en sedimentbalans in het systeem. Gevolgen van zeespiegelstijging die de dynamiek van dit systeem kunnen verstoren, worden dus in grote mate gestuurd door de veranderingen in getij en stroming.

Onder invloed van zeespiegelstijging zal de hoogte van golven die de kust bereiken toenemen (zie ook bespreking onder §6.4.2.2.1). Dit zal zich vertalen in een veranderde stromingssnelheid landinwaarts (hogere golven hebben meer energie en zullen leiden tot een toename in stroming), en een verandering in de overstromingsfrequentie van slikken en schorren. Ook de sedimentinput, welke belangrijk is voor het in stand houden van de typische habitats (fijn slib wordt vastgehouden door vegetatie en geeft zo aanleiding tot het slikkenhabitat), kan wijzigen onder invloed van deze veranderingen. Een algemene verhoging van de waterdiepte onder invloed van zeespiegelstijging zal leiden tot een kleiner oppervlak waarop de slikken- en schorrengemeenschappen zich kunnen ontwikkelen. En ten slotte zal de verhoogde indringing van zout water de zout-zoet gradiënt in het systeem verstoren, waardoor de zoetere delen van het estuarium (boven-estuarium) en daarmee samenhangende typerende soorten het op termijn moeilijker krijgen om stand te houden.

De verhoogde waterdiepte houdt in dat typerende soorten die de successie van slik naar schor bewerkstelligen geen mogelijkheid zullen hebben om te kiemen. Hierdoor zal de vegetatie beperkt worden tot meer slib-gebonden soorten zoals kiezelwieren en zeekraal, en zullen de schorrenvegetaties het moeilijk krijgen en verdrinken. Belangrijk hierbij zijn de slijkgrasvegetaties die een bepaald microreliëf van bulten en tussenliggende lagere kommen creëren door hun aanwezigheid. Indien deze planten niet meer kunnen kiemen, zal het schor zich egaliseren waardoor de getijdenwerking eens te meer merkbaar wordt.

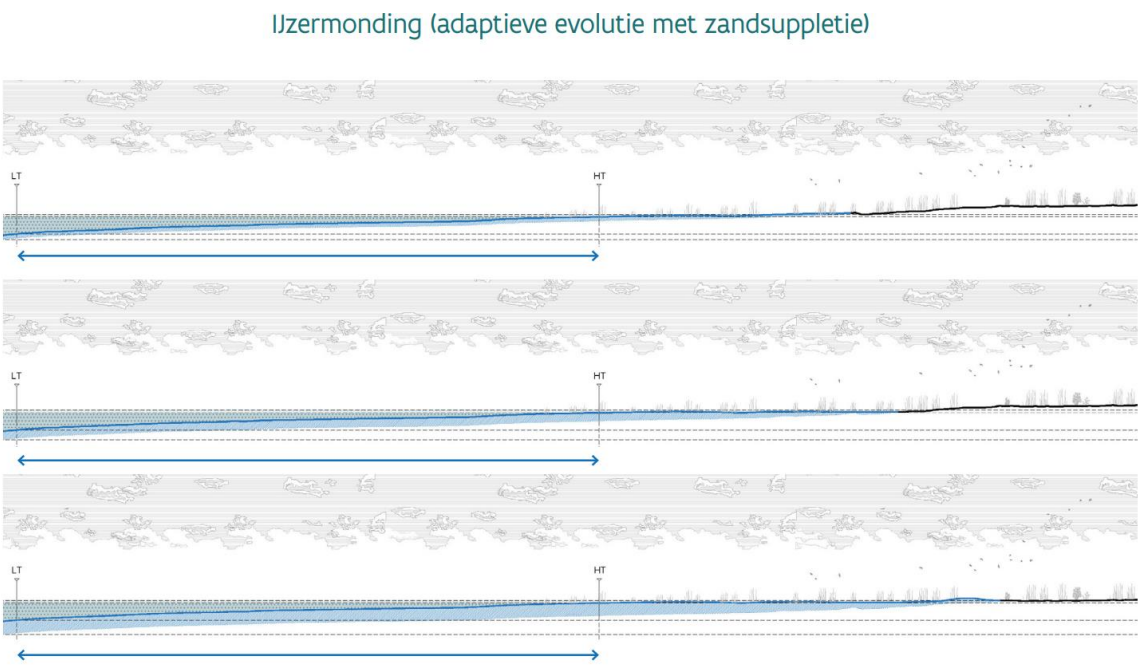
Een ander belangrijk gegeven is de aanvoer en verdeling van sediment in het slikken- en schorrensysteem. Enerzijds is er voldoende sediment-input nodig om het systeem de mogelijkheid te bieden om mee op te hogen met de zeespiegelstijging. Anderzijds zijn soorten zoals zeekraal, welke mogelijks zal domineren n.a.v. de gewijzigde overstromingsgraad, minder goede sediment-binders en zal een hogere input van fijn sediment leiden tot andere afzettingspatronen en een verhoogde turbiditeit van het water. Dit op zijn beurt kan leiden tot verminderde primaire productie en nutriënteninput.

De prognoses voor **het Zwin** met zeespiegelstijging worden hieronder kort samengevat, en worden voornamelijk gestuurd door zandaanvoer. Zeespiegelstijging geeft aanleiding tot een vergroting van de natte secties in de geulen en kreken, waardoor de getijsnelheden gemiddeld gezien afnemen. Hierdoor ontstaan hiaten in het zandtransport, zeker als de geulen opwaarts begrensd zijn door perifere dijksystemen. Zand dat binnenkomt wordt door opwaartse begrenzing niet meer zeewaarts getransporteerd. Door zeespiegelstijging neemt de gemiddelde schorhoogte verder toe (ca. 0,3 m boven gemiddeld hoogwater). Hierbij geldt wel een kanttekening dat als de zeespiegelstijging te snel gaat, dat de schorren te weinig tijd zullen hebben om mee te groeien en zo mogelijk kunnen verdrinken. Op een gegeven ogenblik wordt de schorre niet meer overspoeld en gaat de aanzanding verder. Indien de aanvoer van zand voldoende is om de verlanding compleet te maken, zal de terrestrische invloed op het gebied toenemen met verzoeting van het watersysteem (vorming van kustmoeras). Zonder aanvoer van zand verandert het gebied in een openwater lagune-/slufter bij verder stijgende zeespiegel.

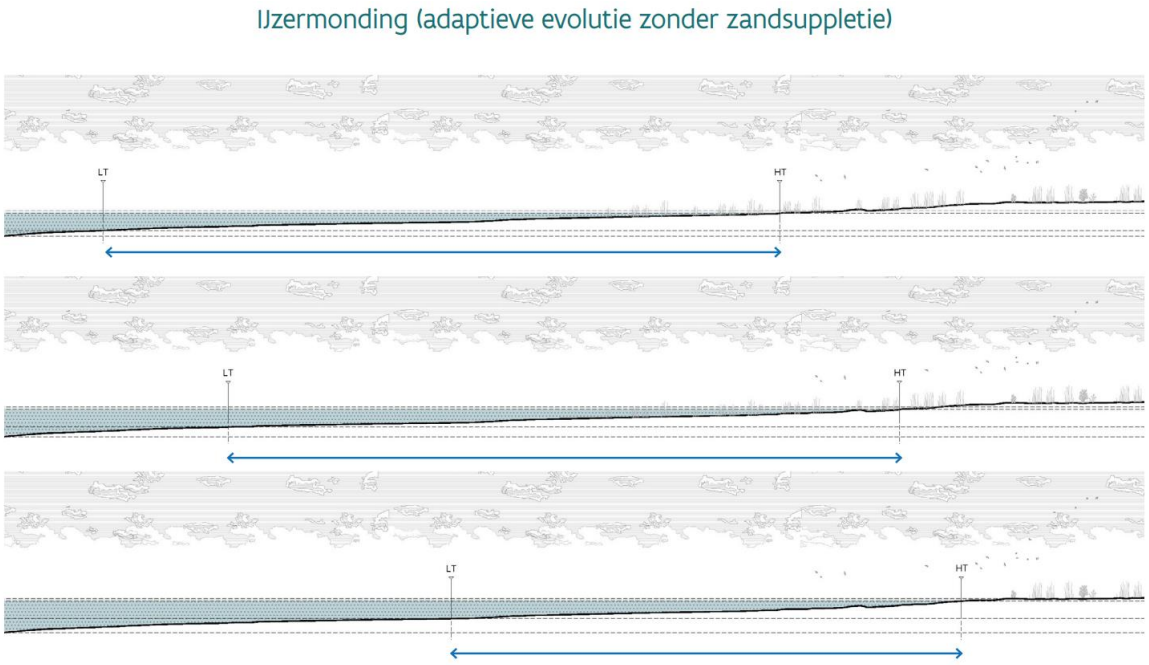
Voor de slikken en schorren van de **Baai van Heist** is de prognose dat deze in zekere mate kunnen meegroeien met de zeespiegelstijging, afhankelijk van de snelheid van enerzijds aangroei door sediment-input en anderzijds zeespiegelstijging.

Voor de **IJzermonding** worden de nieuwe laag- en hoogwaterlijn bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging - met en zonder zandsuppleties - geplot op resp. Figuur 6-87 en Figuur 6-88. Figuur 6-88 toont dat de slikken en schorren van de IJzermonding zonder actieve zandsuppleties landwaarts opschuiven en afnemen in oppervlakte. Het slikken- en schorrensysteem blijft in standgehouden, maar zal in oppervlakte dus wel enorm afnemen, wat als ongewenst kan beoordeeld worden. Indien actief gesuppleerd wordt zodat de laag- en hoogwaterlijn op dezelfde plaats worden gehouden, kan het slikken- en schorrensysteem in stand worden gehouden op dezelfde plaats en met dezelfde oppervlakte. Aansluitend bij het huidige natuurreservaat zijn er opportuniteiten tot uitbreiding van de IJzermonding onder meer richting het Militair Domein.

Zeespiegelstijging in combinatie met stormopzet zorgt er echter voor dat de in aanbouw zijnde stormvloedkering frequenter zal moeten worden gesloten. De stormvloedkering in Nieuwpoort is slechts functioneel tot een zeespiegelstijging van +1 m, de sluitfrequentie neemt dan toe tot ongeveer 35 keer per jaar. Bij +2 m zeespiegelstijging is de stormvloedkering immers niet meer bestand tegen de 1000-jarige storm en falen alle structuren en overstroomt de haven. Een frequentere sluiting van de stormvloedkering zal een zekere directe en indirecte invloed hebben op slikken en schorren. Het frequenter sluiten van de stormvloedkering gaat immers gepaard met een belangrijke afname van de stormdynamiek, een frequente cumulatieve verzoeting en eutrofiëring van de slikken en de schorren in het intergetijdengebied van de IJzermonding. De natuurlijke stormdynamiek is belangrijk voor de ontwikkeling en het behoud van de slikken en schorren en zorgt op een natuurlijke wijze voor sedimentatie en erosie en bijgevolg gewenste dynamiek in het ecologisch systeem van de IJzermonding. Er kan dus verwacht worden dat de huidige stormvloedkering bij een hogere zeespiegelstijging door de toenemende sluitingsfrequentie zal leiden tot een graduele afname van de habitatkwaliteit en omvang van slikken- en schorrenhabitats. Dit kan op zijn beurt een invloed kan hebben op allerlei soorten (watervogels, zeehonden, benthos, ...) die voorkomen in dit gebied.



Figuur 6-87: Adaptieve evolutie van de IJzermonding met zeespiegelstijging - met zandsuppletie (LT = laagwaterlijn; HT = hoogwaterlijn)



Figuur 6-88: Adaptatieve evolutie van de IJzermonding met zeespiegelstijging - zonder zandsuppletie (LT = laagwaterlijn; HT = hoogwaterlijn)

6.4.2.3.1.5 Intrusie van zout grondwater

Door de zeespiegelstijging kan de uitvloei van (zilt) grondwater naar het achterland toenemen. Vooral de lager gelegen gebieden in het achterland (de komgronden) zullen daardoor vernatten en mogelijk verzilten. In eerste instantie kan dit een positieve impact hebben op de aanwezige natte natuur, omdat er een stijging van de zoete/brakke grondwatertafel (kwel) kan optreden, wat vanuit natuur als gewenst kan beschouwd worden. In duingebieden bijvoorbeeld kunnen er meer vochtige duinvalleien ontstaan die als zeldzame habitattypes kunnen beschouwd worden.

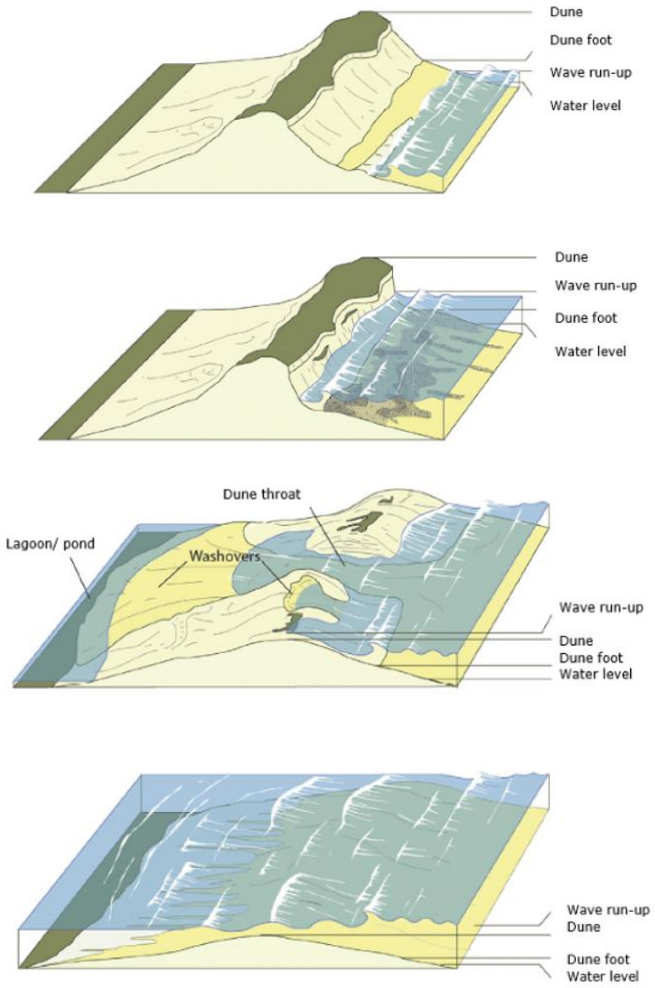
Op langere termijn echter zorgt de verzilting ervoor dat veel van de huidige plantensoorten van niet-zilte milieus niet langer kunnen overleven en evt. vervangen worden door zoutminnende plantensoorten. In principe kan verzilting vanuit ecologisch en biodiversiteits-standpunt voornamelijk in de poldergebieden een positieve evolutie zijn: zilte graslanden herbergen een grote biodiversiteit en vormen onder andere het broed- en overwinteringsgebied voor talrijke vogelsoorten. Echter in relatie tot duinvalleien, kan een ver gevorderde verzilting er wel voor zorgen dat bepaalde eerder zoete of brakke habitattypes zullen verdwijnen, wat ook vanuit ecologisch standpunt als ongewenst kan beschouwd worden. De veranderingen die zullen optreden in de vegetaties, zullen zich ook vertalen naar de daarvan afhankelijke fauna.

6.4.2.3.1.6 Overstromingen vanuit zee

Door de zeespiegelstijging en de toenemende stormopzet stijgt de kans op overstromingen vanuit zee tot in het achterland. Momenteel staan de polders in het achterland hoofdzakelijk onder invloed van zoet water, met daaraan aangepaste vegetaties en bodemgebruik (landbouw). Wanneer de poldergebieden en andere natuur van het achterland met zeewater overstromen, geeft dat aanleiding tot een lage beschikbaarheid van zuurstofgas op korte termijn en een sterk toegenomen zoutconcentratie in de bovenste bodemlaag. De meeste plantensoorten en bodemorganismen die voorkomen in het achterland, zijn hieraan niet aangepast, waardoor deze schade zullen ondervinden van de overstromingen. Zoutminnende vegetatie kan wel een positief effect ondervinden van overstromingen met zout water, maar dit is slechts in beperkte mate aanwezig in de poldergebieden. Er kan verwacht worden dat bomen en struiken in het poldergebied zullen afsterven door de invloed van overstromingen. Een overstroming met zout water zal leiden tot grote ecologische schade en dit kan verschillende jaren duren vooraleer de vegetatie zich herstelt door uitspoeling van zout.

Door de zeespiegelstijging en de toenemende stormopzet zullen duinen eroderen en afkalven, afhankelijk van de stormopzet kunnen verschillende toestanden beschreven worden (Goslin and Clemmensen, 2017)

- Tijdens de storm blijft de golfoploop beperkt tot onder de duinvoet. Tijdens een storm erodeert de vooroever meestal en herstelt zich daarna.
- Tijdens de storm is de golfoploop groter dan de duinvoet maar bevindt zich onder de top van het duin. De voorkant van het duin wordt door de storm geraakt.
- De golfoploop overschrijdt de top van het duin. Omdat het sediment landwaarts wordt getransporteerd, kan de overtopping leiden tot overstromingsproblemen in het achterland.
- De stormvloed is voldoende is om het duinsysteem volledig en continu onder water te zetten. Veel sediment wordt landwaarts getransporteerd en het achterland overstroomt aanzienlijk.



Figuur 6-89: De impact van zeespiegelstijging en verhoogde stormopzet op duinerosie (Bron: (Goslin and Clemmensen, 2017))

6.4.2.3.2 Bestaande natuurwaarden (zee)

6.4.2.3.2.1 Natuurlijke rifvorming (ecosysteem ingenieurs)

De sleutelsoorten die instaan voor de vorming van aggregaties en op die manier een biogeen rif vormen, zijn respectievelijk Lanice conchilega (schelpkokerworm) en Mytilus edulis (gewone mossel). Aangezien beiden filtervoeders zijn die hun belangrijkste voedingsstoffen uit het zeewater halen, zijn waterkwaliteit en nutriëntentoevoer belangrijke parameters voor hun voorkomen. Een verstoring hierin door klimaatverandering zal zich dus vertalen in een verandering in hun aantal en aanwezigheid, en verdere gevolgen hebben voor de geassocieerde soorten. Aangezien Lanice conchilega deels ingegraven in de zeebodem leeft, in een koker die ze bouwen uit zand en schelpengruis, heeft deze soort ook een aantal preferenties naar sedimentkarakteristieken en zal een veranderd erosie- en afzettingspatroon ook leiden tot een verschuiving in Lanice aggregaties. Dergelijke veranderingen in stromingen zijn ook van belang voor de verspreiding van larven en individuen die geassocieerd voorkomen met deze rifsoorten.

Aangezien de rifbouwers en vele van hun geassocieerde soorten filtervoeders zijn, zal een verhoogde turbiditeit als gevolg van toename aan gesuspendeerde fijne sedimenten leiden tot een verminderde efficiëntie van hun filtervermogen. Voedsel halen uit het zeewater zal hen meer energie kosten, en kan resulteren in een afname in aantal.

Een toename in stormopzet en golfsterkte n.a.v. zeespiegelstijging tenslotte, kan rifbouwende organismen of hun beginnende aggregaties vernietigen waardoor hun ecosysteemfunctie (filtering zeewater, schuiloord/habitat voor andere soorten, kustbescherming) in het gedrang komt. Met name ter hoogte van de Westkust en Middenkust-West binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie zullen de Lanice riffen welke zich dicht tegen de stranden bevinden mogelijke effecten van zeespiegelstijging ondervinden (zie ook Figuur 6-70).

6.4.2.3.2.2 Instandhouding voedselweb (bentho-pelagische koppeling)

Wijzigingen in de fysische processen ten gevolge van klimaatverandering, kunnen gevolgen hebben voor de bentho-pelagische koppeling en de andere relaties binnen het voedselweb beïnvloeden. Wijzigingen in de hydrodynamiek

(stromingsrichting en/of -snelheden) als gevolg van klimaatverandering kunnen leiden tot veranderingen in het sediment- en nutriëntentransport. Een veranderde verhouding van nutriënten in de waterkolom, al dan niet in combinatie met de stijging van de temperatuur van het zeewater, heeft gevolgen voor de soortensamenstelling en productie van primaire producenten. Een teveel aan nutriënten (eutrofiëring) kan op die manier een dominantie van bepaalde algensoorten bevorderen, waardoor bloeien kunnen optreden en de verdere interacties met de hogere niveaus van het voedselweb verstoord worden. Een verhoging van de concentratie fijne sedimenten in de waterkolom leidt tot een vertroebeling en verminderde lichtpenetratie in de bovenste waterlagen (eufotische zone). Hierdoor zal de primaire productie afnemen en dus minder energie getransporteerd worden naar de dieper gelegen delen van het BNZ waardoor ook de secundaire productie wordt afgeremd. Eveneens zal de voedselinput voor de hogere niveaus van het voedselweb op die manier ingeperkt worden, wat zich verder kan vertalen in de functionele relaties tussen soorten en de reproductieve output (minder energie voor voortplanting). Deze potentiële indirecte impact op secundaire productie en hogere trofische niveaus kan zich verder vertalen naar een gewijzigd voorkomen van bepaalde soortengemeenschappen in het BNZ. Zie ook Figuur 6-68 voor een geografische weergave en Bijlage E voor een overzicht en detailbespreking van de vijf macrobenthosbiotopen in het BNZ (Breine *et al.*, 2018) Gezien deze macrobenthosgemeenschappen gewend zijn aan een hoogdynamische omgeving, zal een toegenomen diepgang t.g.v. zeespiegelstijging wellicht weinig invloed hebben. De soortensamenstelling is echter wel gevoelig aan eventuele wijzigingen in o.a. sedimentkarakteristieken zoals korrelgrootte en permeabiliteit.

Een toename in sedimentatie van slibrijk materiaal ter hoogte van de zeebodem kan leiden tot een verminderde capaciteit van filtervoeders (bv. Mosselen) en een mogelijke wijziging in soortensamenstelling van de benthosgemeenschappen. Ook een verandering in sedimentsamenstelling door gewijzigd sedimenttransport kan leiden tot een gewijzigde soortensamenstelling, wat zich eveneens vertaalt naar de daarvan afhankelijke fauna.

6.4.2.3.3 CO_2-opslag

In §6.4.2.3.1 wordt de impact van zeespiegelstijging op bestaande natuurwaarden beschreven. De zeespiegelstijging zal leiden tot een verkleining en fragmentatie van de duinengordel. Ter hoogte van de slikken en schorren zal zeespiegelstijging mogelijk leiden tot een toename van slikkenvegetaties ten koste van schorrenvegetaties. Echter kan zeespiegelstijging ook leiden tot volledige overstroming van de slikken en schorren. Op basis van bovenstaande info, wordt CO_2-opslag in de kustzone verwacht af te nemen door zeespiegelstijging.

6.4.2.3.4 Hittestress

Zeespiegelstijging op zich zorgt niet voor een toename van hittestress.

6.4.2.3.5 Connectiviteit

In §6.4.2.2.2 wordt de wijziging van het morfologisch profiel van de stranden en duinen onder zeespiegelstijging beschreven. In §6.4.2.3.1 wordt de impact van zeespiegelstijging op bestaande natuurwaarden beschreven. Stranden zullen steiler en smaller worden. Zeespiegelstijging zal leiden tot een verkleining en fragmentatie van de duinengordel.

De verwachte degradatie van het morfologisch profiel en ecologische waarde van de stranden en duinen zal ook een daling van de connectiviteit van stranden en duinen tot gevolg hebben.

6.4.3 Nulalternatief: scenario +1 m zeespiegelstijging

6.4.3.1 Ruimte voor socio-economische processen

6.4.3.1.1 Blauwe Energie

Reeds bij een stormwaterpeil bij +1 m zeespiegelstijging staan de stranden en dus de aanlandingszones ter hoogte van de kabelcorridors aan weerszijden van Zeebrugge en Oostende volledig onder water.

Ook de windturbines in en rond het havengebied van Zeebrugge komen in dit scenario onder water te staan, zoals deze ter hoogte van de N31 en enkelen ter hoogte van het Noordelijk en Zuidelijk Insteekdok. De turbines op de Oostelijke havenstrekdam en de lokale Fluxys-strekdam hebben ook een verhoogde kans op waterschade door overtopping en overstromingen. De Fluxys LNG-terminal zelf ondervindt bij +1 m zeespiegelstijging een overstromingsfrequentie van 1 op 100 jaar. De windturbines en zonnepanelen in het havengebied van Nieuwpoort blijven in dit zeespiegelstijgingsscenario gespaard.

Andere blauwe energie-gerelateerde faciliteiten die zich binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie bevinden, zoals de Blue accelerator (thv Oostende), ondervinden relatief weinig gevolgen van een grotere diepgang ten gevolge van zeespiegelstijging.



Figuur 6-90:Overstromingscontour +1 m zeespiegelstijging met aanduiding van de aanlandingstrajecten voor blauwe energie.

6.4.3.1.2 Visserij

Zie §6.4.2.1.2.

6.4.3.1.3 Aquacultuur

Wanneer de diepgang in Zeeboerderij Westdiep (thv Nieuwpoort) toeneemt, kunnen de huidige commerciële maricultuuractiviteiten nog steeds plaatsvinden. Eventueel kan er een kleine wijziging in stromingen plaatsvinden, met een weerslag op de veiligheid bij constructie en onderhoud van infrastructuur of tijdens het oogsten van de gekweekte mosselen. De Spuikom en bedrijventerreinen in het havengebied van Oostende, waaronder Plassendale 1, de geplande locatie van Columbi Salmon (Figuur 6-24), krijgen reeds bij +1 m zeespiegelstijging te kampen met overstromingen.

Hierdoor ondervinden de plaatselijke aquacultuuractiviteiten mogelijks hinder door o.a. een influx van zoutwater en mogelijke waterschade aan infrastructuur.

6.4.3.1.4 Landbouw

Zie §6.4.2.1.4.

6.4.3.1.5 Drinkwatervoorziening

Zie §6.4.2.1.5.

6.4.3.1.6 Toerisme en Recreatie

Bij +1 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn zo'n 80 tot 100 m landinwaarts opschuiven. De hoogwaterlijn daarentegen slechts zo'n 20-40 m. Dit betekent dat de vooroever landinwaarts verschuift, het natstrand en dus het intergetijdengebied landinwaarts verschuiven, steiler worden en kleiner worden, en het droogstrand ook kleiner wordt of lokaal verdwijnt. In Tabel 6-14 wordt per zone een overzicht gegeven van hoeveel m de laagwaterlijn en hoogwaterlijn gemiddeld verschuiven. Tevens wordt aangegeven hoeveel percent afname er is van zowel het droog als nat strand per zone.

De beschikbare, niet-overstroomde ruimte ter hoogte van het strand zal in een +1 m zeespiegelstijgingsscenario kleiner zijn dan de beschikbare ruimte in de situatie van het jaar 2030.

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van de kustvakken waar nog gedeeltelijk droog strand aanwezig zal zijn en in welke kustvakken het zeeniveau tot aan de huidige zeewering liggen en geen droog strand meer beschikbaar zal zijn. Nat strand zal nog in alle kustvakken aanwezig zijn maar zal smaller zijn en kleiner in oppervlakte dan in het jaar 2030. In de tabel wordt tevens een overzicht gegeven van de locaties waar er dijk- of duindoorbraken verwacht worden.

Tabel 6-13: aanduiding kustvakken met en zonder droog strand na +1 m zeespiegelstijging

KV	Locatie	Kustvakken met droog strand	Kustvakken zonder droog strand	Kustvakken met dijk- of duindoorbraken
1	De Panne, Westhoek		x	
2	De Panne, Westhoek		x	x
3	De Panne	x		x
4	Zeepark (De Panne) – St-Idesbald	x		x
5	St-Idesbald - Koksijde	x		x
6	St-Idesbald - Koksijde	x		
7	St-Idesbald - Koksijde	x		
8	Duinengebied Hoge Blekker	x		x
9	Oostduinkerke-Bad	x		x
10	Groenendijk	x		
11	Groenendijk-Nieuwpoort	x		x
13	Lombardsijde	x		
14	Westende (bad)	x		x
15	Westende (bad)	x		x
16	Middelkerke-Bad	x		x
17	Middelkerke-Bad (casino)	x		x
18	Middelkerke-Bad (camping)	x		
19	Provinciedomein Raversijde	x		
20	Raversijde	x		x
21	Raversijde	x		x
22	Raversijde	x		
23	Mariakerke	x		x
25	Oostende-Oost - Bredene	x		
26	Duinengebied Bredene - De Haan	x		x
27	De Haan centrum	x		
28	Duinengebied De Haan - Wenduine West	x		
29	Wenduine	x		x
30	Duinengebied Wenduine-Oost	x		x
32	Blankenberge	x		x
33	Duinse Polders – Fonteintjes	x		
34	Zeebrugge-Strand	x		
36	Baai van Heist	x		x
37	Heist	x		
38	Knokke	x		x
39	Lekkerbek-Zwinbosjes	x		
40	Zwin	x		

Hoewel er op veel plaatsen nog droog strand zal zijn, zal dit veel smaller zijn ten opzichte van de situatie 2030. De strandbeleving en de natuurbeleving zal wijzigen; er zal minder ruimte zijn om te wandelen, paard te rijden op het strand, strandzeilen, strandcabines en strandbars te plaatsen etc. Daardoor zal een ongewenste toeristisch recreatieve druk op de stranden en bijgevolg ook op de boulevard door een afname van de breedte strand sterk toenemen. In kustvakken 1 en 2 ter hoogte van de Westhoekduinen in De Panne zal er geen droog strand meer beschikbaar zijn om er te wandelen, paard te rijden op het strand, etc.

De impact op de watersportbeleving zal, afhankelijk van het type beleving, meer of minder beïnvloed worden:

- Natstrandrecreatie (paardrijden, mountainbiken, kitebuggy, strandzeilen, ...): bij +1 m ZZS zal er nog steeds voldoende ruimte nat strand aanwezig zijn en zal de impact op dit type activiteit minder groot zijn. Echter zal er wel een beperking komen in de beschikbare ruimte voor het stallen van hun materiaal zoals strandzeilwagens en zal de zone voor de Westhoekduinen niet meer geschikt zijn om deze activiteiten uit te voeren.
- Brandingssporten: bij +1 m zeespiegelstijging zullen in theorie nog steeds brandingssporten mogelijk zijn aangezien de branding in slechts 2 kustvakken tot tegen de zeewering reikt. Er moet wel rekening gehouden worden dat de huidige infrastructuur gedeeltelijk onder water komt te staan, wat voor veiligheidsproblemen kan zorgen. Dit betreft bij +1 m zeespiegelstijging vnl. strandhoofden.
- Kleinzeilerij: bij +1 m zeespiegelstijging zal in theorie nog steeds kleinzeilerij mogelijk zijn. De ruimte om materiaal te stallen op het droogstrand wordt wel kleiner, zeker met inachtname van de andere droogstrandgebruikers.

Naast het directe effect van de ruimtelijke beperking door inname door zeewater vinden er ook indirecte effecten plaats. De veiligheid in bepaalde kustvakken zal zeker bij stormweer niet meer te garanderen zijn en duin-of dijkdoorbraken zullen plaatsvinden. Op dergelijke locaties zal het onveilig zijn om horeca uit te baten, op het strand te vertoeven, watersporten te beoefenen etc.

Op plaatsen waar geen dijk-of duindoorbraken verwacht worden, kan in theorie nog over de boulevard gewandeld worden, kan horeca nog mogelijk blijven en kan de urbane beleving in stand gehouden worden.

6.4.3.1.7 Andere commerciële functies

Bij +1 m zeespiegelstijging met 1000-jarige storm ondervinden bijna alle badplaatsen reeds effecten. In De Panne zijn er (beperkte) duindoorbraken, in Koksijde zal het zeewater de dijk voor de helft overtoppen. Ook in Nieuwpoort zal de dijk overtopt worden, maar bieden de duinen voldoende weerstand. In Westende en Middelkerke overtopt bijna de volledige breedte aan dijken, m.u.v. enkele segmenten. In Oostende zal het zeewater overal overtoppen, en vindt er zelfs een plaatselijke dijkdoorbaak plaats. De bestaande zeewering in Bredene (duinen) en De Haan (dijken) volstaat voor +1 m zeespiegelstijging. In Wenduine zullen de dijken overtoppen, dit gebeurt ook grotendeels in Blankenberge; aan de havenmond is er echter een doorbraak. In Zeebrugge bieden de duinen voldoende weerstand, de dijken ook behalve enkele plekken waar overtopping kan plaatsvinden. In Knokke-Heist zullen alle dijken overtoppen, m.u.v. deze t.h.v. Duinbergen, waar ze wel weerstand bieden.

Op de plaatsen waar de duinen of dijken goede weerstand bieden, zullen de commerciële functies niet aangetast of sterk verstoord worden. In het geval van de tijdelijke evenementen op het strand, bestaat ook in deze kustvakken de mogelijkheid dat deze minder plaats hebben door de vernauwing van het droogstrand. Brede stranden zoals in Zeebrugge-bad zullen bij +1 m zeespiegelstijging wel nog genoeg plaats hebben om evenementen te organiseren.

Daartegenover staan de badplaatsen waar wél doorbraken of overtopping van dijk of duin plaatsvinden. Hier zullen evenementen op het strand niet meer op een veilige manier kunnen gebeuren. Ook de uitstalzones voor winkels, horeca en go-cart verhuurders zullen geïmpacteerd worden door waterschade en/of het niet meer veilig kunnen gebruiken van deze zones, wat als een negatief effect kan beoordeeld worden.

6.4.3.1.8 Wonen

Net zoals bij andere commerciële functies ligt de nadruk op de badplaatsen met eerstelijnsbebouwing. Bijna alle badplaatsen ondervinden reeds effecten (zoals overtoppingen) bij +1 m zeespiegelstijging. Enkel in Bredene en De Haan volstaan de bestaande zeeweringen. Voor de andere plaatsen met eerstelijnsbebouwing, zullen de gelijkvloerse appartementen/woningen wateroverlast kunnen ondervinden bij stormweer. Op enkele plaatsen waar dijkdoorbraken plaatsvinden (bv. Oostende), kunnen zwaardere effecten verwacht worden op de bewoners. De veiligheid kan op deze plaatsen niet gegarandeerd worden, waardoor evacuaties gedurende stormen niet uitgesloten zijn.

Zeezicht vanuit de eerstelijnsbebouwing blijft behouden (waar dit reeds aanwezig was). De toegankelijkheid blijft grotendeels bewaard, maar kan sterk afnemen gedurende stormweer.

Wegens doorbraken en overtoppingen komt het zeewater in het achterland terecht, waar het vanaf Westende/Middelkerke tot Knokke-Heist achterliggende gemeentes gedeeltelijk onder water zet. Er wordt verwezen naar de verscheidene kaarten met overstromingsdiepten waarop de impact visueel wordt voorgesteld.

6.4.3.1.9 Scheepvaart

Zie §6.4.2.1.9.

6.4.3.1.10 Haveninfrastructuur

Voor een gedetailleerde beschrijving van de overstromingsrisico's van een 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging binnen de havengebieden wordt verwezen naar §0.

6.4.3.1.11 Baggeren en storten

zie §6.4.2.1.11

6.4.3.1.12 Zandontginning

Zie §6.4.2.1.12.

6.4.3.1.13 Militaire activiteiten

Zie §6.4.2.1.13.

6.4.3.1.14 Reddingsoperaties op zee/kustwacht

Zie §6.4.2.1.14.

6.4.3.2 Ruimte voor fysische processen

6.4.3.2.1 Hydrodynamica en sedimenttransport

Zie §6.4.2.2.1.

6.4.3.2.2 Morfologie strand/duin

Door de stijging van de zeespiegelstijging schuiven de laagwaterlijn (LWL) en hoogwaterlijn (HWL) landwaarts op, dit wordt weergegeven in onderstaande tabel. Natstrand en droogstrand worden smaller en steiler, de procentuele reducties van het natstrand en het droogstrand ten opzichte van de bestaande strandbreedtes worden hieronder ook weergegeven voor de verschillende zones. In een natuurlijke omgeving zal het strand meer landwaarts verschuiven, waardoor er nog steeds een beperkte zone droogstrand zal zijn.

Tabel 6-14: Landwaartse verschuiving van de LWL en HWL en reductie nat- en droogstrand per zone

	Landwaartse verschuiving LWL (m) - mediaan	Landwaartse verschuiving HWL (m) - mediaan	Reductie natstrand breedte (%)	Reductie droogstrand breedte (%)
Westkust	94	29	26	33
Middenkust-West	55	23	15	43
Middenkust-Oost	56	21	12	68
Oostkust	35	17	55	60
Totaal	**64**	**41**	**19**	**51**

Bij +1 m zeespiegelstijging blijft er nog steeds een beperkte strook droogstrand over ter hoogte van de duinen tussen Bredene en Wenduine, de Fonteintjes (tussen Blankenberge en Zeebrugge) en de Baai van Heist. De HWL komt zeer dicht bij de duinvoet te liggen ter hoogte van onderstaande duingebieden.

Dit heeft tot gevolg dat er een afkalving/erosie van de duinen kan optreden en dat een natuurlijke duinvorming startend met de groei van embryonale duintjes op het droog strand niet meer kan gebeuren, door het gebrek aan ruimte op het droog strand en het feit dat de noodzakelijke eolische processen hier niet meer zullen kunnen plaatsvinden:

- het Westhoekreservaat (De Panne)
- camping Zeepark (De Panne)
- de Schipgatduinen (Koksijde)
- de Zeebermduinen/Ter Yde (Oostduinkerke Bad)
- de duinen van Lombardsijde en Westende

- de Schapenweide en het westelijke deel van Domein Raversyde
- de Zwinduinen (Knokke)

Bij +1 m zeespiegelstijging blijft er nog steeds een relatief brede strook droogstrand over ter hoogte van de meeste badplaatsen.

6.4.3.2.3 Morfologie geulen/banken

Zie §6.4.2.2.3.

6.4.3.2.4 Eolische zandverstuiving

Zie §6.4.2.2.4.

6.4.3.2.5 Afwatering

Zie §6.4.2.2.5.

6.4.3.2.6 Wijzigingen zoutgehalte

Zie §6.4.2.2.6.2.

6.4.3.2.7 Kwaliteit zeewater

Zie §6.4.2.2.7.

6.4.3.3 Ruimte voor ecologische processen

6.4.3.3.1 Bestaande natuurwaarden (land)

6.4.3.3.1.1 Strand en duin

Voor wat betreft de **Westkust**, kan er op basis van de overstromingscontour afgeleid worden dat er bij een 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging nauwelijks overstromingen optreden in de duingebieden. De reden hiervoor is de bouw van de nieuwe stormvloedkering in Nieuwpoort die ervoor zorgt dat het achterland van de Westkust bij +1 m veiliggesteld is voor overstromingen. Enkel in zeer kleine zones van volgende duingebieden zal er zeewater binnenstromen:

- het Westhoekreservaat. Het water stroomt binnen via de slufter en de Schuilhavenlaan;
- de Houtsaegerduinen. Het water stroomt binnen via de Nieuwpoortlaan;
- de Schipgatduinen. Het water stroomt binnen via de G. Scottlaan.

Het water komt hier echter niet diep in het duinengebied en zal het achterland op deze locatie niet verder binnenstromen. Lokaal zorgt het binnenstromend zeewater voor een negatieve impact op vegetatie die niet aan zout water is aangepast, maar zal het er ook voor zorgen dat er nieuwe vegetaties tot ontwikkeling kunnen komen (o.a. zeekraal, melde, etc.). Ook de soorten die hier voorkomen kunnen geïmpacteerd worden door wegspoeling en wijzigingen van hun leefgebied.

Echter, op vele locaties zal wel de duinvoet sterk eroderen en misschien zelfs afkalven doordat het water tot tegen het duin zal komen. Dit is het geval ter hoogte van:

- De Westhoek (erosie van de duinen over een lengte van 2,7 km);
- Schipgatduinen (erosie van de duinen over een lengte van 1,9 km);
- Ter Yde (erosie van de duinen over een lengte van 2,3 km).

Dit betekent steeds een permanent verlies van duinvegetaties, specifiek 'witte duin'-vegetaties met Helmgras en zeldzame soorten als Blauwe zeedistel. Hierdoor kan ook een negatieve impact op de natuurwaarden van het droogstrand optreden, vooral op de soorten in het vloedmerk en de embryonale duintjes (bijvoorbeeld Zeeraket en Loogkruid). Het proces van embryonale duinvorming wordt hierdoor ook negatief beïnvloed.



Figuur 6-91: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Westkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +1 m zeespiegelstijging (1)



Figuur 6-92: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Westkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +1 m zeespiegelstijging (2)

Ter hoogte van de **Middenkust**, zal er bij een 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging een overstroming optreden van onderstaande duingebieden. Dit zal aanzienlijke gevolgen hebben op de aanwezige vegetatie en soorten. Hierbij is het niet uitgesloten dat de duinvegetaties op lange termijn volledig verdwijnen:

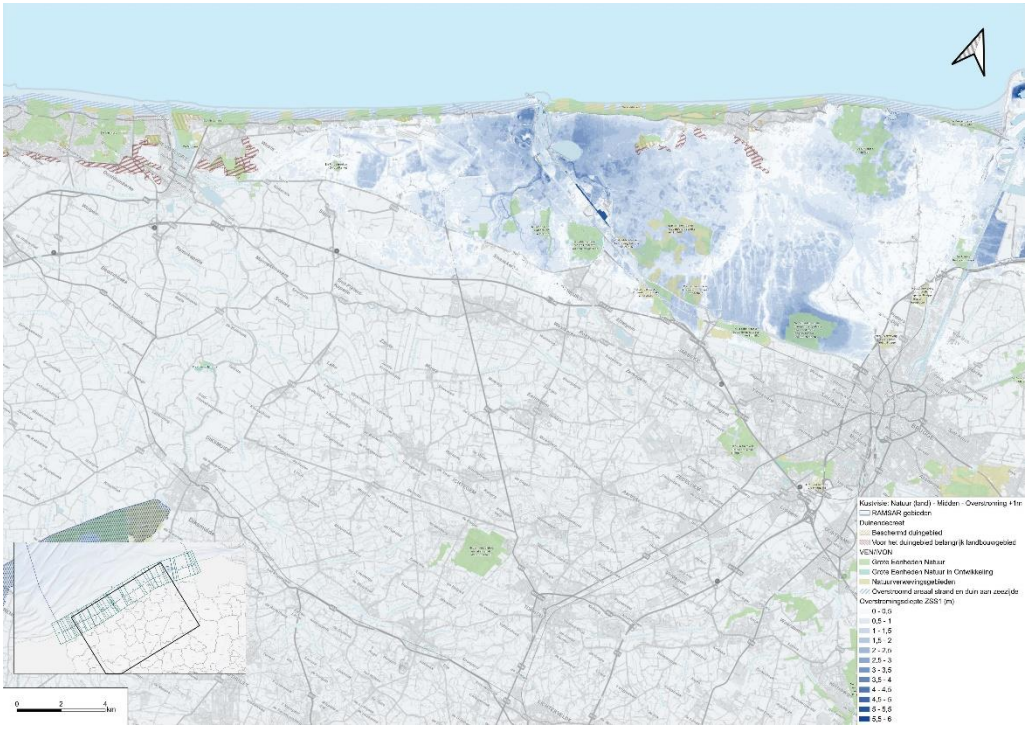
- De duinen **tussen Middelkerke en Raversijde** (ca. 0,1 tot 1 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust en SBZ-H BE2500001-30. Het water stroomt binnen vanuit zee en via het zuidelijke duinenpad.
- **D'Heye** (ca. 0 tot 1,7 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust, Vlaams natuurreservaat D'Heye en SBZ-H BE2500001-20, en overlapt met beschermde duingebieden uit het Duinendecreet. Het water stroomt binnen vanuit het achterland.

- Het golfterrein Wellington Golf in Oostende (ca. 0 tot 2,5 m waterdiepte). In het gebied zijn geen duinvegetaties aanwezig volgens de BWK (v2, 2020), maar wel eutroof water (ae), jong loofbos (exclusief populier; n), gemengd loofhout (gml), bermen, perceelsranden, … met rietland en andere vegetaties van het rietverbond (k(mr)) en biologisch minder waardevolle vegetaties.
- Recreatief domein 'Grasduinen' in Bredene (ca. 2 m waterdiepte). Hier is volgens de BWK (v2, 2020) geen duinvegetatie aanwezig.
- De duinen westelijk van de **haven van Blankenberge** (ca. 0,1 tot 1,8 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust en SBZ-H BE2500001-32. Het water stroomt binnen vanuit de zee.

Over de volledige Middenkust zal de duinvoet sterk eroderen en misschien zelfs afkalven doordat het water tot tegen het duin zal komen. Dit betekent steeds een permanent verlies van duinvegetaties. Hier ook kan een negatieve impact op de natuurwaarden van het droogstrand optreden, zijnde de soorten in het vloedmerk en de embryonale duintjes. Het prcoces van embryonale duinvorming wordt hierdoor ook negatief beïnvloed.



Figuur 6-93: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Middenkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +1 m zeespiegelstijging (1)



Figuur 6-94: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Middenkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief: scenario +1 m zeespiegelstijging (2)

Ten oosten van het Leopoldkanaal en verder richting het Zwin en de Nederlandse grens (**Oostkust**) treedt er bijna geen enkele overstroming op van de duingebieden. De duinvegetaties in de Baai van Heist (zie de bespreking bij 'Slik en schor') en de duinen voor de dijk van Heist zullen wel overstromen. De overstromingscontour laat daarnaast zien dat het water voor grote delen tot tegen de duinen zal komen zowel in Duinbergen als ter hoogte van de Zwinduinen. Hier zal dus een permanent verlies van duinvegetaties optreden door afkalving. Hier ook kan een negatieve impact op de natuurwaarden van het droogstrand optreden, zijnde de soorten in het vloedmerk en de embryonale duintjes. Het proces van embryonale duinvorming wordt hierdoor ook negatief beïnvloed.



Figuur 6-95: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Oostkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief: scenario +1 m zeespiegelstijging (1)



Figuur 6-96: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Oostkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +1 m zeespiegelstijging (2)

6.4.3.3.1.2 Slik en schor

Op basis van de overstromingscontour van een 1000-jarige storm bij +1 m ZZS kan er afgeleid worden dat er geen enkele impact te verwachten is op de **IJzermonding**. Bij een 1000-jarige storm zal de stormvloedkering er dichtgezet worden, waardoor het water tijdelijk immers niet binnen zal stromen in de IJzermonding. Echter door stijging van de zeespiegel op zich zal de waterhoogte in het natuurreservaat van de IJzermonding hoger komen te staan, waardoor er netto toch een afname van de slik- en schorvegetaties zal optreden (zie §6.4.2.3.1.4).

Wat betreft de **Baai van Heist** en het **Zwin** kan er afgeleid worden dat het water bij een 1000-jarige storm de volledige Baai van Heist zal overspoelen. Ook bij het Zwin is het duidelijk dat het water de ganse Zwinvlakte zal overspoelen. Zo een eenmalige en extreem uitzonderlijke situatie zal ervoor zorgen dat bepaalde habitats tijdelijk aangetast zullen worden door overspoeling met het zeewater. Er kan verwacht worden dat na de storm een geleidelijk herstel zal ontstaan. Hoelang dit herstel zal duren, is echter moeilijk te voorspellen, dit is in de grootteorde van verschillende jaren. De habitats in het Zwin betreffen voornamelijk pioniersvegetaties, waar het herstel sneller zal gaan dan in de Baai van Heist, waar ook kwetsbare duinvegetaties aanwezig zijn. Echter door stijging van de zeespiegel op zich wordt netto toch een afname van de slik- en schorvegetaties van de Baai van Heist en het Zwin verwacht (zie §6.4.2.3.1.4).

6.4.3.3.1.3 Dijk en badplaatsen

Dijken en andere verhardingen onderbreken de overgang van droog strand naar duinen en verstoren daardoor morfodynamische processen. Een voorbeeld daarvan is dat zeeweringsdijken verhinderen dat het zand uit de voorduin (of zeereep) geërodeerd wordt tijdens stormen. Dat leidt tot een toenemende erosie van het droog strand, waardoor dit op termijn wordt vernietigd. Bijgevolg valt ook de zandverstuiving vanuit droog strand naar duinen stil. In Bijlage F wordt dit voorbeeld meer in detail toegelicht.

6.4.3.3.1.4 Achterland

Op basis van de overstromingscontour van een 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging kan er afgeleid worden dat de Westkustpolder **(Westkust)** met de Blankaart, Handzamevallei, ed. niet zal overstromen. De reden hiervoor is de bouw van de nieuwe stormvloedkering in Nieuwpoort die ervoor zorgt dat het achterland van de Westkust bij +1 m veiliggesteld is voor overstromingen. In De Panne zijn er vier locaties, waar het zeewater wel in het achterland zal binnenkomen. Het betreffen locaties met bebouwing of recreatie. Bijgevolg zal de impact op biodiversiteit ter hoogte van deze locaties eerder beperkt zijn.

- Een bebouwde zone ter hoogte van het Pierre Bortierplein;
- Een bebouwde zone ter hoogte van de Zeedijk ter hoogte van de Mijnstraat;
- Een zone ter hoogte van het Canadezenplein en de omgeving van de tennisclub.

Ter hoogte van het achterland van de **Middenkust**, zal er duidelijk een overstroming optreden van het oostelijk deel van de Middenkustpolder en een groot deel van de Nieuwe Polder van Blankenberge[13]. De havens vormen hier het grote knelpunt waarlangs het water het achterland zal binnenstromen. De overstromingsdiepte zal het grootst zijn in het poldergebied ten zuidoosten van de haven van Oostende en ten zuiden van de haven van Blankenberge. In deze zone liggen volgende natuurbeschermingsgebieden:

- VEN-gebied en erkend natuurreservaat De Puidebroeken (ca. 0,3 tot 1,3 m waterdiepte)
- VEN-gebied De Historische Polders van Oostende en SBZ-H BE2500002 Polders, deelgebied 28 (ca. 0,5 tot 3,4 m waterdiepte)
- Erkend natuurreservaat Keygnaert en SBZ-H BE2500002 Polders, deelgebied 29 (ca. 0,5 tot 2,65 m waterdiepte). Deze gebieden overlappen deels met het VEN-gebied De Historische Polders van Oostende.
- Erkend natuurreservaat Zwaanhoek, VEN-gebied De Poldergebieden tussen Oostende, Jabbeke en De Haan en SBZ-H BE2500002 Polders, deelgebied 3 (ca. 0,5 tot 1,9 m waterdiepte).
- VEN-gebied Kustpolders tussen Oudenburg, Jabbeke en Stalhille, SBZ-H BE2500002 Polders, deelgebieden 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11 en 27, SBZ-V BE2500932 Poldercomplex en Vlaams natuurreservaat Poldergraslanden Paddegat-Klemskerke (ca. 0,3 tot 2,6 m waterdiepte).
- VEN-gebied De Gebieden van de overgang van polders naar zandstreek langs het kanaal Brugge-Oostende, SBZ-V BE2500932 Poldercomplex en Vlaams natuurreservaat Lage Moere van Meetkerke (ca. 1,9 tot 3,6 m waterdiepte).
- Het meest landinwaarts gelegen deelgebied van VEN-gebied De Middenkust en de daarmee deels overlappende beschermde duingebieden en voor duinen belangrijke landbouwgebieden, aangeduid in het Duinendecreet (ca. 0,1 tot 1,6 m waterdiepte).
- Kleinere zones van de beschermde duingebieden en de voor duinen belangrijke landbouwgebieden, aangeduid in het Duinendecreet, tussen Bredene en De Haan (ca. 0,05 tot 0,8 m waterdiepte).
- Delen van de voor duinen belangrijke landbouwgebieden, aangeduid in het Duinendecreet, tussen De Haan en Wenduine (ca. 0,1 tot 1 m waterdiepte).
- VEN-gebied De Uitkerkse Polder, SBZ-H BE2500002 Polders, deelgebied 13, erkend natuurreservaat Uitkerkse Polder, SBZ-V BE2500932 Poldercomplex (ca. 0,1 tot 3 m waterdiepte).
- Het meest landinwaartse deel van VEN-gebied De Fonteintjes en Oudemaars polder, SBZ-H BE2500002 Polders, deelgebieden 24 en 26 en SBZ-V BE2500932 Poldercomplex (ca. 0 tot 1,6 m waterdiepte).
- Beperkte delen van het VEN-gebied Natuurverweving grootstedelijk gebied Brugge (ca. 0 tot 0,05 m waterdiepte).
- VEN-gebied Blauw Torenbosje en SBZ-H BE2500002 Polders, deelgebied 31 (ca. 0 tot 0,4 m waterdiepte).
- VEN-gebied De Polders Boudewijnkanaal, erkend natuurreservaat Ter Doest en SBZ-H BE2500002 deelgebieden 14, 15 en 16 (ca. 0,2 tot 2 m waterdiepte)

De overstroming van de volledige Middenkustvlakte met zeewater zal een aanzienlijke impact hebben op de aanwezige habitats en soorten die hier voorkomen. Vele soorten die hier voorkomen zijn aangepast aan een zoet of zilt milieu, maar niet aan een zout milieu. Dit betekent zo goed als een volledig verlies van alle aanwezige habitats en soorten. Herstel van het zoete karakter van de polder en poldergraslanden kan verschillende jaren duren.

Ten oosten van het Leopoldkanaal en verder richting het Zwin en de Nederlandse grens (t) treedt er geen overstroming meer op van het achterland. In deze zone zal er bij ZZS dus geen tot een beperkte impact zijn ter hoogte van de bestaande natuurwaarden in de poldergebieden. Voor de impact op het Zwin wordt naar de tekst hiervoor verwezen.

6.4.3.3.2 Bestaande natuurwaarden (zee)

Zie § 6.4.2.3.2.

[13] Deze polder strekt zich uit over het grondgebied van Blankenberge, Brugge (Sint-Pieters), Lissewege, delen van Zeebrugge en Sint-Andries en Oudenburg, Bredene, De Haan, Jabbeke en Zuienkerke.

6.4.3.3.3 CO2-opslag

Zie §6.4.2.3.3.

6.4.3.3.4 Hittestress

Zie §6.4.2.3.4.

6.4.3.3.5 Connectiviteit

Zie §6.4.2.3.5.

6.4.4 Nulalternatief: scenario +2 m zeespiegelstijging

6.4.4.1 Ruimte voor socio-economische processen

6.4.4.1.1 Blauwe Energie

Bij een stormwaterpeil bij +2 m zeespiegelstijging komen de stranden (aanlandingszones) ter hoogte van de kabelcorridors aan weerszijden van Zeebrugge en Oostende nog steeds volledig onder water te staan.

Bijna alle windturbines in en rond het havengebied van Zeebrugge bevinden zich in dit scenario in de overstroomde gebieden. Dit betreft de turbines ter hoogte van de N31, het Verbindingsdok, het Noordelijk en Zuidelijk Insteekdok en de turbines op de Oostelijke havenstrekdam en de Fluxys-strekdam. De volledige Fluxys LNG-terminal komt onder water te staan (met een overstromingsfrequentie van meer dan eens per jaar). De windturbines en zonnepanelen nabij het havengebied van Nieuwpoort komen eveneens onder water te staan.

6.4.4.1.2 Visserij

Zie §6.4.2.1.2.

6.4.4.1.3 Aquacultuur

De diepgang ter hoogte van Zeeboerderij Westdiep (thv Nieuwpoort) zal toenemen bij +2 m zeespiegelstijging, maar de huidige commerciële maricultuuractiviteiten kunnen onder deze omstandigheden nog steeds plaatsvinden. Eventueel kan een wijziging in stromingen ontstaan, mogelijk met gevolgen voor de veiligheid bij constructie en onderhoud van infrastructuur of tijdens het oogsten van de gekweekte mosselen. De aquacultuuractiviteiten ter hoogte van de Spuikom en het bedrijventerrein Plassendale 1, de geplande locatie van Columbi Salmon (zie Figuur 6-24), in het havengebied van Oostende ondervinden bij +2 m zeespiegelstijging aanzienlijke hinder door overstromingen.

6.4.4.1.4 Landbouw

Zie §6.4.2.1.4.

6.4.4.1.5 Drinkwatervoorziening

Zie §6.4.2.1.5.

6.4.4.1.6 Toerisme en Recreatie

Bij +2 m zeespiegelstijging verschuift de laagwaterlijn zo'n 150 tot 220 m landinwaarts over de hele kustlengte. De hoogwaterlijnen verschuift daarentegen slechts zo'n 25-50 m. Dit betekent dat de vooroever landinwaarts verschuift, het natstrand en dus het intergetijdengebied verkleint, steiler wordt en meer landinwaarts komt te liggen, en het droogstrand ook kleiner wordt of lokaal verdwijnt.

De beschikbare, niet-overstroomde ruimte ter hoogte van het strand zal bij +2 m zeespiegelstijging kleiner zijn dan in het jaar 2030 en nog kleiner dan de beschikbare ruimte in het scenario +1 m zeespiegelstijging.

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van de kustvakken waar nog gedeeltelijk droog strand aanwezig zal zijn en in welke kustvakken het zeeniveau tot aan de huidige zeewering zal komen en er geen droog strand meer beschikbaar zal zijn. Nat strand zal nog in alle kustvakken aanwezig zijn maar de breedte (west naar oost) zal ongeveer halveren ten opzichte van het jaar 2030. In de tabel wordt tevens een overzicht gegeven van de locaties waar er dijk- of duindoorbraken verwacht worden. De verschillen ten opzichte van het +1 m zeespiegelstijgingsscenario worden aangeduid in het vet en onderstreept.

Kustvak	Locatie	Kustvakken met droog strand	Kustvakken zonder droog strand	Kustvakken met dijk- of duindoorbraken
1	De Panne, Westhoek		x	**x**
2	De Panne, Westhoek		x	x
3	De Panne	x		x
4	Zeepark (De Panne) – St-Idesbald	x		x
5	St-Idesbald - Koksijde	x		x
6	St-Idesbald - Koksijde	x		**x**
7	St-Idesbald - Koksijde	x		**x**
8	Duinengebied Hoge Blekker		**x**	x
9	Oostduinkerke-Bad	x		x
10	Groenendijk		**x**	
11	Groenendijk-Nieuwpoort	x		x
13	Lombardsijde		**x**	
14	Westende (bad)	x		x
15	Westende (bad)	x		x
16	Middelkerke-Bad	x		x
17	Middelkerke-Bad (casino)	x		x
18	Middelkerke-Bad (camping)	x		**x**
19	Provinciedomein Raversijde	x		
20	Raversijde	x		x
21	Raversijde	x		x
22	Raversijde	x		
23	Mariakerke	x		x
25	Oostende-Oost - Bredene	x		**x**
26	Duinengebied Bredene - De Haan	x		x
27	De Haan centrum	x		**x**
28	Duinengebied De Haan - Wenduine West	x		
29	Wenduine	x		x
30	Duinengebied Wenduine-Oost	x		x
32	Blankenberge	x		x
33	Duinse Polders – Fonteintjes		**x**	
34	Zeebrugge-Strand	x		**x**
36	Baai van Heist	x		x
37	Heist	x		**x**
38	Knokke	x		x
39	Lekkerbek-Zwinbosjes		**x**	**x**
40	Zwin	x		**x**

X=effect bij +1 m zeespiegelstijging. **X**= bijkomend effect bij +2 m zeespiegelstijging

Hoewel er op veel plaatsen nog droog strand zal zijn, zal dit veel minder zijn ten opzichte van de situatie 2030. De strandbeleving en de natuurbeleving zal wijzigen; er zal minder ruimte zijn om te wandelen, paard te rijden op het strand, strandcabines en strandbars te plaatsen, te strandzeilen, etc. Ter hoogte van De Panne, Groenendijk, Lombardsijde, de Fonteintjes (Blankenberge) en de Zwinbosjes zal geen droog strand meer beschikbaar zijn. Dit zal een nefaste invloed hebben op zowel de natstrandgebruikers als de droogstrandgebruikers en dus op alle aspecten van toerisme en recreatie in deze zones. De indirecte effecten doordat de veiligheid in bepaalde kustvakken niet meer te garanderen valt, door duin- of dijkdoorbraken zullen in alle kustvakken manifesteren. Enkel in de kustvakken ter hoogte van De Haan-Wenduine West (kustvak 28) en de Fonteintjes (Blankenberge) (kustvak 33) worden geen dijk- of duindoorbraken verwacht. De veiligheid kan voornamelijk voor de watersporters niet gegarandeerd worden bij +2 m zeespiegelstijging aangezien de overstroomde infrastructuren van strandhoofden en eventuele watersportclubs minder zichtbaar zijn.

6.4.4.1.7 Andere commerciële functies

Bij +2 m zeespiegelstijging met 1000-jarige storm ondervinden alle badplaatsen effecten. In De Panne zijn er matige tot zware duindoorbraken, in Koksijde zal het zeewater de dijk voor de helft overtoppen en komen er ook dijkdoorbraken voor. Ook in Nieuwpoort zal de dijk doorbreken, maar bieden de duinen grotendeels voldoende weerstand. Westende, Middelkerke en Oostende zullen door dijkdoorbaken over bijna de volledige breedte aan dijken, sterk geraakt worden. In Bredene volstaan de meeste duinen, maar zal t.h.v. het bestaande duingat zeewater naar het achterland kunnen vloeien. In De Haan zullen de dijken overtopt worden bij +2 m zeespiegelstijging. In Wenduine zullen de dijken allemaal doorbreken, dit gebeurt ook grotendeels in Blankenberge, wat gepaard gaat met overtoppingen. Tussen Blankenberge en Zeebrugge bieden de duinen voldoende weerstand, de dijken zullen doorbreken of overtoppen. In Knokke-Heist zullen de meeste dijken doorbreken, m.u.v. enkele plaatselijke overtoppingen.

Op de plaatsen waar de duinen of dijken goede weerstand bieden, zullen de commerciële functies op de boulevard (zones voor evenementen, uitstalplaats voor winkels, go-cart verhuur, parkeerplaatsen, …) niet aangetast of sterk verstoord worden. Enkel in het geval van de tijdelijke evenementen bestaat de mogelijkheid dat deze minder plaats hebben door de versmalling van het droogstrand. Brede stranden zoals in Zeebrugge-bad zullen bij +2 m zeespiegelstijging wel nog genoeg plaats hebben om evenementen te organiseren.

Daartegenover staan de badplaatsen waar wél doorbraken van dijk of duin plaatsvinden. Hier zullen evenementen op het strand niet meer mogelijk zijn, en kunnen uitbaters van winkels en horeca op de dijk waterschade ondervinden. De effecten bij +2 m zeespiegelstijging zullen zwaarder doorwegen en meer schade kunnen aanrichten, zeker gedurende stormen. Infrastructuur op de dijken waar doorbraken verwacht worden, zal ook sterk aangetast kunnen worden.

6.4.4.1.8 Wonen

Net zoals bij andere commerciële functies ligt de nadruk op de badplaatsen met eerstelijnsbebouwing. Bijna alle badplaatsen ondervinden dijk- en duindoorbraken bij +2 m zeespiegelstijging, waardoor er wateroverlast zal zijn in de eerstelijnsbebouwing. Ook de toegankelijkheid van de woningen, appartementen, horeca, … zal zwaar geïmpacteerd worden. De veiligheid kan op deze plaatsen niet gegarandeerd worden, waardoor evacuaties gedurende stormen niet uitgesloten zijn.

Zeezicht vanuit de eerstelijnsbebouwing blijft behouden (waar dit reeds aanwezig was).

Wegens doorbraken en overtoppingen komt het zeewater ook in het achterland terecht, waar het over de hele kustlijn de achterliggende gemeentes gedeeltelijk onder water zet. Er wordt verwezen naar de verscheidene kaarten met overstromingsdiepten waarop dit visueel wordt voorgesteld.

6.4.4.1.9 Scheepvaart

Zie §6.4.2.1.9.

6.4.4.1.10 Haveninfrastructuur

Voor een gedetailleerde beschrijving van de overstromingsrisico's van een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging binnen de havengebieden wordt verwezen naar §0.

Zie §6.4.2.1.11

6.4.4.1.11 Zandontginning

Zie §6.4.2.1.12.

6.4.4.1.12 Militaire activiteiten

Zie §6.4.2.1.13.

6.4.4.1.13 Reddingsoperaties op zee/kustwacht

Zie §6.4.2.1.14.

6.4.4.2 Ruimte voor fysische processen

6.4.4.2.1 Hydrodynamica en sedimenttransport

Zie §6.4.2.2.1.

6.4.4.2.2 Morfologie strand/duin

Door de zeespiegelstijging schuiven de laagwaterlijn (LWL) en hoogwaterlijn (HWL) landwaarts op, dit wordt weergegeven in onderstaande tabel. Natstrand en droogstrand worden smaller en steiler, de procentuele reducties van het natstrand en het droogstrand ten opzichte van de bestaande strandbreedtes worden hieronder ook weergegeven. In een natuurlijke omgeving zal het strand meer landwaarts verschuiven, waardoor er nog steeds een beperkte zone droogstrand zal zijn.

	Landwaartse verschuiving LWL (m) - mediaan	Landwaartse verschuiving HWL (m) - mediaan	Reductie natstrand breedte (%)	Reductie droogstrand breedte (%)
Westkust	190	46	52	42
Middenkust-West	108	38	37	70
Middenkust-Oost	132	35	39	88
Oostkust	111	27	69	63
Totaal	**155**	**57**	**42**	**70**

De HWL komt zeer dicht bij de duinvoet te liggen ter hoogte van volgende duingebieden (bijkomend t.o.v. scenario +1 m zeespiegelstijging):

- de duinen tussen Bredene en De Haan;
- de Fonteintjes (tussen Blankenberge en Zeebrugge);
- de Zwinduinen (Knokke).

Bij +2 m zeespiegelstijging blijft er nog steeds een strook droogstrand over ter hoogte van de meeste badplaatsen.

6.4.4.2.3 Morfologie geulen/banken

Zie §6.4.2.2.3.

6.4.4.2.4 Eolische zandverstuiving

Zie §6.4.2.2.4.

6.4.4.2.5 Afwatering

Zie §6.4.2.2.5.

6.4.4.2.6 Wijzigingen zoutgehalte

Zie §6.4.2.2.6.2.

6.4.4.2.7 Kwaliteit zeewater

Zie §6.4.2.2.7.

6.4.4.3 Ruimte voor ecologische processen

Bij een 1000-jarige storm is de overstromingscontour groter in het geval van +2 m zeespiegelstijging dan bij +1 m zeespiegelstijging. Hieronder wordt voor het scenario +2 m zeespiegelstijging beschreven wat de bijkomende impact is t.o.v. het scenario +1 m zeespiegelstijging. Daarbij worden enkel de gebieden genoemd die bij een 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging nog niet overstroomden en bij een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging bijkomend wel overstromen. Eventuele toenames van de overstromingsdiepte in de gebieden die al overstroomden bij een 1000-jarige storm bij +1 m, worden niet besproken.

6.4.4.3.1 Bestaande natuurwaarden (land)

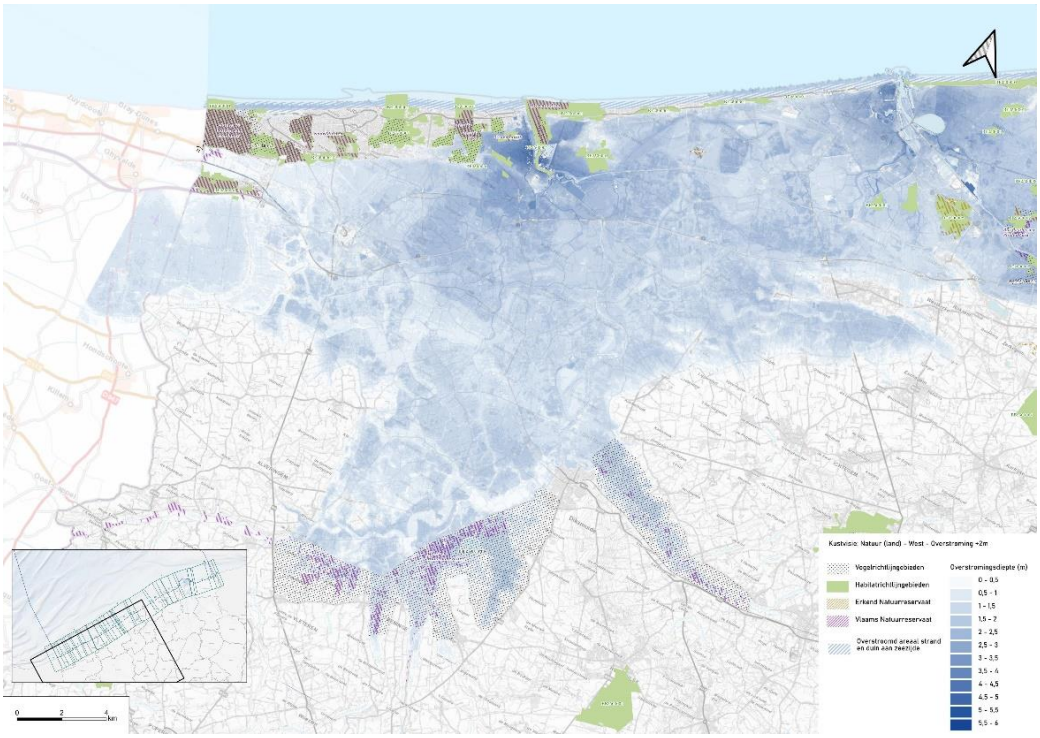
6.4.4.3.1.1 Strand en duin

Aan de **Westkust** zullen onderstaande delen van duingebieden bijkomend overstromen bij een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging. Dit zal aanzienlijke gevolgen hebben op de aanwezige vegetatie en soorten. Hierbij is het niet uitgesloten dat de duinvegetaties op lange termijn volledig verdwijnen.

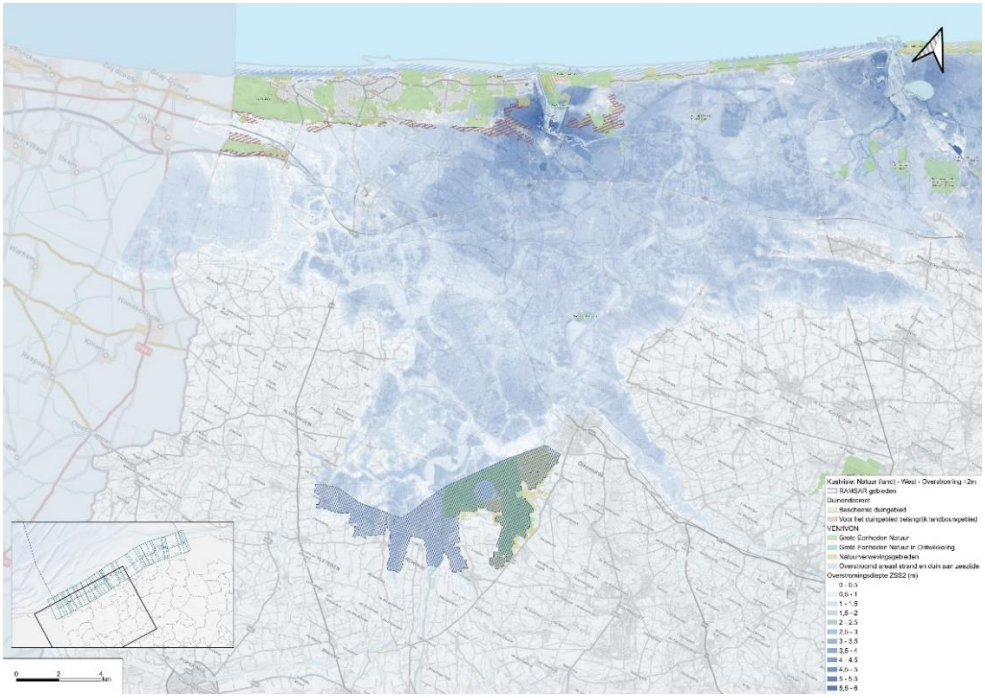
- Het noordelijke deel van het **Westhoekreservaat** (ca. 0 tot 3,6 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Westkust, Vlaams natuurreservaat Duinen en Bossen van De Panne, SBZ-V BE2500121 Westkust en SBZ-H BE2500001-1. Het water stroomt binnen via de slufter, de Schuilhavenlaan en wandelpaden in de duinen.
- Een deel van het beschermd duingebied dat is aangeduid in het duinendecreet, ten zuiden en ten oosten van het Westhoekreservaat.
- Een noordwestelijke zone van de **Houtsaegerduinen** (ca. 0 tot 0,6 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Westkust, Vlaams natuurreservaat Duinen en Bossen van De Panne, SBZ-V BE2500121 Westkust en SBZ-H BE2500001-8. Het water stroomt binnen langs de Nieuwpoortlaan.

- Zuidelijke delen van **Belvédère en de Noordduinen** (ca. 0,2 tot 1,4 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Westkust, Vlaams natuurreservaat Belvédère en SBZ-H BE2500001-7 en -9. Het overlapt met beschermd duingebied en voor duin belangrijk landbouwgebied, aangeduid in het Duinendecreet. Het water stroomt binnen vanuit het achterland.
- De westelijke helft van **camping Zeepark** ten noorden van de Houtsaegerduinen (ca. 0 tot 0,85 m waterdiepte). Volgens de Biologische Waarderingskaart, versie 2 (2020) zijn de vegetatietypes 'campings en caravannenterreinen' (uc) en 'stuifduinen aan de kust' (dd-) aanwezig. Het water stroomt binnen via het strand. Zuidelijke delen van de **Noordduinen** (ca. 0,20 tot 0,90 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Westkust en SBZ-H BE2500001-9. Het overlapt ook met beschermd duingebied en voor duinen belangrijk landbouwgebied uit het Duinendecreet. Het water stroomt binnen vanuit het achterland.
- Een kleine zone in het noorden van de **Schipgatduinen/Doornpanne** (ca. 0,10 tot 1,20 m waterdiepte). Het water stroomt binnen via de G. Scottlaan. De overstroming blijft hoofdzakelijk beperkt tot de straat.
- Een groot deel van het beschermd duingebied (Duinendecreet) **ten zuidoosten van Doornpanne** (ca. 0,1 tot 0,8 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen het VEN-gebied De Westkust. Het overstroomt vanuit het achterland. Volgens de BWK (v2, 2020) komen in dit gebied de volgende vegetatietypes voor: soortenarm permanent cultuurgrasland (hp), bermen, perceelsranden met droog duingrasland van kalkrijke milieus (k(hd-)), bermen, perceelsranden met rietland en andere vegetaties van het rietverbond (k(mr-)).
- Oostelijke zones van **Ter Yde**, het volledige **Hannecartbos** en de volledige **Oostvoorduinen** (ca. 0 tot 3,3 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Westkust, Vlaams natuurreservaat Ter Yde, SBZ-V BE2500121 Westkust en SBZ-H BE2500001-12 en -13. Het water stroomt binnen vanuit de haven van Nieuwpoort.
- Zuidelijke zones van de **Simliduinen** en twee zuidoostelijk gelegen deelgebieden van VEN-gebied 'De Westkust' (ca. 0 tot 2,7 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Westkust, Vlaams natuurreservaat 'Groenendijk', SBZ-V BE2500121 Westkust en SBZ-H BE2500001-14 en -33.

Bij +2 m zeespiegelstijging (1000-jarige storm) komt het zeewater niet alleen tegen de zeewaartse duinvoet t.h.v. verschillende duingebieden (reeds besproken voor +1 m zeespiegelstijging in §6.4.3.3.1), maar ook tegen de landinwaartse duinenrand t.h.v. de duingebieden Belvédère, Noordduinen, Ter Yde en Groenendijk. Het zeewater zorgt hier voor erosie en eventuele afkalving. Dat leidt tot onherstelbaar verlies van duinvegetaties en de soorten die hieraan gelinkt zijn.



Figuur 6-97: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Westkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (1)

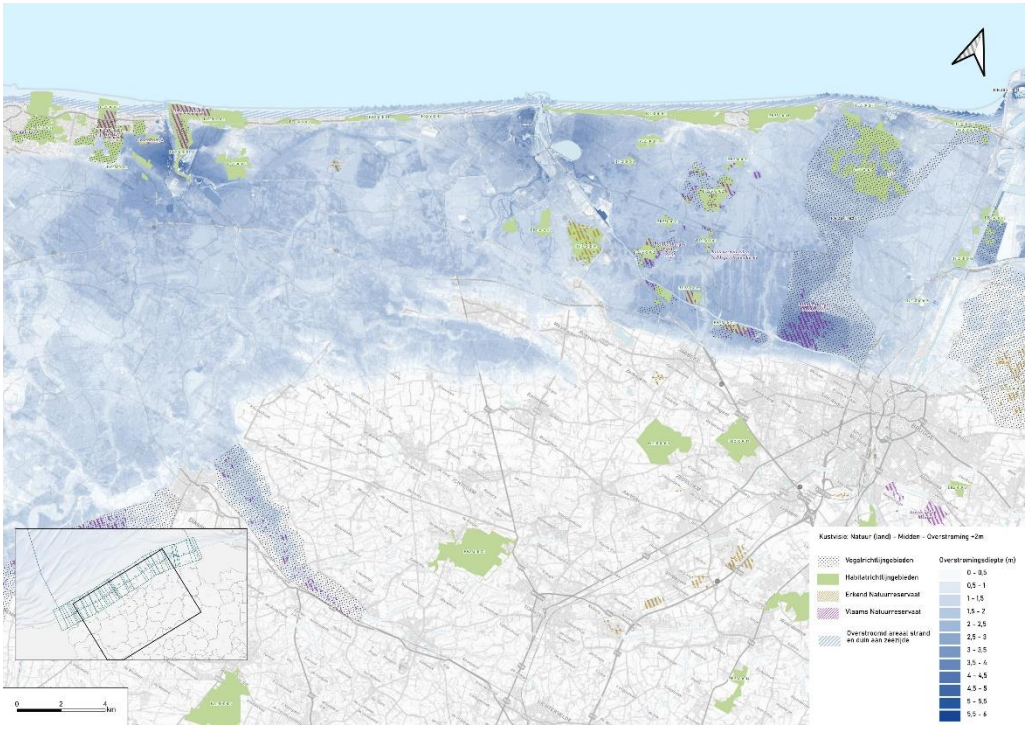


Figuur 6-98: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Westkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (2)

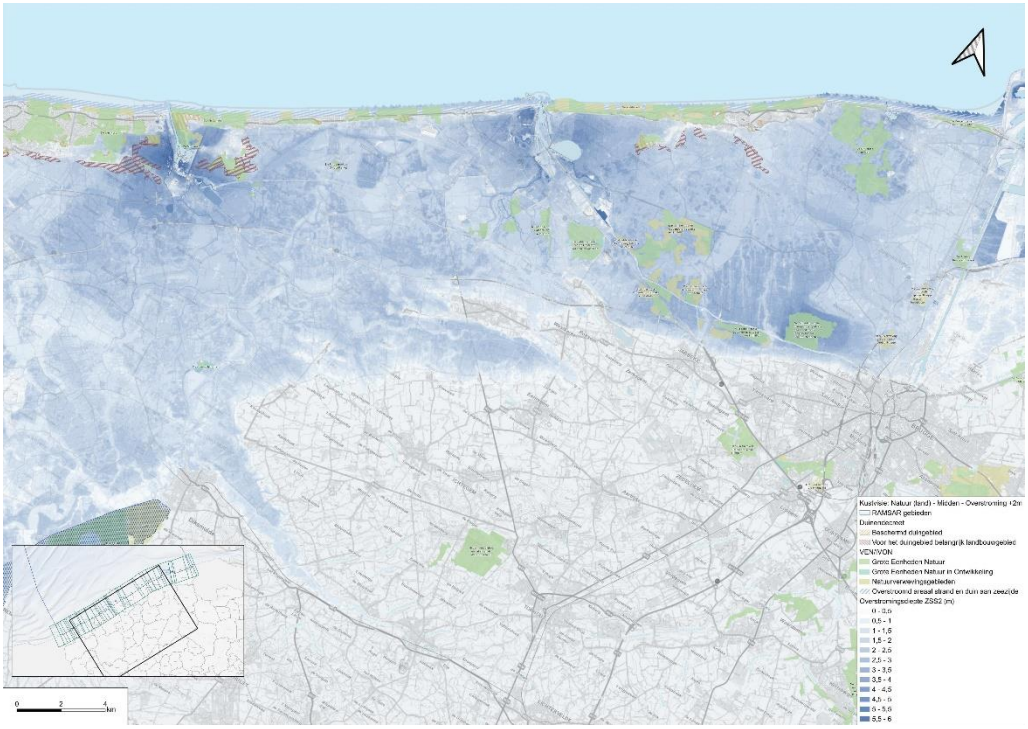
Aan de **Middenkust** zullen onderstaande delen van duingebieden bijkomend overstromen bij een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging. Ook in deze zone zal dit aanzienlijke gevolgen hebben op de aanwezige vegetatie en soorten. Hierbij is het niet uitgesloten dat de duinvegetaties en de daarvan afhankelijke fauna op lange termijn volledig verdwijnen.

- De duingebieden ten oosten van de **IJzermonding** (ca. 0,1 tot 4,3 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust, Vlaams natuurreservaat IJzermonding, SBZ-V BE2500121 Westkust en SBZ-H BE2500001-16. De duingebieden overlappen ten dele met een beschermd duingebied, aangeduid in het Duinendecreet. Het water stroomt binnen langs de IJzermonding.
- De zuidelijke, landwaartse helft van de duinen **tussen Lombardsijde en Westende** (ca. 0,2 tot 2,4 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust, Vlaams natuurreservaat IJzermonding en SBZ-H BE2500001-16. Het water stroomt binnen langs de IJzermonding.
- Beperkte zones in de duinen **ten oosten van Middelkerke** (ca. 0 tot 0,8 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust en SBZ-H BE2500001-30. Het water stroomt binnen vanuit zee en via het zuidelijke duinenpad.
- Een deel van het **provinciedomein Raversyde**, hoofdzakelijk ten zuiden van de Duinenstraat (waaronder het provinciaal domein Prins Karel) (ca. 0 tot 2,9 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust en SBZ-H BE2500001-30. Het water stroomt binnen via het achterland.
- Het duingebied t.h.v. **Fort Napoleon** (ca. 0,10 tot 1 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust, erkend natuurreservaat Duinen van de Middenkust en SBZ-H BE2500001-19. Het water stroomt binnen vanuit zee langs een bres in de duinen.
- De duinen t.h.v. **Bredene-Bad** (ca. 0 tot 0,7 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust en SBZ-H BE2500001-19. Het water stroomt binnen vanuit zee langs het duinenpad Dunegat.
- De **Schuddebeurze** (ca. 1 tot 2,7 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen het VEN-gebied De Middenkust, erkend natuurgebied Schuddebeurze en SBZ-H BE2500001-18, en wordt omringd door 'voor duinen belangrijke landbouwgebieden' (duinendecreet) die ook overstromen.
- De duinen **tussen Bredene en Vosseslag** (ca. 0,2 tot 3,6 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust, erkend natuurreservaat Duinen van de Middenkust en SBZ-H BE2500001-19. Het water stroomt binnen vanuit zee langs bressen in de duinen en vanuit het achterland.
- Het **golfterrein van De Haan**, de **Duinbossen** en beperkt deel van de duinen zeewaarts van de **Koninklijke Baan in De Haan** (ca. 0,1 tot 1,7 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Middenkust, erkend natuurreservaat Duinen van de Middenkust en SBZ-H BE2500001-19. Het overlapt deels met beschermd duingebied, aangeduid in het Duinendecreet. Het water stroomt binnen vanuit zee langs bressen in de duinen en vanuit het achterland.

- Zones in het oosten van de duinen **tussen De Haan en Wenduine** (ca. 0,1 tot 1 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen SBZ-H BE2500001-21. Het water stroomt binnen langs De Rotonde in Wenduine en vanuit het achterland.
- De duinen aan de zuidzijde van de Kustlaan **tussen Blankenberge en Zeebrugge** (ca. 0,1 tot 1,4 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Fonteintjes en Oudemaars polder, SBZ-V BE2500932 Poldercomplex. Het water stroomt binnen vanuit het achterland.



Figuur 6-99: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Middenkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (1)



Figuur 6-100: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Middenkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (2)

Aan de **Oostkust** zullen onderstaande delen van duingebieden bijkomend overstromen bij een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging. Dit zal aanzienlijke gevolgen hebben op de aanwezige vegetatie en soorten. Hierbij is het niet uitgesloten dat de duinvegetaties en de daarvan afhankelijke fauna op lange termijn volledig verdwijnen.

- Delen van de **Zwinduinen** (ca. 0 tot 1 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Zwinstreek, Vlaams natuurreservaat Zwinduinen en -polders, SBZ-V BE2501033 Het Zwin en SBZ-H BE2500001-25. Het water stroomt binnen langs bressen in de duinen en vanuit de Zwingeul.



Figuur 6-101: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Oostkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (1)



Figuur 6-102: Overstromingen ter hoogte van natuurgebieden aan de Oostkust bij een 1000-jarige storm bij nulalternatief : scenario +2 m zeespiegelstijging (2)

6.4.4.3.1.2 Slik en schor

Op basis van de overstromingscontour van een 1000-jarige storm bij +2 m ZZS kan er afgeleid worden dat de slikken en schorren van de IJzermonding volledig overstromen, wat vooral een negatieve impact heeft op de schorvegetaties en de daarvan afhankelijke biota (zoals beschreven in §6.4.2.3.1.3). De stormvloedkering volstaat niet om deze overstroming te voorkomen. Er kan verwacht worden dat na de storm een geleidelijk herstel zal ontstaan. Hoelang dit herstel zal duren, is echter moeilijk te voorspellen, dit is in de grootteorde van verschillende jaren. Echter door stijging van de zeespiegel zal de waterhoogte in het natuurreservaat van de IJzermonding hoger komen te staan, waardoor er netto toch een afname van de slik- en schorvegetaties zal optreden (zie §6.4.2.3.1.4).

6.4.4.3.1.3 Dijk en badplaatsen

Zie 6.4.3.3.1.3.

6.4.4.3.1.4 Achterland

De Westkustpolder (Westkust) zal bij 1000-jarige storm in het scenario +2 m zeespiegelstijging grotendeels overstromen. De overstromingscontour strekt zich uit over De Panne, Veurne, Lo-Reninge, Diksmuide, Koksijde, Nieuwpoort en de tussenliggende polderdorpen. Volgende natuurwaarden vallen binnen de overstromingscontour (bijkomend t.o.v. het scenario +1 m zeespiegelstijging):

- De zone langs de waterloop Langgeleed, ten zuiden van de Oosthoekduinen (ca. 0 tot 1,9 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen SBZ-H BE2500001-7.
- SBZ-H BE2500001-28 (ca. 0,5 m waterdiepte).
- Het Vlaamse natuurreservaat 7 ANB-gebieden tussen Diksmuide en Veurne (ca. 1,3 tot 2,3 m waterdiepte) en het VEN-gebied De Viconiakleiputten (ca. 1,5 tot 3 m waterdiepte).
- Het Vlaamse natuurreservaat IJzerbroeken (ca. 0,1 tot 1,6 m waterdiepte), het VEN-gebied IJzervallei en SBZ-V BE2500831 IJzervallei (ca. 0,1 tot 3 m waterdiepte).
- Het Ramsar-reservaat 'De Blankaart en valleigebied (gelegen (binnen de IJzervallei).
- Het zuidelijke deel van SBZ-V BE2500121 Westkust en SBZ-H BE2500001-12, -13, 15, -27 en -33 (ca. 1,4 tot 5 m waterdiepte)

De overstroming van bijna de volledige Westkustpolder met zeewater zal een aanzienlijke impact hebben op de aanwezige habitats en soorten die hier voorkomen. Vele soorten die hier voorkomen zijn aangepast aan een zoet of zilt milieu, maar niet aan een zout milieu. Dit betekent zo goed als een volledig verlies van alle aanwezige habitats en soorten.

Ter hoogte van het achterland van de **Middenkust**, zal bij een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging ook het westelijk deel van de Middenkustpolder overstromen en een bijkomende zuidelijke rand van de Nieuwe Polder van Blankenberge. Hierdoor overstromen nu ook Middelkerke, polderdorpen rond Gistel (Gistel zelf ligt op een zandrug en valt daardoor niet in de overstromingscontour), Oudenburg, de noordelijke rand van Jabbeke en de gemeenten tussen Brugge en Zeebrugge (langs het Boudewijnkanaal). Volgende natuurwaarden vallen binnen de overstromingscontour (bijkomend t.o.v. +1 m zeespiegelstijging): Deelgebieden van het VEN-gebied De Middenkust bij Lombardsijde (ca. 1,2 tot 3,8 m waterdiepte).

- Deelgebieden van het VEN-gebied Kustpolders tussen Oudenburg, Jabbeke en Stalhille (ca. 1,5 tot 2,7 m waterdiepte), waardoor het volledige VEN-gebied nu overstroomt.
- Deelgebieden van de VEN-gebieden Natuurverweving grootstedelijk gebied Brugge en Blauw Torenbosje (ca. 1 tot 2 m waterdiepte), waardoor deze VEN-gebieden nu volledig overstromen.

Ter hoogte van het achterland van de **Oostkust**, zal bij een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging een groot deel van de Oostkustpolder overstromen. Hierdoor overstromen de meeste polderdorpen tussen Brugge en Zeebrugge, delen van Knokke-Heist en de polderdorpen ten zuiden van Knokke-Heist. Volgende natuurwaarden vallen binnen de overstromingscontour (bijkomend t.o.v. +1 m zeespiegelstijging):

- De noordelijke deelgebieden van VEN-gebied De Damse polders en erkend natuurreservaat Stadswallen van Damme (ca. 0,2 tot 0,8 m waterdiepte).
- De noordelijke deelgebieden van VEN-gebied Het Krekengebied van Lapscheure en Hoeke en erkend natuurreservaat Sint-Donaaspolder (ca. 0,3 tot 2,4 m waterdiepte).
- De zuidelijke deelgebieden van VEN-gebied Zwinpolders (ca. 0 tot 1,7 m waterdiepte).
- De laaggelegen delen (rond waterlopen) van VEN-gebied De Zwinstreek (ca. 0,1 tot 0,3 m waterdiepte)
- Een groot deel van het SBZ-V BE2500932 Poldercomplex (westelijk van de Damse Vaart en zuidelijk van de Graaf Jansdijk in Knokke-Heist).
- Het westelijke deel van het Ramsar-Zwinreservaat.

De overstroming van bijna de volledige Oostkustvlakte met zeewater zal een aanzienlijke impact hebben op de aanwezige habitats en soorten die hier voorkomen. Vele soorten die hier voorkomen zijn aangepast aan een zoet of zilt milieu, maar niet aan een zout milieu. Dit betekent zo goed als een volledig verlies van alle aanwezige habitats en soorten.

6.4.4.3.2 Bestaande natuurwaarden (zee)

Zie §6.4.2.3.2

6.4.4.3.3 CO_2-opslag

Zie §6.4.2.3.3.

6.4.4.3.4 Hittestress

Zie §6.4.2.3.4.

6.4.4.3.5 Connectiviteit

Zie §6.4.2.3.5.

6.5 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint

6.5.1 Situatie 2030

6.5.1.1 Beleving

6.5.1.1.1 Ruimtelijke beleving

De Belgische kust wordt gekenmerkt door een vlak zandstrand dat varieert in breedte tot ongeveer 500 m. Op diverse locaties langs dit zandstrand groeiden historisch kustgemeenten en -steden uit tot de badplaatsen die vandaag onze kust typeren. Achter en tussen deze kustgemeenten en -steden ligt een kenmerkend duinlandschap. De meeste badplaatsen worden getypeerd door hoogbouw en appartementen langs de dijk. De op efficiëntie gestoelde architectuur van de jaren '60, '70 en '80 realiseerde een zeer hoge densiteit aan appartementen met 'zicht op zee'. In de kuststad de Haan gebeurde dit niet, de kern van de stad is bovendien beschermd. De appartementen worden voornamelijk bewoond door tweedeverblijvers of toeristen die langere tijd langs de kust verblijven, wat ervoor zorgt dat buiten het hoogseizoen veel appartementen leegstaan.

Naast de zee en de stranden, heeft de boulevard ook een grote aantrekkingskracht. De boulevard wordt namelijk intensief gebruikt om er te fietsen, wandelen, flaneren, evenementen te organiseren, etc.

De kust wordt als het ware opgedeeld door enkele havens, nl. Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Nieuwpoort en Blankenberge zijn kleinere havens, met voornamelijk ruimte voor recreatieve schepen in jachthavens. Oostende en Zeebrugge hebben naast een jachthaven, ook een belangrijke functie als industriële haven verboden met kanalen voor de import en export van producten. De haven van Zeebrugge vormt samen met de haven van Antwerpen de grootste haven van België en is op wereldniveau een zeer belangrijke haven voor roll-on/roll-off, LNG, etc.

6.5.1.1.2 Gezondheid

Een belangrijke parameter met betrekking tot gezondheid is de lucht die wordt ingeademd. Ter hoogte van de kust wordt de luchtkwaliteit gemonitord door de VMM.

Voor het referentiejaar 2030 kunnen geen waarden gegeven worden, maar over het algemeen wordt er een positieve trend naar de toekomst toe verwacht. Luchtpollutie is het gevolg van emissies t.g.v. verkeer, industrie en huishoudens. Enerzijds zal door strenge milieuvoorwaarden voor de industrie de pollutie van fijnstof en NO_2 moeten dalen. Een geëvolueerd wagenpark met efficiëntere motoren of meer hybride en elektrische wagens zal deze polluenten ook laten afnemen. Anderzijds moeten woningen aan strengere voorwaarden voldoen qua isolatie en EPC-waarde, maar die effecten zullen niet op korte termijn zichtbaar zijn. Op de luchtkwaliteitskaarten van VMM in 2021 is voor fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) een lagere concentratie waar te nemen dan in het overgrote deel van het binnenland (7,6-10,5 aan de kuststrook en 10,6-15 in het binnenland) (www.vmm.be). Voor NO_2 zijn de emissiepunten veelal gefocust rond de havens en snelwegen, waardoor voornamelijk ter hoogte van de grotere eenheden natuur (Westhoekduinen, Uitkerkse polder en Zwin) lagere concentraties zijn waar te nemen.

Geluidsbelasting aan de kust hangt (zoals NO_2) veelal samen met verkeer en industriële activiteiten ter hoogte van de havens. De grootste aders die een hoge geluidsbelasting met zich meenemen zijn de E40 (naar Adinkerke) met afsplitsing naar A10 (Oostende) en de N31 (naar Zeebrugge). Ook de Koninklijke Baan is een continue stroom aan geluidsbelasting.

Een natuurlijke omgeving zoals de kust met zijn stranden, duinen, zee, ... kan op verschillende manieren bijdragen aan de gezondheid van de mens. Groen is belangrijk voor de mentale gezondheid. Daarnaast kan wandelen, fietsen, ... bijdragen tot een gezonde lichamelijke conditie. Recent onderzoek van (Severin*et al.*, 2021) heeft aangetoond dat tijdens de eerste COVID-19-lockdown, de toegang tot de kustlijn wordt geassocieerd met een hoger welzijn.

De studie bevestigt hierbij het belang van de kust voor het welzijn, ook in tijdens van crisis, omdat het voor een soort van buffer lijkt te hebben gezorgd tegen de psychologische gevolgen van de COVID-19 pandemie, zoals verveling en zorgen.

6.5.1.2 Eigenheid

6.5.1.2.1 Ruimtelijke diversiteit

De kust wordt getypeerd door een afwisseling tussen badsteden met voornamelijk een aaneensluiting van hoogbouwappartementen (m.u.v. De Haan) en duinlandschappen. Deze ruimtelijke diversiteit biedt een unieke kustbeleving met voor ieder wat wils. Afhankelijk van de beschikbare ruimte, is de invulling en zijn de potenties voor de invulling meer of minder gevarieerd. Niet enkel de diversiteit over de volledige kust, maar ook de diversiteit die binnen een boulevard- of strandruimte kan worden ingericht, biedt een meerwaarde aan de Belgische kust.

Uiteindelijk heeft elke badstad zijn eigenheid en identiteit die o.a. bepaald wordt door het al of niet de aanwezigheid van een haven, aanwezigheid van pleinen, iconische gebouwen (bv. Pier van Blankenberge, casino's, ...), natuurlijke stranden en duinen, etc.

- **De Panne**

De Panne is de meest westelijke onder de Belgische badsteden. Het westelijk deel van de kustgemeente wordt gekenmerkt door het meest uitgestrekte duinengebied van Vlaanderen, namelijk de Westhoekduinen. Het brede strand en de Dumontwijk zijn ook zeer kenmerkend voor De Panne. Een belangrijke trekpleister vormt Plopsaland dat 1km landinwaarts is gelegen.

- **Koksijde**

Koksijde omvat deelgemeenten Sint-Idesbald, Koksijde, Oostduinkerke bevat enkele unieke trekpleisters zoals het strandbad in Oostduinkerke, waar je kan zwemmen in een openluchtzwembad op het strand, maar ook de Village Sénégalais en beschermde natuurgebieden (duingebieden) waar je mooi kan wandelen. De kustlijn wordt hier ook gekenmerkt door een sterke urbanisatie met hoogbouw.

- **Nieuwpoort**

Nieuwpoort vormt een afwisseling met geklasseerde gebouwen, statige woningen en hotels, toeristische attracties en de grootste jachthaven langsheen de Vlaamse kust. De aanwezigheid van de Ijzermonding als slik- en schorgebied en belangrijke trekpleister voor het bezichtigen van zeehonden maakt de haven van Nieuwpoort een grote trekpleister.

- **Middelkerke**

Middelkerke wordt gekenmerkt door een relatief smal strand en een sterke urbanisatie. De kusttram die langs de dijk met zicht op zee passeert en het oorlogserfgoed in Raversijde, de Atlantikwall, zijn hier erg kenmerkend.

- **Oostende**

Oostende, of anders genoemd, de koningin der badsteden is een veelzijdige stad met opmerkelijke erfgoedelementen, zoals de Koninklijke en Venetiaanse Gaanderijen en het zeilschip de Mercator. Door haar ligging aan een station, vormt Oostende een zeer aantrekkelijke badplaats. De haven van Oostende bevindt zich in de kern van de stad en vormt een belangrijke uitvalsbasis voor de bouwers van windmolenparken op zee. De nieuwe stadsontwikkeling op Oosteroever vormt een nieuwe aantrekkingspool in de Stad. Ten oosten van de haven bevindt zich een duinengordel met oorlogserfgoed en het Fort Napoleon.

- **Bredene**

Bredene is met meer dan 30 campings de campingstad van de kust. Bredene wordt gekenmerkt door een brede duinengordel. In de duinengordel is ook (beschermd) oorlogserfgoed aanwezig.

- **De Haan**

De Haan is een unieke kuststad door de afwezigheid van hoogbouw. Het beschermde stad- en dorpsgezicht Concessie De Haan trekt dan ook jaarlijks veel bezoekers. In de nabijgelegen duinen vind je het Pavillon Elisabeth en mooie wandelpaden doorheen de duingebieden.

- **Blankenberge**

Blankenberge is een drukbezochte badplaats die sterk verbonden is met het binnenland via trein en autosnelweg. Uniek langs de kust is de Pier met gangway en restaurant op de kop. Het laat bezoekers toe om boven het strand en de zee van het uitzicht te genieten.

De oorspronkelijke vissershaven werd omgebouwd tot jachthaven waar de overzetboot, maar ook jachtclubs hun vaartuigen stallen. Aan de jachthaven vindt men ook de beschermde Paravang terug, een windscherm uit de Belle-Epoque periode.

- **Zeebrugge**

Zeebrugge staat vooral bekend om de zeehaven, de grootste van België (Port of Antwerp-Bruges). Naast de haven heeft Zeebrugge een erg breed strand, waar de eerste watersportclub in België zich vestigde (Icarus). Het strand is bovendien niet onderbroken door golfbrekers, wat het een populaire plek maakt voor allerhande water- en brandingssporten. Het is daarnaast ook geschikt voor grootschaligere evenementen, zoals het wecandance festival.

- **Knokke-Heist**

Tussen de baai in Heist in de oksel van de haven van Zeebrugge en het Zwin aan de Nederlandse grens ligt Knokke-Heist. Deze kustgemeente zet in op watersportactiviteiten, shoppen en gastronomie. Hoewel de natuurgebieden in deze streek relatief uitgestrekt zijn, is het grootste deel van de kustlijn geürbaniseerd.

Ook de nabijheid van het natuurgebied Het Zwin met haar vogelpark en natuurpark. Er is ook een groot deel van het Zwin vrij te bewandelen en daar maken we ook onze wandeling door het Zwin.

Binnen het Beleidsplan Ruimte West Vlaanderen wordt het stedelijk netwerk van *de Kust* onderscheiden van de rest van West-Vlaanderen. In het Beleidsplan Ruimte West-Vlaanderen wordt gestreefd naar een duidelijker onderscheid tussen openheid en stedelijkheid. Het stedelijk netwerk van *de Kust* wordt ontsloten via een kamstructuur. Het rasterpatroon van kernen in het oostelijk deel van de provincie kent een fijnmazig net van infrastructuur, in tegenstelling tot de grote aaneengesloten open-ruimtegebieden in de polders en het westelijk deel van de provincie.

Reeds in de bestaande ruimtelijke structuur worden elf deelruimten onderscheiden met een eigen identiteit aan de hand van hun specifieke ruimtelijke kenmerken, knelpunten en potenties. In het noorden van de provincie is er de sterk verstedelijkte kustband met een belangrijke rol voor toerisme en recreatie in afweging met de natuurlijke structuur. De Vlaamse economische poorten, zoals Zeebrugge, zijn er de bundelingsplaatsen voor grootschalige economische ontwikkeling. Deze kustband komt overeen met het stedelijk netwerk op Vlaams niveau van *de Kust* en wordt verder uitgewerkt op provinciaal niveau in de Kustruimte, Westkustruimte, Oostendse ruimte en Brugse ruimte. Als buffer tegen de verdere verstedelijking van de kustband landinwaarts wordt de grote aaneengesloten open ruimte van de polders vrijgehouden. Hier is vooral plaats voor grondgebonden landbouw in combinatie met de natuurlijke structuur. Daarnaast is er een toeristisch-recreatief medegebruik. Door hun intrinsieke kenmerken worden de polders uitgewerkt in een Oostelijke en een Westelijke Polderruimte.

6.5.1.2.2 Context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid erfgoed

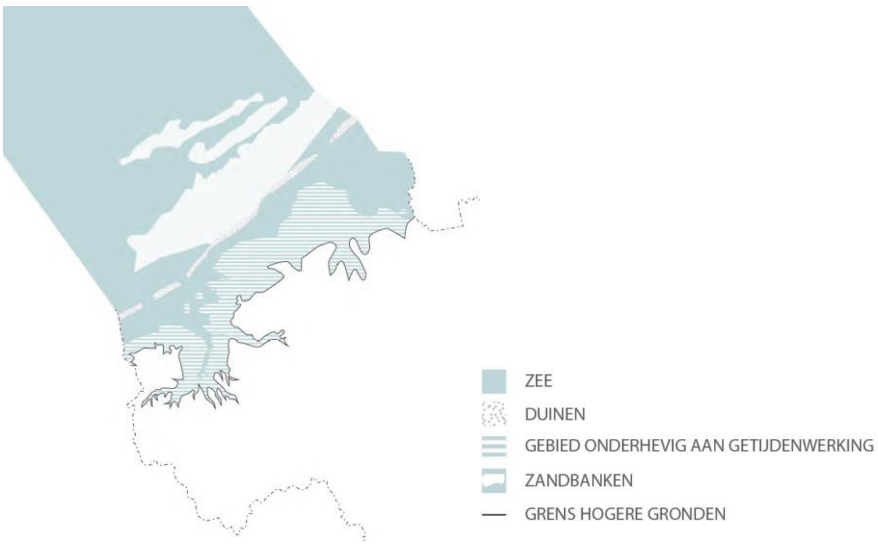
6.5.1.2.2.1 Landschapsontstaan

Onderstaande omschrijving van de ontstaansgeschiedenis van het landschap is gebaseerd op (Technum, 2013) en het Metropolitaan Kustlandschap 2100 (Vlaamse overheid, 2013).

Ongeveer 5000 jaar geleden ontstond er, mede onder invloed van een dalend zeepeil, een gesloten strandwal voor de kust, een langgerekt snoer van zandbanken en duinen dat als een waterkering werkte tussen de zee enerzijds en de erachter liggende lagunes en wadden anderzijds. Daarachter bereikte de veenontwikkeling haar hoogtepunt. De strandwal was ten zuiden van de riviermondingen van Rijn en Maas vrijwel helemaal gesloten. De benedenloop van de Schelde, komend uit de vallei door de hogere gronden in België, was door de verlanding naar het noorden afgebogen. Ze mondde meer stroomopwaarts uit in de Maas die ongeveer ter hoogte van de huidige Nieuwe Waterweg bij Rotterdam in zee uitmondde.

De veilige buffer van de strandwal kwam echter in gevaar door de inbraken van de zee vanaf het subatlanticum (1000 VC). Het vertand voorkomen van veen en kleilagen heeft geleid tot het idee dat er afwisselend transgressie en regressies plaatsvonden, de zogenaamde Duinkerken-transgressiefases. Recent onderzoek heeft echter aangetoond dat de afzettingen van klei en veen niet overal langs de kust tegelijkertijd zijn ontstaan. Dit zou er op wijzen dat ze ontstonden door het verleggen van stroomgeulen van rivieren en de bijhorende zeegaten.

Hierdoor werden rond het begin van onze jaartelling (jaar 0) de strandwallen zwaar aangetast. Een nieuwe fase van landwaarts gerichte kustontwikkeling start. Het veen compacteerde ten gevolge van de hoogwaterniveaus. De veengebieden raakten met klei overdekt. Diepe kreekgeulen brachten eb en vloed landinwaarts. Zo ontstond een schorrevlakte, vergelijkbaar met het Land van Saeftinge. Waarschijnlijk ontstond in dezelfde periode ook de eerste grotere verbinding tussen de Schelde en de Noordzee ter hoogte van de huidige Oosterschelde.

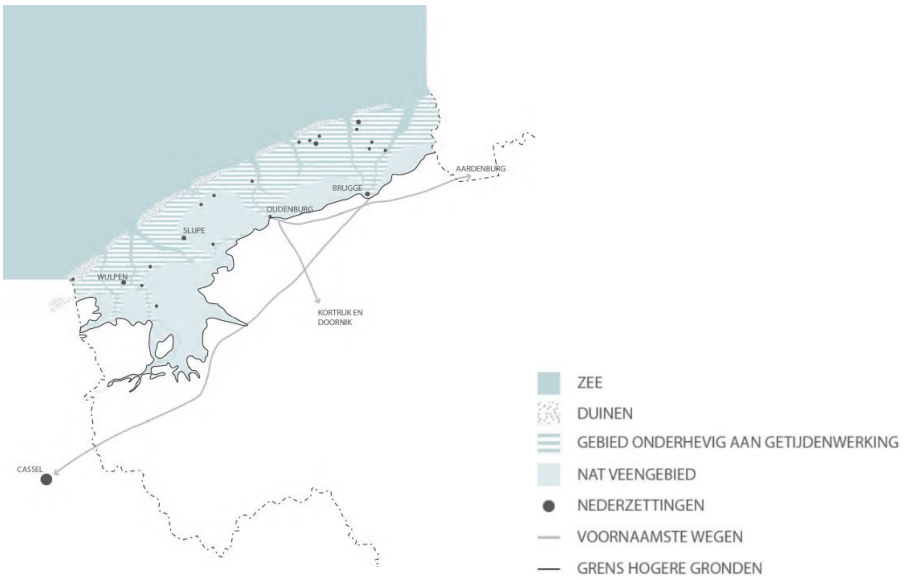


Figuur 6-103: Belgische kust tot het jaar 0 (prehistorie) (Bron: Metropolitaan kustlandschap 2100)

De eerste Gallo-romeinen vestigden zich op de stevige schoorwal. Langs de inbraakgeulen ontstonden ook een aantal nederzettingen. Tijdens deze Romeinse tijd werd het gebied geëxploiteerd, onder meer voor de turf- en zoutwinning.

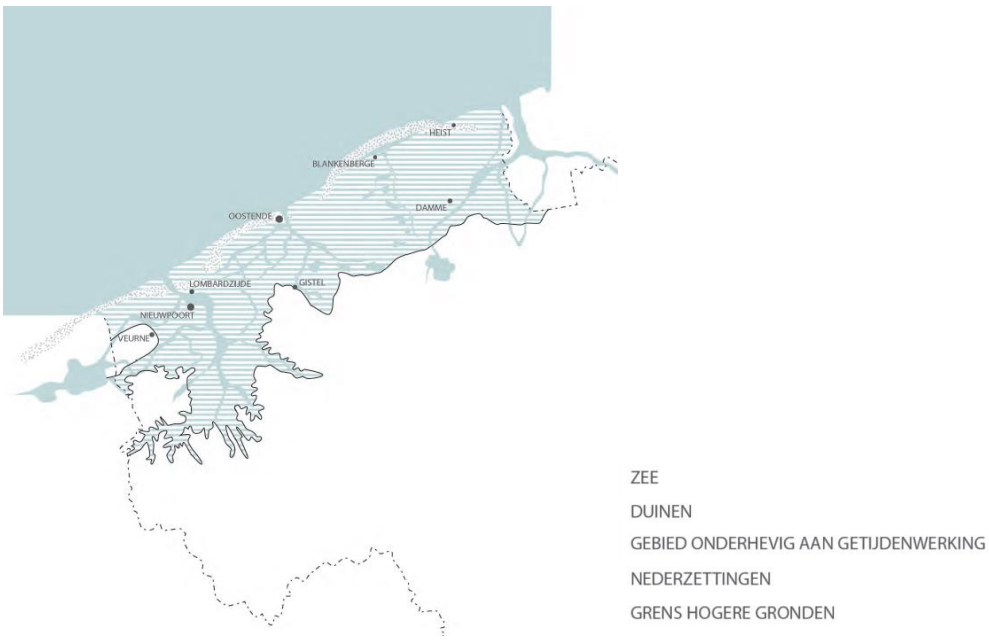
Tussen de 3de en de 8ste eeuw drong de zee opnieuw binnen via het geulensysteem. Door de inklinking van het veen door verdroging kon de zee diep binnendringen tot in het binnenland. Opnieuw vormde zich hier een slikken-schorren-systeem. Het zuidelijke deel (Oudland) werd nadien niet meer overstroomd. Het noordoostelijk deel werd wel overstroomd en de vroegere afzettingen werden deels weggespoeld en/of met een dunne kleilaag bedekt (Middenland). De kreken in het Oudland slibden toe met aanvankelijk zand en bovenaan klei, maar door inklinking van het veen in de aansluitende komgronden, werden deze vroegere kreekgeulen in reliëf gezet en vormen nu ruggen tussen de omliggende komgronden.

In het Middelland werd dit microreliëf afgedekt en groeide veen in de komgronden. Het Oudland werd vroeg ingepolderd en als landbouwland gebruikt. Op de drogere kreekruggronden (zowel in Oud- als Middelland) treft men nog (vooral) akkerland aan.



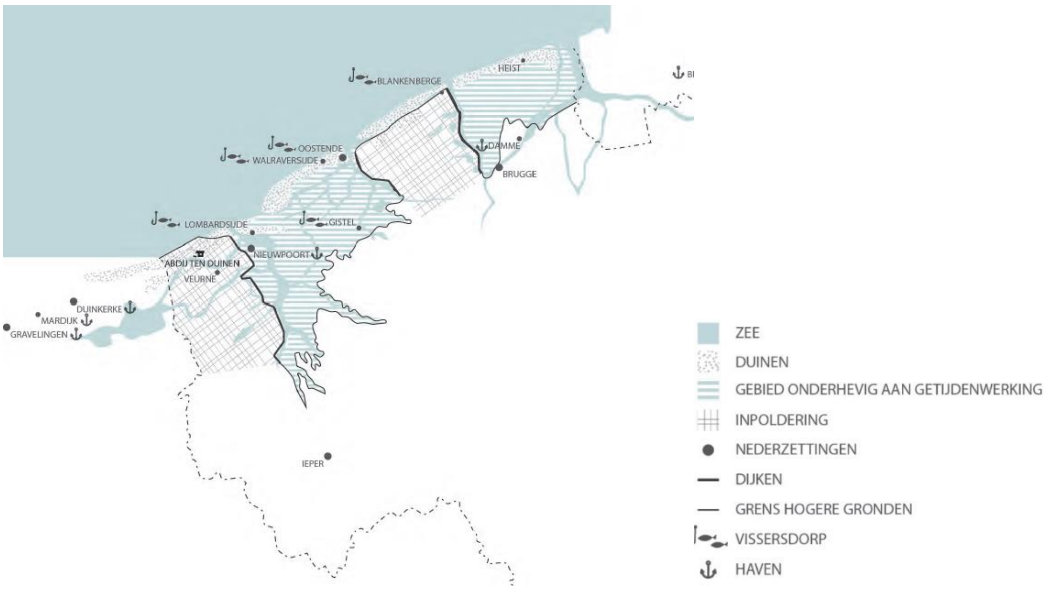
Figuur 6-104: Belgische kust in de Romeinse periode (0-500 NC) (Bron: Metropolitaan kustlandschap 2100)

De laatste keer dat het Middenland werd overstroomd, was in 838. Daarna strekte zich hier een ruim gebied van slikken en schorren uit, dat in de loop van de 9de en 10de eeuw werd gebruikt voor het weiden van schapen.



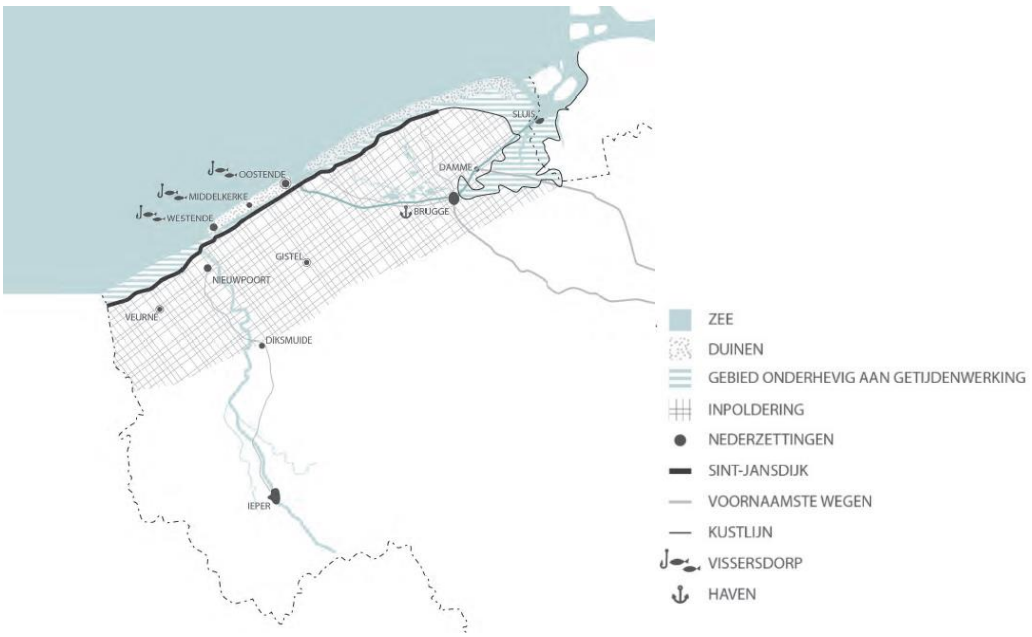
Figuur 6-105: Belgische kust in de Vroege Middeleeuwen (500 – 1000 NC)
(Bron: Metropolitaan kustlandschap 2100)

De eerste tekenen van een sterk groeiende bevolking zijn waar te nemen in de Middeleeuwen in Vlaanderen (1000- 1300 NC). Er ontstaan belangrijke steden en een wegennetwerk ontwikkelt zich verder. Het krekengebied werd gedeeltelijk ingepolderd door drie dijken dwars op de duinengordel. Hierdoor ontstond een inversielandschap met kreekruggen en komgronden. Later vonden hier uitveningen en lokaal ook kleiwinning plaats. De waterhuishouding in de polders werd geregeld door middel van een grachtenstelsel. Het resultaat is een open weidelandschap met een uitgesproken microreliëf en een hoge natuurwaarde.



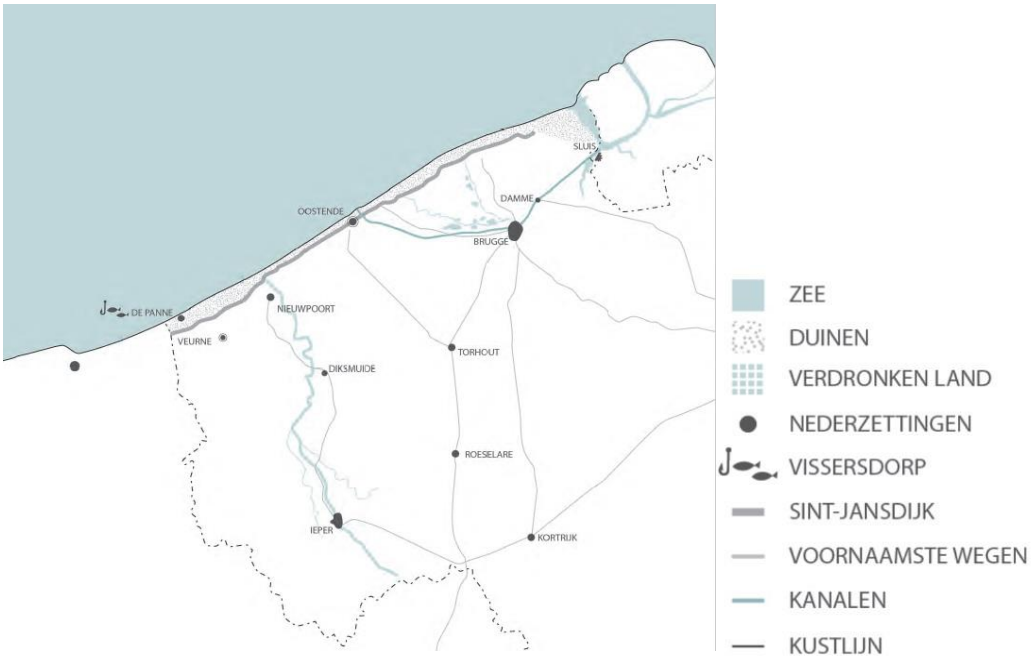
Figuur 6-106: Belgische kust in de Volle Middeleeuwen (1000 – 1300 NC)
(Bron: Metropolitaan kustlandschap 2100)

In de Late Middeleeuwen (1300 – 1500 NC) zet de inpoldering zich verder in de vorm van een eerste dijk parallel aan de kustdijk, de Sint Jansdijk. Het grachtenstelsel werd nog verder uitgebreid door nieuwe inpolderingen. Het Zwin bleef een open verbinding met de zee en vormde toegang tot Brugge.



Figuur 6-107: Belgische kust in de Late Middeleeuwen (1300 – 1500 NC)
(Bron: Metropolitaan kustlandschap 2100)

Het begin van de16e eeuw, de Nieuwe Tijd, wordt gekenmerkt door enkele belangrijke infrastructuurwerken die mee het landschap bepalen, bijvoorbeeld de aanleg van het zeekanaal (nu Boudewijnkanaal) dat Brugge terug met de zee moet verbinden.



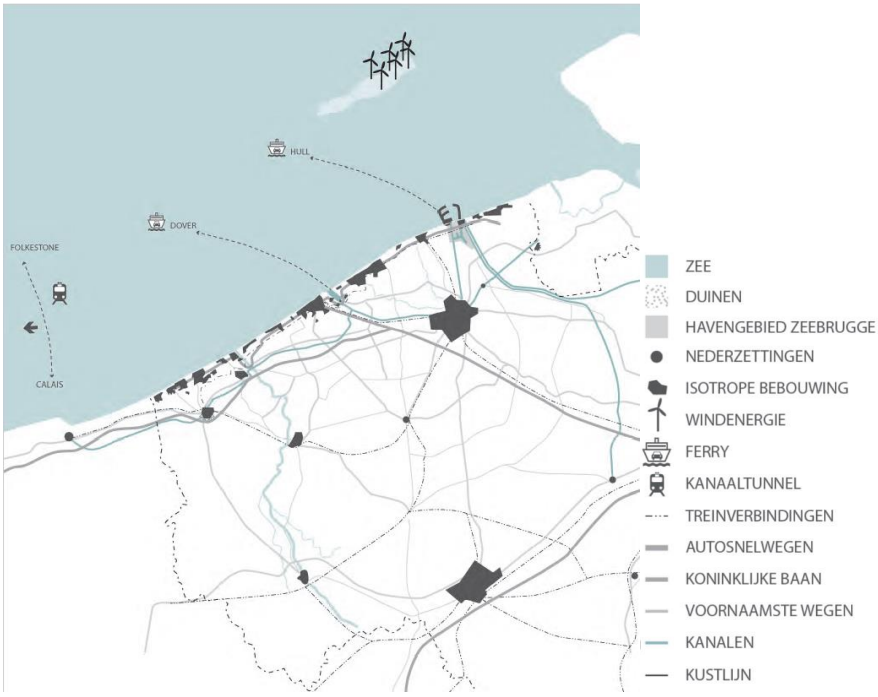
Figuur 6-108: Belgische kust tijdens de Spaanse Periode (1500- 1700 NC)
(Bron: Metropolitaan Kustlandschap 2100)

Tijdens de Spaans-Nederlandse oorlog worden door de Nederlanders strategisch vele dijken doorbroken om gebieden onder water te zetten. Oostende was een strategische vestiging in handen van de Nederlanders waar ter verdediging duinen werden afgegraven zodat de zee de omliggende landen en dorpen onder water zette. Een blijvend restant hiervan is de oostelijke havengeul die nog steeds in gebruik is.

Een reeks moderne ontwikkelingen zette zich voort; de drooglegginsgolf van de Belgische kustvlakte aan de Moeren bij Adinkerke en Meetkerke. De ondergelopen gebieden van Zeeuws-Vlaanderen worden opnieuw ingedijkt en drooggelegd. Vanaf 1613 wordt een kanaal aangelegd dat Gent met Brugge en later met Plasschendale bij Oostende verbindt zodat een nieuwe zeetoegang wordt gecreëerd voor het Vlaamse achterland. Een alternatief voor scheepvaart op de Noordzee ontstaat.

Huidige toestand

Van de oorspronkelijke landschappelijke kenmerken van de kustlijn is bijzonder weinig bewaard gebleven. De voortschrijdende verstedelijking sinds het begin van de 19de eeuw en de uitbouw van de havens en transportinfrastructuren hebben een belangrijke impact gehad op het huidige uitzicht van het landschap. Het bouwkundig erfgoed langs de kustlijn is vooral gerelateerd aan de toeristische ontwikkelingen en de verschillende oorlogen. Door de grote dynamiek van het gebied is heel wat waardevol bouwkundig erfgoed teloorgegaan. Veel erfgoed is verdwenen sinds de inventarisatie van het waardevol bouwkundig erfgoed, die voor de meeste kustgemeenten in 1982 plaats vond.



Figuur 6-109: Belgische kust, toestand 2013 (Bron: Metropolitaan Kustlandschap 2100)

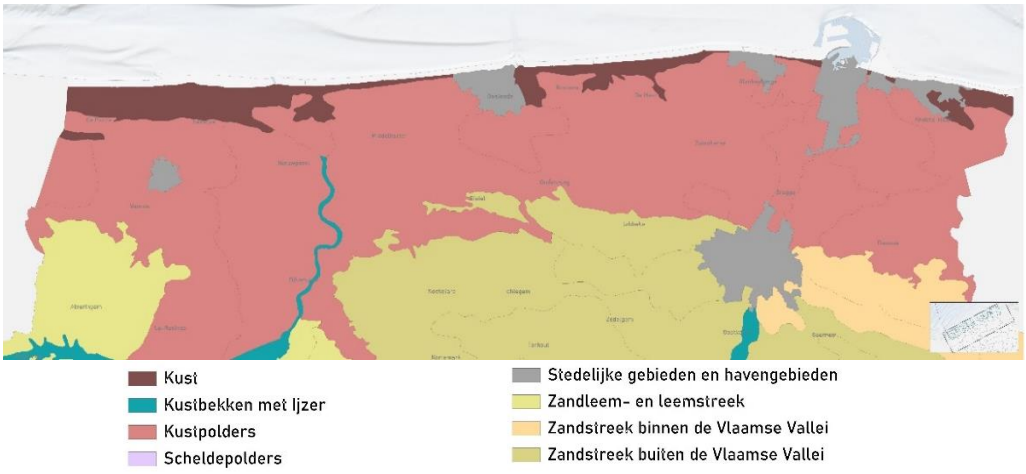
6.5.1.2.2.2 Landschappelijk erfgoed

Van de oorspronkelijke landschappelijke kenmerken van de kustlijn is er bijzonder weinig bewaard gebleven. De voortschrijdende verstedelijking sinds het begin van de 19de eeuw en de uitbouw van de havens en transportinfrastructuren hebben een belangrijke impact gehad op het huidige uitzicht van het landschap.

In wat volgt wordt ingegaan op de huidige toestand (2030) ingedeeld in 6 secties die van belang zijn voor Kustvisie. De zones worden telkens van west naar oost besproken.

Traditionele landschappen

De traditionele landschappen worden weergegeven op de figuur hieronder.



Figuur 6-110: Traditionele landschappen

De Vlaamse kust wordt vlak langs de kustlijn bijna over de gehele lengte gekenmerkt door het traditioneel landschap Westkust (110000). Meer inlands, achter de strook van de Westkust liggen de Kustpolders (120000).

In het traditioneel landschap Westkust worden kust en duinmorfologie her en der geaccentueerd door de infrastructuur. De zichtbare open ruimten geven wijds uit naar de zee, vormen kleine compartimenten tussen de bebouwing en geven verre doorzichten naar de polders. De bebouwing begrenst er de open ruimten. De compartimentering tussen gebruikerszones is een belangrijk element ook voor toekomstige ontwikkelingen. Wat betreft erfgoedwaarde is deze uniek en eerder van beperkte omvang. Er zijn talrijke relicten aanwezig met geomorfologische, culturele en ook ecologische betekenis.

Het achterliggende Kustpolderlandschap wordt gekarakteriseerd als vlak landbouwgebied met kleine, lage kerndorpen en sterk verspreide alleenstaande bebouwing. Wijde panoramische zichten zijn typerend voor de polders. Delen van deze polderstreek behoren tot de oudste inpolderingen ter wereld.

Het landschap Westkust en achterliggend de Kustpolders worden van west naar oost onderverdeeld in landschappelijke subeenheden, van elkaar gescheiden door stedelijke agglomeraties en/of havengebieden en/of luchthavens.

In het achterland tussen Frankrijk en Nieuwpoort gaat het polderlandschap over in de IJzervallei (922010). Het heeft een landelijk karakter met afwisseling tussen akkers en waardevolle graslandcomplexen. Qua erfgoed is het een voornaam gebied omwille van de frontzone van de Eerste Wereldoorlog die hier plaatsvond. Als gevolg zijn er talrijke relicten van culturele en ecologische betekenis te vinden.

Beschermd erfgoed, erfgoedlandschappen en inventarissen

De beschrijving van de referentiesituatie voor het aspect landschap bestaat uit een bespreking van de:

- Beschermde landschappen
- Vastgestelde inventaris
- Wetenschappelijke inventaris
- Erfgoedlandschappen

Veel landschapselementen horen thuis in meerdere indelingen. De Westhoekduinen zijn bijvoorbeeld zowel beschermd landschap, als opgenomen in de vastgestelde én wetenschappelijke inventaris. Een overzicht van de landschapselementen en hun indeling wordt weergegeven in Tabel 6-15.

Verder zijn er ook nog een aantal kleinschalige erfgoedelementen die wellicht in mindere mate beïnvloed worden door Kustvisie, deze werden niet opgenomen in Tabel 6-15 en worden niet besproken in de referentiesituatie.

Onderstaand volgt een bespreking per kustzone en de landschapselementen die er voorkomen.

Tabel 6-15: Overzicht landschapselementen per zone langsheen de Vlaamse kust en hun indeling volgens categorie

	Beschermde landschappen	Vastgestelde inventaris	Wetenschappelijke inventaris	Erfgoedlandschappen
Westkust				
Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge	x	x	x	
Beauvoorde				x
Houtsaegerduinen	x		x	
IJzervallei tussen Elzendamme en Woumen en Lovaart bij Pollinkhove			x	
Duin-polderovergang Ten Bogaerde	x			
Noordduinen en omgeving abdij Ten Duinen			x	
De Doornpanne en Schipgatduinen			x	
Oudlandpolders van Lampernisse	x	x	x	
Duinen van Ter Yde, Hannecartbos en Oostvoorduinen			x	
Duinengebied ten westen van Nieuwpoort-Bad	x		x	
Middenkust-West				

	Beschermde landschappen	Vastgestelde inventaris	Wetenschappelijke inventaris	Erfgoedlandschappen
IJzermonding en omgeving, Sint-Laureinsstrand en Sint-Laureinsduinen	x		x	
Heiderelicten en Kanaal Nieuwpoort-Plassendale en omgeving Schuddebeurze	x		x	
Dode kreek			x	
IJzervallei tussen Diksmuide en Stuivekenskerke			x	
Testerep geul – Groot Geleed			x	
Duinenstraat en Duinen nabij Raversijde	x		x	
Duin- en polderlandschap	x		x	
Oostends Krekengebied met Sluiskreek, Zoutekreek en Grote Keignaertkreek	x		x	
Fort Napoleon	x			
Duinbossen tussen Oostende en Wenduine met Concessie De Haan			x	
Middenkust-Oost				
Boerenmolen met omgeving	x			
Vloetemveld	x			
Polders nabij Klemskerke en Vlissegem		x	x	x
Uitkerkse polder, Blankenbergse vaart en de Blankenbergse dijk		x	x	
De Fonteintjes en omgeving			x	
Oudemaarspolder			x	
Site Abdij Ter Doest	x		x	
Meetkerkse Moeren, poldergebied rond Houtave en overgang naar de zandstreek		x		
Oostkust				
Site Ten Doele	x		x	
Krekengebied	x			
Hazegraspolder, Zwinbosjes, Het Zwin	x		x	
Cantelmolinie	x		x	
Graaf Jansdijk	x		x	
De Blauwe Sluis: kreek en omgeving	x			

Westkust

Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge

Beschermd landschap
Vastgestelde inventaris
Wetenschappelijke inventaris

Vlak langs de Franse grens situeren zich de *Westhoekduinen*. De Westhoekduinen zijn het grootste aaneengesloten duinengebied van onze kust en zijn beschermd als landschap omwille van de archeologische en (kunst)historische waarde. Iets verder landinwaarts ligt het Domein Cabour te Adinkerke en zuidelijk hiervan het gebied De Moeren.

Het *Domein Cabour* omvat een deel van het duinengebied en militair erfgoed uit beide wereldoorlogen. De oude binnenduinen hebben begraven, oude bodemprofielen en typische vegetatie voor zure zandgrond.

Het gebied *De Moeren* is een uitgeveende laagvlakte (2 à 3 m onder de zeespiegel) door de specifieke drooglegging in 1617-1646 en is een model van ruilverkaveling en waterhuishouding. De moeren waren vroeger een wadgebied en zoetwatermeer. Tijdens WOII werden ze nog onder water gezet. Het is een uitzonderlijk waardevol agrarisch landschap.

Samen maken deze drie gebieden deel uit van het grote landschapsatlasrelict en het landschappelijk geheel van de Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge.

Alle landschapseenheden lopen in het westen, mits enkele kleine verschillen, door op Frans grondgebied.

Beauvoorde

Erfgoedlandschap

Het erfgoedlandschap Beauvoorde werd aangeduid op basis van de vastgestelde ankerplaats 'Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en plateau' bij gemeentelijk RUP 'Beauvoorde'.

Houtsaegerduinen

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

Oostelijk van de Westhoekduinen ligt dit kleinere duingebied. Dit beschermd landschap en tevens ankerplaats ligt tussen de bebouwing van De Panne en Koksijde. In het noorden worden ze afgesneden van het strand en de zeereepduinen door de Koninklijke Baan. In het zuiden worden ze begrensd door de weg tussen Koksijde en De Panne.

De duinen behoren tot de zogenaamde middeloude duinen en zijn ontstaan tijdens de 14de-16de eeuw. Het toenmalige reliëf is bewaard gebleven dankzij de stabilisering door vegetatie en de lage verstoring door recreatie en betreding. Momenteel zijn er lokaal nog secundaire verstuivingen. Het gebied kent een afwisseling van grote pannes en paraboolduinen wat zorgt voor gevarieerde biotopen. Men onderscheidt duinkammen met kleinere pannes ertussen, grote duinpannes die soms nog tijdelijk onder water komen te staan, en geëgaliseerde duingronden. De vegetatie kan omschreven worden als een mengeling van duingraslanden en struweelbegroeiing die kalkminnend is. Lokaal komen reeds ontkalkte gedeelten voor die een flora hebben met voorkeur voor zwak zure zandbodems. De duingraslanden worden voor een groot deel veroorzaakt door de vraat van konijnen. In het zuiden en oosten van de ankerplaats komen restanten van duinakkers voor die herkenbaar zijn aan kleine verwilderde percelen met een houtwal errond. Deze houtwal vormde de begrenzing van het perceel en de veekering. In de zuidoostelijke hoek en ten oosten van de camping in het zuiden, liggen gedeelten van het Kerkepannebos, één van de oudste bosaanplantingen aan de Vlaamse kust met een rijke flora. Dankzij de lage verstoring door recreanten vormt de struweelbegroeiing in de duinen een ideale biotoop voor avifauna (als broed-, rust- en foerageerplaats).

IJzervallei tussen Elzendamme en Woumen en Lovaart bij Pollinkhove

Wetenschappelijke inventaris

De ankerplaats is gesitueerd in de gemeenten Diksmuide, Houthulst en Lo-Reninge. Dit gebied heeft in de ondergrond dikke kleilagen ontstaan door langdurige getijdenwerking van de Noordzee. Tijdens de Romeinse periode vormden de IJzerbroeken een schorrengebied waar zich veen ontwikkelde in de laagste delen, vaak afgedekt door een kleilaag. Het veen uit het vroegste deel van het holoceen (zogenaamd basisveen) vormt het dikste pakket omdat het jongere veen (oppervlakteveen) soms door recentere zee-inbraken (gedeeltelijk) weggeslagen werd. De IJzer tussen Elzendamme en Diksmuide is sinds de middeleeuwen rechtgetrokken en gekanaliseerd om de scheepvaart mogelijk te maken. Aan beide zijden werd een dijk aangebracht waarvan de Veurne-Ambachtdijk op de linkeroever het hoogst is. De dijk, die aan de rechteroever slechts plaatselijk voorkomt, is laag. Momenteel kunnen de IJzerbroeken aan de rechteroever nog steeds periodisch overstromen (voornamelijk in de wintermaanden) waarbij de IJzer zijn zogenaamde winterbedding inneemt.

Tijdens de Eerste wereldoorlog lag de frontlijn tussen de Duitsers en de geallieerden in dit gebied. Daarbij maakte men strategisch gebruik van de lage ligging van de IJzerbroeken om deze te laten overstromen. Talrijke oorlogsgedenktekens herinneren aan deze periode.

Dit landschap heeft dus een uitgesproken open karakter met weidse vergezichten in alle richtingen. De IJzer, Lovaart en Ieperlee vallen op in het landschap door de dijken en vooral door de begeleidende bomenrijen. Het enorme graslandcomplex van de IJzerbroeken met kleine rechthoekige percelen omringd door grachten met rietkragen geven het gebied een meerwaarde. Ook de afwezigheid van bebouwing in de broeken zelf geeft deze open ruimte een extra dimensie.

Duin-polderovergang Ten Bogaerde

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

De duin-polderovergang Ten Bogaerde is gesitueerd te Veurne en Koksijde, net ten westen van het militair vliegveld te Koksijde. De als monument beschermde hoeve Ten Bogaerde, waarvan de omgeving als dorpsgezicht is beschermd, maakt deel uit van het beschermde landschap.

In de ankerplaats bevindt zich de bodemkundige grens en de graduele overgang tussen het duinfront en de polders. Het duinfront heeft zich tijdens de 14de-16de eeuw gevormd bovenop de resten van veel oudere duinen. Deze duinen vormen een nagenoeg unieke standplaats voor een duinvegetatie die een droog en zuur milieu prefereert. Door het

actief stuiven van de duinen wordt achter dit front een zeer laaggelegen duinpanne gevormd. Dit is een zeer nat stuk waar pioniersvegetatie voorkomt.

De graduele overgang tussen duinen en polder en de actieve overstuiving maken dit gebied uniek en bijgevolg zeer waardevol. Zowel het reliëfverschil als de houtige begroeiing langs de overgang als de actieve, onbegroeide stuifhelling maken deze bodemkundige overgang van duinen naar polder ook visueel zeer opvallend.

Noordduinen en omgeving abdij Ten Duinen

Wetenschappelijke inventaris

Deze ankerplaats ligt ten noorden van het militair vliegveld van Koksijde rond de Robert Van Dammestraat en de Koning Leopold III-laan (Koksijde). Ze bevat enerzijds de afwisselend open stuifduinen en gefixeerde duinen met struweel en duinbos ten noorden van Koksijde. Aansluitend bij de Noordduinen bevindt zich de ruïne van de cisterciënzerabdij van Ter Duinen, gesticht omstreeks 1107 en in 1128 op deze locatie hervestigd, van waaruit grote delen van de polders in het achterland in ontginning zijn genomen. Naast de abdijruïne is er nog een historisch veldkapelletje, genaamd 'Baldjes-Kruis' en een molen aanwezig, de Zuid-Abdijmolen.

De Koning Leopold III-laan loopt dwars door de Noordduinen en splitst het duingebied in twee delen. In beide delen zijn nog sporen van vroegere vissershuisjes terug te vinden. In de zuidrand van de Noordduinen zijn militaire gebouwen van de luchtmachtbasis van Koksijde ingeplant. Aan de Robert Vandammestraat is ook een Britse militaire begraafplaats uit de Eerste Wereldoorlog gelegen, oorspronkelijk aangelegd door de Fransen. Ook tijdens de Tweede Wereldoorlog werd deze begraafplaats gebruikt.

Anderzijds sluit aan de zuidzijde van de Noordduinen een duinpanne aan die grotendeels ontgonnen is als landbouwland. Men heeft deze duingronden geëgaliseerd en in kleine smalle percelen verdeeld voor landbouw. De pannegronden hadden voldoende vochtige omstandigheden in de zomer om akkerbouw toe te laten, wat niet het geval was voor de duinkammen en hun hellingen. Rond de percelen stond perceelsrandbegroeiing met doornige struiken, knotbomen en houtkanten om de akkers te beschermen tegen het vee dat tot de 19de eeuw vrij graasde in de duinen. Momenteel liggen de voormalige akkerlanden onder weiland maar de perceelsrandbegroeiing en de smalle perceelsvormen zijn vrij goed bewaard gebleven. In Vlaanderen zijn duingronden die nog als landbouwland in gebruik zijn eerder zeldzaam. De weinige bebouwing bestaat uit kleinschalige boerderijtjes. De kleinschaligheid en authenticiteit van deze percelen bepalen de historische en esthetische waarde van dit relictlandschap.

De Doornpanne en Schipgatduinen

Wetenschappelijke inventaris

Deze ankerplaats bevat het paraboolduinengebied tussen Oostduinkerke en Duinkerke (beiden Koksijde) en de aangrenzende strandzone. Het duinenlandschap varieert van actieve stuifduinen (zeezijde aan het Schipgat) over gefixeerde duinen (onder meer de Hoge Blekker) tot een centrale laaggelegen panne (Doornpanne sensu stricto).

De Schipgatduinen, die rechtstreeks aansluiten bij het strand, wordt als natuurgebied beheerd. Hier wordt zand door de wind in het duinencomplex gevoerd. Het wordt door de Koninklijke baan gescheiden van een ander natuurgebied, de Doornpanne.

Dit is de meest oostelijk uitgestrekte duinpanne van het paraboolduinencomplex tussen Duinkerke en Oostduinkerke met Hoge Blekker als relict van een actief hoogduinlandschap. De Hoge Blekker vormt de hoogste duintop. De Doornpanne vormt een uitgestrekte vlakte die vroeger veel vochtiger was en een buitengewoon gediversifieerde begroeiing kende. Door de waterwinning in dit gebied zijn de duinen eerder droog in vergelijking met de natuurlijke situatie wat vooral in de pannes een negatieve invloed heeft op de vochtminnende vegetatie. Actueel bestaat de Doornpanne uit een mozaïek van duinkalkgrasland, dwergstruikvegetaties en gevarieerd doornstruweel. De duinkalkgraslanden hebben, o.a. door de geomorfologie, floristisch en faunistisch een grote waarde.

Oudlandpolders van Lampernisse

Beschermd landschap
Vastgestelde inventaris
Wetenschappelijke inventaris

De Oudlandpolders in de gemeenten Alveringem, Diksmuide en Veurne zijn beschermd als landschap enerzijds door zijn specifieke ontstaanswijze en anderzijds door de grote dichtheid van sites van verdwenen bewoning welke een belangrijke relictwaarde hebben voor de ontginnings- en bewoningsgeschiedenis van de kustvlakte in het algemeen. Door de specifieke geologische-bodemkundige eigenschappen van het gebied is het ook biologisch zeer belangrijk. Dankzij de vochtige en natte graslandcomplexen, poldervaarten, sloten en veedrinkkpoelen resulteert dit in een bijzonder hoge biodiversiteit.

Duinen van Ter Yde, Hannecartbos en Oostvoorduinen

Wetenschappelijke inventaris

Deze ankerplaats ligt tussen de bebouwing van Oostduinkerke-Bad (Koksijde), Oostduinkerke (idem) en Groenendijk-Bad (idem) en bevat een gave sequentie van zee-strand tot duin. Op het brede strand staan geen kustverdedigingswerken wat de esthetische waarde ten goede komt en wat potenties biedt voor natuurlijke processen.

De duinen bestaan uit vier grote delen: zeereepduinen, paraboolduinen van Ter Yde, de Hannecartdepressie en de lagere Oostvoorduinen.

Duinengebied ten westen van Nieuwpoort-Bad

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

De duinen bevinden zich ten oosten van de duinen van Ter Yde en de Oostvoorduinen. Het gebied bestaat uit enkele depressies en twee centraal gelegen paraboolduinen. Op de topografische kaart van 1870 worden de duinen nog als aaneengesloten gebied weergegeven. Rond de eeuwwisseling wordt begonnen met de ontginning van het gebied en worden woningen aangelegd, eerst dicht tegen de zee, later ook dieper in de duinen. Het duinengebied, gelegen tussen de verschillende woonwijken, is daarmee een restant van een ooit veel uitgestrekter duinengebied.

De duinen worden recent ook de Simliduinen genoemd naar de nabijgelegen villawijk. Ze zijn een onderdeel van een natuurherstellingsproject dat wordt uitgevoerd in de IJzervlakte.

Middenkust-West

IJzermonding en omgeving, Sint-Laureinsstrand en Sint-Laureinsduinen

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

De IJzermonding en omgeving in Nieuwpoort, en het Sint-Laureinsstrand in Westende vormen een geheel gebied. Het ligt langs het vroegere IJzerestuarium op het voormalige langgerekte eiland 'Testerep'. Dit eiland was gescheiden van het vasteland door een kreek die in de IJzer uitmondde en in noordoostelijke richting naar Middelkerke liep. Vóór de [1]2de eeuw ontwikkelde zich een duinenfront op dit schorrengebied, wat bewoning mogelijk maakte.

De ankerplaats omvat de sequentie van strand en duinen tot polder en een slikken- en schorrengebied nabij de monding. Het strand is gescheiden van de Sint-Laureinsduinen door een lage dijk, een restant van de Atlantikwall uit de Tweede Wereldoorlog. Langs de IJzer ligt een slikken- en schorrengebied dat als natuurreservaat erkend is. De schorren gaan over in een duingebied waar een kazerne met talrijke militaire gebouwen zijn ingeplant. De zeereepduinen aan het Sint-Laureinsstrand kennen nog actieve zandverstuiving terwijl de landinwaartse paraboolduinen (afgewisseld met lage, natte pannes) gefixeerd zijn door vegetatie. Op deze droge kalkrijke duinen komt waardevolle flora voor. Verder getuigen enkele bunkers, loopgraven en bomkraters van de Atlantikwall aan de periode van de Tweede Wereldoorlog.

De stad en de IJzer hebben een sleutelpositie in de verdediging van de noordelijke uithoek van het westelijke front gedurende de eerste wereldoorlog gekend. Bekend uit die periode is o.m. de onderwaterzetting van de IJzervlakte door het openen van de sluizen van de Noordvaart en de volledige verwoesting van Nieuwpoort.

De Kromme Hoek in het zuidwesten van deze ankerplaats bevat de archeologische resten van de Grote Vierboete, een middeleeuwse vuurtoren.

Heiderelicten en Kanaal Nieuwpoort-Plassendale en omgeving Schuddebeurze

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

De Heiderelicten liggen als beschermd landschap vervat in de ankerplaats Kanaal Nieuwpoort-Plassendale en omgeving Schuddebeurze. Ze zijn beschermd omwille van de zeldzaamheid van kalkarme heiderelicten in het duinengebied met de typische struikheide (*Calluna vulgaris*).
De ankerplaats sterkt zich verder uit naar het zuidwesten en het noordoosten van de Heiderelicten. In de ankerplaats ligt een overgangszone tussen duinen en polders die landschappelijk eerder beperkt tot uiting komt. Het noordwestelijke zandige gedeelde was vroeger een binnenduincomplex. Omwille van de voedselarme ontkalkte ondergrond en de begrazing komen hier de Heiderelicten voor en schrale heide- en graslandvegetatie. Deze oude duinen kunnen als historisch permanent grasland bestempeld worden. Het zuidelijke gedeelte behoort tot de polders en ligt frequent onder akkerland. De Schuddebeurzebeek is de voornaamste afwateringsader voor het gehele gebied. In het zuiden grenst het aan het kanaal Nieuwpoort-Plassendale dat geaccentueerd wordt door een bomenrij op de talud van de ijk.

Het gebied vertoont veel microreliëf en wordt gekenmerkt door lage bebouwingsdichtheid en een open landschap. Door het uitgesproken op karakter van het landschap heeft men een weids zicht op de omgeving en kan men de bebouwing langs de zee richting Middelkerke zien.

Dode kreek

Wetenschappelijke inventaris

De waterloop in de gemeenten Middelkerke en Nieuwpoort die nu 'Dode kreek' wordt genoemd is een restant van de oude benedenloop van de IJzer. Tot de aanleg van het kanaal Nieuwpoort-IJzer in de [1]7de eeuw meanderde de rivier hier vrij door het landschap. Ter hoogte van Nieuwendamme takte de oude IJzer aan op de kreek van Nieuwendamme, die op zijn beurt een zijgeul van de grote getijdegeul ten noorden van Nieuwpoort was. Voor 1167 werd op deze zijgeul een dam gelegd, de zogenaamde novum dam of nieuwe dam, van waar het toponiem Nieuwendamme is afgeleid.

Tussen Nieuwpoort en Nieuwendamme kronkelde de zijgeul heel sterk. Hij volgde een west-oost georiënteerd traject, terwijl de IJzer noord-zuid liep. Nieuwendamme lag dus op het knooppunt van de twee trajecten. Tot de 17de eeuw regelden twee sluizen de aantakking van de IJzer op de zijgeul. Militair was dit een strategische plek, omdat met behulp van de sluizen een gebied onder water kon worden gezet. Daarom bouwde men hier tijdens de Tachtigjarige oorlog in 1584 een fort op de rechteroever van de toenmalige IJzer dat de werking van de sluizen controleerde.

Aan de hele situatie kwam in 1643 plots een einde, toen de IJzer anderhalve kilometer zuidwaarts van Nieuwendamme werd rechtgetrokken. Dit kanaal tussen de IJzer en de Ganzenpoot in Nieuwpoort nam de rol van de verbinding via de sterk meanderende zijgeul over.

IJzervallei tussen Diksmuide en Stuivekenskerke

Wetenschappelijke inventaris

Deze ankerplaats omvat de IJzervallei tussen Diksmuide en Stuivekenskerke (Diksmuide) met aansluitend waardevolle en gave graslandcomplexen, de dijken en de historische kern van Stuivekenskerke. De Handzamevaart is één van de grotere zijbeken en mondt ter hoogte van Diksmuide in de IJzer uit. De gekanaliseerde en rechtgetrokken IJzer stroomafwaarts van Diksmuide (zogenaamde benedenloop) heeft zeer lang onder invloed van de zee gelegen en is pas vanaf de middeleeuwen bedijkt geweest wat ontginning van aangrenzende gronden mogelijk maakte.

In de ondergrond treft men het zogenaamde basis- of oppervlakteveen aan dat bedekt is door sedimenten van de latere overstromingsfasen. De IJzer is langs weerszijden bedijkt (de zogenaamde 'Verschen Dijk') maar vertoont nog een bochtig verloop met enkele meanders.

Tijdens de vroege middeleeuwen deden de gronden tussen de Oude Zeedijk en de IJzer –toen een slikken- en schorrengebied– dienst als extensief weidegebied voor schapen. Sinds de 11de eeuw zijn ze ontgonnen. Na de bedijking en bemaling klonken deze gronden in waarbij de vroegere geulen in reliëf kwamen te staan ten opzichte van de aangrenzende komgronden.

Dankzij het open landschap heeft men vanuit het gebied rond Diksmuide een zicht op de noordelijke rand van Diksmuide waarbij het reliëfverschil tussen de graslandpercelen en de nederzetting van Diksmuide zeer opvallend is.

Testerep geul – Groot Geleed

Wetenschappelijke inventaris

Het Groot Geleed is een restant van de middeleeuwse Testerepgeul die het eiland Testerep met daarop Oostende, Middelkerke en Westende van de rest van het vasteland afscheidde. Tussen 500 tot 900 NC bestond de ruimte tussen Oostende en Nieuwpoort uit schorren en geulen langs waar het zeewater dagelijks de kustvlakte instroomde. Langs de toenmalige kustlijn lagen drie grote getijdegeulen die het zeewater het binnenland binnen leidden. Die vertakten op hun beurt in een netwerk van zijdelingse geulen, van oost naar west dus, of van west naar oost. Ten oosten van Nieuwpoort bij Nieuwendamme liep een zijgeul ongeveer parallel aan de kustlijn, de Testerepgeul. Langs deze getijdegeul voerde het zeewater sedimenten aan, die heel geleidelijk aan de geul deden dichtslibben. De hele kustvlakte verzandde, een proces dat tegen 1400 voltrokken was.

Duinen nabij Raversijde en Duinenstraat

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

Dit gebied strekt zich uit over het strand, de duinen tussen Middelkerke (Middelkerke) en Raversijde (Oostende) met aansluitend het provinciaal domein Prins Karel. De zuidelijke grens wordt gevormd door campings en de bebouwing. Het strand heeft op regelmatige afstand kustverdedigingswerken (golfbrekers). Het strand eindigt op een dijk waarop de Koninklijke Baan tussen Middelkerke en Mariakerke loopt. In het gebied ligt een deel van de begraven vissersnederzetting Walraversijde die door herhaaldelijke overstromingen en gebruik als verblijfplaats voor troepen tijdens het beleg van Oostende (1601-1604) verlaten werd. Daarachter liggen actuele, vrij hoge zeereepduinen die niet meer rechtstreeks met het strand in contact staan. Ze zijn min of meer gefixeerd door vegetatie.

Door het gebied loopt het landschappelijk element "De Duinenstraat", een geasfalteerde weg waarlangs vroeger vee werd gedreven.

Deze driftweg is aangelegd op een dijkje en zou teruggaan op de in de 15de eeuw versterkte Graaf Jansdijk die volgens archeologisch onderzoek werd opgericht in de 12de of de 13de eeuw. De verhoogde weg slingert tussen het duinengebied van het domein Raversijde en uitgestrekte campings.

In het provinciaal domein Raversijde bevinden zich de best bewaarde overblijfselen van de Atlantikwall in Europa. In het beschermde duinengebied van bevindt zich een unieke historische site van de moderne vestingbouw: 60 constructies uit de twee wereldoorlogen, verbonden door twee kilometer open of onderaardse gangen. De restanten geven deels direct uit op de Zeedijk.

Duin- en polderlandschap

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

Het duin- en polderlandschap tussen de Zeedijk en de Nieuwpoortsesteenweg nabij de Onze-Lieve-Vrouw Hemelvaartkerk te Oostende is beschermd.

Dit beschermd landschap is tevens een landschappelijk erfgoedobject. Kort bij de zeereep bevindt zich een circa 50 m brede duinstrook. Deze is volledig ingesloten tussen de bebouwing van Raversijde-Bad en Mariakerke-Bad. In de duinen bevinden zich nog restanten van bunkers uit de Eerste of Tweede Wereldoorlog.

De ondergrond in dit gebied uit grijze tot groengrijze klei tot silt met dunne banken zand en silt. De hoge kustduinen bestaan voornamelijk uit matig fijn tot matig grof jong duinzand met kalk. De bovengrond is licht humushoudend onder begroeiing. Alle fysisch-chemische factoren zijn aanwezig die aanleiding geven tot een volwaardige en typische duinenvegetatie. Het polderlandschap ten zuiden omvat onder meer soortenrijk permanent cultuurgrasland, weiland met veel sloten en/of microreliëf, verruigd grasland en akkers.

Oostends Krekengebied met Sluiskreek, Zoutekreek en Grote Keignaertkreek

Beschermd landschap
Erfgoedlandschap

Deze ankerplaats bevat twee krekenstelsels: de Grote Keignaertkreek en de Zoute kreek en Sluiskreek. Ze ligt ten westen van de bebouwing van Zandvoorde (Oostende), ten noorden van het kanaal Nieuwpoort-Plassendale en ten oosten van de dijk tussen Snaaskerke (Gistel) en Stene (Oostende). Het landschap wordt gestructureerd door de kreken en de aangrenzende komgronden.

Grote Keignaertkreek in Oostende is als landschap beschermd omwille van de brakwaterkreek met rietoevers met een grotendeels bewaard natuurlijk profiel en aanliggende rietgraslanden. Het voorkomen van zeldzame plantensoorten, zoals klavervreter, adderwortel, moerasandijvie, grote kroosvaren, schijnraket, armbloemige waterbies, holpijp, zeezuring en andere wijzen op een hoge floristische waarde. Bovendien herbergt het gebied één derde van de plantensoorten uit het maritieme district. Het open water en de uitgebreide rietkragen zijn van groot belang voor onder andere de avifauna. De bijna ongewijzigde toestand van de Grote Keignaert sinds zijn vorming in de 17de eeuw binnen de Historische Polders van Oostende bepaalt de historische en geologische waarde van het gebied. De hoge graad van natuurlijkheid en de uitgestrektheid van het watervlak van de kreek en het aansluitend zicht op de weidse oppervlakte zijn troeven voor de esthetische waarde van het gebied.

Fort Napoleon

Beschermd landschap

De bescherming als landschap omvat het Fort Napoleon en zijn omgeving. Het Fort is ook als monument beschermd. De omgeving overlapt lichtjes met de Duinbossen tussen Oostende en Wenduine met Concessie De Haan.

Het Fort Napoleon werd tussen 1810 en 1812 gebouwd in opdracht van keizer Napoleon Bonaparte en is één van de weinige die bewaard gebleven zijn.

Het is een vijfhoekig bakstenen gebouw rond een binnenkoer, dat volledig omgeven wordt door een parallelle schoormuur. Op de verschillende verdiepingen bevinden zich kazematten en schietgaten. Het fort is bij Oostende gelegen dat gedurende talrijke conflicten een strategische rol speelde. Ten noorden ervan ligt de Spinoladijk. Vlakbij liggen nog twee bunkersites die tijdens de beide wereldoorlogen hebben gediend. Het fort is recent gerestaureerd en kreeg een socio-culturele bestemming.

Duinbossen tussen Oostende en Wenduine met Concessie De Haan

Wetenschappelijke inventaris

Dit uitgestrekt lange, smalle landschappelijk geheel omvat het strand en de duinen van Oostende tot ten westen van Wenduine.

Het strand wordt gecompartimenteerd door talrijke golfbrekers tussen Oostende en de golfbaan van De haan. Vanaf De Haan tot Wenduine is het strand natuurlijker. Het strand in de ankerplaats is eerder smal ten gevolge van natuurlijke processen. Aansluitend op het strand heeft men een smalle zeereep die een aaneengesloten zandrug vormt zonder grote windgeulen en met lokaal enkele hoge toppen. De overgang tussen strand en zeereepduinen gebeurt soms door een talud, een zogenaamde duinklif. Achter de zeereep liggen nog resten van paraboolduinen die ontstaan zijn tijdens de 14de-16de eeuw. Door kusterosie zijn deze al gedeeltelijk verdwenen.

De begroeiing van de duinen vertoont een gradueel verschil van west naar oost. Ter hoogte van Oostende en Bredene treft men vooral kalkgraslanden, actieve duinmigratie zonder begroeiing en struweel aan. Op de zeereep is de vegetatie beperkt; meer landinwaarts komt eerst grasland en dan struweel voor. Vanaf De Haan tot Wenduine zijn grote delen bebost doorspekt met stukken struweel en grasland.

Het Fort Napoleon maakt deel uit van het landschap.

Ten westen van het fort staat de radartoren waar de ankerplaats eindigt met het Oosterstaketsel ter hoogte van de havengeul van Oostende.

Het Zeepreventorium ten westen van De Haan werd gebouwd tussen 1923 en 1924 als een verblijfplaats voor kinderen met tuberculose. De zeelucht die zuiverder is dan de stadslucht, was gunstig voor het genezingsproces. Stelselmatig werd het centrum uitgebreid met andere paviljoenen. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd het gebruikt als militair hospitaal en werden in de buurt enkele bunkers gebouwd waarvan nog resten aanwezig zijn.

Middenkust-Oost

Boerenmolen met omgeving

Beschermd landschap

Dit beschermde landschap in Jabbeke omvat de stenen windturbine Boerenmolen.

Vloetemveld

Beschermd landschap

Het gebied omvat het militair domein met het omliggend natuurgebied. Binnen het Vloetemveld bevinden zich verschillende hoeven, waaronder de als monument beschermde Vloethemhoeve.

Polders nabij Klemskerke en Vlissegem

Vastgestelde inventaris
Wetenschappelijke inventaris
Erfgoedlandschap

De polder Klemskerke-Vlissegem wordt beschouwd als een gaaf bewaarde 'Oudlandpolder' langs onze Vlaamse kust door de grote herkenbaarheid, gaafheid en samenhang van de natuurlijke bodemgesteldheid en het landgebruik in algemene zin. Het dominante graslandgebruik, de perceelsstructuur, netwerk van grachten en waterlopen, het wegenpatroon, landelijke bebouwing, typische polderdorpen vertonen een grote historische continuïteit, en zijn geënt op de bodem- en terreingesteldheid wat kenmerkend is voor de vroege ingebruikname van polders.

Ook de rijkdom aan gebouwen met erfgoedwaarde en hun duidelijke historische relatie met de ingebruikname van het poldergebied, illustreert de historische waarde van het gebied. Het vormt een groot en uitgestrekt open ruimte gebied in het achterland van de kust met de kustbebouwing van De Haan – centrum als duidelijk herkenbare grens in het noorden.

De Noordede vormt een belangrijke waterloop als historisch afwateringskanaal voor dit poldergebied én de omliggende polders ten noordwesten van Brugge.

Uitkerkse polder, de Blankenbergse vaart en de Blankenbergse dijk

Vastgestelde inventaris
Wetenschappelijke inventaris

De Uitkerkse Polder wordt gecatalogeerd als 'Oudland', een poldergebied dat door natuurlijke opslibbing en bijgevolg hogere ligging, vroeg ontgonnen is geworden door de mens. Het wordt gekenmerkt als een gaaf bewaarde bodemkundige en geologische structuur van geul- en poelgronden die het land- en bodemgebruik in historisch perspectief bepalen, waaronder langdurig graslandgebruik en een beperkt akkerareaal.

Het historische netwerk van kanalen, grachten, sloten, laantjes en dijken zorgt voor de waterbeheersing en het landbouwgebruik (afwatering en bevloeiing). De Blankenbergse Vaart, een 12km lange vaart gelegen tussen Brugge en Blankenberge, vormt de belangrijkste waterloop die sinds de middeleeuwen in gebruik is voor waterbeheersing en als transportkanaal van goederen. Ook de Blankenbergse Dijk, is een restant van de afwatering in die periode. Het was een binnendijk om overtollig water vanuit het naburige gebied tegen te houden.

Meetkerkse Moeren, poldergebied rond Houtave en overgang naar de zandstreek inclusief

Wetenschappelijke inventaris

Het gebied in de gemeenten Brugge, Jabbeke en Zuienkerke behoort tot de polders die overwegend opgebouwd zijn uit zeekleigronden en een uitgesproken vlak reliëf hebben. Het tertiaire substraat wordt afgedekt door een dik pakket pleistoceen niveo-eolisch dekzand. Een tijdelijke vernatting zorgde voor een stijging van de zeespiegel wat de groei van veen in de hand werkte. Tijdens het Holoceen werd de invloed van de zee sterker en werd het veen afgedekt met een plaatselijk dik kleipakket. Er ontwikkelde zich een getijdengebied met slikken en schorren doorsneden door inbraakgeulen. In de vroege middeleeuwen werd de kustvlakte geleidelijk aan ingedijkt. De grootschalige ontwatering ging gepaard met inklinking van het sterk waterhoudend veen wat zorgde voor een inversie van het reliëf.

De ontwatering van het gebied gebeurt door de Blankenbergse vaart die op het grondgebied van Blankenberge bij laag water in zee loost. Het overtollige water wordt via een netwerk van greppels of draineerbuizen naar de perceelsgrachten geleid, vanwaar het zich verzamelt in grotere watergangen of geleden en terecht komt in de hoofdwatergang. De Blankenbergse vaart ontstond bij de inpoldering van het gebied in de 1de-2de eeuw en werd ook gebruikt als transportweg. Parallel met de vaart loopt een onverharde voetweg, de Vaartwegel.

De Fonteintjes en omgeving

Wetenschappelijke inventaris

Net ten westen van de haven van Zeebrugge ligt het gebied De Fonteintjes. Uit historisch onderzoek blijkt dat De Fonteintjes ontstaan zijn door inpoldering. Wanneer in de middeleeuwen een zeewerende dijk te veel aangetast was, bouwde men landinwaarts parallel aan de oorspronkelijke dijk een nieuwe dijk, een zogenaamde inlagedijk. Bij De Fonteintjes moest men in het begin van de 15de eeuw een inlagedijk bouwen omdat de toenmalige dijk serieus aangetast was. Men gebruikte hiervoor duinzand waardoor bij uitgraving een reeks van plassen ontstond. Tussen de inlagedijk en de oorspronkelijke dijk werden ook dwarsdijken aangebracht. Waarschijnlijk sloot dit dijkenpatroon aan op de Graaf Jansdijk die verder in noordelijke richting liep. Later werden deze dijken op natuurlijke wijze overstoven.

De duinen zijn begroeid met duingraslanden en vertonen lokaal niet-begroeide plaatsen waar nog actieve zandmigratie plaatsvindt. Aan de landwaartse zijde van de voorste duinkam komt duinstruweel voor. In het noordoosten ligt een smal duinbosje. Momenteel resten zes vijvers gescheiden door dwarsdijken. Aangezien het waterpeil verschilt van plas tot plas, verschillen de vijvers onderling volgens verlandingsstadium, wat zich vertaalt in een andere vegetatiesamenstelling. Uit de omringende duinen stroomt tevens kwelwater naar deze vijvers.

Oudemaarspolder

Wetenschappelijke inventaris

Dit gebied ligt ten westen van de haven van Zeebrugge en ten zuiden van ankerplaats De Fonteintjes en omgeving.

Deze polder bevat in de ondergrond grotendeels klei (volgens de bodemkaart 'dekkleigronden') en langs de westelijke grens zand van vroegere geulen. Door hun lage ligging hebben deze gronden een permanent hoge grondwaterstand, wat verklaart waarom ze grotendeels onder grasland zijn blijven liggen.

Site Abdij Ter Doest

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

De abdijsite Ter Doest is beschermd als landschap. De bescherming omvat de site, ook gekend onder de naam hoeve 'Groot ter Doest', bestaande uit alle restanten van de voormalige abdij Ter Doest en het omringend landschap. Dit landschap wordt begrensd door de spoorweg ten westen en ten zuiden, het Boudewijnkanaal ten oosten en de Lisseweegsevaart en Pontstraat ten noorden.

Typisch voor het landschap is de duinflora op de zandige kalkhoudende oeverdijken, zoutplanten in de weidemeersen en schorreplanten. Momenteel is nog veel grond als grasland is gebruik wat resulteert in een rijke en hoofdzakelijk vochtminnende flora.

Historisch gezien is het landschap vrij intact gebleven door de aanwezigheid van de hoeve Groot der Doest.

Oostkust

Site Ten Doele

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

De Site Ten Doele, gelegen te oostkerke, is beschermd als landschap. Dit landschapselement bestaat uit een graslandkern met centraal gelegen, goed bewaarde mottesite van Ten Doele gelegen in Hoeke tussen de Zwinnevaart en de Kalsijdeader.

Krekengebied

Beschermd landschap

Het Krekengebied te Lapscheure is beschermd landschap omwille van zijn historische en wetenschappelijke waarde. Het vertakt 12e-eeuws geulensysteem van het Zwin, het Lapscheurse Gat en verschillende dijken maken deel uit van de historische waarde. Natuurwetenschappelijk biedt het gebied een verscheidenheid aan landschapselementen dat zich vertaalt in een rijke flora en avifauna.

Hazegraspolder, Zwinbosjes, Het Zwin

Cantelmolinie

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

Hazegraspolder, Zwinbosjes en Het Zwin zijn drie beschermde landschappen die grenzen aan elkaar en samen een landschappelijk geheel vormen. Het Zwin is tevens een natuurreservaat.

Deze ankerplaats omvat de kustduinen van Het Zoute (Knokke) met het natuurreservaat Het Zwin en de Zwinbosjes en aangrenzend strand, de Oude en Nieuwe Hazegraspolder, het Koningsbos, de Willem-Leopoldpolder en het Oud Fort Isabella met aansluitend de Cantelmolinie.

Het Zwin (*sensu strictu*) strekt zich uit van het strand over een duinreep, een actief slikken- en schorrengebied en stopt aan de Internationale dijk. De actieve duinreep van het Zwin bestaat uit een jonge, lage, weinig begroeide duinengordel

aan de zeezijde. Tussen deze duinengordel en de volgende liggen enkele pannes. De tweede duinengordel is ouder, hoger en meer begroeid waardoor hij minder mobiel is dan de eerste. Achter de duinreep volgt een actief slikken- en schorrengebied, rond vertakkingen van de oude Zwingeul, dat bij stormvloed nog steeds bijna volledig onder water staat. De indringing van de zee in dit gebied is hiervoor essentieel en dient behouden. De Zwingeul zelf reikte oorspronkelijk tot Brugge. Gedurende de middeleeuwen maakte men gebruik van deze geul als transportkanaal en kende Brugge een serieuze economische groei. De geul verzandde echter door te weinig stroomdynamiek in de geul, te wijten aan de bedijking langs de geul. De huidige zeedynamiek in het gebied zorgt voor een aanvoer van brak water wat resulteert in een zeer typische zoutminnende flora en een faunistische rijkdom.

Achter de internationale dijk in het binnenland, afgesloten van de zee, situeren zich De Zwinbosjes op de oude binnenkustduinen. Op het strand bij de Zwinbosjes staan heel wat golfbrekers en de overgang naar de duinreep is verstoord door een dijk. De duinengordel zelf is min of meer gefixeerd door de vegetatie en doordat de zandaanvoer vanuit zee verhinderd wordt door de dijk. Tussen de duinen liggen enkele kleinere pannen. Achter de duinreep treft men vervolgens een bosgebied aan dat overgaat in weiland.

Door de bouw van de Schapersdijk of Sint-Paulusdijk dijk in de 17de eeuw ontstond de Hazegraspolder, gelegen achter De Zwinbosjes. Deze polder is geologisch opgebouwd uit onderaan geulafzettingen, dan schorre-afzettingen en tenslotte zandige duinafzettingen door overstuiving.

Hydrologisch is het gebied uniek wegens de korte afstand tot de zee en de aanwezigheid van estuariene afzettingen die een hoog zoutgehalte bevatten. De Hazegraspolder wordt ten zuid-westen begrensd door het landschappelijk element Cantelmolinie. De Cantelmolinie is een landschappelijk element en een historische verdedigingslinie uit 1632-1700. De linie bestaat uit een wal met gracht en zeven redans. Het is een overblijfsel van een geheel van versterkingen dat de Spaanse kant van het Zwin verdedigde tijdens de Tachtigjarige oorlog tussen Spanje en de Nederlanden.

Geheel het gebied wordt gedomineerd en gestructureerd door de waterlopen (kreken, vlieten, zwinnen) en de zeewerings- en inpolderingsdijken. De dijken vormen de bescherming van het land tegen de zee en de meest landinwaartse dijken getuigen van de vroegste en oudste inpolderingen en landschappen. De meest recente dijken en polders herbergen de jongste landschappen. Verder begrenzen deze dijken de ruimtes door hun aanzienlijke hoogte.

Graaf Jansdijk

Beschermd landschap
Wetenschappelijke inventaris

Een deel van de Graaf Jansdijk te Knokke is beschermd als landschap. Het geheel vormt een landschappelijk element. De Graaf Jansdijk is een kasseiweg die op het restant van een middeleeuwse zeedijk loopt. De weg wordt langs weerszijden begrensd door brede grazige bermen en parallelle grachten. Van op de weg zijn er wijdse zichten op de open akkers in de polder.

De Blauwe Sluis: kreek en omgeving

Beschermd landschap

De Blauwe Sluis in Lapscheure is tevens een beschermd monument maar maakt geen deel uit van het beschermde landschap. De Duitse bunker ten zuidoosten van de Sluis behoort wel tot het beschermde landschap.

Beschermde stads- en dorpsgezichten

Langsheen de kustlijn zelf, rechtstreeks verbonden met de boulevard en/of het strand, ligt slechts één beschermd stads- en dorpsgezicht en dat is de Concessie De Haan. Verder landinwaarts zijn van west naar oost nog enkele beschermde stads- en dorpsgezichten gelegen, zoals de Dumontwijk in De Panne, Village Sénégaleis in Koksijde, Dorpskern Westende-Bad, de Parochiekerk Onze-Lieve-Vrouw Hemelvaart en de Wellington-hippodroom in Oostende. Voor de rest van de beschermde stads- en dorpsgezichten wordt verwezen naar het geoportaal Agentschap Onroerend Erfgoed: https://geo.onroerenderfgoed.be/.

6.5.1.2.2.3 Archeologisch erfgoed

Hieronder wordt per kustzone een overzicht gegeven van het aanwezige archeologische erfgoed.

Westkust

- Historische stadskern van Veurne
- Circulaire burcht van Veurne
- Weerstandsnest Waldersee uit de Tweede Wereldoorlog (Koksijde) (zie ook §6.5.1.2.2.4)
- Historische stadskern van Nieuwpoort
- Historische stadskern van Lo

Middenkust-West

- Historische stadskern van Oostende

- Historische stadskern van Gistel
- Historische stadskern van Oudenburg

Middenkust-Oost

- Historische stadskern van Brugge

Oostkust

- Het Zwin ; Stützpunkt Flugplatz
- Historische stadskern van Damme
- Beschermde archeologische site verdwenen Zwinhaven Hoeke
- Beschermde archeologische site verdwenen Zwinhaven Monnikerede
- Beschermde archeologische site Kasteel en dorpsken van Middelburg

Voor een overzicht van de archeologische waarnemingen verwijzen we naar de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) in Bijlage G en naar de kaartenbundel in Bijlage I.

De Noordzee is ook gekend voor de aanwezigheid van paleolandschappen. Deze paleolandschappen zijn zo'n 10.000 jaar oud en werden gevormd tijdens de laatste ijstijden. Ze zijn gekarakteriseerd door de aanwezigheid van zandbanken, duinen, … Zij kunnen een beeld geven van hoe het landschap er vroeger uit zag. Het onderzoek naar paleolandschappen in de Noordzee omvat verschillende onderzoekslijnen die paleontologische, paleobiologische, geologische en geofysische aspecten benaderen. De zuidelijke Noordzee, inclusief het Belgisch continentaal plat, heeft tijdens het quartair grote schommelingen van het zeeniveau ervaren, resulterend in fossielrijke mariene, terrestrische en rivierafzettingen. VLIZ en partners bestuderen deze sedimenten en hun bijbehorende fauna met behulp van morfologische, microscopische, elementaire en moleculaire technieken om de aard van veranderingen in het landschap en hun invloed op de paleofauna en menselijke bezetting beter te begrijpen (www.vliz.be).



Figuur 6-111: Ligging van Vaargeul het 'Scheur' in het BNZ. Deze omgeving is een belangrijke vindplaats van fossiele beenderen van uitgestorven zoogdieren. (Missiaen *et al.*, 2022)

6.5.1.2.2.4 Bouwkundig erfgoed

Onder dit hoofdstuk behandelen we zowel het beschermd als niet niet-beschermde bouwkundig erfgoed. Het bouwkundig erfgoed langs de kustlijn is vooral gerelateerd aan de toeristische ontwikkelingen en de verschillende oorlogen. Door de grote dynamiek van het gebied is heel wat waardevol bouwkundig erfgoed verloren gegaan. Veel erfgoed is verdwenen sinds de inventarisatie van het waardevol bouwkundig erfgoed, die voor de meeste kustgemeenten in 1982 plaats vond. Hierna wordt er gefocust op het bouwkundig erfgoed dat rechtstreeks verbonden is met het strand en relevant is m.b.t. de situaties beschreven onder §6.5.2.2.2, §6.5.3.2.2 en §6.5.4.2.2. Voor een compleet overzicht van de beschermde monumenten en het niet-beschermd bouwkundig erfgoed wordt verwezen naar het geoportaal van Agentschap Onroerend Erfgoed: https://geo.onroerenderfgoed.be/

Westkust

Dijk-Horloge (geen erfgoedwaarde meer)

Het Dijk-Horloge is gelegen tegenover de Strandlaan. Het bestaat uit een vierkante houten klokkenstoel onder geprofileerde kroonlijst op gedraaide hoekzuiltjes, op bakstenen pijler. Het uurwerk is momenteel buiten gebruik. Folkloristisch aspect van toeristische expansie van badplaats.

Strandaccommodatiegebouw met terras (beschermd monument)

Het strandaccommodatiecomplex, in de gemeente Koksijde, met een omlopend betegeld terras, betonnen keermuurtjes en flankerende trappartijen heeft een uurwerktoren met verlichting, badsein, temperatuuraanwijzing en een onderbouw waarin een krantenkiosk wordt voorzien.

Weerstandsnest Waldersee uit de Tweede Wereldoorlog (beschermd monument)

Het Duitse weerstandsnest in Koksijde dateert uit de Tweede Wereldoorlog. Het heeft een uitgebreid gamma aan militaire infrastructuur zoals een geschutkazemat, loopgraven, bunkers en mitrailleursposten, open beddingen en accommodatie voor de manschappen. Deze relicten situeren zich zowel bovengronds als ondergronds.

De site, ongeveer 520 meter breed, is gelegen in de Zeebermduinen, op grondgebied Oostduinkerke, ten westen van Groenendijk-Bad. De site situeert zich tussen het strand en de Albert I-laan (Koninklijke Baan), net ten westen van het Koningin Elisabethinstituut.

Middenkust-Oost

Restanten van de marine kustbatterij Ramien (beschermd monument)

In het Natuurgebied IJzermonding, net ten oosten van de ijzermonding en rond de vuurtoren was in 1942 een batterij gelegen. Vanaf februari 1943 installeerden de Duitsers de marine kustbatterij Ramien op deze site. Momenteel zijn er nog 7 bunkers en enkele loopgravenstelsels bewaard gebleven.

Vuurtoren en betonnen hekwerk (beschermd monument)

Langs de restanten van de kustbatterij Ramien is een vuurtoren gesitueerd. De huidige vuurtoren had een voorganger die op dezelfde plaats werd opgetrokken in 1883. Het betreft een cilindrische betonnen constructie die 155 treden telt (ijzeren spiltrap). De lantaarn of het lichthuis is geklonken en gebout en was vroeger van interne gordijnen voorzien.

Steunpunt Seeckt (beschermd monument)

De restanten van het Steunpunt Seeckt te Lombardsijde omvatten een bewaarde manschappenbunker, een machinebunker voor een stoomgenerator en een universele bunker die zowel voor manschappen als voor de opslag van diverse materialen gebruikt kon worden. Daarnaast zijn ook nog de resten van een vermoedelijke Flaksite voor licht luchtafweergeschut bewaard. De bunkers maakten oorspronkelijk deel uit van een groot steunpunt. Steunpunt Seydlitz (beschermd monument)

Strandlaan z.nr. (ook te Westende, Koning Ridderdijk z.nr.). Steunpunt Seydlitz, een Duits steunpunt van de Tweede Wereldoorlog, deel uitmakend van de Atlantikwall (1942-1944). Oorspronkelijk was het een kustbatterij met zes 15.5 cm kanonnen. De kanonnen stonden opgesteld op open beddingen.

Casino van Middelkerke (geen erfgoedwaarde meer)

Epernayplein z.nr. Casino van Middelkerke. In 1890 werd het perceel aangekocht om er een Kursaal-Hotel op te bouwen. Het oude casino werd afgebroken en vervangen door een nieuw, modern gebouw.Westerstaketsel (beschermd monument)

Het Westerstaketsel werd opgetrokken in 1888-1889 bij de nieuwe uitbreidings- en verbeteringswerken aan de haven van Oostende. Het Westerstaketsel werd afgebroken en verplaatst ter verbreding van de havengeul. Het nieuwe staketsel werd nog breder uitgevoerd, om in te spelen op de toenemende populariteit van het staketsel bij de toeristen. De populariteit van het Oostendse Westerstaketsel is mede te danken door het feit dat het de favoriete wandelweg was van Koning Leopold II. Het werd ontworpen als een soort uitbreiding van de promenade langs de zeedijk.

Vindictivegedenkteken (vastgesteld bouwkundig erfgoed)

Het is een oorlogsmonument oorspronkelijk gelegen tussen de Demeybrug en de De Smet de Naeyerburg. Bestaande uit de boeg van het schip "Vindictive" en de masten van de "Thetis" en de "Intrepid". Deze drie Engelse schepen worden tijdens de Eerste Wereldoorlog tot zinken gebracht, respectievelijk in Oostende en Zeebrugge, om de havens te blokkeren voor Duitse duikboten. Na de oorlog verwijderd en gedeeltelijk gebruikt als gedenkteken, ingehuldigd rond 1925.

Middenkust-Oost

Batterijen Halvemaan en Hundius (beschermd monument)

De Batterijen "Halve Maan" en "Hundius" zijn twee voormalige militaire domeinen ten oosten van de havengeul van Oostende. Het zijn duingebieden met bunkers, bakstenen bouwwerken en loopgraven. Ze werden als onderdeel van de Atlantikwall opgetrokken door de Duitsers tijdens de Tweede Wereldoorlog, in het kader van de uitbouw van het

"Panzer Stützpunkt Hafen", het geheel van verdedigingswerken in de Oostendse haven. Beiden zijn beschermd als monument bij M.B. van 3/10/1997.

Fort Napoleon (beschermd monument)

Fort Napoleon is een vesting gelegen in de duinen ten oosten van de havengeul van Oostende en langs de batterijen "Halve Maan" en "Hundius". Het is gebouwd tussen 1810 en begin 1814 in opdracht van Napoleon in het kader van zijn plannen voor een invasie van Engeland.

Zeemanshuis Godtschalck, rusthuis voor bejaarde zeelieden (beschermd monument)

Het zeemanshuis Godtschalck, rusthuis voor bejaarde zeelieden, werd gebouwd in 1924-1925. De stichting gaat terug op een legaat van Helena en Isabella Godtschalck, dochters van luitenant Jean Eugène Godtschalck. Het gebouw is ingeplant in de duinenrij, omgeven door een grote tuin, met op de duintop een elegant paviljoentje, gebouwd op de funderingen van een zwaar Duits kanon.
Het gebouw zelf valt onder de bevoegdheid van de Regie der Gebouwen en is daarmee het enige rustoord dat beheerd wordt door de federale overheid. Het gebouw heeft zijn oorspronkelijke functie tot op heden bewaard. Het rusthuis biedt plaats voor vijftig residenten.

Spoorwegbatterij E690 (beschermd monument)

Als bescherming van de torpedobootbasis op de oostoever in Oostende werd een batterij zwaar spoorweggeschut geïnstalleerd in Bredene op het einde van 1941.

Duinpaviljoen (beschermd monument)

Het duinpaviljoen te Bredene gelegen in het duinpark ten noorden van de Koninklijke Baan is een exponent van de strandcultuur, tevens in andere kustgemeenten voorkomend. De paviljoentjes werden gebouwd in het begin van de 20ste eeuw en kaderen in het plan van koning Leopold II om een duinpark aan te leggen met aangepaste beplanting, trappen en verharde paden.

Bunkers steunpunt Westlich Den Haan (beschermd monument)

Deze twee bunkers zijn restanten van het "Steunpunt Westlich den Haan", beschermd als monument bij M.B. van 26/02/2007, ten westen van het Zeepreventorium (Koninklijke Baan nummer 5). De twee bewaarde bunkers dienden voor luchtafweergeschut en liggen in een duinengebied. Het steunpunt maakt deel uit van de Atlantikwall door de Duitsers aangelegd tijdens de Tweede Wereldoorlog. Deze linie besloeg de hele kust vanaf de Golf van Biskaje tot aan de Noordkaap. Gebouwd volgens het Duitse basisconcept van verdediging. Het merendeel van het Duitse geschut in de bunkers bestond uit mobiele kanonnen. De restanten van het Steunpunt Westlich den Haan maakten oorspronkelijk deel uit van een belangrijk radarcentrum. Een derde bunker voor anti-tankgeschut is bijna volledig verzand.

Zeepreventorium (vastgesteld bouwkundig erfgoed)

Het Zeepreventorium is één van de eerste preventoria die tot stand komen in de badplaats De Haan. In 1922 verwerft de Belgische Vereniging ter bestrijding van Tuberculose (de vereniging ziet kort na de eerste Wereldoorlog het licht en is voornamelijk gericht op de bouw van nieuwe preventoria onder meer te Klemskerke) duingrond in concessie om er een preventorium te bouwen.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog is het Zeepreventorium in gebruik als militair hospitaal en valt alle activiteit stil. Het domein wordt zwaar verminkt door de plaatsing van talloze, verspreid gelegen bunkers. Pas in 1953 is het preventorium weer volledig hersteld en opnieuw in gebruik.

Kiosk Ysbaronia (vastgesteld bouwkundig erfgoed)

In De Haan gelegen halfronde kiosken op de dijkrand, ontworpen in 1950 als uitkijkpost voor de reddingsdienst.

Duinpaviljoentje Le Pavillon Elisabeth (beschermd monument)

De "Spioenkop" van Wenduine, ook gekend als "le pavillon Elisabeth" is het gekendste en meest beschreven duinpaviljoentje. Rustpaviljoen "Spioenkop" is gelegen langs een pad dat over de "Lange Duin" loopt, genoemd naar de Zuid-Afrikaanse berg berucht tijdens de Boerenoorlog (1899-1902).

Standbeeld graaf de Smet de Naeyer (vastgesteld bouwkundig erfgoed)

Standbeeld van graaf Paul de Smet de Naeyer (1843-1913). De Gentse politicus was eerst minister van Openbare Werken en Financiën en van 1896 tot 1907 Eerste Minister van België. Het standbeeld is een eerbetoon van de gemeente Wenduine aan de graaf die in zijn hoedanigheid als minister onder andere bij de kuststeden talrijke verfraaiingswerken liet uitvoeren.

Sculptuur (vastgesteld bouwkundig erfgoed)

Sculptuur geplaatst in De Haan op een korte strekdam aan de Zeedijk.

Staketsels (vastgesteld bouwkundig erfgoed

Het "*Wester-*" en het "*Oosterstaketsel*" in Blankenberge werden oorspronkelijk aangelegd in de periode 1863-1871, doch mogelijk reeds in 1860. De staketsels vormen een belangrijke infrastructuur voor een kusthaven, meer bepaald voor het loodsen van de boten in de havengeul. Het Oosterstaketsel is aangeduid als beschermd monument.

King Beach (vastgesteld bouwkundig erfgoed)

"King Beach", tegenover het Casino in Blankenberge, deels onder de Zeedijk werd gebouwd als moderne badinstelling met een toren met uurwerk in 1948. Sinds 1973 is het in gebruik als restaurant-dancing.

De Pier (vastgesteld bouwkundig erfgoed)

De Pier van Blankenberge is ontstaan vanuit de aanlegsteiger voor badgasten uit Engeland. De oorspronkelijke functie van de Pier werd ingeruild voor een 'plezierpier' waar ontspanning centraal en wandelen boven zee centraal staat. De Blankenbergse Pier van 1894 is de eerste op het vasteland. Na de Eerste Wereldoorlog wordt hij in 1931-1933 heropgebouwd als een betonnen constructie, het blijft de enige Pier aan de Vlaamse kust. Samen met het "*Palais du Comte Jean*" en het zwaar verbouwde Casino vormt de Pier de grootschaligste en één van de origineelste uitingen van de art-decostijl te Blankenberge.

Havendam Musoir met vuurtoren (beschermd monument)

De Havendam met vuurtoren in het havenhoofd van Zeebrugge dateert uit de eerste fase van de aanleg van de haven, meer bepaald van circa 1896-1907. Het is een onderdeel van het havenontwerp van de Franse ingenieurs Coiseau en Cousin van 1892.

Oostkust

Beeld La Mer, ce grand sculpteur (vastgesteld bouwkundig erfgoed)

Op de Zeedijk, Het Zoute z.nr., werd h beeld "La Mer, ce grand sculpteur" in 1997 geplaatst op een golfbreker ter hoogte van het Albertplein, gemaakt en geschonken door de Belgische kunstenaar Jean-Michel Folon (1934). Bronzen zittend mannenfiguurtje, als het ware "gemodelleerd door de zee in het zand". Bij hoogtij wordt het beeld overspoeld door de golven.

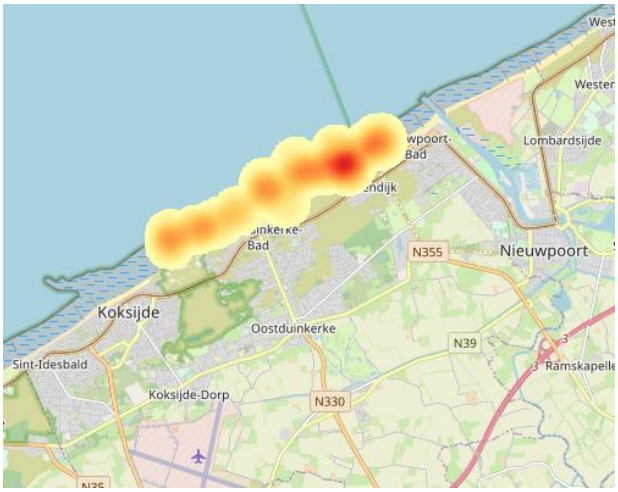
6.5.1.2.2.5 Cultureel erfgoed

Garnaalvisserij te paard

De garnaalvisserij te paard in Oostduinkerke is sinds 2013 opgenomen in de Representatieve Lijst van het Immaterieel Cultureel Erfgoed van de Mensheid' van de UNESCO. De garnaalvisserij te paard is een ambachtelijke vaardigheid die nauw verbonden is met de natuur: een goede kennis van de zee en de zandstrook.

Op basis van 34 luchtobservaties in de periode november 2016 - november 2017 in het kader van de Belgische recreatieve zeevisserijmonitoring (www.recreatievezeevisserij.be) werd onderstaande kaart opgemaakt, welke een overzicht geeft van de intensiteit van de garnaalvisserij te paard, waarbij duidelijk het zwaartepunt ligt ter hoogte van de zone tussen Oostduinkerke en Nieuwpoort.

Het aspect garnaalvisserij wordt in het MER beoordeeld binnen het aspect 'visserij'.



Figuur 6-112: Garnaalvisserij te paard, luchtobservatie november 2016 - november 2017 (bron: www.kustatlas.be)

Onderwatererfgoed

Het BNZ en de kustzone kennen een rijke verzameling aan maritiem en kustgebonden erfgoed. Hieronder verstaan we maritiem erfgoed in zee en op het land, varend erfgoed, bouwkundig erfgoed, roerend maritiem erfgoed, immaterieel maritiem erfgoed en kustlandschappen van historische waarde. Niet alleen is de hoeveelheid aan historische elementen opmerkelijk, ook de spreiding in de tijd is merkwaardig. Zo kunnen resten van prehistorische zoogdieren gevonden worden temidden van 19e-eeuwse wrakken en oorlogsschepen (Pieters *et al.*, 2022).

Naast een rijk patrimonium kende de kustlijn ook een sterke evolutie. Van paleolandschappen met vegetatie, begraasd door grote zoogdieren over een dynamische kustlijn met grote getijdengeulen ten tijde van de Romeinen, tot een sterk afgelijnde rechtlijnige kustlijn zoals we die nu kennen (zie §6.5.1.2.2.1).

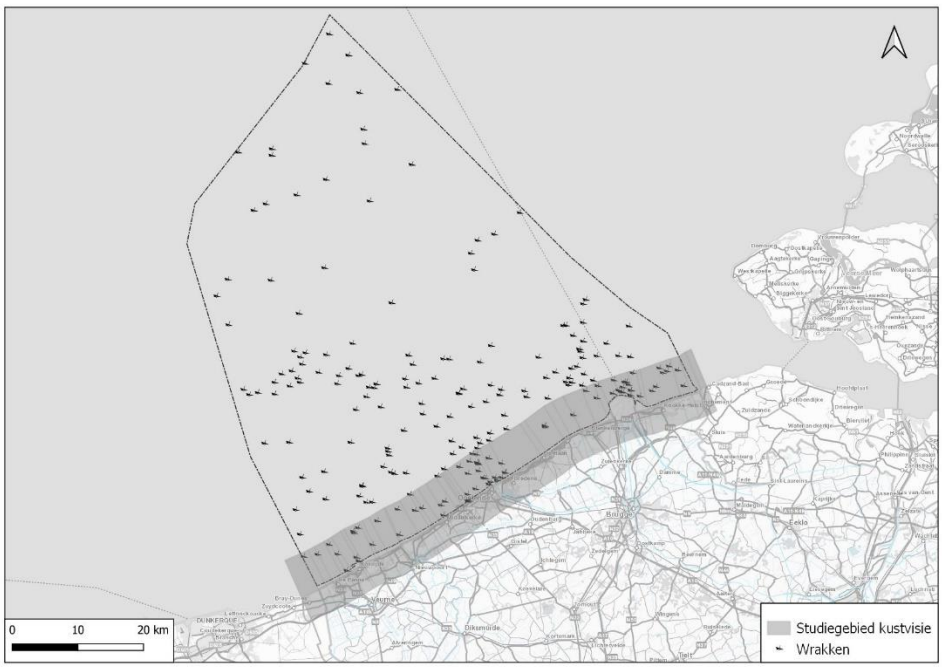
Wat betreft het maritiem erfgoed in zee, zijn dit voornamelijk wrakken en andere obstructies die doorheen de tijd op de zeebodem zijn terecht gekomen. Deze worden geregistreerd en gedocumenteerd in de online wrakkendatabank van Afdeling Kust (https://www.afdelingkust.be/nl/wrakkendatabank of www.maritieme-archeologie.be).

In totaal zijn er naar schatting zo'n 280 geregistreerde wrakken en obstakels gelokaliseerd in het BNZ, waarvan op heden 55 erkend zijn als cultureel erfgoed onder water (omwille van hun ouderdom van meer dan 100 jaar; zie https://mobilit.belgium.be/nl/scheepvaart/pleziervaart/onderwatererfgoed en https://mobilit.belgium.be/nl/scheepvaart/pleziervaart/onderwatererfgoed/erkende-scheepswrakken-noordzee). Voor sommige wrakken gelden er bijkomende beschermingsmaatregelen (o.a. verbod op vissen met sleepnetten, lijnvissen, dreggen en ankeren).

Recent werd er een inventarisatie van 55 erkende scheepswrakken uitgevoerd door het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) waarvan de resultaten gepubliceerd zijn op de website van de Federale Overheid (https://www.health.belgium.be/en/inventory-100-year-old-shipwrecks-belgian-part-north-sea) en in (Demerre *et al.*, 2020). De wet van 23 april 2021 zorgt voor de verdere afbakening van het toepassingsgebied voor cultureel erfgoed onder water (bv. inclusief de paleontologische context) (Van Quickenborne, V, 2020), waardoor deze wrakken die meer dan honderd jaar onder water liggen automatisch beschouwd worden als erfgoed onder water. De diepte waarop de wrakken en obstructies gelegen zijn varieert van 0 tot ca. 40 m waterdiepte.

Binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn er in totaal 73 wrakken en obstakels gesitueerd. Als we dit bekijken per zone gaat het om onderstaande verdeling:

- Westkust: 12 wrakken
- Middenkust-West: 32 wrakken, waarvan 3 beschermde rondom Oostende (gesitueerd in kustvak 23, 25): HM Motor Launch 561, ZH114/255d (Houten wrak haven Oostende), en HMS Briljant
- Middenkust-Oost: 19 wrakken
- Oostkust: 10 wrakken



Figuur 6-113: Overzicht van obstakels en wrakken in het BNZ

6.5.1.2.2.6 Belevingswaarde en zeezicht

Het zicht over zee is op veel plaatsen vanaf de Belgische kustlijn ongestoord. De zee en het strand wordt door de bevolking als positief ervaren. De kust is namelijk een belangrijke toeristische trekpleister in België, zowel voor de

ééndagstoeristen als voor het verblijfstoerisme. Daarnaast wordt de Belgische kust ook door velen gekozen als tijdelijke of permanente verblijfplaats. De aantrekkingskracht van de zee en het strand spelen hierin de belangrijkste rol.

Beweging in het landschap veroorzaakt door vrachtschepen, vissers, recreatievaart, surfers, etc. vormen een onderdeel van de landschapsbeleving voor de mensen op de dijk. Vooral ter hoogte van de zeehavens is er een druk verkeer van af- en aanvarende schepen (MER Marien Ruimtelijk Plan 2020). Bij goede zichtbaarheid kan tot ver in zee de scheepvaart gevolgd worden.

Een wijziging in het zeezicht wordt veroorzaakt door de bouw van windparken op zee. De impact van windparken op het zeezicht vanaf de kust is voornamelijk afhankelijk van de afstand van het windpark tot de kustlijn. De dichtst bij de kust gelegen en dus potentieel meest zichtbare vergunde windparken zijn het Norther windpark en het C-Power windpark, op een afstand van minimaal 21 km voor de kust van Blankenberge.

Naast de ontwikkeling van offshore windparken, zijn toekomstige ontwikkelingen ter hoogte van de zones voor commerciële en industriële activiteiten en havenuitbreiding en -constellatie mee bepalend voor het zeezicht aan de Belgische kust. Binnen het Marien Ruimtelijk Plan (2020) worden er twee planalternatieven overwogen waarbinnen de voorgenoemde ontwikkeling kan plaatsvinden en variëren.

De reserveringszones voor zeewaartse uitbreiding ter hoogte van de havens van Zeebrugge en Oostende om verdere economische ontwikkeling mogelijk te maken, blijven behouden. Een eventuele uitbreiding zal het zeezicht beïnvloeden.

In tegenstelling tot het zicht op zee wordt het zicht op de kustlijn in de richting van het binnenland gekenmerkt door een opeenvolging van hoogbouw in een strook van 67km lang die de zee van de polders scheidt. Dit is vooral het geval in de badsteden Knokke-Heist, Blankenberge en Oostende. Slechts op enkele plaatsen wordt deze opeenvolging van appartementsblokken onderbroken door open ruimtes of laagbouw. De Haan heeft bijvoorbeeld een strikt hoogbouwbeleid waardoor deze harde overgang enigszins wordt gemilderd. Buiten de badplaatsen wordt de hoogbouwlijn onderbroken en gebeurt de overgang meestal op een meer natuurlijke en geleidelijke manier.

Aan de oostkust is er ter hoogte van het Zwin nog een open verbinding tussen de zee en het binnenland en komt er een uitgebreid en waardevol slikken-en schorrengebied voor. Aan de westkust ligt de IJzermonding en is een uitgestrekt duinengebied aanwezig. De Haven van Zeebrugge geeft een sterk dominerend karakter aan de kustzone. Het landschap wordt beïnvloed door de aanwezigheid van windturbines op de oostelijke strekdam, (bouw-)kranen, de LNG-terminal en andere havengebonden activiteiten.

6.5.1.3 Verbindend

De verschillende kuststeden en -gemeenten zijn op meerdere manieren met elkaar verbonden. De kusttram is een tramlijn van De Panne tot Knokke met 67 haltes. Ook de Koninklijke Baan (N34) is een ruim 70 km lange gewestweg die loopt van Knokke tot Adinkerke. Er loopt een fietssnelweg van Knokke tot in Nieuwpoort (F34). Te voet kan je bijna de volledige kuststrook bewandelen, in de haven van Zeebrugge zijn bruggen aanwezig om de dokken over te steken, in Oostende en Nieuwpoort kan je de veerboot nemen. De rest van de kust is via de dijk of wandelpaden in de duinen toegankelijk.

Wandeltoerisme, zowel in de natuurgebieden en duinen als flaneren op de dijk is een typisch aspect voor het kusttoerisme in België. Veel van de dijken langs de badsteden zijn autovrij of autoluw en bieden een ruime promenade waarop gewandeld en gefietst wordt, maar ook met go-karts, skates en steps wordt gereden. In de duinen zijn wandelpaden en routes om van het natuurschoon te genieten.

6.5.2 Algemeen verwachte impact zeespiegelstijging

6.5.2.1 Ruimtelijke beleving en gezondheid

De ruimte zal fysiek worden aangetast bij zeespiegestijging, wat zorgt voor een verschil in de beleving, zowel fysiek als mentaal. Naarmate de zeespiegel stijgt, zal meer en meer ruimte worden ingenomen door het zeewater. Door de hoge verhardingsgraad aan de kust, zal dit een beklemmend effect kunnen geven met een smal tot geen strand. In het geval van natuurlijke successie zouden de duinen stelselmatig meer landinwaarts ‘geduwd’ worden. Ook aan onze kust is hiervoor nagenoeg geen plaats voor, waardoor de natuurgebieden voornamelijk in oppervlakte zullen afnemen. Afhankelijk van de snelheid van de stijging en de zwaarte van de stormen, kan dit proces korter of langer duren. Het veiligheidsgevoel aan de zee zal ook in belangrijke mate worden aangetast. De gedachte dat het water op elk moment kan binnen vloeien zal een grote invloed hebben op de beleving en gezondheid.

6.5.2.2 Eigenheid

6.5.2.2.1 Ruimtelijke diversiteit

Bij een zeespiegelstijging wordt de bestaande ruimte van stranden, duinen en dijken ingenomen. Dit neemt toe naarmate de zeespiegel stijgt. De ruimtelijke diversiteit die momenteel over de volledige kustlijn bestaat, zal afnemen

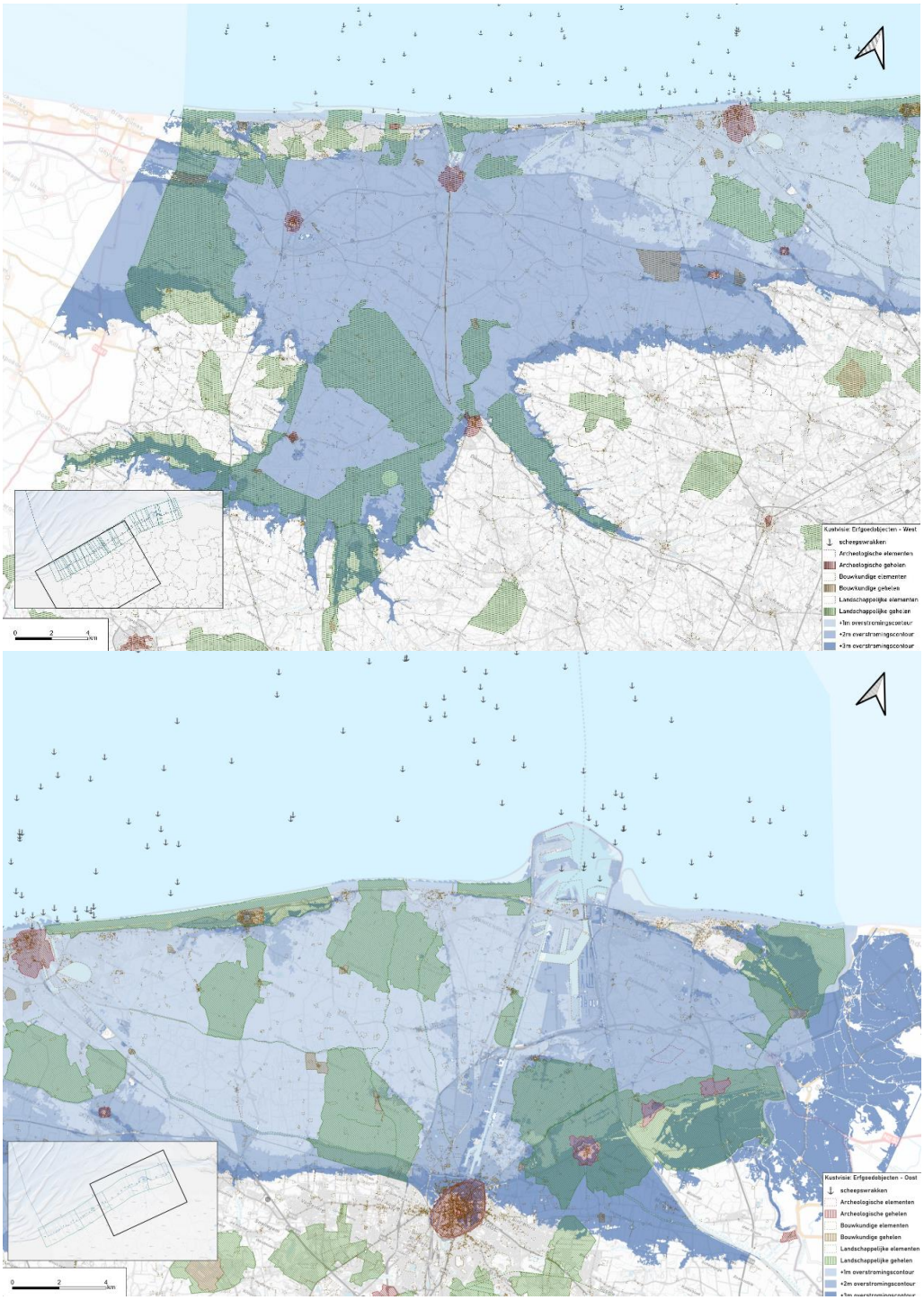
naarmate de gebouwen overstromen, de duinen afkalven en ook het achterland meer en meer overstroomt. Door dit laatste komt ook de ruimtelijke diversiteit van de polders in het gedrang.

6.5.2.2.2 Context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid Erfgoed

In het nulalternatief met zeespiegelstijging wordt er voor het aspect landschap, archeologie en bouwkundig erfgoed rekening gehouden met de ruimtelijke impact van de zeespiegelstijgingen (per zeespiegelstijging +1 m, +2 m en +3) op de erfgoedwaarden. Per scenario zal aan de hand van de overstromings- en verziltingskaarten in beeld gebracht worden wat de impact van zeespiegelstijging is op de erfgoedwaarden. Naast de directe impact door overstroming en het eventueel wegspoelen van archeologisch materiaal, is verzilting namelijk ook dramatisch voor archeologie. Zoutkristallen versnellen namelijk de ontbinding van archeologisch materiaal, zeker in combinatie met droogte, wat als negatief kan beoordeeld worden.

Hierbij zal omwille van het strategisch onderzoek en de vele onzekerheden hierover, geen rekening gehouden worden met de autonome ontwikkeling van de gekende en ongekende erfgoedwaarden als gevolg van andere aspecten van klimaatverandering, zoals temperatuursveranderingen (hitte/droogte), impact van exoten, ed. of als gevolg van natuurlijke successie, ruimtelijke wijzigingen van soorten, ed. in relatie tot de landschappelijke erfgoedwaarden. Ook wijzigingen van het beleid en/of de wetgeving m.b.t. erfgoed, zullen niet meegenomen worden. Ook het aspect verdroging ter hoogte van de rivieren die hier voorkomen, wordt hierbij niet in beschouwing genomen.

Aan de hand van een verschilkaart, zal voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging gevisualiseerd worden waar de zeespiegelstijging een directe impact hebben op de aanwezige gekende (en mogelijk ongekende) erfgoedwaarden (ruimtelijke overlap).



Figuur 6-114: Erfgoedelementen en -gehelen die zich binnen de overstromingscontour van +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging bevinden voor de westelijke (boven) en oostelijke kust (onder).

6.5.2.2.2.1 Zee en vooroever

De erfgoedelementen die zich in deze zone bevinden, zijn veelal wrakken en andere archeologische vondsten. Bij een zeespiegelstijging zullen de al dan niet beschermde wrakken verder en dieper in zee komen te liggen. Er kan aangenomen worden dat een wijziging van de zeespiegelstijging met +3 m een verandering zal teweeg brengen in de zeestromingen, wat een impact kan hebben op de erosie en sedimentatieprocessen onder water.

Dit heeft tot gevolg dat de aanwezige wrakken door deze wijziging in stromingen, meer of minder bedolven geraken door zand of vrij komen te liggen als gevolg van een gewijzigde sedimentatie en erosie. Het verder in zee en dieper liggen van de wrakken wordt niet als een knelpunt aanzien in relatie tot hun beschermingsstatus en in relatie tot hun aantrekkingskracht als duiksite.

Een wijziging in de erosie en sedimentatieprocessen kan wel een impact hebben op de bewaringstoestand van de wrakken. Vooral meer erosie kan de bewaringstoestand negatief beïnvloeden. Het bedekken van de wrakken zal de

erfgoedwaarde minder negatief beïnvloeden. Het bedekken van de wrakken heeft wel een invloed op de toegankelijkheid van het wrak als duiksite.

Een belangrijke kanttekening die hierbij moet gemaakt worden is echter het feit dat de aanwezige wrakken door de natuurlijke processen op zee sowieso vergankelijk zijn. Bijgevolg zal de toestand van de wrakken bij een +3 m zeespiegelstijging wellicht niet meer dezelfde zijn als in de huidige situatie.

Gezien het strategisch niveau, is een detailomschrijving van effecten op onderwatererfgoed hier niet genoodzaakt. Dit wordt dan ook niet verder toegelicht in de drie zeespiegelstijgingsscenario's in de volgende hoofdstukken. Een verdere opvolging van de toestand van de reeds aanwezige wrakken, zoals nu reeds gebeurt, kan bijdragen tot de bepaling van de impact van zeespiegelstijging op deze erfgoedwaarden.

6.5.2.2.2.2 Strand en duin

Op het strand zijn er enkele bijzondere erfgoedelementen, zoals het strandbad van Oostduinkerke, de Pier van Blankenberge, (ongekende) archeologische vondsten en enkele kunstwerken. Sommige duinen zijn aangeduid als beschermde cultuurhistorische landschappen, zoals de Westhoekduinen. Ook beschermde monumenten zoals Fort Napoleon, of andere erfgoedelementen zoals duinpaviljoentjes en bunkers komen voor de in de zone 'strand en duin'. Bij zeespiegelstijging zal het droogstrand (gedeeltelijk) onder water komen te staan en bevinden de erfgoedelementen op het strand zich in een ruige zone door erosie, saltspray en zandverstuiving. Dit geldt voornamelijk voor elementen die in het intergetijdengebied terechtkomen. Bovendien zullen veel van deze erfgoedelementen op het strand minder toegankelijk zijn dan voorheen.

Duinen kunnen snel eroderen wanneer de hoog- en laagwaterlijn landinwaarts oprukken en bijgevolg zullen de natuurlijke erfgoedelementen (gedeeltelijk) overstromen, wat nefast is voor hun oorspronkelijke structuur. Andere erfgoedelementen in de duinen, zoals bunkers, lopen onder water of worden meer blootgesteld aan de elementen waardoor erosie en betonrot in een versneld tempo kunnen optreden (zie §6.4.2.3.1.6). Wanneer de duinen eroderen, verliezen de typische duin-gerelateerde erfgoedelementen ook hun contextuele waarde. Ook hun toegankelijkheid zal meer beperkt worden, wegens de overstromingen. De toegankelijke ruimte vermindert en het betreden zal minder veilig zijn.

6.5.2.2.2.3 Dijk en badplaatsen

Erfgoedelementen op de dijk ondervinden een verhoogd risico op overstroming en erosie ten gevolge van saltspray, verstuiving en verzilting. Ter hoogte van enkele kustvakken volstaat de huidige kustbescherming (dijk/duin) niet en zal het zeewater kunnen doorbreken naar het binnenland.

6.5.2.2.2.4 Achterland

Achter duinen en dijken wordt ook hinder verwacht ten gevolge van de zeespiegelstijging wanneer zekere doorbraken plaatsvinden ter hoogte van slufters of straten. Hierbij komt waardevol bouwkundig, landschappelijk en archeologisch erfgoed ook in de gevarenzone te liggen. Eén van de grootste effecten die hier spelen is het zoutwater dat het achterland binnenkomt en meer corrosief is (zie ook §6.4.2.3.1.6). Ook verzilting via het grondwater kan een negatieve impact hebben op het bouwkundig en archeologisch erfgoed.

6.5.2.2.2.5 Havens

Zonder bescherming zijn de havens de toegang voor het zeewater om het binnenland in te dringen. De kusthavens hebben echter ook vaak een rijke geschiedenis en daarom erfgoedelementen die door zeespiegelstijging een negatieve impact kunnen ondervinden. Een belangrijke haven is deze van Nieuwpoort met de Ganzepoot. Bij zeespiegelstijging kan er aangenomen worden dat alles kades zullen overstromen en dat het water zo het achterland zal binnen stromen. Alle erfgoed aanwezig binnen de havens, kunnen overstromen en op die manier negatief beïnvloed worden.

6.5.2.3 Verbindend

Bij zeespiegelstijging zullen naargelang de stijging en dus de landwaartse impact (overstroming, overstuiving, wegstromen), de aanwezige fiets- en wandelpaden weinig tot niet meer bruikbaar worden. Ook de kusttram zal op termijn door een stijgende zeespiegel niet meer werkbaar zijn. De oost-westelijke verbinding tussen de verschillende gemeenten zal sterk geïmpacteerd worden.

6.5.3 Nulalternatief: scenario +1 m zeespiegelstijging

6.5.3.1 Ruimtelijke beleving en gezondheid

De effecten van het nulalternatief bij +1 m zeespiegelstijging op de ruimtelijke beleving spelen in de eerste plaats een rol door de ruimte-inname van het water waardoor het strand versmalt. De gevolgen van stormweer (voornamelijk overtoppingen van dijken) zullen ter hoogte van de meeste badplaatsen eerder beperkt zijn. De duinen kunnen

plaatselijk al zware impacten ondervinden. Op bepaalde plaatsen zal er wel reeds een overtopping of dijkdoorbraak ontstaan, wat een nefaste invloed zal hebben op de ruimtelijke beleving, veiligheid en bijgevolg gezondheid.

6.5.3.2 Eigenheid

6.5.3.2.1 Ruimtelijke diversiteit

Door de effecten van +1 m zeespiegelstijging en een 1000-jarige storm, komt het zeewater het achterland binnen vanuit de gemeentes Westende en Middelkerke tot Knokke-Heist. Op veel plaatsen zal de dijk overtopt worden met zeewater, en zullen duinen aangetast worden. Voor de ruimtelijke diversiteit binnen de strand- en duingebieden is deze afkalving nefast, zie ook §6.4.3.3.1.1. De effecten op de badplaatsen werden reeds beschreven in §6.4.3.1.7 en §6.4.3.1.8.

6.5.3.2.2 Context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid Erfgoed

Een lijst van het erfgoed dat bij +1 m zeespiegelstijging onder water komt te staan, kan worden geraadpleegd in Bijlage G.

6.5.3.2.2.1 Zee en vooroever

Over de hele kustlengte verschuift als gevolg van 1m zeespiegelstijging de laagwaterlijn zo'n 80 tot 100 m landinwaarts. De hoogwaterlijn daarentegen verschuift slechts zo'n 20-40 m. Dit betekent dat de vooroever landinwaarts verschuift, het natstrand en intergetijdengebied meer landinwaarts komt te liggen, maar afnemen in breedte en het droogstrand ook kleiner wordt. Erfgoed dat zich in deze zone bevindt, betreft voornamelijk wrakken en al dan niet gekende archeologische elementen. De bewaring van archeologische elementen zal met grote waarschijnlijkheid negatief beïnvloed worden.

6.5.3.2.2.2 Strand en duin

Voor wat betreft de **Westkust**, kan er op basis van de overstromingscontour afgeleid worden dat er bij een 1000-jarige storm bij +1 m ZZS, water zal binnen stromen in de ankerplaats *Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge* en dit via de slufter en via de Schuilhavenlaan ter hoogte van de Westhoekduinen. Dit zal ervoor zorgen dat een groot deel van dit beschermd gebied volledig onder water zal komen te staan. Het water zal ook tot tegen de duinrand komen, waardoor over de ganse breedte een erosie en afkalving van de duinrand verwacht kan worden. Voor de *Doornpanne en Schipgatduinen, Duinen van ter Yde, Hannecartbos en Oostvoorduinen* en de *IJzermonding en Sint Laureinsduinen* geldt dat het water tot aan de duinvoet komt, of slechts beperkt de duinen doorbreekt. Dit kan een afkalving van de duinen betekenen. Deze gebieden strekken zich echter verder landinwaarts uit, en de overstroming ter hoogte van het strand is bijgevolg slechts een beperkte ruimte-inname. Toch verkleint het droogstrand aanzienlijk bij +1 m zeespiegelstijging waardoor de instandhouding van deze natuurlijke erfgoedelementen en de landschapsecologische waarde ervan in het gedrang komt. Ter hoogte van de Ijzermonding zorgt de aanwezige stormvloedkering voor een bescherming van het achterland (zie hierna).

Er zijn ook enkele bouwkundige erfgoedelementen die bij een 1000-jarige storm en +1 m zeespiegelstijging onder water komen te liggen zoals het strandaccommodatiegebouw van Oostduinkerke, steunpunt Seydlitz en enkele archeologische vondsten.

Voor de **Middenkust-West** wordt vastgesteld dat bij een 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging het water het volledige strand inpalmt zodat de *Duinen nabij Raversijde* (inclusief het oorlogserfgoed dat er voorkomt) en in **Middenkust-Oost** de *Duinbossen tussen Oostende en Wenduine met Concessie De Haan* ook onderhevig kunnen zijn aan afkalving wanneer het water de duinvoet bereikt.

In Oostende zal het Vindictivegedenkteken gedeeltelijk onder water komen te staan. Hetzelfde geldt in Wenduine voor het *badengebouw* en de *sculptuur* welke (deels) onder water komen te staan

Ter hoogte van de **Oostkust** zal een 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging het landschappelijk erfgoed *Uitkerkse Polder* en *Het Zwin met Hazegraspolders, Koningsbos, Willem-Leopoldpolder, Oud Fort Isabella en Cantelmolinie* volledig laten onderlopen. De Pier van Blankenberge blijft net gevrijwaard van het stijgende water, maar zorgt al voor overtopping bij de naburige dijken. Het beeld *La Mer, ce grand sculpteur* en enkele archeologische vondsten zullen verdwijnen onder de laagwaterlijn.

6.5.3.2.2.3 Dijk en badplaatsen

Ter hoogte van de **Westkust** blijven De Panne en Oostduinkerke relatief gespaard met slechts enkele overtoppingen, wat naar alle waarschijnlijkheid geen blijvende schade zal berokkenen aan het aanwezige erfgoed.

In het geval van de **Middenkust-West** geldt dat Westende, Middelkerke en Oostende ook voornamelijk te maken krijgen met overtoppingen bij een 1000-jarige storm en +1 m zeespiegelstijging.

In Oostende (**Middenkust-Oost**) is er echter wel een doorbraak van de zeedijk tussen de Albertushelling en de Namenstraat. Door de aanwezigheid van veel erfgoedelementen in de stad Oostende kan dit voor aanzienlijke schade

zorgen. De dijk van De Haan zal intact blijven gedurende de 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging, maar Wenduine krijgt ook overtoppingen te verduren.

De gemeenten langs de **Oostkust**, zoals Blankenberge en Knokke-Heist, zullen allemaal overtoppingen te verduren krijgen, hoewel dit maar in zeer geringe mate geldt voor Zeebrugge.

6.5.3.2.2.4 Achterland

De erfgoedelementen gelegen langs de **Westkust** blijven gespaard van de overstromingen bij een 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging. De reden hiervoor is de bouw van de nieuwe stormvloedkering in Nieuwpoort die ervoor zorgt dat het achterland van de Westkust veiliggesteld is voor overstromingen. Enkele kleine intrusies kunnen plaatsvinden in de Westhoekduinen langs de slufter, ook via enkele zijstraten van de zeedijk in de Panne en de G. Scottlaan in Oostduinkerke, waardoor hier wel eenzekere schade kan optreden.

Voor de **Middenkust-West** geldt een andere situatie. Ter hoogte van Middelkerke vindt het water een weg over de dijk, langs de *Testerepgeul* tot aan de N358 (Vaartdijk) ter hoogte van Westende. Deze gewestweg functioneert gedeeltelijk als een artificiële dam. Het water neemt dieptes aan tot 1,5 m. Het bouwkundig erfgoed in Middelkerke zal hierbij sterk aangetast worden. Dit zijn voornamelijk villa's en hotels in de wetenschappelijke inventaris. Ook enkele beschermde monumenten zullen (gedeeltelijk) onder water komen te staan. In het achterland is het bouwkundig erfgoed beperkt in aantal, het gaat hier meestal om (wederopbouw)hoeves of militair erfgoed. Richting Oostende zal *domein Raversijde*, de luchthaven, de *Wellington hippodroom* (beschermde stad- en dorpsgezicht) binnen de overstromingscontour komen te liggen.

Ter hoogte van **Middenkust-Oost** zal het achterland tussen Oostende en Zeebrugge tot aan de vaartdijk kunnen onderlopen. Enkel De Haan en diens nabije omgeving (Golfclub Oostende tot Wenduine) zijn hoger gelegen, en blijven dus gespaard. Het erfgoed in het achterland, met inbegrip van meerdere beschermde stads- en dorpsgezichten, maar ook ter hoogte van Blankenberge, met inbegrip van de Uitkerkse Polder, enkele archeologische zones, erfgoedobjecten en beschermde monumenten zoals Hoeve De Hemel, zal (gedeeltelijk) onder water komen te liggen. Het erfgoed in Bredene (Fort Napoleon, Rusthuis Godtschalck, is hoger gelegen, waardoor het niet aangetast wordt, maar wel veel slechter toegankelijk. De ondergelopen zone wordt afgebakend door de Oostendse vaartdijk.

Voor de Oostkust, vanaf de haven van Zeebrugge tot aan het Zwin biedt het huidige kustprofiel en de ringdijk rondom het Zwin voldoende bescherming. Het beschermd cultuurhistorisch landschap *het Zwin* loopt dan weer wel onder door de aanwezige slufter, waardoor er sterke wijzigingen aan de landschapsecologische waarden van geulen, slikken en schorren te verwachten zijn.

Verzilting is dramatisch voor archeologie. Zoutkristallen versnellen namelijk de ontbinding van archeologisch materiaal, zeker in combinatie met droogte. Ook wegspoeling van archeologisch materiaal kan gebeuren.

6.5.3.2.2.5 Havens

Nieuwpoort

Deze haven blijkt op de overstromingscontour bestand tegen een 1000-jarige storm en +1 m zeespiegelstijging dankzij de bouw van de stormvloedkering, onderdeel van het MPKV.

Oostende

Het erfgoed in de haven van Oostende blijft niet gevrijwaard voor de 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging, hierdoor zal het westerstaketsel gedeeltelijk hinder ondervinden. Voornamelijk het militaire erfgoed Batterij Halve maan op de oostelijke oever zal hierdoor gedeeltelijk onder water komen te staan. De rest van het erfgoed op en rond de havengeul is hierbij ook in gevaar.

Blankenberge

De staketsels van de Blankenbergse haven zullen net niet onder komen te liggen, maar ondervinden wel een grotere mate van aantasting. Het water in de dokken zal aanzienlijk opstuwen en kan daarbij de omwalling overspoelen. Erfgoed in de nabijheid van de haven zoals de paravent, de watertoren en de sasmeesterwoningen zal gedeeltelijk onder water komen te staan.

Zeebrugge

Het watergebonden erfgoed (vastgestelde en wetenschappelijke inventarissen) dat onderdeel uitmaakt van de haven van Zeebrugge zoals het Wielingendok, het Containerdok, het Brittaniadok, Prins Albertdok, Prins Filipsdok, Oud-Ferrydok, het Verbindingsdok, het Noordelijk en Zuidelijk Insteekdok kunnen beschadigingen oplopen aan de dokwallen door een verhoogde erosieve kracht. Het zeewater zou hier wel hoog kunnen opstuwen (4 m) waardoor de leesbaarheid van de individuele dokken daalt. De Tuinwijk Zeemanshaard en de zones rondom de jachtheven komen ook volledig onder water te liggen en blijken bijgevolg bijzonder gevoelig aan een 1000-jarige storm bij +1 m zeespiegelstijging.

6.5.3.3 Verbindend

Bij +1 m zeespiegelstijging zullen bepaalde locaties aan de kust bij stormweer te kampen krijgen met overtoppingen (dijken) of afkalvingen (duinen). Dit is het geval in De Panne, Sint-Idesbald, Middelkerke, Oostende, Wenduine, Blankenberge en Knokke-Heist. Veel duingebieden tussen deze badplaatsen houden nog goed stand zoals tussen Oostduinkerke en Nieuwpoort en tussen Bredene en De Haan. De verbindingen tussen deze gemeentes kunnen plaatselijk wel hinderlijke effecten ondervinden.

6.5.4 Nulalternatief: scenario +2 m zeespiegelstijging

6.5.4.1 Ruimtelijke beleving en gezondheid

De effecten van het nulalternatief bij +2 m zeespiegelstijging op de ruimtelijke beleving spelen in de eerste plaats een rol door de ruimte-inname van het water waardoor het strand versmalt. De gevolgen van stormweer (voornamelijk dijkdoorbraken) zullen ter hoogte van de meeste badplaatsen zware gevolgen hebben. De duinen kunnen plaatselijk ook zware impacten ondervinden.

6.5.4.2 Eigenheid

6.5.4.2.1 Ruimtelijke diversiteit

Door de effecten van +1 m zeespiegelstijging en een 1000-jarige storm, komt het zeewater het achterland binnen vanuit de gemeentes Westende en Middelkerke tot Knokke-Heist. Op veel plaatsen zal de dijk overtopt worden met zeewater, en duinen reeds aangetast worden. Voor de ruimtelijke diversiteit binnen de strand- en duingebieden is deze afkalving nefast, zie ook §6.4.4.3.1.1. De effecten op de badplaatsen werden reeds beschreven in §6.4.4.1.7 en §6.4.4.1.8.

6.5.4.2.2 Context, intrinsieke waarde, toegankelijkheid Erfgoed

Een lijst van het erfgoed dat **bijkomend** bij +2 m zeespiegelstijging onder water komt te staan, kan worden geraadpleegd in Bijlage G. Erfgoed dat zich nabij strand, dijk of duin bevindt, wordt hieronder verder uitgelicht.

6.5.4.2.2.1 Zee en vooroever

Over de hele kustlengte verschuift de laagwaterlijn zo'n 150 tot 220 m landinwaarts. De hoogwaterlijn daarentegen verschuift slechts zo'n 25-50 m landinwaarts. Dit betekent dat de vooroever landinwaarts verschuift, het natstrand en het intergetijdengebied meer landinwaarts komen te liggen, maar afnemen in breedte en het droogstrand ook kleiner wordt. De effecten op erfgoed blijven hetzelfde als bij +1 m zeespiegelstijging.

6.5.4.2.2.2 Strand en duin

Over de gehele kust zal het strand onderlopen gedurende een 1000-jarige storm en +2 m zeespiegelstijging. Aan de **Westkust** zal het zeewater binnendringen via de *Westhoekduinen* ter hoogte van de slufters en ook de *Houtsaegerduinen* bereiken.

Aan de **Middenkust-West** komt het *cultuurhistorisch landschap van de IJzermonding en omgeving* bij +2 m zeespiegelstijging en een 1000-jarige storm ook gedeeltelijk onder water te liggen, maar dit water is afkomstig van de havengeulen aangezien de duinen hier niet doorbreken. De *restanten van Batterij Ramien* blijven daarom ook grotendeels gevrijwaard van het zeewater.

De *Koninklijke Golfclub van Oostende* zal ook wateroverlast ondervinden, maar ook dit water is voornamelijk afkomstig van het water dat via de havens het binnenland betreedt. Ter hoogte van het *Sint-Laureinsstrand* vindt ook een doorbraak naar het achterland plaats. Verder zullen ook enkele duinvoeten in het water komen te staan, tussen Middelkerke en Oostende zijn er enkele doorbraken, maar *domein Raversijde* blijft nog gespaard. Voor M**iddenkust-Oost**, zal ter hoogte van Bredene het zeewater op enkele plaatsen door de duinen breken en het achterland bereiken. Hierdoor komen *Fort Napoleon*, *Het Militair Hospitaal* en *Verzorgingstehuis Godtschalck* in een kwetsbare zone terecht.

De duinenstrook tussen De Haan en Wenduine biedt echter voldoende weerstand tegen een 1000-jarige storm en +2 m zeespiegelstijging. Tussen Blankenberge en Zeebrugge-bad bieden de duinen voldoende weerstand tegen het hogere zeewater.

Aan de **Oostkust** houden de duinen grotendeels stand. Ter hoogte van de *Zwinbosjes* zullen de duinen lokaal echter wel doorbreken, wat schade kan berokkenen aan dit beschermd cultuurhistorisch landschap en aan de archeologische erfgoedwaarden, zoals *Stützpunkt Flugplatz* (Het Zwin).

6.5.4.2.2.3 Dijk en badplaatsen

Aan de **Westkust** zal het zeewater opstuwen en de dijk van De Panne, Oostduinkerke en Sint-Idesbald/Koksijde overspoelen en doorbreken, waardoor het erfgoed dat zich lokaal bevindt, beschadigd kan worden.

Ook vanaf Westende en Middelkerke, aan de **Middenkust-West**, zijn er meerdere doorbreekplaatsen. Vooral in Westende zijn er relatief veel erfgoedelementen aanwezig waardoor er verwacht kan worden dat de totale schade aanzienlijk zal zijn. De dijken van Mariakerke en Oostende zullen overspoeld en doorbroken worden bij een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging. De *Historische stadskern van Oostende*, tezamen met talrijke beschermde burger- en herenhuizen, kerken en parken zullen aanzienlijk beschadigd worden.

Ook ter hoogte van **Middenkust-Oost** zal een doorbraak ter hoogte van de *spoorwegbatterij E690* ter hoogte van Bredene-Bad de gemeente ook onder doen lopen, met de beschadiging van menig bouwkundig erfgoed tot gevolg. De dijk van de Haan zal slechts gedeeltelijk kunnen standhouden waardoor *Concessie De Haan* grotendeels gespaard blijft (enkel overtopping). Wenduine zal daarentegen het inkomende zeewater niet kunnen tegenhouden, waardoor het erfgoed dat zich in de badplaats bevindt, zoals *Hotel Du Parc*, *Parochiekerk Heilige Kruisverheffing* en het *badengebouw* ernstige schade zullen ondervinden. Verder zullen de dijken van Blankenberge en Zeebrugge doorbroken worden. Vanaf een 1000-jarige storm en +2 m zeespiegelstijging zal *De Pier* in Blankenberge ernstig beschadigd worden. Dit geldt ook voor het aanwezige erfgoed op de dijk, zoals het *Palace Hotel* in Zeebrugge.

Aan de **Oostkust**, zullen de dijken vanaf Heist tot en met Knokke ook doorbreken op de meeste plaatsen. Waar de dijken wel nog standhouden, zullen overtoppingen plaatsvinden. De erfgoedobjecten op de boulevard, zoals hotels, burgerhuizen en herenhuizen zullen ten gevolge van de storm ernstige schade oplopen.

6.5.4.2.2.4 Achterland

De gevolgen van een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging blijken aan de **Westkust** ernstige gevolgen teweeg te brengen. Het cultuurhistorisch landschap *Westhoek* en *De Moeren* zal volledig onder 1 tot 1,5 m water komen te liggen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het water afkomstig is vanuit de haven van Nieuwpoort, en dus reeds een grote afstand zal moeten afleggen langs het binnenland. Toch komt het water tot ongeveer 22,5 km landinwaarts, waardoor veel al dan niet beschermde erfgoedobjecten wateroverlast en ernstige schade zullen ondervinden.

Bovendien vallen de historische stadskernen van Nieuwpoort, Veurne en Lo ook binnen het overstroomde achterland, wat als een aanzienlijke invloed kan beoordeeld worden.

Ter hoogte van de **Middenkust West en Oost** zal het water ongeveer 10 km landinwaarts trekken en o.a. het beschermd stads- en dorpsgezicht van *Abdij Ten Putte met omgeving*, de *Testerep Geul* en de *Internationale luchthaven van Oostende* onder water zetten. Het gedeelte tussen Blankenberge en Zeebrugge verandert niet sterk t.o.v. het scenario +1 m zeespiegestijging.

Voor de **Oostkust** geldt dat het zeewater vanaf de haven van Zeebrugge ongeveer 7 km binnenlands komt, waardoor het de *Historische stadskern van Damme* bereikt, maar ook de *Cantelmolinie* en *site ten Doele*.

6.5.4.2.2.5 Havens

Nieuwpoort

Hoewel in de vorige situatie de haven perfect bestand was tegen +1 m zeespiegelstijging, is dit niet meer het geval bij +2 m zeespiegelstijging. De haven loopt onder, waardoor de Historische kern van Nieuwpoort, maar ook de IJzermonding en andere erfgoedelementen in de stad beschadigd zullen geraken.

Oostende & Blankenberge

Voor deze havens geldt dezelfde situatie als beschreven voor +1 m zeespiegelstijging, zonder aanzienlijke verschillen.

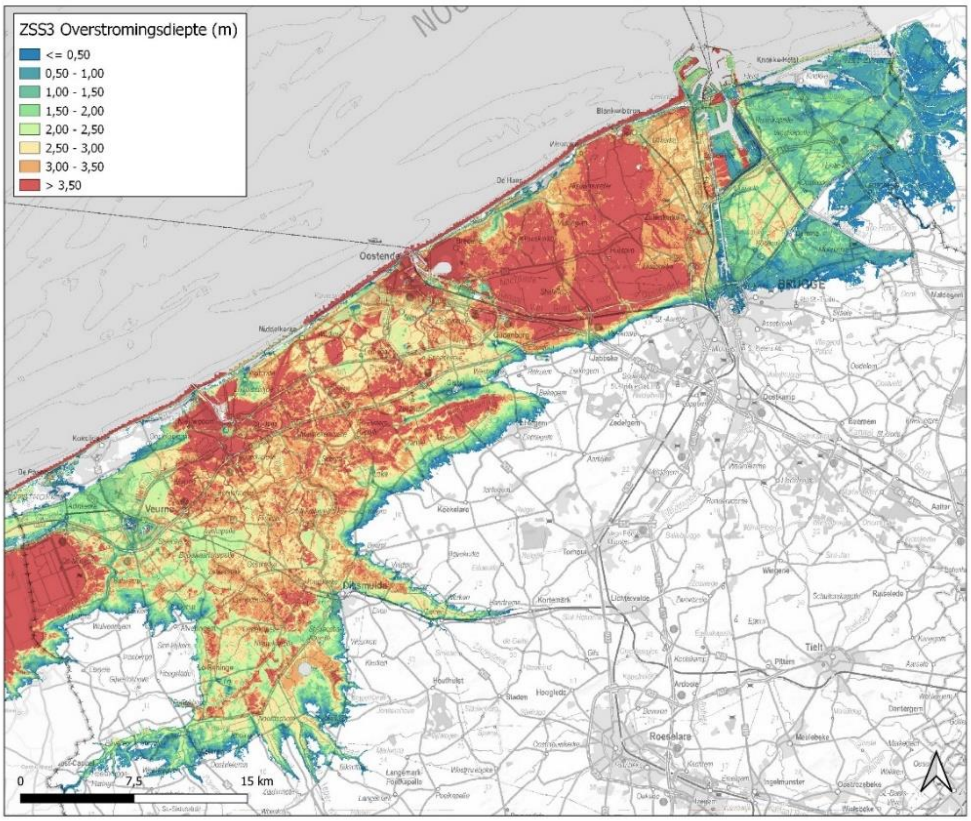
Zeebrugge

In vergelijking met +1 m zeespiegelstijging zal het zeewater bij een 1000-jarige storm en +2 m zeespiegelstijging dieper landinwaarts trekken en het Noordelijk en Zuidelijk Insteekdok mee omvatten. Verder nog, het water bereikt de Historische stadskern van Damme, zo'n 5 km van het zuidelijk insteekdok gelegen.

6.5.4.3 Verbindend

Bij +2 m zeespiegelstijging zullen meerdere locaties aan de kust bij stormweer te kampen krijgen met overtoppingen van dijken (De Haan en Zeebrugge), dijkdoorbraken en afkalvingen (duinen). Dit is het geval in De Panne, Sint-Idesbald, Middelkerke, Oostende, Wenduine, Blankenberge en Knokke-Heist. Veel duingebieden tussen deze badplaatsen kunnen zwaar beschadigd geraken. De fiets- en wandelingverbindingen, maar ook de kusttram, tussen deze gemeentes kunnen plaatselijk veel hinderlijke effecten ondervinden.

6.6 Globale eindbeoordeling nulalternatief scenario +3 m zeespiegelstijging



Figuur 6-115: Resultaten van de overstromingsberekening bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS3): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

6.6.1 Ambitie 1: Een beschermend lint

De overstromingskaarten bij een 1000-jarige storm in combinatie met +3 m zeespiegelstijging werden gemodelleerd in het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) en worden voorgesteld in §6.3.2.1.1.3. Bij +3 m zeespiegelstijging strekt de overstroming bij een 1000-jarige storm zich uit over quasi de volledige kustvlakte, met grote delen van de kustvlakte waar de overstromingsdiepte groter is dan 3.5 m. Het ovestromingsgebied strekt zich diep zuidelijk in het IJzerbekken uit en reikt tot in en rond Brugge. Het overstromingsgebied breidt zich uit richting Frankrijk en reikt tot over de grens met Nederland. Langs de kust overstromen er een beperkt aantal gebieden niet (duinenlandschap in Westhoek, duinengordel De Haan – Wenduine en delen van de oostkust).

Voor de voorstelling van de resulaten van de schade- en slachtofferberekening van deze overstromingen wordt verwezen naar het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Gezien het enorme impactgebied, wordt het effect van een +3 m zeespiegelstijging met 1000-jarige storm op vlak van **overstromingsrisico** als een **aanzienlijk negatief** effect beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie 2030.

In het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c) werden de cumulatieve erosie- en **onderhoudsvolumes** gemodelleerd voor de referentiesituatie per niveau van zeespiegelstijging. Deze volumes worden besproken in van §6.3.2.2. Het effect van zeespiegelstijging (aangepaste golfcondities) op de jaarlijkse erosie- en onderhoudsvolumes voor de kust blijkt klein te zijn en betreft gelijkaardige volumes als in de huidige situatie (**verwaarloosbaar effect**).

6.6.2 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint

6.6.2.1 Socio-Economische Processen

Alle relevante faciliteiten met betrekking tot **blauwe energie** binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie aan land komen onder water te staan, waaronder de aanlandingstrajecten van kabels en pijpleidingen, alsook alle windturbines in en rond de havengebieden van Nieuwpoort en Zeebrugge. Eventuele wijzigingen in

hydromorfologie ten gevolge van deze zeespiegelstijging kan eventueel bijkomend een negatieve impact creëren wat betreft veiligheid of toegankelijkheid bij het opbouwen, onderhouden of ontmantelen van offshore infrastructuur. Testfaciliteiten op zee, zoals het proefproject rond drijvende zonnepanelen te Oostende, ondervinden mogelijks slechts kleinere, logistieke gevolgen. Het effect van een +3 m zeespiegelstijging met 1000-jarige storm op energie wordt daarom als **aanzienlijk negatief** ervaren ten opzichte van de referentiesituatie in 2030.

Andere **commerciële activiteiten op zee** ondervinden **relatief weinig impact** en kunnen in dit zeespiegelstijging scenario nog steeds blijven plaatsvinden in de daartoe bestemde CIA-zones (MRP 2020-2026) indien de nodige praktische maatregelen getroffen worden (bv. aanpassingen naar grotere diepgang). Hetzelfde geldt voor projecten rond **aquacultuur op zee** (Zeeboerdeij Westdiep). Op land, echter, komen de huidige infrastructuur en installaties met betrekking tot **onshore aquacultuur** (Oesterkweek in de Spuikom en de plannen voor de zalmkwekerij Columbi salmon in Plassendale) volledig onder water te staan indien geen bijkomende beschermingsmaatregelen worden getroffen. Dit wordt als **aanzienlijk negatief** beschouwd.

Wat betreft visserij blijven de potentiële impacten t.g.v. zeespiegelstijging vrij beperkt, al blijft enige onzekerheid heersen gezien de inherente afhankelijkheid van natuurlijke systemen en processen die niet één op één te voorspellen zijn. De meest noemenswaardige impacten op de **viserijsector** in het BNZ hebben betrekking tot potentiële wijzigingen in toegankelijkheid en veiligheid ter hoogte van de kusthavens en indirecte gevolgen van klimaatverandering op het voorkomen en de productiviteit van belangrijke commerciële vissoorten. Uit een voorzorgsprincipe worden deze potentiële impacten daarom als **gering negatief** beschouwd.

In het kader van dit project werd de toename van de zoutconcentraties door zeespiegelstijging in het studiegebied gemodelleerd (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a). Voor de gedetailleerde bespreking van de resultaten en de verziltingskaarten wordt verwezen naar §6.4.2.2.6. Uit de analyse blijkt dat de bestaande hoge en brede duinen aan de westkust zorgen voor een opbolling van overwegend zoet grondwater. Samen met de relatief dunne watervoerende laag wordt hierdoor de propagatie van de stijgende grondwaterdruk uit de zee bij zeespiegelstijging afgeblokt. Er worden zeer beperkte wijzigingen van de zoutconcentraties berekend in de duingebieden en het achterland, ook bij +3 m zeespiegelstijging. Voor de bestaande **grondwaterwinningen** in **De Panne** en **Koksijde** wordt er dus **weinig impact** verwacht van zeespiegelstijging op een toename van het zoutgehalte van de winbare laag. Ter hoogte van de bestaande grondwaterwinning in **Knokke-Heist** worden er grotere wijzigingen van de zoutconcentraties in de winbare laag (Pleistocene afzettingen) berekend. Zeespiegelstijging heeft hier een belangrijke impact op de stijging van het zoet-zoutfront en de grootte van de zoetwaterbel. De effecten worden uitgesproken vanaf +2 m zeespiegelstijging, waardoor de bestaande drinkwaterwinning noodgedwongen zal moeten worden stopgezet (**aanzienlijk negatief effect**).

Inzake **landbouw** zal er voor de poldergebieden in de **westkust** zoals hiervoor reeds aangehaald **weinig impact** zijn, zelfs bij +3 m zeespiegelstijging gezien de aanwezigheid van de hoge en brede duinmassieven. De impact van zeespiegelstijging op verzilting van het achterland neemt echter progressief toe van west naar oost. Verder oostwaarts stijgt immers de dikte van de watervoerende laag, waardoor zeespiegelstijging hier het zout water verder landinwaarts kan laten stromen en het ondiep grondwater verder kan verzilten. Over een afstand van 2 km landinwaarts wordt een stijging van het zoutfront berekend van meer dan 1 meter. De grootste stijging van de zoutconcentraties wordt berekend in de oostkustpolder. Dit is het gevolg van een landinwaarts gerichte grondwaterstroming in combinatie met een grotere dikte van de watervoerende lagen. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de impact van verzilting op de klassieke landbouwopbrengsten van de **middenkust en oostkust aanzienlijk negatief** beoordeeld.

Bij +3 m zeespiegelstijging verschuift de laagwaterlijn zo'n 200 tot 350 m landinwaarts over de hele kustlengte. De hoogwaterlijnen verschuiven zo'n 25 tot 110 m. Dit betekent dat de vooroever landinwaarts verschuift, het natstrand en dus het intergetijdengebied verkleinen en meer landinwaarts komen te liggen, en het droogstrand ook kleiner wordt of lokaal verdwijnt. Voor recreanten op het droogstrand en natstrand neemt de ruimtelijke concurrentie toe omdat de ruimte voor een aanzienlijk deel wordt ingenomen door het stijgende zeewater.

Voor brandingssporten en kleinzeilerij zal het niet meer aangenaam zijn om de sporten uit te oefenen wegens ruimtelijke concurrentie op het weinige resterende strand, ook de bestaande infrastructuur zal bij +3 m zeespiegelstijging niet meer operationeel zijn. De stalplaatsen voor boten, strandcabines, … op het strand zullen grotendeels verdwijnen.

Naast de effecten op strand en watersport, komt ook de urbane recreatie die zich voornamelijk op de boulevard situeert in het gedrang na dijk- en duindoorbraken. Enkel t.h.v. de Fonteyntjes en Duinengebied De Haan zou de zeewering volstaan. Alsnog wordt de urbane beleving erg ingeperkt en zal de aantrekkingskracht voor toeristen sterk afnemen. De effecten op **toerisme en recreatie** worden algemeen **aanzienlijk negatief** beoordeeld.

Inzake **andere commerciële functies** die zich op de boulevard bevinden (bv. evenementen, uitstalplaatsen voor go-carts, …) zullen alle badplaatsen zwaar getroffen worden door duin- of dijkdoorbraken, waardoor de infrastructuur beschadigd kan worden, en de ruimte niet meer beschikbaar is voor het uitoefenen van deze diverse functies. De effecten op dit criterium worden daarom ook als **aanzienlijk negatief** beoordeeld voor +3 m zeespiegelstijging.

Tabel 6-16: Overzicht van kustvakken waar droogstrand al dan niet behouden blijft en waar duin- of dijkdoorbraken plaatsvinden. (X = effect bij +1 m zeespiegelstijging; X: bijkomend effect bij +2 m zeespiegelstijging; *X = bijkomend effect bij +3 m zeespiegelstijging)*

Kustvak	Locatie	Kustvakken met droog strand	Kustvakken zonder droog strand	Kustvakken met dijk- of duindoorbraken
1	De Panne, Westhoek		x	**x**
2	De Panne, Westhoek		x	x
3	De Panne		*x*	x
4	Zeepark (De Panne) – St-Idesbald		*x*	x
5	St-Idesbald - Koksijde		*x*	x
6	St-Idesbald - Koksijde	x		**x**
7	St-Idesbald - Koksijde		*x*	**x**
8	Duinengebied Hoge Blekker		**x**	x
9	Oostduinkerke-Bad		*x*	x
10	Groenendijk		**x**	
11	Groenendijk-Nieuwpoort	x		x
13	Lombardsijde		**x**	
14	Westende (bad)	x		x
15	Westende (bad)		*x*	x
16	Middelkerke-Bad	x		x
17	Middelkerke-Bad (casino)	x		x
18	Middelkerke-Bad (camping)		*x*	**x**
19	Provinciedomein Raversijde		*x*	
20	Raversijde		*x*	x
21	Raversijde		*x*	x
22	Raversijde		*x*	
23	Mariakerke		*x*	x
25	Oostende-Oost - Bredene		*x*	**x**
26	Duinengebied Bredene - De Haan	x		x
27	De Haan centrum	x		**x**
28	Duinengebied De Haan - Wenduine West		*x*	
29	Wenduine		*x*	x
30	Duinengebied Wenduine-Oost		*x*	x
32	Blankenberge		*x*	x
33	Duinse Polders – Fonteintjes		**x**	
34	Zeebrugge-Strand		*x*	**x**
36	Baai van Heist	x		x
37	Heist	x		**x**
38	Knokke	x		x
39	Lekkerbek-Zwinbosjes		**x**	**x**
40	Zwin		*x*	**x**

Wat betreft **militaire activiteiten** binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie komt enkel de huidige functie van de ondiepe oefenzone ten westen van Zeebrugge in het gedrang bij +3 m zeespiegelstijging. Alle overige oefenzones (o.a. schiet-, mijnveeg-, en detonatie-oefeningen) kunnen hun huidige functie blijven uitoefenen, hoewel de toegankelijkheid van de schietzone ter hoogte van Lombardsijde voor +2 m / +3 m bemoeilijkt wordt daar het droogstrand onder water komt te liggen.

De militaire stortplaats Paardenmarkt komt eventueel dieper te liggen (afhankelijk van hydromorfologische evoluties; (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) waar naar alle waarschijnlijkheid geen significante gevolgen zou hebben. Over het algemeen worden de verwachte gevolgen van zeespiegelstijging op het uitoefenen van militaire activiteiten binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie als **beperkt** ervaren.

Bij +3 m zeespiegelstijging zullen alle dijken of duinen ter hoogte van badplaatsen doorbreken, wat voor het criterium **wonen** enerzijds nefaste gevolgen heeft op de plaatselijke eerstelijnsbebouwing (gaande van wateroverlast en ontoegankelijkheid tot structurele gevaren). Anderzijds stroomt het water verder naar het binnenland waar het 10 tot zelfs plaatselijk 20 km (Nieuwkapelle-Diksmuide) landinwaarts trekt. Ook landinwaarts zal dit nefaste gevolgen hebben op bewoning, landbouw, weginfrastructuur, etc.

Ter hoogte van de **vier Belgische kusthavens** veroorzaken een 1000-jarige storm en +3 m zeespiegelstijging een volledige onderbreking van alle commerciële, industriële, recreatieve en militaire bezigheden. Voor een gedetailleerde beschrijving van de overstromingsrisico's van een 1000-jarige storm bij +3 m zeespiegelstijging binnen de havengebieden wordt verwezen naar §0. Nagenoeg alle haventerreinen in elk van de vier havens komt blank te staan, waardoor waterschade aan infrastructuur en andere uitrusting niet te vermijden is. Doordat de stijgende zeespiegel het verschil tussen de gemiddelde waterstanden in de havens en de hoogte van de kademuren drastische verkleint, wordt ook significante schade aan goederen en een onveilige werksituatie verwacht. Deze effecten op de werking van de havens in hun economische en recreatieve functies worden als **aanzienlijk negatief** ervaren.

Dit heeft ook de nodige implicaties voor allerhande **schepen** die binnen en buiten de havens moeten navigeren, inclusief vissersvaartuigen, pleziervaartuigen, en andere. Ook voor de uitvoering van **reddingsoperaties op zee** is dit een **aanzienlijk negatieve** impact, gezien een vlotte bereikbaarheid naar zee cruciaal is om tijdig op noodsituaties te kunnen reageren.

De impact op de **bagger- en stortlocaties** in het BNZ met stijgende zeespiegel is in grote mate afhankelijk van de impact op de hydrodynamische en morfodynamische processen, waaronder sedimentatie- en erosiepatronen. Daar deze grotendeels gelijkaardig zullen blijven bij zeespiegelstijging, zal het effect op baggeren en storten **beperkt** zijn.

Daar de **zandontginningszones** zich volledig op zee bevinden, is de te verwachten **rechtstreekse impact** van zeespiegelstijging op de zandwinningsactiviteiten vrijwel **beperkt** en voornamelijk gelinkt aan impacten ter hoogte van de havens (met name Zeebrugge) van waaruit zandwinningsschepen uitvaren.

6.6.2.2 Fysische Processen

In het kader van dit project zijn een aantal **hydrodynamische en morfodynamische** modelberekeningen uitgevoerd voor de huidige situatie en de situatie bij zeespiegelstijging. De methodiek en resultaten zijn beschreven in het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023). De resultaten geven inzicht in de autonome evolutie van de fysische processen (getij, stromingen, golven) door zeespiegelstijging en laten een vergelijking toe van de bodemevoluties (de sedimentatie- en erosiepatronen) en transportpatronen tussen het huidige kustsysteem en een kustsysteem bij maximaal 3 m zeespiegelstijging. De resultaten staan in detail beschreven in §6.4.2.2.1. Met zeespiegelstijging zullen sedimentatie/erosieprocessen grotendeels dezelfde patronen aanhouden, maar zal er een groter kustlangs transport aanwezig zijn door de aanwezigheid van grotere golven.

Bij +3 m zeespiegelstijging zullen de stranden steiler en smaller worden en in toenemende mate eroderen tijdens stormen (zie onderstaande tabel). Er valt ook te verwachten dat erosie vanuit de geulen toeneemt en de voeding vanuit de zandbanken afneemt.

De mediane landwaartse verschuiving van de hoogwaterlijn als gevolg van zeespiegelstijging bedraagt 70 m, wat een mediane reductie van de bestaande droogstrandbreedte met 85% veroorzaakt. Bij +3 m zeespiegelstijging blijft er nog steeds een strook droogstrand over ter hoogte van de meeste badplaatsen. In Zeebrugge-Strand komt de hoogwaterlijn bijna tegen de dijk te liggen. Hier zal er bijgevolg bijna geen droogstrand meer overblijven. Noot hierbij: Bij duingebieden zullen de stranden achteruit verschuiven (meer landwaarts), waardoor er nog steeds een beperkte zone droogstrand kan in stand worden gehouden, maar waarbij sowieso ook een erosie van de duingebieden zal optreden

In een kust met harde zeewering kan het strand niet achteruitschuiven. Het aanzienlijk steiler en smaller worden van het strandprofiel en de verwachte toename van duinerosie wordt als **aanzienlijk negatief** beoordeeld.

Tabel 6-17: Landwaartse verschuiving van de LWL en HWL en reductie nat- en droogstrand per zone

	Landwaartse verschuiving LWL	Landwaartse verschuiving HWL (m) – mediaan bij +3 m ZZS	Reductie natstrand breedte (%)bij +3 m ZZS	Reductie droogstrand breedte (%)bij +3 m ZZS

	(m) – mediaan bij +3 m ZZS			
Westkust	275	50	77	67
Middenkust-West	158	47	59	82
Middenkust-Oost	189	42	56	96
Oostkust	153	30	83	67
Totaal	**214**	**70**	**61**	**85**

In het kader van dit project werd de toename van de zoutconcentraties door zeespiegelstijging in het studiegebied gemodelleerd (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a). Voor de gedetailleerde bespreking van de resultaten en de verziltingskaarten wordt verwezen naar §6.4.2.2.6. De bestaande zoetwaterlenzen onder de duingebieden komen onder grote druk te staan en er zal een belangrijke bijkomende verzilting van de kustvlakte (vnl. ter hoogte van de komgronden en het oppervlaktewater) optreden door de verhoogde zoute kweldruk. Dit met uitzondering van de westkust, waar de bestaande hoge en brede duinen voor een opbolling van overwegend zoet grondwater zorgen. Samen met de relatief dunne watervoerende laag wordt hierdoor de propagatie van de stijgende grondwaterdruk uit de zee bij zeespiegelstijging afgeblokt. Er worden hier zeer beperkte wijzigingen van de zoutconcentraties berekend, ook bij +3 m zeespiegelstijging. Door zeespiegelstijging zal ook de verziltingsdruk via de oppervlaktewaterlichamen in het IJzerbekken en het Bekken van de Brugse Polders toenemen. Zeespiegelstijging gecombineerd met zware stormen geeft aanleiding tot risico's op overstromingen van de kustvlakte, die op hun beurt aanleiding geven tot een toename van de verzilting. Ter hoogte van de drinkwaterwinningen van Knokke-Heist en op het kanaal Brugge-Oostende en ter hoogte van de poldergebieden in landbouwgebruik van de **middenkust** en de **oostkust** wordt deze **verzilting** als **aanzienlijk negatief** beoordeeld. Ter hoogte van de natuurgebieden en poldergebieden met functie natuur hoeft verzilting **niet noodzakelijk** als een **negatief effect** te worden beoordeeld, en is het effect afhankelijk van de gestelde natuurdoelen.

In alle havens ontstaan problemen met de afwatering van de waterlopen naar zee, met betrekking tot overstroombaarheid en alle functies die uitgeoefend worden op en nabij de aangesloten waterlopen (kanalen en polderwaterlopen). De versterkte kwel veroorzaakt bovendien een stijging van het grondwaterpeil in de polders, waardoor de bergingscapaciteit afneemt en er meer gedraineerd moet worden om eenzelfde grondwaterpeil te behouden. De impact van +3 m zeespiegelstijging op de **afwatering** van de kustvlakte wordt bijgevolg als **aanzienlijk negatief** beoordeeld.

Zeespiegelstijging op zich wordt niet verwacht een belangrijke impact te hebben op de kwaliteit van het zeewater.

6.6.2.3 Ecologische Processen

Bij een 1000-jarige storm is de overstromingscontour groter in geval van +3 m zeespiegelstijging dan bij +2 m zeespiegelstijging. Hieronder wordt voor +3 m zeespiegelstijging beschreven wat de bijkomende impact is t.o.v. +2 m zeespiegelstijging. Daarbij worden enkel de gebieden genoemd die bij een 1000-jarige storm bij +2 m zeespiegelstijging nog niet overstroomden en bij een 1000-jarige storm bij +3 m zeespiegelstijging wel. Eventuele toenames van de overstromingsdiepte in de gebieden al overstroomden bij een 1000-jarige storm bij +2 m, worden niet besproken. Er kan algemeen wel gesteld worden dat naarmate overstromingsduur, overstromingshoogte en -frequentie toeneemt, bepaalde soorten zoals riet, liesgras, … kunnen gaan domineren wat als ongewenst kan beoordeeld worden.

Bij een te hoge waterstand in graslanden, kan er ook een soort van rotting ontstaan van de bestaande vegetatie wat ongewenst is.

Voornamelijk in de poldergebieden kan er een ophoping ontstaan van afgestorven planten wat veel energie zal vergen om deze af te breken. Wanneer er teveel organische stof moet worden verwerkt, neemt de hoeveelheid zuurstof in het water drastisch af waardoor waterplanten, vissen en allerlei ongewervelden kunnen sterven. En wanneer het water uiteindelijk weer stagneert, beginnen invasieve planten zich te vermenigvuldigen om zo een aanslag te plegen op het resterende zuurstof. Ook het vrijkomen van rioolwater en ander organisch materiaal kan bijdragen tot de zuurstofschaarste in o.a. rivieren.

Door de overstromingen kunnen ook enorm veel verontreinigde stoffen, zoals olie, in het water terecht komen waardoor het water en bodem sterk vervuild kunnen geraken met nefaste gevolgen voor de natuurwaarden.

Bij de beschrijving van de duingebieden worden de gebieden die voor het eerst genoemd worden, in het vet geplaatst. Van de VEN- en andere natuurgebieden worden enkel nog niet eerder genoemde (deel)gebieden vermeld. Voor de volledige opsomming van deze natuurgebieden wordt verwezen naar de beschrijvingen bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Analoog worden enkel nieuwe wegen waarlangs het zeewater toestroomt vernoemd.

Aan de **Westkust** zullen onderstaande duingebieden bijkomend overstromen bij een 1000-jarige storm bij +3 m zeespiegelstijging. Dit zal aanzienlijke gevolgen hebben op de aanwezige vegetatie en soorten. Hierbij is het niet uitgesloten dat de duinvegetaties en daarvan afhankelijke fauna, bv. door verstikkingsgevaar, op lange termijn volledig verdwijnen.

- Grote delen van het Westhoekreservaat, de Krakeelduinen en het Calmeynbos (ca. 0,1 tot 2,8 m waterdiepte). Langs de volledige zeereep stroomt het water binnen.

- Een deel van de Oosthoekduinen (ca. 0 tot 0,4 m waterdiepte), gelegen in SBZ-H BE2500001-1. Het water stroomt binnen langs de Kerkstraat.
- Grote delen van het **centrum van De Panne** overstromen (voornamelijk langs de Koninklijke Baan/Veurnestraat en de Duinkerkelaan). Hier bevindt zich voornamelijk dichte bebouwing, maar ook percelen met duinstruweel en -grasland (voornamelijk langs de Dynastielaan).
- Een groot deel van de Houtsaegerduinen (ca. 0 tot 3,8 m waterdiepte). Daarbij overstroomt ook camping Zeepark. Het water stroomt voornamelijk naar binnen langs de Marktlaan en de Fr. Beerlantlaan en stroomt binnen via bressen in de zeereep.
- Westelijke delen van Belvédère en zuidelijke delen van de **Noordduinen** (ca. 0,1 tot 0,8 m waterdiepte). Hiermee overstroomt ook een deel van het Vlaams natuurreservaat Noordduinen.
- Zuidelijke delen van de **Doornpanne** (ca. 0 tot 0,6 m waterdiepte). Volgens de BWK (v2, 2020) is hier onder andere droog duingrasland van kalkrijke milieus (hd-) aanwezig, naast verder vooral zeer soortenarm vaak tijdelijk grasland (hx) en soortenarm permanent cultuurgrasland (hp). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Westkust, Vlaams natuurreservaat Schiptgat, Doornpanne en Hoge Blekker en SBZ-H BE2500001-10.
- Een groot deel van de Schipgatduinen. Het water stroomt binnen over de Zeedijk en langs de Rolandstraat.
- Westelijke delen van Ter Yde (ca. 0,2 tot 1 m waterdiepte). Het water stroomt binnen langs de Albert 1 laan en vanuit zee langs paden tussen de duinen.
- Delen van de Simliduinen (ca. 0 tot 3,8 m waterdiepte). Het water stroomt binnen langs de Kinderlaan en het Nieuwlandplein.
- Alle duinen die voor de dijk van De Panne, Sint-Idesbald, Oostduinkerke-bad en Groenendijk liggen.

Bij +3 m zeespiegelstijging (1000-jarige storm) bereikt het zeewater nog meer van de duingebieden die niet overstromen langs de zee- of landwaartse zijde.

Het zeewater komt (bijkomend) tegen de zeewaartse duinvoet t.h.v. de Schipgatduinen (ca. 2 km) en Ter Yde (ca. 1 km). Het zeewater komt (bijkomend) tegen de landinwaartse duinenrand t.h.v. de duingebieden Westhoek, Oosthoekduinen, Houtsaegerduinen en Doornpanne. Het zeewater zorgt hier voor erosie en eventueel afkalving. Dat leidt tot onherstelbaar verlies van volledige duinhabitats en -soorten.

Aan de **Middenkust** zullen onderstaande duingebieden bijkomend overstromen bij een 1000-jarige storm bij +3 m zeespiegelstijging. Dit zal aanzienlijke gevolgen hebben op de aanwezige vegetatie en soorten. Hierbij is het niet uitgesloten dat de duinvegetaties en de daarvan afhankelijke fauna op lange termijn volledig verdwijnen.

- Het noordelijk deel van de duinen ten oosten van de IJzermonding (ca. 0 tot 3,5 m waterdiepte).
- Grote delen van de duinen tussen Lombardsijde en Westende. Het water stroomt binnen vanuit zee langs bressen in de duinen of door overtopping van de duinen.
- Het duingebied ten westen van de Logierlaan in Westende (ca. 0 tot 2 m waterdiepte). Het water stroomt binnen vanuit zee langs bressen in de duinen of door overtopping van de duinen.
- Het duingebied ten westen van de Kalkaertstraat in Middelkerke (ca. 0 tot 1,8 m waterdiepte). Het water stroomt binnen vanuit zee langs bressen in de duinen of door overtopping van de duinen.
- De Schapenweide en het oostelijk deel van domein Raversyde (ca. 0 tot 1,7 m waterdiepte). Het water stroomt binnen vanuit zee langs bressen in de duinen of door overtopping van de duinen en vanuit het achterland.
- De duinen ten oosten van Raversijde (ca. 0 tot 1 m waterdiepte). Het water stroomt binnen vanuit zee langs bressen in de duinen of door overtopping van de duinen en vanuit het achterland.
- Van de duinen tussen Bredene en Vosseslag overstroomt een bijkomend, westelijk deel (ca. 0 tot 4,5 m waterdiepte).Grote delen van de duinen langs de Grote Baan in De Haan (ca. 0,5 tot 2,7 m waterdiepte).
- Een groot deel van de **Duinbossen ten oosten van De Haan** en duinen tussen De Haan en Wenduine (ca. 0,5 tot 1,6 m waterdiepte). Dit gebied valt deels binnen het erkend natuurreservaat Duinen van de Middenkust en volledig binnen SBZ-H BE2500001-21. Het water stroomt binnen vanuit het achterland langs de Nieuwe Rijksweg (zowel vanuit Wenduine als de Haan), over de Wenduinesteenweg en vanuit zee langs bressen in de duinen of door overtopping van de duinen.
- Het grootste deel van de Fonteintjes (ca. 0,5 tot 1,6 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen VEN-gebied De Fonteintjes en Oudemaars polder, SBZ-V BE2500932 Poldercomplex en SBZ-H BE2500001-22. Het water stroomt binnen via de Kustlaan.

Aan de **Oostkust** zullen onderstaande delen van duingebieden bijkomend overstromen bij een 1000-jarige storm bij +3 m zeespiegelstijging. Dit zal aanzienlijke gevolgen hebben op de aanwezige vegetatie en soorten. Hierbij is het niet uitgesloten dat de duinvegetaties en daarvan afhankelijke fauna op lange termijn volledig verdwijnen.

- Een deel van het **Directeur-Generaal Willemspark** in Heist. De vegetaties in dit gebied zijn volgens de BWK (v2, 2020) volgende vegetaties aanwezig: droog duingrasland van kalkrijke milieus (hd), stuifduinen aan de kust (dd), duinstruweel (sd) en ruderaal olmenbos van de binnenduinrand (rud). Het water stroomt vanuit zee naar binnen langs de Parkstraat.

- Een noordelijke zone van het **golfterrein van Knokke** (ca. 0,9 m waterdiepte). Hier is o.m. droog duingrasland van kalkrijke/kalkarme milieus (hd, hd-) aanwezig (BWK v2, 2020).

- Het noordelijke deel van het **Blinkaertduinbos** en aangrenzende graslanden (ca. 1 m waterdiepte). Dit gebied valt binnen het VEN-gebied Zwinpolders en SBZ-H BE2500001-25. Rond het gebied zijn beschermd duingebied en voor duin belangrijke landbouwgebieden (duinendecreet) gelegen die ook overstromen.

- De rest van de Zwinduinen. Deze overstromen dus volledig bij een 1000-jarige storm bij +3 m zeespiegelstijging.

In §6.4.4.3.1 werd beschreven dat bij een 1000-jarige storm, bij +2 m zeespiegelstijging, de slikken- en schorrengebieden aan de IJzermonding, de Baai van Heist en het Zwin volledig onder water komen te staan. Dit zal een aanzienlijke afname van de hoeveelheid slik- en schorvegetaties en de soorten die hier komen rusten, foerageren, overwinteren, … tot gevolg hebben. Bij +3 m zeespiegelstijging neemt de waterdiepte van de overstroming toe met ca. 1 m t.o.v. de situatie bij +2 m zeespiegelstijging. Er kan verwacht worden dat na de storm een geleidelijk herstel zal ontstaan. Hoelang dit herstel zal duren, is echter moeilijk te voorspellen, dit is in de grootteorde van verschillende jaren. Echter door stijging van de zeespiegel op zich wordt netto een afname van de slik- en schorvegetaties van de IJzermonding, de Baai van Heist en het Zwin verwacht (zie §6.4.2.3.1.4).

Van de VEN- en andere natuurgebieden worden enkel nog niet eerdergenoemde (deel)gebieden vermeld. Voor de volledige opsomming van deze natuurgebieden wordt verwezen naar de beschrijvingen bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging.

De Westkustpolder (**Westkust)** zal bij 1000-jarige storm in het scenario +3 m zeespiegelstijging grotendeels overstromen. De overstromingscontour breidt zich aan de randen met enkele honderden meters tot enkele kilometers uit ten opzichte van de overstromingscontour bij +2 m zeespiegelstijging. Daarbij overstromen nu ook delen van Alveringem en Vleteren (verder stroomopwaarts langs de IJzer). Volgende natuurwaarden vallen binnen de overstromingscontour (bijkomend t.o.v. het scenario +2 m zeespiegelstijging):

- Bijkomende delen van de IJzervallei (meer stroomopwaarts, langs zijwaterlopen)

Ter hoogte van het achterland van de **Middenkust**, zal de overstromingscontour bij een 1000-jarige storm in scenario +3 m zeespiegelstijging zich aan de randen uitbreiden met enkele honderden meters tot enkele kilometers ten opzichte van de overstromingscontour bij +2 m zeespiegelstijging. Hierdoor overstroomt Gistel en komt het water tot aan de noordelijke rand van Eernegem, Roksem en Jabbeke. Een groot deel van de noordelijke randgemeenten en de binnenstad van Brugge komen onder water te staan. Volgende natuurwaarden vallen binnen de overstromingscontour (bijkomend t.o.v. het scenario +2 m zeespiegelstijging):

- Een deel van Vlaams natuurreservaat Hoge Dijken (ca. 2 m waterdiepte)

Ter hoogte van het achterland van de **Oostkust**, zal bij een 1000-jarige storm in scenario +2 m zeespiegelstijging een groot deel van de Oostkustpolder overstromen. Hierdoor overstromen nu ook de polders ten oosten van de Damse Vaart, een deel van Sint-Kruis, Moerkerke en Lapscheure. Delen van Knokke overstromen en de overstromingscontour breidt zich ook sterk uit over de Nederlandse grens. Volgende natuurwaarden vallen binnen de overstromingscontour (bijkomend t.o.v. het scenario +2 m zeespiegelstijging):

- Bijomende deelgebieden van VEN-gebied De Damse polders en de resterende gebieden van erkend natuurreservaat Stadswallen van Damme (ca. 1,7 m waterdiepte).

- De noordelijke rand van de Damme Golf en Country Club (deel van het VEN-gebied Assebroekse Meersen) (ca. 0,3 m waterdiepte).

- De resterende (zuidelijke) deelgebieden van VEN-gebied Het Krekengebied van Lapscheure en Hoeke (ca. 0,5 tot 2 m waterdiepte).

- Het grootste deel van de noordelijke deelgebieden van VEN-gebied Zwinpolders (ca. 0,5 m waterdiepte).

- Het grootste deel van SBZ-H BE2500001-25 en SBZ-H BE2500002-18.

- De resterende delen van VEN-gebied De Zwinstreek (ca. 1,2 m waterdiepte)

- Het resterende, oostelijke deel van het Ramsar Zwinreservaat.

- De resterende delen van het SBZ-V BE2500932 Poldercomplex (oostelijk van de Damse Vaart en noordelijk van de Graaf Jansdijk in Knokke-Heist) (ca.0 tot 2 m waterdiepte).

De uitbreiding van de overstroming naar de zuidelijke en oostelijke delen van de Oostkustvlakte zal een aanzienlijke impact hebben op de aanwezige habitats en soorten die hier voorkomen. Vele soorten die hier voorkomen zijn

aangepast aan een zoet of zilt milieu, maar niet aan een zout milieu. Dit betekent zo goed als een volledig verlies van alle aanwezige habitats en soorten.

Bij +3 m ZZS zal een groot deel van het sterneneiland onder het wateroppervlak liggen en geërodeerd zijn en dus niet meer dienst kunnen doen als broedeiland.

Ter hoogte van de **zee en de vooroever** zullen ten gevolge van de **klimaatverandering** wijzigingen in de fysische processen optreden, die gevolgen kunnen hebben voor de bentho-pelagische koppeling en de andere relaties binnen het voedselweb. In hoeverre dit aanleiding zal geven tot aanzienlijk negatieve effecten is momenteel moeilijk te voorspellen. Er kan wel verwacht worden dat er wijzigingen aan de soortensamenstelling zullen optreden, wat niet gewenst is gezien de hoge ecologische waarde die het banken- en geulensysteem nu reeds hebben.

Samengevat, zal de impact van een 1000-jarige storm bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging zeer groot zijn ter hoogte van vele duingebieden. Bij +1 m zeespiegelstijging leiden de overstromingen bij 1000-jarige storm tot grootschalige erosie van de duinvoet en overstroming van verschillende duingebieden, vnl. aan de Middenkust. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn grote oppervlaktes aaneengesloten waardevol duingebied volledig gelegen binnen de overstromingscontour. Grootschalige erosie gevolgd door het overspoelen van de huidige duinvegetaties met zeewater, zal aanzienlijke gevolgen hebben op de aanwezige vegetatie en soorten. Hierbij is het niet uitgesloten dat deze op lange termijn volledig verdwijnen, wat als aanzienlijk negatief kan beoordeeld worden.

Bij een 1000-jarige storm bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging zullen de slikken- en schorrengebieden ter hoogte van de Baai van Heist en het Zwin volledig overstromen. De slikken- en schorrengebieden bij de IJzermonding zullen bij een 1000-jarige storm bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging ook volledig overstromen. Tijdelijk zullen de aanwezige habitats aangetast worden, op langere termijn is herstel mogelijk (in mindere mate in de Baai van Heist), ervan uit gaande dat de IJzermonding en het Zwin zullen meegroeien met de zeespiegelstijging.

Het achterland van de Middenkust overstroomt grotendeels bij +1 m zeespiegelstijging (1000-jarige storm). Het achterland van Westkust en Oostkust overstroomt grotendeels bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Bij overstroming met zout water treedt een grote negatieve impact op de aanwezige poldernatuur op.

In zijn globaliteit en in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen voor de Europees beschermde Habitat- en Vogelrichtlijngebieden, de beschermde duingebieden en VEN-gebieden, wordt de impact van het nulalternatief voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging waarbij het project Kustvisie niet wordt gerealiseerd, als aanzienlijk negatief beoordeeld. Bijgevolg is de conclusie voor biodiversiteit dat er moet gezocht worden naar een Kustvisie waarbij op een duurzame manier aan kustbescherming voor de toekomst wordt gedaan.

In Bijlage J wordt de overstroming van natuurgebieden en andere natuurwaarden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging in een tabel opgenomen met info over waterdiepte en de plaats waar het water een gebied binnen stroomt.

6.6.3 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint

De **ruimtelijke beleving** langs de kust zal door het versmallen en steiler worden van het strand, en de overstromingen van dijken en kuststeden permanent veranderen en zelfs onveilig worden, waardoor dit effect **aanzienlijk negatief beoordeeld** wordt. De ruimtelijke beleving in de *Westhoekduinen*, het *Zwin* en de vele natuurgebieden langs de kust zal minder sterk veranderen, maar de totale ruimte wordt anders ingenomen door de stijgende zeespiegel. De effecten op de ruimtelijke beleving van de natuur wordt daarom **beperkt negatief** beoordeeld.

Aangezien in een nulalternatief geen acties worden genomen, zullen de havens en aanliggende (industriële) infrastructuur niet voorzien zijn op de hogere golfslag en watersnelheid, waardoor er sowieso schade aan deze installaties zal optreden. De effecten op de gezondheid zijn hiervan moeilijk in te schatten, maar zullen in een worstcase scenario leiden tot operationeel falen. Dit kan dan leiden tot allerlei calamiteiten en (milieu)schadelijke stoffen die vrijkomen in het milieu, zowel in water, bodem en lucht. Hierdoor ondervinden de omwonenden van de zeehavens en mogelijks zelfs het achterland een groot risico op hun **gezondheid** waardoor ook dit criterium **aanzienlijk negatief** beoordeeld wordt.

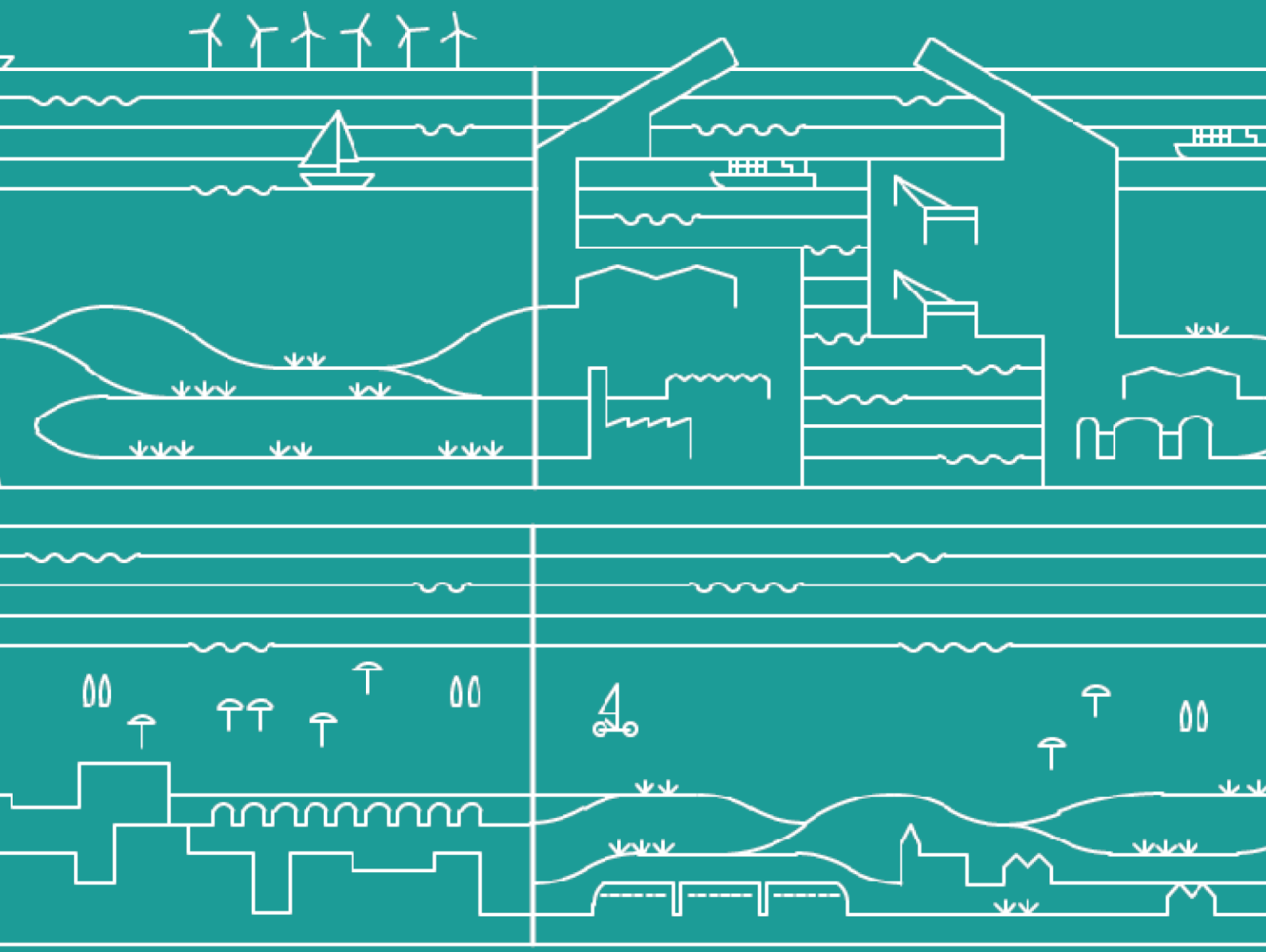
De **ruimtelijke diversiteit** zal worden aangetast wegens de ruimte-inname van het overstromingsgebied. Dit geldt zowel in de badplaatsen op strand en dijken, maar zeker ook in natuurgebieden en in de polders in het achterland. Bijna alles wat de kust vandaag de dag typeert zal kortweg verdwijnen of sterk aangetast worden, waardoor ook dit aspect **aanzienlijk negatief** beoordeeld wordt.

Ter hoogte van zee, vooroever en strand zullen ten gevolge van een 1000-jarige storm en +3 m zeespiegelstijging voornamelijk wrakken en archeologische elementen potentieel meer worden aangetast. Omdat wrakken verondersteld worden voornamelijk een hogere waterkolom boven zich te hebben, worden zij **neutraal beoordeeld** (zie ook 'Onderwatererfgoed'). In het geval van erfgoedelementen die zich reeds onder de laagwaterlijn bevinden, geldt hetzelfde. Voor erfgoedelementen die echter terecht komen in een nattere en ook zoutere omgeving, zal de bewaring sterk negatief beïnvloed worden, waardoor dit **negatief beoordeeld** wordt. Het andere erfgoed dat zich in deze zone bevindt o.a. het *strandaccommodatiegebouw* van Duinbergen, het *badengebouw* in De Haan of de *Pier* van Blankenberge zullen ernstige schade ondervinden en het effect hierop wordt ook **negatief beoordeeld**.

Voor duinen, dijken en badplaatsen geldt bij een 1000-jarige storm en +3 m zeespiegelstijging dat bijna alle duinen of dijken in de referentietoestand niet zullen volstaan om het zeewater tegen te houden. De kuststeden en -gemeentes zullen een waterdiepte van gemiddeld 2 m moeten trotseren. Het erfgoed dat zich op of achter de dijken of duinen bevindt, zal daarom ook aanzienlijke schade oplopen. Daarnaast zal de toegankelijkheid zelfs bij een lage overstroming bemoeilijkt worden en zal de context wijzigen of zelfs verdwijnen bijvoorbeeld door wegspoeling van erfgoedelementen. Door de grote aanwezigheid aan erfgoedelementen in de kustzone zoals de *historische stadskern van Oostende*, *Concessie de Haan*, *Fort Napoleon* en andere, al dan niet beschermde bouwkundige of landschappelijke elementen en gehelen, wordt de impact op het erfgoed langs de dijken, duinen en badplaatsen **aanzienlijk negatief** beoordeeld.

Bij +3 m zeespiegelstijging zal het zeewater het achterland bereiken door middel van de doorbraken ter hoogte van dijken, duinen en ook langs de havens. Door de historische opbouw van de westkust, is het een logisch gevolg dat de lagergelegen zones in gevaar zijn. Grotere erfgoedgehelen zoals het landschappelijk geheel *Westhoekduinen*, *Duinen van Cabour*, *De Moeren en Plateau van Izenberge*, het *Poldergebied van Lampernisse en omgeving*, de *IJzermonding en omgeving*, de *historische stadskern van Veurne* en *Nieuwpoort*, maar ook de *Polders nabij Klemskerke en Vlissegem*, de *Uitkerkse Polder* en de *Hazegraspolder* of *Het Zwin* zullen nefaste gevolgen ondervinden door het opkomende en stijgende zeewater. Naast deze grotere landschappelijke gehelen, zijn er talrijke erfgoedelementen aanwezig, al dan niet beschermd, welke ook door het zeewater aangetast of vernietigd zullen worden. Ook deze impact wordt als **aanzienlijk negatief** beoordeeld.

De horizontale verbinding tussen de vele kustgemeentes is niet meer gegarandeerd. Bij +3 m zeespiegelstijging zullen bijna alle dijken doorbreken en duinen ernstig beschadigd raken. De kusttram is niet meer functioneel, wandel- en fietspaden niet meer toegankelijk. Wegens de overstromingen in het binnenland zal het bovendien niet meer evident zijn om de bestaande kust te bezoeken. Het effect op verbinding wordt daarom **aanzienlijk negatief** beoordeeld.



Milieubeoordeling strandzones

7 Milieubeoordeling strandzones

7.1 Ambitie 1: Een beschermend lint

Onder ambitie 1 worden de criteria die betrekking hebben op het aspect 'bescherming' beschreven en beoordeeld. Enerzijds wordt het aspect 'congruentie' of de mate waarin het alternatief een gestroomlijnde aansluiting voorziet tussen de kustregio's onderling maar ook met de havens en met de buurlanden bestudeerd. Daarnaast wordt de adaptiviteit van een alternatief beoordeeld, aan de hand van twee criteria, zijnde fasering en aanpasbaarheid. In relatie tot veiligheid en robuustheid wordt het criterium 'Overstromingsrisico (restrisico)' bepaald. Binnen deze ambitie wordt tevens de mogelijkheden inzake het gebruik van Nature based Solutions bepaald. Als laatste wordt het aspect inzake technische uitvoerbaarheid beschreven en beoordeeld op basis van drie criteria, zijnde de tijdsduur van de realisatie, de levensduur van de maatregelen en het onderhoud die de maatregelen vergen.

7.1.1 Aaneengesloten

7.1.1.1 Congruentie

Het criterium 'Congruentie' onderzoekt de mate waarin een alternatief een gestroomlijnde aansluiting voorziet tussen de kustregio's onderling maar ook met de havens en met de buurlanden.

Alternatief **'Ter plaatse'** vormt een aaneengesloten kustlijn zonder risicozones op onderbreking van de zeewering. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts' zijn er echter minder kansen om de kustlijn een meer stabiele vorm te geven in relatie tot het langstransport (aangezien de huidige kustlijnligging behouden blijft) en is de kans op afwisselende sedimentatie- en erosiepatronen groter. Daarnaast is er door de beperktere ruimte in het alternatief 'Ter plaatse' minder keuze in type beschermingsmaatregelen langsheen de kust waardoor mogelijk duin-, dijk- en hybride maatregelen op mekaar dienen te worden aangesloten wat minder gunstig is dan de mogelijkheid om eenzelfde type zeewering door te kunnen trekken over lange afstand. Het alternatief 'Ter plaatse' wordt beperkt positief (+1) beoordeeld inzake congruentie voor alle strandzones, bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

Alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** vormt een aaneengesloten kustlijn zonder risicozones op onderbreking van de zeewering. Er zijn kansen – meer dan in het alternatief 'Ter plaatse' – om de kustlijn een meer stabiele vorm te geven in relatie tot het langstransport. Daarnaast is er door de toegenomen ruimte in dit alternatief in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse', meer keuze in type beschermingsmaatregelen langsheen de kust waardoor er meer kansen zijn om een gelijkaardig type zeewering door te trekken, wat risico's op aansluitingen tussen verschillende types zeewering reduceert. In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' zijn de mogelijkheden voor een betere aansluiting nog groter. In het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' wordt de laagwaterlijn gradueel zeewaarts opgeschoven, voornamelijk pas vanaf +2 m zeespiegelstijging. Inzake congruentie scoort het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' beperkt positief (+1) bij +1 m zeespiegelstijging, positief (+2) vanaf +2 m zeespiegelstijging en aanzienlijk positief (+3) vanaf +3 m zeespiegelstijging.

Alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** vormt een aaneengesloten kustlijn zonder risicozones op onderbreking van de zeewering. In vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse', en in mindere mate met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes', zijn er meer kansen om de kustlijn een stabielere vorm te geven en is de kans op afwisselende sedimentatie- en erosiepatronen met bijhorend onderhoud kleiner. Daarnaast is er door de toegenomen ruimte in dit alternatief in vergelijking met alternatief 'Ter plaatse', en in mindere mate met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes', meer keuze in type beschermingsmaatregelen langsheen de kust waardoor er meer kansen zijn om een gelijkaardig type zeewering door te trekken, wat risico's op aansluitingen tussen verschillende types zeewering reduceert. Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wordt aanzienlijk positief (+3) beoordeeld inzake congruentie voor alle strandzones, bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

De aansluiting van de kustlijn met de buurlanden Frankrijk en Nederland wordt besproken onder §17. Een continue aansluiting bij de landsgrenzen is mogelijk in beide alternatieven.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+2	+3	+1	+2	+3				+3	+3	+3	+3	+3	+3
Middenkust – West	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Oostkust	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3

Conclusie

Alle redelijke alternatieven vormen een aaneengesloten kustlijn wat leidt tot een globaal positieve evaluatie. Er is echter wel een verschil tussen de alternatieven. Door het optimalisatieproces waarbij gestreefd wordt naar een meer stabiele kustlijn voor wat betreft het golfgedreven langstransport en door de beschikbare ruimte in het alternatief 'Zeewaarts', is er een verbeterde aansluiting mogelijk in het alternatief 'Zeewaarts' ten opzichte van het alternatief 'Ter plaatse'. In het alternatief 'Zeewaarts' is er verder meer ruimte en dus ook meer mogelijkheden om kustbeschermingsmaatregelen continu en aaneengesloten door te trekken zodat er minder overgangen tussen verschillende type maatregelen nodig zijn.

Een continue aansluiting bij de landsgrenzen is mogelijk in beide alternatieven. Dit wordt besproken onder §17.

7.1.2 Adaptief

7.1.2.1 Adaptief – Fasering

Het criterium 'Fasering' gaat over de mogelijkheid om een maatregel in verschillende stappen te realiseren, in functie van de zeespiegelstijging. Voor de zachte onderdelen kunnen de verschillende stappen afhankelijk van de omgevingscondities mogelijk op natuurlijke wijze gerealiseerd worden. Om de fasering van dijkmaatregelen te faciliteren dienen een aantal elementen van in het begin geïmplementeerd te worden, zoals een fundering voor een stormmuur gedimensioneerd op de belasting bij de hoogste zeespiegelstijging. Hierdoor is de aanpasbaarheid van de gekozen maatregelen in latere fasen beperkt.

De mogelijkheid tot fasering hangt in grote mate af van het type maatregel, maar ook van de beschikbare ruimte die varieert tussen de alternatieven. Wanneer de ruimte toeneemt, kunnen maatregelen kwalitatief ruimtelijk goed worden ingepast en zijn er mogelijkheden om die gradueel uit te bouwen.

Alternatief **'Ter plaatse'** biedt het minste mogelijkheid voor fasering, aangezien hier de meeste dijkmaatregelen voorzien worden, en de ruimte voor eventuele duinmaatregelen beperkt is. Om een dijk in verschillende fasen te kunnen bouwen (zonder telkens een volledig nieuwe dijk te bouwen), dienen vanaf het begin deze verschillende fasen gepland en ontworpen te worden. Er zullen dus eerder beslissingen genomen moeten worden over de implementatie van dijkmaatregelen (ook voor hogere zeespiegelstijging) (score -3). Dit geldt tot op zeker hoogte ook voor de hybride maatregelen, in het bijzonder voor het 'harde deel van de maatregelen. Het 'zachte' deel (duin, strand) kan eenvoudiger in fases aangelegd worden, ook binnen een de beperkt beschikbare oppervlakte (score 0). Duinmaatregelen kunnen eenvoudig in verschillende stappen gerealiseerd worden en ook gaandeweg aangepast en/of bijgestuurd worden, bijvoorbeeld in functie van de geobserveerde natuurlijke duinaangroei, waardoor menselijk ingrijpen in de duinen beperkt kan worden.

Zelfs wanneer dijkmaatregelen bij badplaatsen worden vergeleken, biedt het alternatief **'Zeewaarts'** een grotere mate van aanpasbaarheid dan het alternatief 'Ter plaatse', aangezien er bij het alternatief 'Zeewaarts' mogelijkheden zijn voor een gefaseerde uitbreiding van de structuren zeewaarts, op het huidige strand, terwijl in het alternatief 'Ter plaatse' de maatregelen op de huidige boulevard of dijk genomen moeten worden.

In tegenstelling tot het alternatief 'Ter plaatse' zijn er in het geval van het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** meer mogelijkheden om de maatregelen gefaseerd in tijd te realiseren door de ruimte die (op termijn) beschikbaar komt via de geleidelijke zeewaartse uitbouw. Zo wordt er in Middenkust-West al zeewaarts gesprongen bij +1 m zeespiegelstijging in Oostende en Mariakerke, zodat de ruimte daar groter is dan bij het alternatief 'Ter plaatse'. Hierdoor is de score bij +1 m zeespiegelstijging iets positiever. In Middenkust-Oost blijft de ruimte ter hoogte van Wenduine bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging nog te beperkt om een duin te kunnen aanleggen, vandaar de score (+1), net zoals bij het alternatief 'Ter plaatse'. In de zone Oostkust is er bij +2 m zeespiegelstijging een sprong zeewaarts in een deel van de zone (Knokke-Zoute), bij +3 m is er voor de volledige zone zeewaarts gesprongen. Ook aan de Westkust wordt er vanaf +2 m zeespiegelstijging zeewaarts gesprongen.

Doordat de zeewaartse uitbouw geleidelijk verloopt in tijd bij dit alternatief, zijn de mogelijkheden voor een gefaseerde realisatie van de maatregelen groter in het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** waar meteen een grotere ruimte ter beschikking komt. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor een stapsgewijze aanpak.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	+1	+1	+1				+2	+2	+2	+2	+3	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – West	-3	-3	-3	0	0	0	+1	+1	+1	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+2	+3	+3	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	-3	-3	-3	0	0	0	+1	+1	+1	-2	-1	-1	+2	+2	+2	+2	+3	+3	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Oostkust	-3	-3	-3	0	0	0	+1	+1	+1	-2	-1	-1	+2	+2	+2	+2	+3	+3	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+3	+3	+3

Conclusie

Fasering slaat op de mogelijkheid waarin een maatregel in verschillende stappen, in functie van de zeespiegelstijging, kan worden gerealiseerd. De mogelijkheid tot fasering hangt in grote mate af van het type maatregel, maar ook van de beschikbare ruimte die varieert tussen de alternatieven.

Algemeen zijn de duinmaatregelen makkelijker gefaseerd op te bouwen, echter afhankelijk van de keuze voor de kustlijn is de ruimte niet overal beschikbaar om een volwaardige duinmaatregel in te zetten. Voor de zachte onderdelen van de kustverdedigingsmaatregelen kunnen de verschillende stappen afhankelijk van de omgevingscondities mogelijk op natuurlijke wijze gerealiseerd worden. Voor dijkmaatregelen is er in principe overal voldoende ruimte, maar deze zijn dan ook minder makkelijk adaptief uit te voeren. Wanneer de ruimte toeneemt kan deze maatregel kwalitatief ruimtelijk goed worden ingepast en zijn er mogelijkheden om die gradueel uit te bouwen, al blijft dit type maatregel minder adaptief dan de duin- of hybride maatregelen. De hybride maatregelen vormen een tussenvorm tussen de dijk- en duinmaatregelen en zijn wel inzetbaar op die plaatsen waar onvoldoende ruimte is voor duinmaatregelen. Bij toenemende ruimte zijn er ook meer mogelijkheden om de hybride maatregel, met name voor het zachte deel van de maatregel op adaptieve wijze uit te voeren afhankelijk van de omgevingscondities.

Omwille van de extra ruimte die beschikbaar is in het alternatief 'Zeewaarts' zijn de mogelijkheden om maatregelen gefaseerd op te bouwen dan ook groter in vergelijking met 'Ter plaatse'.

7.1.2.2 Adaptief – Aanpasbaar

Het criterium 'Aanpasbaar' gaat over de aanpasbaarheid van het alternatief aan meer of minder extreme randvoorwaarden.

De aanpasbaarheid wordt in grote mate bepaald door de keuze van het type maatregel. De dijken zijn het minst aanpasbaar aangezien bij aanpassingen niet alleen de kruin van de dijk aangepast moet worden, maar vaak ook de fundering omwille van de zwaardere belasting.

Duinmaatregelen (de 'zachte' maatregelen) zijn eenvoudig aanpasbaar door het volume zand artificieel (door suppletie) of op natuurlijke wijze (door het afvangen van eolisch zandtransport) te vergroten. Dit kan op verschillende manieren gebeuren: door de natuurlijke embryonale duinvorming te beschermen, door beplanting te voorzien (vb. helmgras), of door rijshouthagen of zandschermen te voorzien. Het voordeel van vegetatie is dat deze mee kan groeien bij de verdere ontwikkeling van het duin. In §7.2.4.6.3 onder het criterium 'Morfologie strand/duin' worden milderende maatregelen opgenomen om natuurlijke duinaangroei te bevorderen.

De hybride maatregelen situeren zich wat betreft aanpasbaarheid tussen de dijken en de duinen: het 'zachte' deel van de hybride maatregelen is relatief eenvoudig aanpasbaar (net zoals de duinen), het 'harde' deel veel minder (cfr. dijken).

Daarnaast speelt ook de beschikbare ruimte mee in de mate van aanpasbaarheid: alles op dezelfde beperkte oppervlakte moeten doen is veel moeilijker dan in het geval van een grotere beschikbare ruimte, waarin bestaande maatregelen verdere uitgebreid kunnen worden.

Het alternatief **'Ter plaatse'** biedt slechts beperkte potentie voor toekomstige aanpassingen van de gekozen maatregelen omwille van de beperkte ruimte beschikbaar voor de kustbeschermingsmaatregelen, zeker voor de dijkvariant (voor de volledige kust). Hoewel een duinmaatregel eenvoudig aanpasbaar is (door meer zand toe te voegen of meer zandtransport te vangen in het duin) zijn er in het alternatief 'Ter plaatse' nabij badsteden minder potenties voor adaptieve maatregelen zoals de aanleg van een volwaardig duin voor de dijk door de beperkte ruimte. Met name ter hoogte van Koksijde aan de Westkust en ter hoogte van het grootste deel van de badsteden in Middenkust-West is er te weinig ruimte op het bestaande droogstrand om een veilige duin te integreren bij +3 m zeespiegelstijging. In andere badsteden zou een duin voor de badstad te veel droogstrand innemen.

In tegenstelling tot het alternatief 'Ter plaatse' zijn er in het geval van het alternatief **'Zeewaarts – In Stapjes'** meer mogelijkheden om de maatregelen aan te passen door de ruimte die (op termijn) beschikbaar komt via de geleidelijke zeewaartse uitbouw. Zo wordt er in Middenkust-West al zeewaarts gesprongen bij +1 m zeespiegelstijging in Oostende en Mariakerke, zodat de ruimte daar groter is dan bij het alternatief 'Ter plaatse'. Hierdoor is de score bij +1 m zeespiegelstijging iets minder negatief. In Middenkust-Oost blijft de ruimte ter hoogte van Wenduine bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging nog te beperkt om een duin te kunnen aanleggen, vandaar de score (+1), net zoals bij het alternatief 'Ter plaatse'. Aan de Oostkust is er bij +2 m zeespiegelstijging een sprong zeewaarts in een deel van de zone (Knokke-Zoute), bij +3 m wordt er voor de volledige zone zeewaarts gesprongen.

Doordat de zeewaartse uitbouw geleidelijk verloopt in tijd bij dit alternatief, zijn de mogelijkheden voor aanpasbaarheid van maatregelen groter in het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** waar meteen een grotere ruimte ter beschikking komt. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust (meteen bij +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor adaptieve aanpak: er is steeds ruimte zeewaarts op de gekozen maatregelen verder aan te passen of uit te bouwen.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				-2	-2	-2	+1	+1	+1				-2	0	+1	+1	+2	+3				+1	+1	+1	+3	+3	+3
Middenkust – West	-3	-3	-3	-2	-2	-2	+1	+1	+1	-2	-1	-1	-1	0	+1	+2	+2	+3	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	-3	-3	-3	-2	-2	-2	+1	+1	+1	-3	-3	-1	-2	-2	0	+1	+1	+3	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+3	+3	+3
Oostkust	-3	-3	-3	-2	-2	-2	+1	+1	+1	-3	-2	-1	-2	0	+1	+1	+2	+3	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+3	+3	+3

Conclusie

Eens een maatregel, mogelijk gefaseerd, is gebouwd, is de volgende stap in adaptiviteit de mate waarin deze maatregel verder aanpasbaar is.

Duinmaatregelen (de 'zachte' maatregelen) zijn daarbij eenvoudig aanpasbaar door het volume zand artificieel (door suppletie) of op natuurlijke wijze (door het afvangen van eolisch zandtransport) te vergroten. Om de fasering van dijkmaatregelen te faciliteren dienen een aantal elementen van in het begin geïmplementeerd te worden, zoals een fundering voor een stormmuur gedimensioneerd op de belasting bij de hoogste zeespiegelstijging. Hierdoor is de aanpasbaarheid van dijkmaatregelen in latere fasen beperkt. Tussen de duin- en dijkmaatregelen is er bijgevolg een duidelijk onderscheid met betrekking tot het criterium aanpasbaarheid, waarbij de duinmaatregelen meer aanpasbaar zijn. Dit vertaalt zich in een onderscheid tussen de verschillende alternatieven. Het alternatief 'Zeewaarts' waarbij meer ruimte is voor het toepassen van duinmaatregelen, biedt ook meer mogelijkheden voor de adaptiviteit.

Daarnaast is er ook onderscheid binnen eenzelfde maatregel tussen de alternatieven. Door de ruimte die aan zeezijde van een maatregel beschikbaar is, zijn er meer mogelijkheden in 'Zeewaarts' om een maatregel aan zeezijde te gaan uitbreiden. Dit is in het alternatief 'Ter plaatse' veel moeilijker of neemt bij zeewaartse uitbreiding relatief meer droogstrand in dan bij het alternatief 'Zeewaarts'.

Gelijkaardig aan fasering, geldt dat voor aanpasbaarheid de mogelijkheden voor adaptiviteit in het alternatief 'Zeewaarts' groter zijn dan in 'Ter plaatse'.

7.1.3 Veilig & robuust

7.1.3.1 Overstromingsrisico

Iedere kustbeschermingsmaatregel is ontworpen om bestand te zijn tegen de maatgevende storm; elk alternatief biedt dus een veilige oplossing. Echter bij ontwerp en uitvoering van bepaalde maatregelen zijn er verschillen. Wanneer een maatregel wordt ontworpen voor langere levensduur**,** zoals typisch het geval is voor de dijken (of bij uitbreiding de zogenaamde 'harde' maatregelen) wordt rekening gehouden met een bepaalde zeespiegelstijging over deze verwachte levensduur en zullen deze maatregelen initieel na uitvoering bestand zijn tegen extremere stormen dan de ontwerpstorm. In dit geval is het restrisico (initieel) lager. Dijken zijn immers moeilijk aanpasbaar en worden dus meteen voor de toekomstige randvoorwaarden ontworpen.

Algemeen geldt voor de duin- en hybride maatregelen dat ze makkelijker aanpasbaar zijn en ook stapsgewijs gerealiseerd kunnen worden. Hierdoor kan er voor een kortere levensduur ontworpen worden, waarbij er minder ver in de toekomst gekeken wordt. Initieel, net na realisatie van de eerste stap, is het restrisico hoger dan voor de dijkmaatregelen die voor langere levensduur worden ontworpen en uitgevoerd. Dit geldt in mindere mate voor de hybride maatregelen vergeleken met de duinmaatregelen. Voor de duinmaatregelen geldt dat deze ofwel door suppleties of door natuurlijke aangroei stelselmatig meegroeien en aan het veiligheidsniveau voldoen. Afhankelijk van de natuurlijke groei kan er lokaal variatie zijn op het restrisico, maar algemeen door het concept van stelselmatige groei is er bij onveilige duinen geen duidelijke sprong in restrisico.

Daarnaast is er invloed van de keuze in zeewaartse verplaatsing van de kustlijn. Wanneer de kustlijn zeewaarts wordt verschoven omwille van andere redenen dan zuiver kustveiligheid zoals in het alternatief 'Zeewaarts' (voor bepaalde zones), wordt extra zand in het systeem voorzien dat dient als buffer tegen stormaanval en zo het restrisico kan reduceren. Een voorbeeld is de keuze voor een glooiende kustlijn, waardoor ook in veilige zones de kustlijn zeewaarts opschuift en er dus een grotere zandbuffer voorzien wordt.

Voor de beoordeling bij het criterium 'Overstromingsrisico' wordt er steeds vergeleken met de referentiesituatie, waarbij een positieve score een afname van het restrisico weergeeft, een negatieve score een toename van het overstromingsrisico. Alle alternatieven binnen Kustvisie voorzien in extra bescherming in vergelijking met de referentietoestand en krijgen dus een positieve score. Tussen de alternatieven zijn er nog kleine verschillen in restrisico.

Wat betreft zandbuffer is het restrisico voor overstroming in het alternatief **'Ter plaatse'** dus iets hoger dan in het alternatief 'Zeewaarts' waar extra ruimte wordt gecreëerd en bijgevolg een extra zandvolume in het strand aanwezig is in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' als buffer tegen stormen. Inzake bescherming tegen overstromingsrisico scoren de duin- en hybridevarianten van het alternatief 'Ter plaatse' beperkt positief (+1) en scoort de dijkvariant positief (+2), voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Het restrisico voor overstroming in het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** varieert met zeespiegelstijging door de geleidelijk zeewaartse uitbouw. Voor de situatie bij +3 m zeespiegelstijging is het restrisico door de opgebouwde zandbuffer lager dan voor het alternatief 'Ter plaatse', en gelijkaardig aan dat voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'. Inzake bescherming tegen overstromingsrisico scoren de duin- en hybridevarianten van het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' beperkt positief (+1) bij +1 m zeespiegelstijging en positief (+2) vanaf +2 m zeespiegelstijging. Inzake bescherming tegen overstromingsrisico scoort de dijkvariant van het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' positief (+2) bij +1 m zeespiegelstijging en aanzienlijk positief (+3) vanaf +2 m zeespiegelstijging. Een uitzondering hierop is de zone Middenkust-Oost waar de sprong zeewaarts (en dus de extra ruimte) ter hoogte van Wenduine bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging nog beperkt is en vergelijkbaar met alternatief 'Ter plaatse'. Vandaar de scores zoals bij het alternatief 'Ter plaatse' voor +1 en +2 m zeespiegelstijging.

Het restrisico voor overstroming in het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** is in principe het laagste voor alle alternatieven door de grootste zandbuffer die ook meteen bij +1 m zeespiegelstijging wordt aangelegd. Inzake bescherming tegen overstromingsrisico scoren de duin- en hybridevarianten van het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' positief (+2) en scoort de dijkvariant aanzienlijk positief (+3), voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+2	+2	+1	+2	+2				+2	+2	+2	+2	+2	+2
Middenkust – West	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Middenkust – Oost	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1	+1	+2	+1	+1	+2	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Oostkust	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2

Conclusie

De alternatieven en kustbeschermingsmaatregelen zijn opgesteld om de kustzone te beschermen tegen de maatgevende storm tot +3 m zeespiegelstijging. Daarmee hebben alle alternatieven een globaal positieve invloed inzake het criterium 'Overstromingsrisico' ten opzichte van de referentiesituatie. Daarnaast is er onderscheid tussen type kustbeschermingsmaatregel en tussen alternatieven in de mate waarop ze bestand zijn tegen extremere stormen dan de maatgevende storm (het restrisico).

Algemeen geldt voor de duin- en hybride maatregelen dat ze makkelijker aanpasbaar zijn en ook stapsgewijs gerealiseerd kunnen worden. Hierdoor kan er voor een kortere levensduur ontworpen worden, waarbij er minder ver in de toekomst gekeken wordt. Initieel, net na realisatie van de eerste stap, is het restrisico hoger dan voor de dijkmaatregelen die voor langere levensduur worden ontworpen en uitgevoerd. Dit geldt in mindere mate voor de hybride maatregelen vergeleken met de duinmaatregelen. Voor de duinmaatregelen geldt dat deze ofwel door suppleties of door natuurlijke aangroei stelselmatig meegroeien en aan het veiligheidsniveau voldoen.

Afhankelijk van de natuurlijke groei kan er lokaal variatie zijn op het restrisico, maar algemeen door het concept van stelselmatige groei is er bij onveilige duinen geen duidelijke sprong in restrisico.

Het alternatief 'Zeewaarts' heeft algemeen een (beperkt) lager restrisico dan het alternatief 'Ter plaatse'. In het alternatief 'Zeewaarts', vanaf het moment dat de kustlijn zeewaarts wordt verplaatst, wordt extra zand in het systeem voorzien dat dient als buffer tegen stormaanval en zo het restrisico kan reduceren.

7.1.4 Veerkrachtig

7.1.4.1 Nature based Solutions

Op basis van de resultaten uit het ontwerpend onderzoek wordt er in dit criterium nagegaan of er kansen zijn voor Nature based Solutions en in welke mate zij de beschermingsmaatregelen kunnen bijstaan naar het werken met fysische processen en ecologisch systemen.

Mogelijkheden om te werken met ecologische processen en natuurlijke systemen (Nature based Solutions, NbS) kunnen in het alternatief **'Ter plaatse'** niet ten volle worden benut. Voor deze opportuniteiten is in dit alternatief minder plaats gezien geen zeewaartse verschuiving optreedt en dus geen bijkomende ruimte wordt gecreëerd waar natuurlijke processen kunnen inspelen. Daarnaast zijn kansen voor NbS vooral gekoppeld aan de verschillende varianten, waarbij de keuze voor een duin score (+2) en (in iets mindere mate) ook een hybridevariant score (+1) opties kan bieden en de keuze voor een dijkvariant geen opties openhoudt (score 0) door de ruimtelijke beperkingen van dit alternatief en de harde materialen die hierbij gebruikt worden. Merk op dat ook in de variant dijk nog in veel kustvakken duinen voorzien worden, op de locaties waar ook nu al duinen aanwezig zijn (idem voor de hybridevariant). Daarom scoren deze varianten in zijn geheel respectievelijk (0) voor de dijkvariant en (+1) voor de hybridevariant. Merk op dat aan de Westkust in de variant dijk geen dijken voorzien worden, enkel hybride en duin oplossingen (vandaar de score +2).

Het werken met natuurlijke systemen en processen volgens NbS kan bij de duinvariant ten volle aangewend worden in het alternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** (zeker bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging). Door de gefaseerde aanpak in dit alternatief krijgen de ecologische processen en de natuurlijke dynamiek maximaal de ruimte. Hierdoor krijgt bijvoorbeeld embryonale duinvorming de ruimte en ophoging van bestaande duinen door eolisch transport de kans om op een natuurlijke manier te voorzien in kustbescherming. Waar deze processen onvoldoende blijken of niet aanwezig zijn, bijvoorbeeld ter hoogte van sommige badplaatsen, moeten de nodige ophogingen in de vorm van strand – en/of duinsuppleties alsnog voorzien worden door menselijke tussenkomst. Het aanwenden van Nature based Solutions waar mogelijk wordt als zeer positief ervaren. Het werken met NbS kan ten volle tot uiting komen indien gekozen wordt voor een duinvariant (aanzienlijk positief effect, +3) en in iets mindere mate een hybridevariant (positief effect, +2). De kansen stijgen met zeespiegelstijging gezien gewerkt wordt van 'Ter plaatse' naar de 'Zeewaartse' uitbouw. De dijkvariant scoort neutraal (0) voor alle zeespiegelstijgingsscenario's.

In het alternatief '**Zeewaarts – in één sprong'** (net zoals in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes') krijgen bij de duinvariant en deels bij de hybridevariant natuurlijke processen en ecologische systemen de kans om via NbS mee te werken of zelfs te voldoen aan de nodige beschermingsmaatregelen. In dit alternatief wordt de ruimte voorzien (reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging, in tegenstelling tot het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes') om via embryonale duinvorming en natuurlijk eolisch transport te evolueren naar een natuurlijke ophoging van onze kustlijn. Waar nodig kan dit nog verder aangevuld worden door menselijke tussenkomst, bijvoorbeeld ter hoogte van bepaalde badsteden of indien de natuurlijke evolutie niet snel genoeg de gewenste veilige hoogte bereikt. Het werken met NbS kan ten volle tot uiting komen indien gekozen wordt voor een duinvariant (aanzienlijk positief effect, +3) en in iets mindere mate een hybridevariant (positief effect, +2), dit geldt voor alle niveaus van zeespiegelstijging. De dijkvariant scoort beperkt positief (+1) voor alle zeespiegelstijgingsscenario's, omwille van de extra potenties voor natuurlijke duinaangroei ter hoogte van de bestaande duingebieden.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+2	+2	+2	+2	+2	+2				+2	+2	+2	+2	+2	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – West	0	0	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	0	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	0	0	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	0	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Oostkust	0	0	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	0	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3

Conclusie

Om Nature based Solutions maximaal een kans te geven, is het aangewezen om te werken met natuurlijke systemen en processen, wat ten volle kan aangewend worden in de duinvariant in de alternatieven 'Zeewaarts'. Door de gefaseerde aanpak in deze alternatieven (zowel 'Zeewaarts - in één sprong' als 'Zeewaarts - in stapjes') krijgen de ecologische processen en de natuurlijke dynamiek maximaal de ruimte. Hierdoor krijgt bijvoorbeeld embryonale duinvorming de ruimte en ophoging van bestaande duinen door eolisch transport , de kans om op een natuurlijke manier te voorzien in kustbescherming. Mogelijkheden om te werken met ecologische processen en natuurlijke systemen (Nature based Solutions, NbS) kunnen in het alternatief 'Ter plaatse' niet ten volle worden benut. In de hybridevariant kan het principe van Nature based Solutions ook nagestreefd worden, al zijn de kansen wel kleiner dan in de duinvariant. De variant dijk draagt niet bij aan Nature based Solutions (op de locaties waar de dijk voorzien wordt, op andere plaatsen langsheen de kust worden in dit alternatief duinen voorzien die uiteraard wel bijdragen). Merk op dat aan de Westkust in de variant dijk geen dijken voorzien worden, enkel hybride en duin oplossingen.

7.1.5 Technisch uitvoerbaar

7.1.5.1 Aanleg – tijdsduur realisatie en levensduur

Dit criterium kijkt naar de minimale nodige tijdsduur om een alternatief te realiseren en naar de levensduur van een alternatief. Wat betreft uitvoerbaarheid en de aanleg van alternatieven is het type maatregel sturend. Zachte maatregelen kunnen typisch op kortere termijn worden gerealiseerd ten opzichte van harde maatregelen, maar kennen dan weer een kortere levensduur. De levensduur kan daarnaast worden beïnvloed door het alternatief. In het geval van het alternatief 'Zeewaarts' wordt een grotere buffer aan zand voorzien dan in het alternatief 'Ter plaatse' waardoor de er meer kansen zijn voor een langere levensduur van de maatregelen in het alternatief 'Zeewaarts' ofwel door de bufferende werking van het zandstrand en of door de mogelijkheden voor verdere natuurlijke groei in geval van zachte maatregelen zoals duinen.

Duinmaatregelen kunnen op relatief korte tijdsduur worden gerealiseerd, en hebben typisch een lange levensduur. Enkel na sterke erosie tijdens stormen, in kritische secties (en bij smalle stranden) zullen er interventies nodig zijn. De **duinvariant** scoort aanzienlijk positief (+3) op vlak van **realisatietijd** bij de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in één sprong' en 'Zeewaarts – in stapjes', bij alle niveaus van zeespiegelstijging De duinvariant scoort beperkt negatief (-1) op vlak van **levensduur** bij het alternatief 'Ter plaatse' bij alle niveaus van zeespiegelstijging. De levensduur stijgt enigszins in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' door de extra zandbuffer tot neutraal (0). Voor 'Zeewaarts – in stapjes' varieert de levensduur afhankelijk van het moment waarop de zeewaartse uitbreiding start.

Dijkmaatregelen vragen een langere tijdsduur voor realisatie, maar kennen daarentegen een langere levensduur (stormmuren worden bijvoorbeeld ontworpen voor grootteorde levensduur 50 jaar). De **dijkvariant** scoort neutraal (0) op vlak van **realisatietijd** bij alle alternatieven, bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Wat betreft **levensduur** scoort de dijk beperkt positief (+1) voor het alternatief 'Ter plaatse' en positief (+2) voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' omwille van de extra zandbuffer. Voor het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' varieert de levensduur tussen beperkt positief (+1) en positief (+2).

Hybride maatregelen kunnen als een tussenvorm worden beschouwd waarbij de **realisatietijd** wel als neutraal (0) wordt geëvalueerd, maar de **levensduur** beperkter is dan de dijkmaatregel; beperkt negatief (-1) voor alternatief 'Ter plaatse' en neutraal (0) voor alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'.

Scoretabel tijdsduur realisatie

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	+3	+3	+3				0	-1	0	+3	+2	+3				-1	0	0	+2	+3	+3
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	0	0	-1	0	0	-1	+3	+3	+2	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3
Oostkust	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	0	-1	0	0	-1	0	+3	+2	+3	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3

Scoretabel levensduur

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	0	0	-1	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+2	+2	+2	0	0	0	-1	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+2	-1	-1	0	-1	-1	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0
Oostkust	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+2	-1	0	0	-1	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0

Conclusie

De tijdsduur voor de realisatie is sterk afhankelijk van het type kustbeschermingsmaatregel dat wordt gekozen. Zachte maatregelen zoals duinen kunnen typisch sneller worden gerealiseerd dan harde maatregelen zoals dijken. Een aandachtspunt bij zachte maatregelen is dat realisatie door natuurlijke aangroei initieel zeer snel kan verlopen, maar dat dit een continu doorlopend proces zal zijn. Tussen de alternatieven wordt onderscheid gemaakt in tijdsduur realisatie tussen alternatief 'Ter plaatse' en alternatief 'Zeewaarts' op het moment dat de zeewaartse verplaatsing van de kustlijn plaats vindt. Dit betekent immers een hoger aanlegvolume en mogelijk langere realisatietijd in alternatief 'Zeewaarts' (bij 1 m zeespiegelstijging voor 'Zeewaarts - in één sprong' en voor variërende zeespiegelstijging per zone voor 'Zeewaarts - in stapjes'). De werkelijke impact op de realisatietijd is echter onzeker en zal afhangen van de fasering van de werken en de baggervloot die beschikbaar is en zal worden ingezet. Voor de situaties in de andere zeespiegelstijgingen waarin het strand enkel in hoogte en niet zeewaarts wordt gesuppleerd, wordt geen onderscheid gemaakt tussen 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'.

Het type maatregel speelt ook een rol bij de levensduur. Harde maatregelen worden typisch ontworpen en gebouwd voor een lange levensduur. Zachte maatregelen zoals duinen kunnen eveneens een lange levensduur hebben, zeker in die zones waar natuurlijke aangroei mogelijk is. Daarentegen zijn zachte maatregelen sterker onderhevig aan de natuurlijke en fysische processen (risico's bij erosieve strandzones, erosie bij stormen, eolische zandverstuiving) waardoor er minder zekerheid is over de levensduur van deze maatregelen en in vergelijking met harde maatregelen dan ook lager worden ingeschat. Verder is er ook invloed van het alternatief op de levensduur. In het geval van het alternatief 'Zeewaarts' wordt een grotere buffer aan zand voorzien dan in het alternatief 'Ter plaatse' waardoor de er meer kansen zijn voor een langere levensduur van de maatregelen in het alternatief 'Zeewaarts' ofwel door de bufferende werking van het zandstrand en of door de mogelijkheden voor verdere natuurlijke groei in geval van zachte maatregelen zoals duinen.

Hybride maatregelen vormen een tussenvorm waarbij de tijdsduur voor realisatie eerder overeenstemt met harde maatregelen omwille van de harde elementen die erin aanwezig zijn, terwijl de levensduur omwille van de zachte elementen lager kan zijn dan de harde maatregel en meer in lijn met zachte maatregelen.

7.1.5.2 Onderhoudsbehoefte

Het criterium 'Onderhoudsbehoefte' kijkt naar de mate waarin een alternatief onderhoudsintensief is; dit gaat over hoeveelheid (zandbehoefte) en frequentie (verstoring). Op basis van de modelleringen in het hydromorfologisch onderzoek, is in het rapport (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) een eerste verkennende grootteorde-inschatting op strategisch niveau van de onderhoudsbehoefte uitgevoerd. Hierbij werd de onderhoudsaanpak uitgevoerd volgens het principe om de kustlijnpositie te behouden. Verschillende rekenmodellen zijn daarbij ingezet waarbij onderscheid is gemaakt tussen de kustlangse (structurele) verliezen en de kustdwarse verliezen (bij jaarlijkse storm). Het ingezette modelinstrumentarium omvat daarbij de best beschikbare huidige modellen, inzetbaar en geschikt voor het strategisch niveau van de studies in deze fase van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Er zijn echter nog veel onzekerheden en ontwikkelingen mogelijk zowel op vlak van de processen als modelontwikkeling. Daarnaast is het nog onduidelijk hoe het kustsysteem zal evolueren bij zeespiegelstijging. Verdere ontwikkeling en monitoring zijn bijgevolg aangewezen.

Uit de modelresultaten blijken er potenties om het onderhoud te optimaliseren voor wat betreft de kustlangse verliezen in het alternatief 'Zeewaarts' door de verandering in kustlijnoriëntatie die mogelijk is door de zeewaartse uitbreiding. De kustdwarse verliezen volgens de berekeningen vertonen relatief weinig verschillen tussen de alternatieven, vooral voor de hogere zeespiegelstijgingen. De berekende jaarlijkse onderhoudsvolumes variëren beperkt tussen de alternatieven. Door onzekerheden die er nog zijn omwille van mogelijke (kustdwarse) verliezen bij een zeewaartse uitbouw en de interactie met de vooroever en de getijgeulen wordt voor de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' dezelfde grootteorde toegepast van 0.8 miljoen m³/jaar. Dit is gelijkaardig aan het huidige jaarlijkse onderhoud.

Optimalisaties van het onderhoud zijn verder mogelijk door toepassing van strandhoofden. Een eerste inschatting in welke kustvakken strandhoofden nuttig kunnen zijn is opgemaakt. In een aantal kustvakken lijken strandhoofden nog steeds aangewezen om de erosie te reduceren. Indicatief gaat het bij alternatief 'Ter plaatse' over 8 kustvakken (6, 11, 13, 25, 29, 32, 38, 39). Met name in kustvakken 29 nabij Wenduine en kustvakken 38 en 39 nabij de Appelzak (Oostkust) lijken strandhoofden aangewezen. In het alternatief 'Zeewaarts' zijn er daarnaast door afname van de erosie door langstransport mogelijkheden om het aantal strandhoofden te verminderen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' (6 kustvakken waarbij er minder nood aan strandhoofen zijn in kustvak 6 en 11 aan de westkust).

Qua onderhoud is er ook een verschil tussen de types kustbeschermingsmaatregelen. De dijkmaatregelen vragen typisch geen onderhoud tenzij bij schade door extreme stormen. Daarentegen kan er wel onderhoud nodig zijn van de boulevard door windgedreven zandtransport indien de zeewering is opgebouwd uit een strand en een dijk. Bij duinmaatregelen is er typisch variatie in de beschikbare zandvolumes door de natuurlijke processen die optreden. Na stormcondities kan het nodig zijn om bij stranden en duinen de zandvolumes aan te vullen door onderhoud. Ter hoogte van de stranden en de vooroever kan ook tijdens normale condities erosie optreden, waarvoor onderhoud nodig is. Dit varieert langsheen de kust. Wat betreft onderhoud van de boulevard door windgedreven zandtransport wanneer bijvoorbeeld een duinmaatregel zoals een duin-voor-dijk oplossing of een hybride maatregel (zoals de bijvoorbeeld de grasdijk) wordt toegepast is de verwachting dat dit zal afnemen. Dit blijkt althans uit enkele pilootprojecten langsheen de kust.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts - in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Voor de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' is dezelfde grootteorde onderhoud toegepast, gelijkaardig aan het huidige jaarlijkse onderhoud. Uit het geïntegreerd onderzoek blijkt dat er weliswaar kansen zijn om het onderhoud in 'Zeewaarts' te reduceren, maar ook onzekerheden. Wat betreft het onderhoud gelinkt aan langstransport zijn er potenties om dit te reduceren in het alternatief 'Zeewaarts' in vergelijking met 'Ter plaatse'. Wat betreft het onderhoud gelinkt aan de dwarse verliezen zijn deze bepaald voor het dwarse verlies bij storm. Uit onderzoek blijkt tussen de redelijke alternatieven beperkt verschil in dwarse verliezen. Verder analyses bevestigen daarbij het belang van de nabijheid van getijdengeulen in de dwarse verliezen en het ontwerp van de aansluiting van de vooroever naar de zeebodem, zonder daarbij de verschillen tussen de alternatieven en de referentiesituatie te beïnvloeden. Het dwarse verlies op lange termijn is nog onderdeel van lopende onderzoeken (MOZES project). Gezien de onzekerheden is daarom het onderhoud voor 'Zeewaarts' en 'Ter plaatse' gelijk genomen. Een betere inschatting van het onderhoud is mogelijk in de toekomst bij verder onderzoek naar de lange termijn processen, zie voor de specifieke beschrijving van het verder onderzoek ook onder §18.2.1 tot §18.2.3.

Bij toepassing van strandhoofden als erosiebeperkende maatregel is het mogelijk door in een beperkter aantal zones dan vandaag, gekenmerkt door de sterkste erosietrends, de strandhoofden aan te passen of vernieuwen het onderhoud (voor wat betreft het langstransport) te reduceren. De ontwerpstrategie en feitelijk ontwerp van de strandhoofden zijn voor de projectfase.

Verder heeft korrelgrootte een effect op het onderhoud. Dit geldt voor beide redelijke alternatieven. De mate van het effect en de modelcapaciteiten om dit te bestuderen vragen verder onderzoek in vervolgfase, hiervoor wordt verwezen naar §18.2.4.

7.1.6 Milderende maatregelen

In het Actieplan worden er acties genomen voor het bepalen van de optimale timing van aanpassingen aan de zeewering voor de strandzones. Voor de criteria gelinkt aan de ambitie 'Een beschermend lint' zijn er verder geen specifieke milderende maatregelen.

7.1.7 Aanbevelingen

Om Nature based Solutions maximaal een kans te geven, is het aangewezen om te werken met natuurlijke systemen en processen. Hiervoor wordt verwezen naar de milderende maatregel onder het criterium 'Morfologie strand/duin' onder §7.2.4.6.3.

7.1.8 Monitoring

Verdere kennisontwikkeling zowel van de processen in het kustsysteem, als van modelinstrumenten en monitoring blijven aangewezen en kunnen helpen de inschattingen inzake onderhoudsbehoefte te verfijnen en onzekerheden te reduceren bij de verdere uitwerking van het gekozen alternatief in latere fases op projectniveau. Hiervoor wordt verwezen naar het verder onderzoek beschreven in §18.2.1 tot en met §18.2.4.

7.2 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint

Onder Ambitie 2 wordt het aspect 'toekomstgericht' beschreven en beoordeeld. Hierbij wordt in eerste instantie gekeken naar een mogelijke impact op en kansen voor de verschillende socio-economische processen en sectoren langsheen de Vlaamse kust, zijnde blauwe energie, wonen, scheepvaart, visserij, aquacultuur, landbouw, drinkwatervoorziening, toerisme en recreatie en andere commerciële functies op de boulevard, zoals ruimte voor go-carts, evenementenpleinen, kunst op de dijk, …

In tweede instantie worden de impacts en mogelijke potenties bepaald ten aanzien van de fysische processen. De aandacht gaat hierbij uit naar criteria als hydrodynamica, sedimenttransport, morfologie strand/duin, morfologie geulen/banken, eolische zandverstuiving en wijziging van het zoutgehalte.

Op basis van mogelijke impact op de fysische processen, wordt tevens de impact bepaald op de ecologische processen. Hierbij worden mogelijke impacts op en kansen voor de aanwezige natuur op het land en op zee beschreven en beoordeeld. Naast inname van bestaande natuur, wordt tevens de creatie van nieuwe natuur beschreven binnen deze criteria. Daarnaast worden ook het aspect 'connectiviteit', en de criteria CO_2-opslag en hittestress in relatie tot het aspect 'klimaat' belicht.

7.2.1 Ruimte voor socio-economische processen

7.2.1.1 Blauwe energie

Voor blauwe energie beperken de potentiële effecten van het strategisch beleidsplan Kustvisie en de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' ter hoogte van de strandzones zich grotendeels tot de aanlanding van bestaande kabel- en pijpleiding infrastructuur ter hoogte van Oostende en Zeebrugge, gezien alle zones voor het winnen van hernieuwbare energie op zee (MRP 2020-2026) buiten het studiegebied van Kustvisie liggen. Weliswaar situeren enkele windturbines zich binnen de haven van Zeebrugge, die verder besproken worden onder Milieubeoordeling havens. Daarnaast worden de mogelijkheden binnen de CIA zones kort besproken.

Binnen dit criterium zal de focus daarbij dus liggen op die kustvakken waar de kabelcorridor van het MRP 2020-2026 in zee aansluit op de kust, en er operationele kabels/pijpleidingen gelegen zijn. Met name suppleties (zowel ter hoogte van strand als van vooroever) zullen leiden tot effecten op de diepteligging van de operationele kabels en pijpleidingen. Indien deze over langere afstanden onder een dikker sedimentpakket gelegen zullen zijn door kustbeschermingsmaatregelen in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie, wordt het logistiek gezien moeilijker om het nodige onderhoud ed. te kunnen voorzien.

In bepaalde zones bevinden zich inactieve kabels (bv. aan de Westkust). Bij eventuele opruimacties alvorens te suppleren in het strategisch beleidsplan Kustvisie moet hiermee rekening gehouden worden. Deze aanbeveling geldt voor alle alternatieven en alle varianten.

7.2.1.1.1 Westkust

Gezien de grote natuurwaarde en bestaande duinmassieven aan de Westkust - weliswaar onderbroken door badplaatsen in de referentiesituatie - wordt hier **geen dijkvariant** voorgesteld.

Daar er geen operationele kabels of pijpleidingen aanlanden ter hoogte van de Westkust, worden op dit vlak geen effecten verwacht. Met betrekking tot opportuniteiten bevindt zich ter hoogte van de Westkust de zone C voor commerciële en industriële activiteiten van het MRP 2020-2026 (ten westen van Nieuwpoort, ter hoogte van Oostduinkerke en Groenendijk, kustvakken 8-11; §6.4.1.1.1). Potentiële toekomstige activiteiten in deze CIA zone C (op minimaal ca. 4 km vanaf de kust) worden in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' (voor beide uitvoeringsalternatieven 'in stapjes' en 'in één sprong') niet gehypothekeerd door de geplande ingrepen in het strategisch beleidsplan Kustvisie. De vooroeversuppleties voor de hele zone 'Westkust' beperken zich namelijk tot gemiddeld ca. 118 m in het geval van 'Ter plaatse' en ca. 259 m in het geval van 'Zeewaarts' (voor beide uitvoeringsalternatieven) bij +3 m zeespiegelstijging. Voor alle zeespiegelstijgingsscenario's +1 m, +2 m en +3 m, en beide varianten (**duin**, **hybride**) wordt bijgevolg het effect op blauwe energie als neutraal (0) geëvalueerd (cf. beslissingsboom).

7.2.1.1.2 Middenkust-West

Ter hoogte van zowel de westelijke (Mariakerke – kustvak 23) als oostelijke (Bredene – kustvak 25/26) zijde van Oostende landen er operationele zeekabels (telecom & elektriciteit) aan en situeert zich de kabelcorridor van het MRP 2020-2026. Ter hoogte van kustvak 25/26 is ook de CIA-zone D (op minimaal ca. 3,8 km vanaf de kust) gelegen binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Hierdoor zullen zowel mogelijke effecten op de bestaande infrastructuur (kabels) als het al dan niet hypothekeren van opportuniteiten (in CIA zone D) besproken worden voor de Middenkust-West. In deze zone kunnen zowel duin, hybride als dijkvariant optreden in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'.

Bij het alternatief **'Ter plaatse'** zullen de potentiële effecten voor bestaande blauwe energie infrastructuur bestaan uit een bijkomende bedelving van operationele kabels door duin-, strand- en vooroeversuppleties. Ter hoogte van de aanlandingen van deze kabels komen op die manier delen van de kabels dieper onder het sediment te liggen door de nodige strand- en vooroeversuppleties met stijgende zeespiegel, wat een weerslag heeft op de werking en het onderhoud van deze aanlandingstrajecten. Vanaf een bedekking met meer dan 2 m sediment, of over een lengte van meer dan 500 m, wordt er vanuit eigenaars van bestaande infrastructuur aangegeven dat onderhoud moeilijk wordt. In het alternatief 'Ter plaatse' worden strandsuppleties voorzien van gemiddeld 1, 2 en 3 meter dikte (ter hoogte van de huidige laagwaterlijn) bij respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Bijkomend, om een aansluiting op de vooroever te realiseren, betekent dit ook nog een zone zeewaarts van de huidige laagwaterlijn die bedolven wordt door vooroeversuppleties van gemiddeld 55, 101 en 180 m ver in zee t.a.v. de huidige laagwaterlijn, bij respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging (voor die kustvakken waar operationele zeekabels aanlanden). Op kortere termijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging blijft de impact van een bijkomend sedimentpakket op de kabels beperkt, waardoor er geen effect (0) wordt verwacht voor blauwe energie. Deze beoordeling geldt voor zowel de duin- als hybridevariant, maar wordt als beperkt negatief (-1) gescoord voor de dijkvariant. Dit omwille van meer logistieke problemen naar onderhoud indien de aanlandende kabels onder een bijkomende harde structuur komen te liggen.

Vanaf een scenario met +3 m zeespiegelstijging moet echter bekeken worden of de bestaande kabels evenwel té diep komen te liggen voor een correcte werking en onderhoud, of dat op dat moment de bestaande kabels sowieso buiten werking worden gesteld.

De score wordt dan beperkt negatief (-1) voor hybride en duinenvariant, en negatief (-2) voor de dijkvariant. Opportuniteiten voor blauwe energie in CIA zone D binnen het studiegebied Kustvisie worden niet gehypothekeerd door de alternatieven en varianten van het strategisch beleidsplan Kustvisie, daar deze zone verder zeewaarts gelegen is dan de voorziene vooroeversuppleties.

Bij het alternatief '**Zeewaarts – in stapjes'**, zullen de gefaseerde strand- en vooroeversuppleties ervoor zorgen dat de bestaande kabels ter hoogte van Oostende over delen van het aanlandingstraject verder (over een langere afstand) en dieper onder het zand komen te liggen. In dit alternatief verschuift de laagwaterlijn ter hoogte van de kabelcorridor rond Oostende zeewaarts met gemiddeld tot 35 m bij +2 m zeespiegelstijging en tot 170 m bij +3 m zeespiegelstijging. Daarnaast zullen er ook nog vooroeversuppleties bij +2 m tot gemiddeld ca. 135m en bij +3 m tot gemiddeld ca. 300 m ver t.a.v. de huidige laagwaterlijn plaatsvinden ter hoogte van kustvakken 23 (Mariakerke) en 25 (Oostende-Oost/Bredene). Zeker ter hoogte van Mariakerke (kustvak 23) is de totale afstand waarover gesuppleerd zal worden aanzienlijk (tot zelfs 390 m in zee bij +3 m zeespiegelstijging, gemeten vanaf de huidige laagwaterlijn en dus exclusief de strandbreedte die ook suppleties zal vereisen). Deze toename in ruimtelijke overlap gaat gepaard met een toename in resulterende ingraafdiepte van bestaande kabels, gezien een zandpakket van gemiddelde 1, 2 en 3 m dikte (ter hoogte van de huidige laagwaterlijn) bij respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging mee voor de nodige bescherming moet zorgen. De ingraafdiepte heeft gevolgen voor het uitvoeren van controles, het risico op eventuele onderhoudswerken bij bedelving met meer materiaal en de capaciteit voor transport van elektriciteit (ook in functie van bijkomende belasting en warmteontwikkeling). Op korte termijn (+1 m zeespiegelstijging) treedt dit effect evenwel nog niet in die mate op (minder dik zandpakket, over een kortere afstand op strand en in zee), waardoor er geen effect (0) op de bestaande kabels wordt verwacht, ongeacht de variant duin, dijk of hybride.

Vanaf +2 m zeespiegelstijging worden de effecten als aanzienlijk negatief (-3) beschouwd voor een goede werking van de bestaande kabelinfrastructuur, gezien de dikte van het bijkomend zandpakket, alsook de verdere afstand (strand + vooroever, vanuit de huidige laagwaterlijn) waarover gesuppleerd zal worden. Deze beoordeling geldt voor alle varianten (duin, dijk, hybride). De effecten moeten evenwel in perspectief geplaatst worden gezien de eindige levensduur van de huidige actieve kabeltracés, waarbij bij een stijgende zeespiegel toekomstige kabels minder diep zullen ingegraven worden als nu berekend in het strategisch beleidsplan Kustvisie (worst-case scenario). Ook kan er in dit alternatief (omwille van de gefaseerde aanpak) gezocht worden naar een eventueel optimaal punt in de tijd om (delen van) de kabel te vervangen indien bedelving te groot zou worden. De effectbeoordeling zal bijgevolg minder negatief zijn. Opportuniteiten voor blauwe energie in CIA zone D (op ca. 4 km van de huidige kustlijn) binnen het studiegebied Kustvisie worden niet gehypothekeerd door de alternatieven en varianten van het strategisch beleidsplan Kustvisie. De relatief beperkte zone in de kustwateren (tot ca. 175 m in de vooroever) voor ingrepen biedt echter weinig ruimte voor nieuwe kansen met betrekking tot blauwe energie.

Voor het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – in één sprong'** is de beoordeling van de effecten nagenoeg identiek aan deze voor 'Zeewaarts – in stapjes', maar zal al vanaf +1 m zeespiegelstijging over een langere afstand (strand + vooroever, tot gemiddeld ca. 210 m in zee vanaf de huidige laagwaterlijn) een dikker sedimentpakket op de bestaande kabelinfrastructuur gelegen zijn, waardoor de effecten voor de drie varianten als negatief (-2) bij +1 m en aanzienlijk negatief (-3) bij +2 m en +3 m beschouwd worden.

7.2.1.1.3 Middenkust-Oost

Net zoals voor Middenkust-West, bevindt er zich in Middenkust-Oost een kabelcorridor (ter hoogte van kustvakken 32 – 34) waarin meerdere operationele zeekabels (telecom & elektriciteit) aanlanden, alsook de pijpleiding Interconnector welke het Verenigd Koninkrijk en Zeebrugge verbindt. Ter hoogte van kustvak 26 strekt zich de CIA-zone D verder uit binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Hierdoor zullen zowel effecten op de bestaande infrastructuur (kabels en pijpleiding) als opportuniteiten (in CIA zone D) besproken worden voor de Middenkust-Oost. In deze zone kunnen zowel duin, hybride als dijkvariant optreden in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'.

Bij het alternatief **'Ter plaatse'** zijn de potentiële effecten voor bestaande blauwe energie infrastructuur analoog aan deze beschreven in de voorgaande sectie voor Middenkust-West (§7.2.1.1.2). Ter hoogte van de aanlandingen van kabels en pijpleiding in kustvakken 33 en 34 zullen delen ervan onder een dikkere sedimentlaag komen te liggen door de nodige strand- en vooroeversuppleties met stijgende zeespiegel, wat een weerslag heeft op werking en onderhoud van deze infrastructuur. De vooroeversuppleties zullen zich uitstrekken ter hoogte van de kabelcorridor (kustvakken 32 – 34) tot gemiddeld 48, 65 en 100 m t.a.v. de huidige laagwaterlijn bij respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, wat beperkter is dan voor Middenkust-West. Op kortere termijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging blijft de impact van een bijkomend sedimentpakket op de kabels ter hoogte van het strand en vooroever bijgevolg beperkt, waardoor er geen effect (0) wordt verwacht voor blauwe energie. Deze beoordeling geldt – in tegenstelling tot Middenkust-West – voor de drie varianten duin, dijk en hybride gezien ter hoogte van de aanlandingslocaties van de kabels en pijpleiding steeds een zachte ingreep (duin of hybride duin) voorzien is. Bij een +3 m zeespiegelstijging wordt het effect van bedelving als beperkt negatief (-1) voor de drie varianten gescoord. Opportuniteiten voor blauwe energie in CIA zone D binnen het studiegebied Kustvisie (op ca. 3,8 km afstand uit de huidige kustlijn) worden niet gehypothekeerd door de alternatieven en varianten van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Bij het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'**, zullen de gefaseerde strand- en vooroeversuppleties ervoor zorgen dat de bestaande kabels ter hoogte van Zeebrugge over delen van het aanlandingstraject verder (over een langere afstand) en dieper onder het zand komen te liggen.

In dit alternatief verschuift de laagwaterlijn ter hoogte van de kabelcorridor rond Zeebrugge zeewaarts met gemiddeld tot 35 m bij +2 m zeespiegelstijging en tot 170m bij +3 m zeespiegelstijging. Bijkomend zullen er vooroeversuppleties tot ca. 78 m en 296 m ver in zee (vanaf de huidige laagwaterlijn) plaatsvinden bij respectievelijk +2 m en +3 m zeespiegelstijging in de kustvakken ter hoogte van de kabelcorridor. Deze toename in ruimtelijke overlap gaat gepaard met een toename in ingraafdiepte, gezien een zandpakket van gemiddelde 1, 2 en 3 m dikte (ter hoogte van de huidige laagwaterlijn) bij respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging mee voor de nodige bescherming moet zorgen. Op korte termijn (+1 m zeespiegelstijging) treedt dit effect evenwel nog niet in die mate op (minder dik zandpakket, over een kortere afstand op strand en in zee), waardoor er geen effect (0) op de bestaande kabels wordt verwacht, ongeacht de variant duin, dijk of hybride. Bij +2 m zeespiegelstijging worden de effecten als negatief (-2) en vanaf +3 m zeespiegelstijging als aanzienlijk negatief (-3) beschouwd voor een goede werking van de bestaande kabelinfrastructuur, gezien de dikte van de gesuppleerde sedimentlaag, en de afstand (strand + vooroever) waarover gesuppleerd zal worden. Deze beoordeling geldt voor alle varianten (duin, dijk, hybride). De effecten moeten evenwel in perspectief geplaatst worden gezien de eindige levensduur van de huidige actieve kabeltracés, waarbij bij een stijgende zeespiegel toekomstige kabels minder diep zullen ingegraven worden als nu berekend in het strategisch beleidsplan Kustvisie (worst-case scenario). Ook kan er in dit alternatief (omwille van de gefaseerde aanpak) gezocht worden naar een eventueel optimaal punt in de tijd om (delen van) de kabel te vervangen indien bedelving te groot zou worden. De effectbeoordeling zal bijgevolg minder negatief zijn. De relatief beperkte zone in de kustwateren voor ingrepen biedt ook weinig ruimte voor nieuwe kansen met betrekking tot blauwe energie.

Voor het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** is de beoordeling van de effecten nagenoeg identiek aan deze voor 'Zeewaarts – in stapjes', maar zal al vanaf +1 m zeespiegelstijging over een langere afstand (strand + vooroever, tot gemiddeld ca. 215 m in zee vanaf de huidige laagwaterlijn) een dikker sedimentpakket op de bestaande kabelinfrastructuur gelegen zijn, waardoor de effecten voor de drie varianten als negatief (-2) bij +1 m zeespiegelstijging en aanzienlijk negatief (-3) bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging beschouwd worden.

7.2.1.1.4 Oostkust

Ter hoogte van de Oostkust, aan de oostelijke zijde van Zeebrugge landen eveneens enkele operationele kabels en de Zeepipe pijpleiding (gaspijpleiding tussen Noorwegen en België) aan. De Zeepipe sluit aan ter hoogte van de Fluxys terminal en de oostelijke havenstrekdam van Zeebrugge. De kabelcorridor van het MRP 2020-2026 bevindt zich ter hoogte van kustvak 36 – 38 (deels). Hierdoor zullen voornamelijk effecten op de bestaande infrastructuur (kabels en pijpleiding) zich voordoen voor de Oostkust. Ter hoogte van de Oostkust kunnen zowel duin, hybride als dijkvariant optreden in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' (zie §2.6).

Bij het alternatief **'Ter plaatse'** zijn de potentiële effecten voor bestaande blauwe energie infrastructuur analoog aan deze beschreven in voorgaande secties voor Middenkust-West en Middenkust-Oost (§7.2.1.1.2 en §7.2.1.1.3). Ter hoogte van de aanlandingen van kabels (en in mindere mate de pijpleiding) in kustvakken 36, 37 en 38 zullen delen ervan onder een dikkere sedimentlaag komen te liggen door de nodige strand- en vooroeversuppleties met stijgende zeespiegel, wat een weerslag heeft op de werking en het onderhoud van deze infrastructuur. De vooroeversuppleties zullen zich voor alle drie de zeespiegelstijgingen uitstrekken tot gemiddeld ca. 100 m t.a.v. de huidige laagwaterlijn, al zit er veel verschil tussen de kustvakken onderling. Op kortere termijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging blijft de impact van een bijkomend dikker sedimentpakket op de kabels beperkt, waardoor er geen effect (0) wordt verwacht voor blauwe energie. Deze beoordeling geldt voor de drie varianten duin, dijk en hybride. Bij een +3 m zeespiegelstijging wordt het effect van bedelving als beperkt negatief (-1) voor de dijkvariant gescoord, voor de andere varianten blijft geen effect (0) behouden.

Bij het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** zal bij +1 m zeespiegelstijging de huidige ruimte ter hoogte van het strand behouden blijven. Wel wordt er over een afstand van ca. 82 m verder in zee (vanaf de huidige laagwaterlijn) gesuppleerd om de aansluiting op de vooroever te maken. Ondanks deze suppletie in de vooroever worden er geen effecten (0) op de kabels en de pijpleiding verwacht.

Pas bij +2 m zeespiegelstijging dient zich in dit alternatief een zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn aan vanaf Knokke tot de Lekkerbek-Zwinbosjes waardoor ook de stranden over een grotere afstand gesuppleerd moeten worden. Daarnaast wordt er bij +2 m zeespiegelstijging tot gemiddeld ca. 105 m ver in de vooroever gesuppleerd, en bij +3 m zeespiegelstijging tot ca. 216 m. Hierdoor zullen de bestaande kabels ter hoogte van de Oostkust over delen van het aanlandingstraject verder (over een langere afstand, tot ca. 216 m ver t.a.v. de huidige laagwaterlijn) en dieper onder het zand komen te liggen. Deze toename in ruimtelijke overlap gaat gepaard met een toename in ingraafdiepte, gezien een zandpakket van gemiddelde 2 en 3 m dikte (ter hoogte van de huidige laagwaterlijn) bij respectievelijk +2 m en +3 m zeespiegelstijging mee voor de nodige bescherming moet zorgen. Vanaf +2 m zeespiegelstijging worden de effecten als beperkt negatief (-1) beschouwd voor een goede werking van de bestaande infrastructuur in de duin- en hybridevariant; voor de dijkvariant wordt als beoordeling negatief (-2) aangehouden omwille van de harde infrastructuur die bovenop de kabels komt te liggen. Deze beoordelingen zijn minder streng dan deze voor de westelijke zijde van Zeebrugge (zie vorige sectie voor Middenkust-Oost), daar het in de zone Oostkust over een kleiner aantal aanlandende kabels gaat, en de pijpleiding Zeepipe ter hoogte van de havenstrekdam aansluit, waardoor deze niet noemenswaardig bedolven zal worden met sediment.

De effecten moeten evenwel in perspectief geplaatst worden gezien de eindige levensduur van de huidige actieve kabeltracés, waarbij bij een stijgende zeespiegel toekomstige kabels minder diep zullen ingegraven worden als nu berekend in het strategisch beleidsplan Kustvisie (worst-case scenario). Ook kan er in dit alternatief (omwille van de gefaseerde aanpak) gezocht worden naar een eventueel optimaal punt in de tijd om (delen van) de kabel te vervangen indien bedelving te groot zou worden. De effectbeoordeling zal bijgevolg minder negatief zijn.

Voor het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – in één sprong'** is de beoordeling van de effecten nagenoeg identiek aan deze voor 'Zeewaarts – in stapjes', maar zal al vanaf +1 m zeespiegelstijging over een langere afstand (strand + vooroever, tot gemiddeld ca. 180 m ver in zee, vanaf de huidige laagwaterlijn) een dikker sedimentpakket op de bestaande kabelinfrastructuur gelegen zijn. Hierdoor worden de effecten voor de drie zeespiegelstijgingsniveaus en voor de varianten duin en hybride als beperkt negatief (-1) beschouwd. Voor de variant dijk geldt wederom een strengere beoordeling van negatief (-2) voor de drie zeespiegelstijgingsniveaus.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	-1	-1	-2	0	0	-1	0	0	-1	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3
Middenkust – Oost	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	-2	-3	0	-2	-3	0	-2	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3
Oostkust	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	-1	-1	0	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1

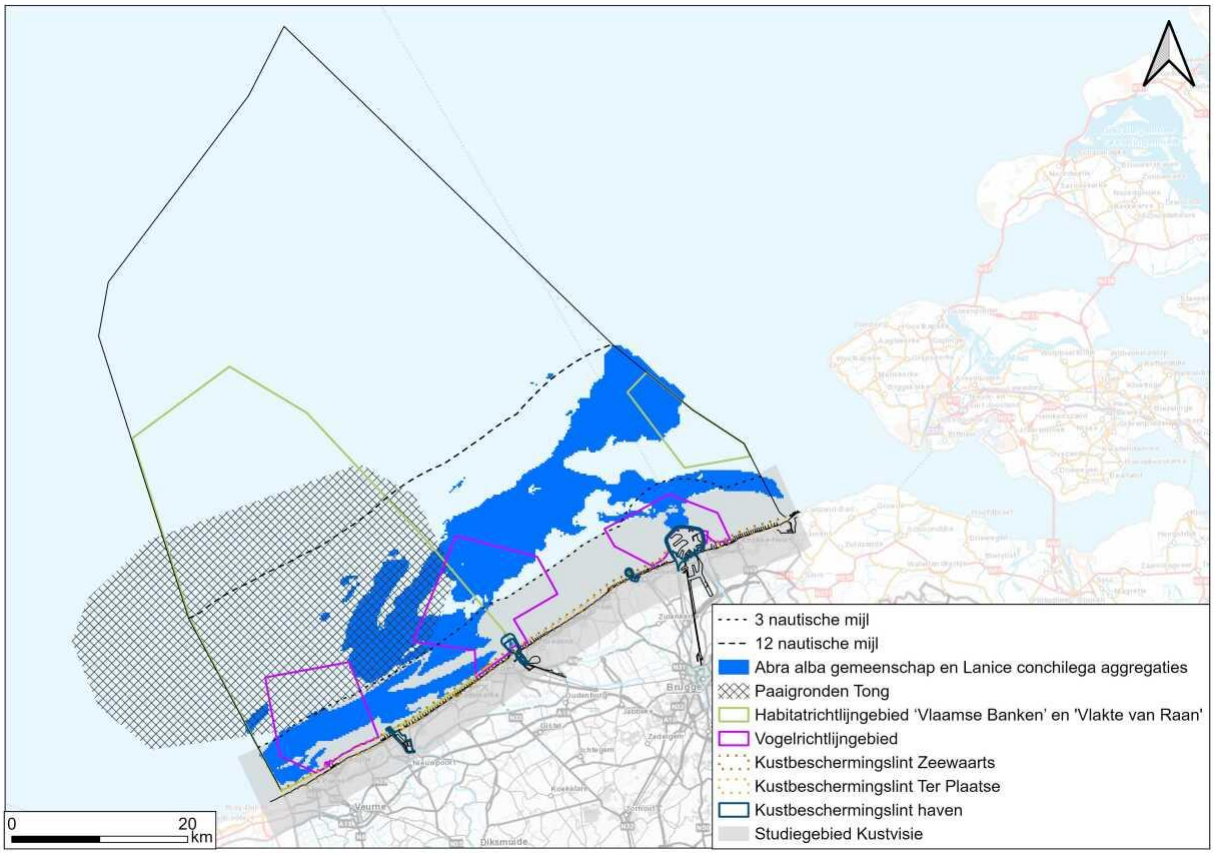
Conclusie

De impact op het criterium 'Blauwe energie' wordt voornamelijk beoordeeld op basis van de impact van de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie op de aanwezige kabel- en pijpleidingcorridors en aanlandingslocaties van deze kabel- en pijpleidinginfrastructuur langsheen de kustlijn. Hierdoor kunnen met name in zones Middenkust-West (rond Oostende) en Middenkust-Oost (ten westen van Zeebrugge) aanzienlijk negatieve effecten optreden voor het alternatief **'Zeewaarts'** in beide uitvoeringsalternatieven, dit vanaf +2 m zeespiegelstijging. Het is met name de dikte en uitgestrektheid van het bijkomend sedimentpakket ter hoogte van strand en vooroever welke zal zorgen voor bijkomende bedelving van aanwezige elektriciteit- en telecommunicatiekabels, wat logistiek gezien niet wenselijk is. In alternatief **'Ter plaatse'** zal dit effect minder optreden, omdat hier geen zeewaartse sprong wordt gemaakt. Binnen de varianten scoort een harde dijkvariant slechter dan zachte varianten duin en hybride omwille van het gegeven dat een harde bedelving vanuit de sector nog negatiever beschouwd wordt dan een zachte bedelving. Omwille van de beperkte afstand tot waar de vooroeversuppleties reiken worden opportuniteiten voor blauwe energie in daartoe voorziene zones gelegen binnen het studiegebied Kustvisie maar buiten de directe invloedsfeer van de alternatieven, niet gehypothekeerd door de alternatieven en varianten van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

7.2.1.1 Visserij

Gezien de kustbeschermingsmaatregelen in de alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie zich met name situeren in de nauwe kustzone (cf. plangebied Kustvisie) en de effecten van deze maatregelen voornamelijk waarneembaar zijn in de eerste paar honderd meter vanuit de huidige kust (cf. studiegebied Kustvisie), wordt er binnen het criterium 'Visserij' de focus gelegd op de impact op recreatieve en kustvisserij welke plaatsvinden binnen de 3 NM zone (ca. 5,5 km) en in en rond de havens. De impact op commerciële visserij speelt voornamelijk ter hoogte van de havens (als uitvalsbasis en aanlandingslocatie), en wordt bijgevolg verder in dit rapport, in §8.2.1.2 van de milieubeoordeling van de havens, in meer detail besproken.

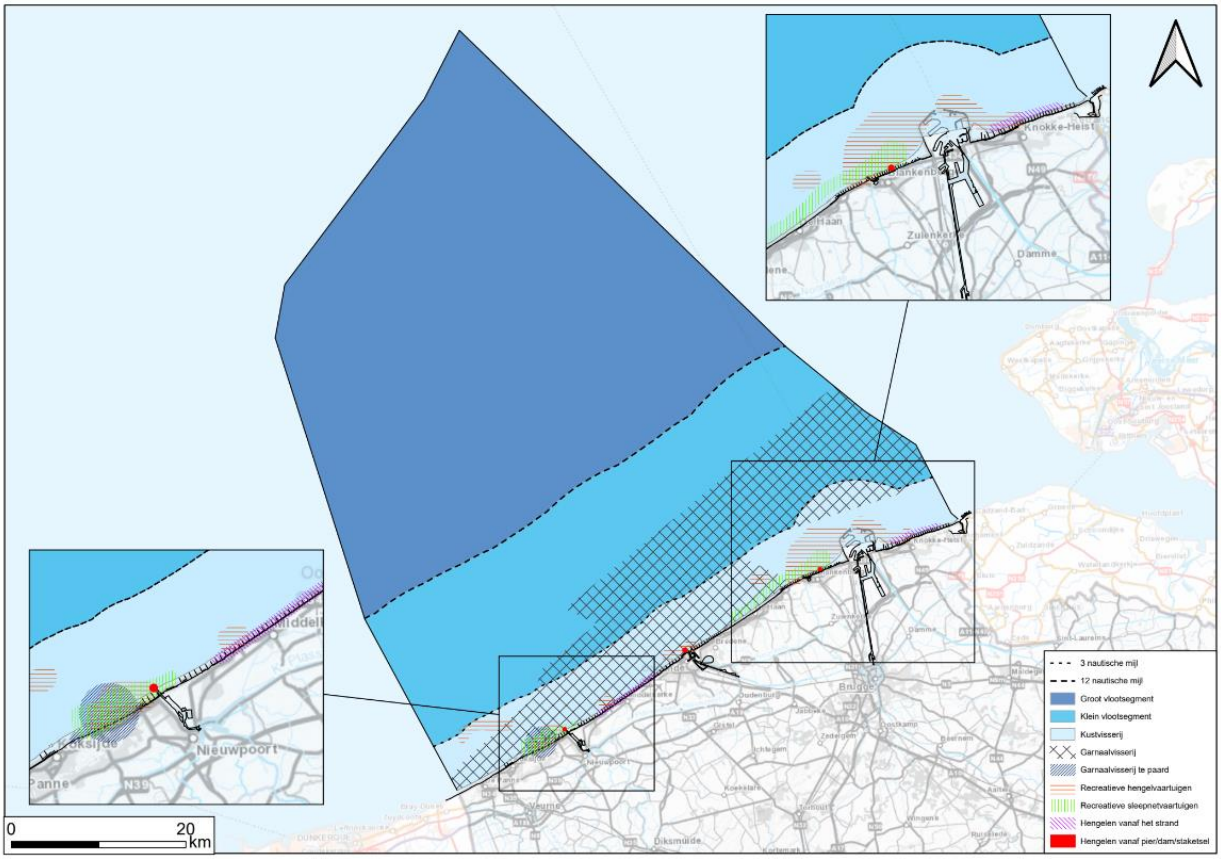
Voor de effectbeoordeling rond recreatieve en kustvisserij wordt er in eerste instantie gekeken naar ruimtelijke overlap van de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie met de vooroever. De kustnabije wateren zijn immers van belang als visgronden voor de sector, gezien ze ook dienstdoen als paai- en kraamkamer van meerdere vissoorten en garnalen. De ondiepe zandbanken vervullen door hun invloed op zeewaterstromingen een belangrijke rol in het transport van planktonische larven van o.a. platvissen en kreeftachtigen van de ondiepe voortplantingsgebieden naar de open zee (Van der Biest *et al.*, 2017a). Schelpkokerwormen (*Lanice conchilega*) vormen aanhechtingsplaatsen voor jonge mosselen en andere juveniele schelpdieren (Rabaut *et al.*, 2007). Bijgevolg is de impact op visserij nauw gelinkt aan de impact op deze kustnabije gemeenschappen, welke uitvoerig besproken worden in het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)' in §7.2.3.2. Daar geen detailkaarten van paai- en kraamkamergebieden bestaan (met uitzondering van tong t.h.v. SBZ-H 'Vlaamse Banken', zeewaarts van de 3 NM, www.geofish.be), wordt net zoals in geval van het criterium rond natuurwaarden op zee, de biologische waarderingskaart op zee (zie Figuur 7-84 verder in dit rapport; (Pecceu *et al.*, 2021b)) gehanteerd als maatstaf voor het voorkomen van biologisch meer waardevolle gemeenschappen, waarbij hogere scores verondersteld worden rijkere gemeenschappen te herbergen, met een hoger potentieel als paai- en kraamkamergebied. Dit levert onderstaand beeld op, waarin de rijkste benthosgemeenschappen (als basis voor de rest van het mariene voedselweb) worden weergegeven, alsook het paaigebied van tong in het BNZ (op basis van karteringen op www.geofish.be), als één van de weinige concrete paaigebieden die in kaart werd gebracht.



Figuur 7-1: Ecologisch belang van de vooroever, met aanduiding van de rijke *Abra alba* benthosgemeenschap (incl. *Lanice conchilega* aggregaties), welke overeenstemt met een hoge biologische waarderingsscore volgens (Pecceu *et al.*, 2021b) alsook aanduiding van paaigronden van tong (op basis van www.geofish.be), het studiegebied Kustvisie en de 3 NM zone.

Naast de meer ecologische basiskaart voor de vooroever naar voorkomen van gemeenschappen zoals hierboven weergegeven in Figuur 7-1, werd op basis van visserij-inspanningen in de recreatieve en kustvisserijsector Figuur 7-2 opgemaakt. Hierop is te zien dat rond de havens (met name Oostende en Zeebrugge) een verhoogde densiteit aan recreatieve hengel- en sleepnetvaartuigen optreedt, en dat de garnalenvisserij zich over de ganse kust uitstrekt, min of meer in eenzelfde patroon als de diverse *Abra alba* benthosgemeenschap uit Figuur 7-1.

Hengelen vanop pier, dam of staketsel is eveneens sterk locatiegebonden, en het UNESCO erfgoed 'garnalenvisserij te paard' situeert zich ten slotte uitsluitend ter hoogte van Oostduinkerke. In de effectbeoordeling per zone langsheen de Belgische kust, zal deze intensiteit van de verschillende recreatieve visserijactiviteiten meegenomen worden in de scores.



Figuur 7-2: Overzicht van het belang van de verschillende zones in het BNZ voor recreatieve en kustvisserij, met aanduiding van een aantal zones welke in de referentiesituatie intens bevist worden. In voorliggend criterium 'Visserij', ligt de focus weliswaar op de eerste 3 NM zone, waarin het kustvisserssegment actief is, en rondom de havens, waar bijkomend recreatieve (garnaal-) visserij plaatsvindt.

Naast de link met de natuurwaarden in zee, is het criterium 'Visserij' ook afhankelijk van een aantal fysische parameters welke in §7.2.2 worden besproken. Zo speelt de toegankelijkheid van de zee en het strand ook een rol voor de sector, bijvoorbeeld in functie van de morfologie en lengte van de stranden welke van belang is voor o.a. garnaalvisserij te paard, de stromingen, getijwerking en andere fysische condities nabij de kust.

Naast de impact op de vooroever en zijn functionaliteit als paai- en visgrond wordt in dit criterium ook de mate waarin ingrepen mogelijks extra ruimte voor visserij bieden (opportuniteit) bekeken. Hierbij kan dan vooral gedacht worden aan recreatieve hengelmogelijkheden vanop pier of staketsel bij de uitbouw van strekdammen ed.

Analoog aan de beoordelingen voor het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)' welke verderop in dit hoofdstuk besproken wordt, is de impact op visserij sterk gelinkt aan het moment waarop de laagwaterlijn zeewaarts schuift, en bijgevolg ook de permanente impact (biotoopverlies vooroever door omzetting naar natstrand) op de vooroever het grootst is. Immers, zo lang er geen verschuiving van de laagwaterlijn optreedt, blijft de vooroever behouden zoals in de huidige referentiesituatie, en is de impact op de ondiepe paai- en visgronden tijdelijk van aard. Gezien de benthos- en visgemeenschappen voorkomen in een van nature dynamisch systeem (onder invloed van golf, getijwerking, etc.), wordt er verondersteld dat zij op relatief korte tijd kunnen herstellen van een tijdelijke verstoring door suppleties bij graduele ophoging van het strand- en vooroeverprofiel bij stijgende zeespiegel.

Een ander gevolg van een verschuiving van de laagwaterlijn in de alternatieven 'Zeewaarts' in het strategisch beleidsplan Kustvisie is dat de juridische landwaartse afbakening van de 3 NM-zone (i.e. de zone waarin het kustvisserssegment actief is), zijnde de basislijn (cf. UNCLOS[14]), mee opschuift. Hierdoor zal de 3 NM-zone mee opschuiven met de laagwaterlijn, waardoor de ruimte waarbinnen gevist mag worden door het kustvisserssegment weliswaar niet verkleint, maar dus wel lichtjes wijzigt van positie. Dit dient evenwel via de geijkte kanalen (berichten aan zeevarenden, zeekaarten, ed.) aangegeven te worden van zodra de nieuwe situatie geldt.

In de onderstaande secties wordt per zone langsheen de Belgische kust besproken wat de impact op visserij is voor de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

7.2.1.1.1 Westkust

Ter hoogte van de Westkust bevinden zich rijke benthosgemeenschappen dicht bij de kust, en dus in de 3 NM-zone. Garnaalvisserij komt bijgevolg overal voor, en rondom de haven van Nieuwpoort (als belangrijke recreatieve haven) is er een verhoogde intensiteit van sleepnet- en hengelvaartuigen (Figuur 7-2). Kenmerkend voor de zone is ook de aanwezigheid van garnaalvisserij te paard (vnl. ter hoogte van Oostduinkerke), welke erkend is als UNESCO erfgoed. Deze vissers vertrekken te paard vanop het strand, waardoor de flauwe hellingsgraad van de huidige stranden belangrijk is voor hen.

In alternatief **'Ter plaatse'** van het strategisch beleidsplan Kustvisie is de impact op de vooroever bij stijgende zeespiegelstijging tijdelijk van aard, doordat er stapsgewijs met de zeespiegelstijging een bijkomende suppletie van strand en (deel van) vooroever noodzakelijk is. Binnen Kustvisie wordt echter steeds eenzelfde hellingsgraad van de aansluiting strand/vooroever beoogd als in de referentiesituatie, waardoor de toegankelijkheid van de ondiepe kustwateren vanop het strand (o.a. voor de garnaalvissers te paard) verzekerd blijft. De suppleties houden ook een verstoring van de ondiepe gemeenschappen in de vooroever in, maar gezien het tijdelijk karakter zal dit nagenoeg geen impact hebben op de visserijsector (hoogstens tijdelijk, en over een beperkte oppervlakte). Er worden ook geen noemenswaardige effecten op hydrodynamica en sedimenttransport verwacht voor dit alternatief (zie §7.2.2.1 en §7.2.2.2). Gezien de laagwaterlijn in dit alternatief behouden blijft (t.a.v. de referentiesituatie), en de 3 NM-zone dus ook niet verder zeewaarts schuift (dus geen inname van bestaande vis- of paaigronden), zal de impact op visserij in zijn totaliteit nagenoeg onbestaande (geen effect, 0) zijn. Deze beoordeling geldt ongeacht het zeespiegelstijgingsniveau en de inrichtingsvariant duin of hybride (geen dijken voorzien voor de Westkust). Naar eventuele opportuniteiten is dit alternatief eerder beperkt; bij heraanleg of aanpassing van strekdammen of strandhoofden (voorzien in kustvak 6 en 11 voor enkele strandhoofden; zie Figuur 7-16) dient ervoor gewaakt te worden dat recreatieve vissers hun activiteiten van daarop (blijvend) kunnen uitvoeren.

Het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** houdt een graduele verschuiving van de laagwaterlijn in, welke in deze zone vanaf +2 m zeespiegelstijging nodig is. Hierdoor worden de ondiepe benthos- en visgemeenschappen niet alleen tijdelijk verstoord (suppleties), maar treedt er ook een permanent biotoopverlies op door de omschakeling naar natstrand (zie bespreking in §7.2.3.2), welke een inname inhoudt van de ondiepe vis- en paaigronden langsheen de Westkust. De verschuiving van de laagwaterlijn houdt meteen ook een verschuiving van de 3 NM zone voor kustvisserij in (cf. juridische afbakening). Bij +1 m zeespiegelstijging blijft de kustlijn nog behouden en betreft het echter enkel tijdelijke verstoring door de nodige suppleties op strand en vooroever, waardoor er nagenoeg geen effect (0) op visserij wordt verwacht (analoog als voor 'Ter plaatse'). Bij +2 m zeespiegelstijging verschuift de laagwaterlijn met gemiddeld 62 m zeewaarts in deze zone, en bij +3 m met nog eens ca. 32 m (tot ca. 95 m ten aanzien van de positie in de referentiesituatie) waardoor de 3 NM-zone evenveel mee opschuift. Hierdoor blijft de zone waarin (recreatief) kan gevist worden weliswaar even breed (dus geen verlies in oppervlakte visgronden), maar zal er een permanente inname van de huidige ondiepe kustwateren optreden. Hierdoor is het mogelijk dat bepaalde vissoorten zich elders zullen vestigen om te paaien en juvenielen af te zetten, waardoor een impact op de visserijsector en opbrengst daarvan moeilijk exact te voorspellen, maar niet uit te sluiten valt. Gezien ook in dit alternatief een gelijkaardige hellingsgraad van strand en vooroever wordt beoogd, blijft de toegankelijkheid tot de zee voor de garnaalvissers te paard wel gegarandeerd (al zullen zij over een iets langere afstand strand moeten wandelen vooraleer ze de laagwaterlijn bereiken, maar dit wordt niet als een probleem voor de sector beschouwd). Analoog als voor alternatief 'Ter plaatse' worden geen noemenswaardige veranderingen in hydrodynamica of sedimenttransport verwacht in dit alternatief voor de verschillende zeespiegelstijgingen. Opportuniteiten situeren zich net zoals in voorgaand alternatief in het (blijvend) beschikbaar maken van de aangepaste strekdammen rond Nieuwpoort haven (geen aanpassingen van strandhoofden in deze zone voor dit alternatief voorzien; zie Figuur 7-16). Samenvattend wordt de impact op de visserijsector, omwille van het onzekere gegeven rond mogelijke verschuivingen van paai- en visgronden, als beperkt negatief (-1) beoordeeld voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Bij alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** tenslotte, wordt al vanaf +1 m een verschuiving van gemiddeld ca. 95 m van de laagwaterlijn (t.a.v. de huidige positie) genoteerd. Net zoals in voorgaande uitvoeringsvariant 'in stapjes', zal de 3 NM-zone mee zeewaarts opschuiven (de nodige communicatie en aanpassing van navigatiekaarten voor o.a. de visserijsector dient hierbij uiteraard voorzien te worden). Naar effecten op de bestaande vooroevergemeenschappen en bijgevolg paai-

[14] UNCLOS = United Nations Convention on the Law of the Sea, of het internationale VN Zeerechtverdrag.

en visgronden kunnen dezelfde conclusies gemaakt worden als hierboven beschreven voor 'Zeewaarts – in stapjes' vanaf +2 m zeespiegelstijging. De impact op de recreatieve en kustvisserijsector bij +1 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief dan ook als beperkt negatief (-1) beschouwd. Gezien er ook in dit alternatief geen strandhoofden dienen aangepast of heraangelegd te worden voor deze zone, zijn opportuniteiten voor recreatieve visserij wederom beperkt tot het niet verhinderen van activiteiten ter hoogte van de strekdammen van Nieuwpoort welke aangepast dienen te worden bij stijgende zeespiegel. Het onzekere effect op de ondiepe paai- en visgronden weegt echter zwaarder door in de beoordeling dan deze lokale opportuniteiten voor hengelaars, waardoor de beoordeling van beperkt negatief standhoudt. In tegenstelling tot de situatie bij +1 m zeespiegelstijging in dit alternatief, is er bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging enkel sprake van tijdelijke verstoring van de ondiepe visgronden en gemeenschappen door de graduele ophoging van strand en vooroeverprofiel met de nodige suppleties. Gezien een relatief snel herstel van de gemeenschappen wordt verondersteld (cf. (Colson *et al.*, 2016), wordt er nagenoeg geen bijkomend effect (0) op de visserij verwacht bij deze zeespiegelstijgingen.

7.2.1.1.2 Middenkust-West

Ter hoogte van de Middenkust-West bevinden zich net zoals voor de Westkust rijke benthosgemeenschappen dicht bij de kust, en dus in de 3 NM-zone. Garnaalvisserij komt bijgevolg overal voor, en rondom de haven van Oostende (als uitvalsbasis) is er een verhoogde intensiteit van hengelvaartuigen (Figuur 7-2). In de zone tussen Nieuwpoort en Oostende (ter hoogte van Middelkerke) wordt er gehengeld vanop het strand, dus toegankelijkheid tot de zee is belangrijk in deze zone.

Net zoals voor de Westkust zal de impact op de vooroever met zijn rijke benthos- en visgemeenschappen en functionaliteit als paai- en visgronden in alternatief **'Ter plaatse'** tijdelijk van aard zijn, doordat er per stap in zeespiegelstijging een bijkomende suppletie van strand en (deel van) vooroever noodzakelijk is. Hierbij wordt steeds eenzelfde hellingsgraad van de aansluiting strand/vooroever beoogd als in de referentiesituatie, waardoor de toegankelijkheid van de ondiepe kustwateren vanop het strand (o.a. voor de strandhengelaars) verzekerd blijft. Naar beoordeling van de impact op de sector wordt analoog als voor de Westkust nagenoeg geen effect (0) op visserij verwacht, gezien behoud van de laagwaterlijn (en dus 3 NM-zone), het tijdelijke karakter van de verstoring van ondiepe paai- en visgronden en de mogelijkheid tot herstel van de gemeenschappen (cf. (Colson *et al.*, 2016). Er worden ook geen noemenswaardige effecten op hydrodynamica en sedimenttransport verwacht voor dit alternatief (zie §7.2.2.1 en §7.2.2.2). Deze beoordeling geldt ongeacht het zeespiegelstijgingsniveau en de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride. Naar eventuele opportuniteiten is dit alternatief eerder beperkt; bij heraanleg of aanpassing van strekdammen rond Oostende of strandhoofden (enkel voorzien in kustvak 13; zie Figuur 7-16) dient ervoor gewaakt te worden dat recreatieve vissers hun activiteiten van daarop (blijvend) kunnen uitvoeren.

Ook hier houdt het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** een graduele verschuiving van de laagwaterlijn in, welke in deze zone al vanaf +1 m zeespiegelstijging (beperkt) nodig is. Hierdoor worden de ondiepe benthos- en visgemeenschappen niet alleen tijdelijk verstoord (suppleties), maar treedt er ook een permanent biotoopverlies op door de omschakeling naar natstrand (zie bespreking in §7.2.3.2), welke een inname inhoudt van de ondiepe vis- en paaigronden langsheen de Middenkust-West. Bij +1 m zeespiegelstijging betreft het een beperkte verschuiving van gemiddeld ca. 15 m, waardoor een beperkte inname van paai- en visgronden optreedt en mogelijke verschuiving in voorkomen van vissoorten en garnalen (cf. beoordeling Westkust vanaf +2 m zeespiegelstijging voor dit alternatief). Ook bij +2 m zeespiegelstijging verschuift de laagwaterlijn nog eens met gemiddeld 15 m zeewaarts, gevolgd door ca. 80 m bijkomende verschuiving bij +3 m (tot ca. 111 m ten aanzien van de positie in de referentiesituatie) waardoor de 3 NM-zone evenveel mee opschuift. Gezien ook in dit alternatief een gelijkaardige hellingsgraad van strand en vooroever wordt beoogd, blijft de toegankelijkheid tot de zee voor de strandhengelaars wel gegarandeerd bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus (al zullen zij over een iets langere afstand strand moeten wandelen vooraleer ze de laagwaterlijn bereiken). Analoog als voor alternatief 'Ter plaatse' worden geen noemenswaardige veranderingen in hydrodynamica of sedimenttransport verwacht in dit alternatief bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus. Opportuniteiten situeren zich net zoals in voorgaand alternatief in het (blijvend) beschikbaar maken van de aangepaste strekdammen rond Oostende en de heraangelegde of aangepaste strandhoofden ter hoogte van kustvak 13 (zie Figuur 7-16). Samenvattend wordt de impact op de visserijsector, omwille van het onzekere gegeven rond mogelijke verschuivingen van paai- en visgronden, als beperkt negatief (-1) beoordeeld voor de drie zeespiegelstijgingsniveaus en ongeacht de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride.

Net zoals voor de andere strandzones wordt er voor Middenkust-West in alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** vanaf +1 m een verschuiving van gemiddeld ca. 111 m van de laagwaterlijn (t.a.v. de huidige positie) genoteerd, waardoor de 3 NM-zone mee zeewaarts opschuift (de nodige communicatie en aanpassing van navigatiekaarten voor o.a. de visserijsector dient hierbij uiteraard voorzien te worden). Naar effecten op de vooroevergemeenschappen en bijgevolg paai- en visgronden kunnen dezelfde conclusies gemaakt worden zoals hierboven beschreven voor 'Zeewaarts – in stapjes'.

De impact op de recreatieve en kustvisserijsector bij +1 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief dan ook als beperkt negatief (-1) beschouwd. Gezien er in dit alternatief enkel aanpassing van strandhoofden is voorzien ter hoogte van kustvak 13 (Lombardsijde), en daarnaast ook de strekdammen rond Oostende de nodige aanpassingen behoeven (verhoging én verlenging, afhankelijk van het alternatief in de haven zelf; zie de milieubeoordeling voor de havens in §8), zijn opportuniteiten voor recreatieve visserij ook hier beperkt tot het niet hypothekeren van activiteiten ter hoogte van deze

strandhoofden en strekdammen. Het onzekere effect op de ondiepe paai- en visgronden weegt echter zwaarder door in de beoordeling dan deze beperkte opportuniteiten, waardoor de beoordeling van beperkt negatief standhoudt.

Analoog als voor de Westkust in dit alternatief, is er ook ter hoogte van Middenkust-West bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging enkel sprake van tijdelijke verstoring van de ondiepe visgronden en gemeenschappen door de graduele ophoging van strand en vooroeverprofiel met de nodige suppleties. Gezien een relatief snel herstel van de gemeenschappen wordt verondersteld (cf. (Colson *et al.*, 2016), wordt er nagenoeg geen bijkomend effect (0) op de visserij verwacht bij deze zeespiegelstijgingen.

7.2.1.1.3 Middenkust-Oost

In deze zone vormen zowel de haven van Blankenberge als Zeebrugge een belangrijke uitvalsbasis voor de recreatieve hengel- en sleepnetvaartuigen, waardoor de intensiteit aan recreatieve visserij in deze zone (net zoals ter hoogte van de Oostkust) relatief hoger is dan in de voorgaande zones Westkust en Middenkust-West. Ook hier komt garnaalvisserij voor langsheen de volledige zone, weliswaar iets verder buiten de kust (maar nog steeds grotendeels binnen de 3 NM-zone). De Pier van Blankenberge vormt tevens een locatie voor recreatieve hengelaars (Figuur 7-2).

Analoog als in voorgaande zones treedt in alternatief '**Ter plaatse'** bij de verschillende zeespiegelstijgingen enkel tijdelijke verstoring van de vooroevergemeenschappen en paai- en visgronden op door bijkomende suppletie van strand en (deel van) vooroever bij iedere stap. De hellingsgraad van de aansluiting strand/vooroever wordt hierbij gelijk gehouden als in de referentiesituatie, waardoor de toegankelijkheid van de ondiepe kustwateren vanop het strand verzekerd blijft. Naar beoordeling van de impact op de sector wordt analoog als voor de Westkust en Middenkust-West nagenoeg geen effect (0) op visserij verwacht, gezien behoud van de laagwaterlijn (en dus 3 NM-zone), het tijdelijke karakter van de verstoring van ondiepe paai- en visgronden en de mogelijkheid tot herstel van de gemeenschappen (cf. (Colson *et al.*, 2016). Er worden ook geen noemenswaardige effecten op hydrodynamica en sedimenttransport verwacht voor dit alternatief (zie §7.2.2.1 en §7.2.2.2). Deze beoordeling geldt ongeacht het zeespiegelstijgingsniveau en de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride. Naar eventuele opportuniteiten is dit alternatief eerder beperkt: bij heraanleg of aanpassing van strekdammen rond Blankenberge en Zeebrugge, de pier van Blankenberge, of strandhoofden (voorzien in kustvakken 25, 29 en 32; zie Figuur 7-16) dient ervoor gewaakt te worden dat recreatieve vissers hun activiteiten van daarop (blijvend) kunnen uitvoeren.

In het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt voor de Middenkust-Oost een graduele verschuiving van de laagwaterlijn vanaf +2 m zeespiegelstijging genoteerd. Hierdoor worden de ondiepe benthos- en visgemeenschappen niet alleen tijdelijk verstoord (suppleties), maar treedt er ook een permanent biotoopverlies op door de omschakeling naar natstrand (zie bespreking in §7.2.3.2), welke een inname inhoudt van de ondiepe vis- en paaigronden langsheen de Middenkust-Oost. Bij +1 m zeespiegelstijging verschuift de laagwaterlijn echter nog niet, waardoor er nagenoeg geen effect (0) op visserij optreedt (cf. 'Ter plaatse'). Bij +2 m verschuift de laagwaterlijn (en dus 3 NM-zone) met gemiddeld 20 m zeewaarts waardoor een inname van paai- en visgronden optreedt en mogelijke verschuiving in voorkomen van vissoorten en garnalen (cf. voorgaande beoordelingen voor dit alternatief in de andere zones). Deze impact wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld voor de visserijsector, omwille van het onzekere effect op mogelijke verschuivingen van paai- en visgronden in combinatie met een nog relatief beperkte ruimtelijke inname van de vooroever (strook van 20 m breed) in een intensief beviste zone. Bij +3 m zeespiegelstijging ten slotte, verschuift de laagwaterlijn nog eens met gemiddeld 75 m zeewaarts (tot ca. 95 m ten aanzien van de positie in de referentiesituatie), en dus over een grotere ruimtelijke omvang in een intensief beviste zone (cf. Figuur 7-2). Omwille van de mogelijke risico's naar verschuiven van paai- en visgronden, wordt het effect op visserij bij +3 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-Oost analoog als bij +2 m als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Deze beoordelingen voor +1 m, +2 m en +3 m gelden ongeacht de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride. Opportuniteiten voor deze zone situeren zich in het (blijvend) beschikbaar maken van de aangepaste strekdammen rond Blankenberge en Zeebrugge en de heraangelegde of aangepaste strandhoofden ter hoogte van kustvakken 25, 29 en 32 (zie Figuur 7-16). Deze wegen echter niet op tegen de potentiële risico's voor de sector omwille van inname van de vooroever en daaraan gekoppelde verschuivingen van soorten.

Zoals ook voor de andere strandzones werd besproken, treedt er voor Middenkust-Oost in alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** vanaf +1 m een verschuiving van gemiddeld ca. 95 m van de laagwaterlijn (t.a.v. de huidige positie) en dus 3 NM-zone op. Naar effecten op de vooroevergemeenschappen en bijgevolg paai- en visgronden kunnen dezelfde conclusies gemaakt worden zoals hierboven beschreven voor 'Zeewaarts – in stapjes' voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Er treedt immers een relatief grote ruimtelijke inname van de vooroever op, welke gepaard zal gaan met de nodige onzekerheden naar voorkomen van soorten en impact op de visserijsector, in een zone welke intensief bevist wordt door de recreatieve vaartuigen. Hierdoor wordt de impact op de recreatieve en kustvisserijsector bij +1 m zeespiegelstijging in dit alternatief als beperkt negatief (-1) beschouwd. Opportuniteiten voor recreatieve visserij zijn ook hier beperkt tot het niet hypothekeren van activiteiten ter hoogte van de strandhoofden, pieren en strekdammen welke aanpassingen behoeven.

Het onzekere effect op de ondiepe paai- en visgronden weegt echter zwaarder door in de beoordeling dan deze opportuniteiten voor hengelaars, waardoor de beoordeling van beperkt negatief aangehouden blijft. Analoog als voor de andere strandzones in dit alternatief, is er ook ter hoogte van Middenkust-Oost bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging enkel sprake van tijdelijke verstoring van de ondiepe visgronden en gemeenschappen door de graduele ophoging van strand en

vooroeverprofiel met de nodige suppleties. Gezien een relatief snel herstel van de gemeenschappen wordt verondersteld (cf. (Colson *et al.*, 2016), wordt er nagenoeg geen bijkomend effect (0) op de visserij verwacht bij deze zeespiegelstijgingen.

7.2.1.1.4 Oostkust

Net zoals voor de Middenkust-Oost, is er bedrijvigheid van recreatieve hengel- en sleepnetvaartuigen ter hoogte van de oostelijke zijde van Zeebrugge, met name in kustvakken 36 en 37. Garnaalvisserij komt onder invloed van de verspreiding van de meest diverse benthosgemeenschappen (cf. Figuur 7-1) iets verder uit de kust voor (en grotendeels buiten de 3 NM-zone; Figuur 7-2), al is dit uiteraard een indicatie gestoeld op momentopnames en valt het niet éénduidig te voorspellen waar de garnaalvissers de grootste vangsten zullen noteren op jaarbasis (naast jaarlijkse verschillen in verspreiding van garnalenpopulaties, treden ook seizoenale verschillen op binnen éénzelfde jaar). Langsheen nagenoeg de volledige zone (tot aan het Zwin) wordt er gehengeld vanop het strand.

Analoog als in voorgaande zones treedt in alternatief '**Ter plaatse'** bij de verschillende zeespiegelstijgingen enkel tijdelijke verstoring van de vooroevergemeenschappen en paai- en visgronden op door bijkomende suppletie van strand en (deel van) vooroever bij iedere stap. De hellingsgraad van de aansluiting strand/vooroever wordt hierbij gelijk gehouden als in de referentiesituatie, waardoor de toegankelijkheid van de ondiepe kustwateren vanop het strand verzekerd blijft. Naar beoordeling van de impact op de sector wordt analoog als voor de andere strandzones nagenoeg geen effect (0) op visserij verwacht, gezien het behoud van de laagwaterlijn (en dus 3 NM-zone), het tijdelijke karakter van de verstoring van ondiepe paai- en visgronden en de mogelijkheid tot herstel van de gemeenschappen (cf. (Colson *et al.*, 2016). Er worden ook geen noemenswaardige effecten op hydrodynamica en sedimenttransport verwacht voor dit alternatief (zie §7.2.2.1 en §7.2.2.2). Deze beoordeling geldt ongeacht het zeespiegelstijgingsniveau en de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride. Naar eventuele opportuniteiten zijn er ter hoogte van kustvakken 38 en 39 die zich uitstrekken over nagenoeg de volledige zone mogelijke aanpassingen van de strandhoofden voorzien in dit alternatief (Figuur 7-16). Bij heraanleg of aanpassing van deze strandhoofden alsook de oostelijke strekdam van Zeebrugge dient ervoor gewaakt te worden dat recreatieve vissers hun activiteiten van daarop (blijvend) kunnen uitvoeren.

In het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt voor de Oostkust een graduele verschuiving van de laagwaterlijn vanaf +2 m zeespiegelstijging genoteerd. Hierdoor worden de ondiepe benthos- en visgemeenschappen niet alleen tijdelijk verstoord (suppleties), maar treedt er ook een permanent biotoopverlies op door de omschakeling naar natstrand (zie bespreking in §7.2.3.2), welke een inname inhoudt van de ondiepe vis- en paaigronden langsheen de Oostkust. Bij +1 m zeespiegelstijging verschuift de laagwaterlijn echter nog niet, waardoor er nagenoeg geen effect (0) op visserij optreedt (cf. 'Ter plaatse'). Bij +2 m verschuift de laagwaterlijn (en dus 3 NM-zone) met gemiddeld ca. 35 m zeewaarts waardoor een inname van paai- en visgronden optreedt en mogelijke verschuiving in voorkomen van vissoorten en garnalen (cf. voorgaande beoordelingen voor dit alternatief in de andere zones). Deze impact wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld voor de visserijsector, omwille van het onzekere effect op mogelijke verschuivingen van paai- en visgronden in combinatie met een nog relatief beperkte ruimtelijke inname van de vooroever (strook van 35 m breed) in een intensief beviste zone. Bij +3 m zeespiegelstijging ten slotte, verschuift de laagwaterlijn nog eens met gemiddeld 95 m zeewaarts (tot ca. 130 m ten aanzien van de positie in de referentiesituatie), en dus over een grotere ruimtelijke omvang in een intensief beviste zone (cf. Figuur 7-2). Omwille van de mogelijke risico's naar verschuiven van paai- en visgronden, wordt het effect op visserij bij +3 m zeespiegelstijging voor de Oostkust net zoals bij +2 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld (analoog als voor Middenkust-Oost). Deze beoordelingen voor +1 m, +2 m en +3 m gelden ongeacht de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride. Opportuniteiten voor deze zone situeren zich in het (blijvend) beschikbaar maken van de aangepaste oostelijke strekdam van Zeebrugge en de heraangelegde of aangepaste strandhoofden ter hoogte van 38 en 39 (zie Figuur 7-16). Deze mogelijke kansen voor recreatieve hengelaars worden echter niet geacht om op te wegen tegen de onzekerheden voor de hengel- en sleepnetvaartuigen die in de zone actief zijn.

Zoals ook voor de andere strandzones werd besproken, treedt er voor Oostkust in alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** vanaf +1 m een verschuiving van gemiddeld ca. 130 m van de laagwaterlijn (t.a.v. de huidige positie) en dus 3 NM-zone op. Naar effecten op de vooroevergemeenschappen en bijgevolg paai- en visgronden kunnen dezelfde conclusies gemaakt worden zoals hierboven beschreven voor 'Zeewaarts – in stapjes' voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Er treedt immers een relatief grote ruimtelijke inname van de vooroever op, welke gepaard zal gaan met de nodige onzekerheden naar voorkomen van soorten en impact op de visserijsector, in een zone welke intensief bevist wordt door de recreatieve vaartuigen (cf. Figuur 7-2). Hierdoor wordt de impact op de recreatieve en kustvisserijsector bij +1 m zeespiegelstijging in dit alternatief als beperkt negatief (-1) beschouwd. Naar opportuniteiten voor recreatieve visserij kunnen dezelfde conclusies gemaakt worden als voor uitvoeringsvariant 'in stapjes' hierboven.

Net zoals voor de andere strandzones in dit alternatief, is er ook ter hoogte van de Oostkust bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging enkel sprake van tijdelijke verstoring van de ondiepe visgronden en gemeenschappen door de graduele ophoging van strand en vooroeverprofiel met de nodige suppleties. Gezien een relatief snel herstel van de gemeenschappen wordt verondersteld (cf. (Colson *et al.*, 2016), wordt er nagenoeg geen bijkomend effect (0) op de visserij verwacht bij deze zeespiegelstijgingen.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	-1	-1	0	-1	-1				-1	0	0	-1	0	0
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0

Conclusie

Binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie ligt de focus voor de beoordelingen binnen het criterium 'Visserij' voor de strandzones op de recreatieve en kustvisserij, gezien het studiegebied Kustvisie zich in de kustnabije wateren situeert en de eerste drie nautische mijlszone uit de kust voorbehouden is voor dit type activiteiten. De impact op commerciële visserij speelt voornamelijk ter hoogte van de havens (als uitvalsbasis en aanlandingslocatie), en wordt bijgevolg in het hoofdstuk rond de havens besproken. Effecten op visserij zijn voornamelijk gelinkt aan de impact op de ondiepe vooroevergemeenschappen van het benthos en de visfauna, en de functionaliteit van de ondiepe kustwateren als paai- en kraamkamer voor vissoorten en garnalen.

Tijdelijke verstoring van deze gemeenschappen zoals opgetekend wordt in alternatief 'Ter plaatse' (drie zeespiegelstijgingsniveaus) en in alternatief 'Zeewaarts' bij +1 m in uitvoeringsvariant 'in stapjes', en bij +2 m en +3 m in uitvoeringsvariant 'in één sprong', leidt niet tot noemenswaardige effecten op de sector, daar verondersteld wordt dat de gemeenschappen zich relatief snel terug kunnen aanpassen aan de gewijzigde omstandigheden na suppletie. Hierdoor wordt er in die gevallen een neutrale (0) beoordeling aangehouden.

Een andere situatie doet zich voor wanneer er wel permanente inname van de huidige vooroever optreedt omwille van een zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (+2 m en +3 m in 'Zeewaarts – in stapjes' alsook +1 m in 'Zeewaarts – in één sprong') waarbij een deel van de vooroever wordt omgevormd tot natstrand. Hoewel de 3 nautische mijlszone waarin het kustvisserssegment actief is mee opschuift, en dus de ruimte voor hun activiteiten gewaarborgd blijft, zijn de potentiële effecten op de bestaande vooroevergemeenschappen en hun functie als paai- en visgronden minder exact te voorspellen. Omwille van deze onzekerheid wordt dit effect voor de visserijsector bijgevolg als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Opportuniteiten voor recreatieve visserij situeren zich voor alle alternatieven ter hoogte van strekdammen rond de havens, pieren, en/of strandhoofden welke aanpassingen vereisen bij stijgende zeespiegel. Over het algemeen wegen de kansen die deze aanpassingen inhouden voor recreatieve hengelaars echter niet op tegen de onzekerheid omtrent verschuivingen van populaties vis en/of garnalen in de vooroever, waardoor de beoordelingen zoals hierboven gerapporteerd werden standhouden.

7.2.1.2 Aquacultuur

Voor de beoordeling van het criterium 'Aquacultuur' wordt gekeken naar ruimtelijke overlap met of wijzigingen in vaarafstand naar de bestaande zones afgebakend in het MRP 2020-2026 waarbinnen aquacultuuractiviteiten kunnen plaatsvinden (zones voor commerciële en industriële activiteiten of CIA-zones, alsook zones voor hernieuwbare energie). Hierbinnen worden zowel de bestaande als mogelijk toekomstige uitbouw van bijkomende aquacultuuractiviteiten beschouwd. Voor de beoordeling van opportuniteiten voor nieuwe aquacultuuractiviteiten wordt ook de optie tot meervoudig gebruik van ruimte en tijd tussen aquacultuur, blauwe energie en/of natuurbehoud en -herstel meegenomen. Daarnaast linkt de beoordeling van dit criterium ook met fysische aspecten zoals besproken in §7.2.2 (o.a. hydrodynamica, morfologie geulen en banken), gezien deze mee de geschiktheid voor aquacultuur bepalen. De impact op aquacultuur in de omgeving van de havens wordt in §8.2.1.3 besproken.

Ter hoogte van de strandzones bevinden zich in het BNZ slechts op één locatie bestaande commerciële aquacultuuractiviteiten, namelijk ter hoogte van Koksijde (Westkust) waar de Westdiep zeeboerderij (Colruyt Group) op ca. 5 km van de kust gelegen is (en dus buiten het plangebied van de kustbeschermingsmaatregelen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie) (zie ook (Delbare *et al.*, 2022). Verder zijn er ook een aantal pilootprojecten geweest op verschillende locaties langsheen de kust ((Delbare *et al.*, 2022); zie §6.4.1.1.4). De pilootprojecten die het dichtst bij de kust plaatsvonden (en dus binnen het studiegebied Kustvisie) situeerden zich eveneens ter hoogte van de Westkust (Coastbusters). De impact op bestaande aquacultuuractiviteiten zal zich dus grotendeels beperken tot de zone Westkust, terwijl mogelijke opportuniteiten voor nieuwe activiteiten overal spelen waar er afgebakende zones voor dit type activiteit in het studiegebied Kustvisie gesitueerd zijn. Dit is het geval voor de Westkust (CIA-zone C) en Middenkust-Oost (CIA-zone D) zodat in onderstaande secties enkel op die twee zones gefocust wordt.

Voor Middenkust-West en Oostkust wordt er een geen effect (0) op aquacultuur verwacht gezien geen afgebakende zones voor dergelijke activiteiten in het studiegebied Kustvisie ter hoogte van die strandzones gelegen zijn. Deze beoordeling voor Middenkust-West en Oostkust geldt ongeacht het alternatief, het zeespiegelstijgingsniveau, en de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride. Eventuele mogelijkheden voor aquacultuur binnen de havens van Oostende en Zeebrugge en rondom de havens aan landzijde (vb. spuikom Oostende) worden besproken onder §8.2.1.3 voor de havens.

7.2.1.2.1 Westkust

Zoals hierboven al vermeld in de inleiding, bevindt zich ter hoogte van Koksijde de Westdiep zeeboerderij, welke gelegen is in CIA-zone C die hiervoor werd afgebakend in het MRP 2020-2026. Gezien de grote afstand van deze zeeboerderij tot de zone waarbinnen de kustbeschermingsmaatregelen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie zullen genomen worden, alsook het gegeven dat de fysische omstandigheden (cf. hydrodynamica, sedimenttransport, morfologie geulen en banken) in deze zone nauwelijks zullen wijzigen onder invloed van de verschillende alternatieven, wordt de impact op de **bestaande** zeeboerderij-activiteiten als nagenoeg onbestaande (geen effect, 0) beschouwd. Deze beoordeling geldt ongeacht het alternatief 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts' in beide uitvoeringsvarianten. Immers, ook al treedt in het geval van alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' een (al dan niet graduele) verschuiving van de laagwaterlijn met ca. 95 m op, de invloedsfeer van deze verschuiving reikt niet tot aan de CIA-zone C.

Deze beoordeling is ook onafhankelijk van het zeespiegelstijgingsscenario en de inrichtingsvariant duin of hybride. Samenvattend worden de bestaande aquacultuuractiviteiten in de zone Westkust niet gehinderd door de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Analoog als hierboven beschreven voor bestaande aquacultuuractiviteiten, zullen de ingrepen in kader van Kustvisie voor de verschillende alternatieven geen belemmering vormen voor de eventuele verdere uitbouw van **toekomstige activiteiten** in CIA-zone C (of op andere locaties in de kustnabije wateren, cf. Coastbusters locatie). Omwille van het gegeven dat deze toekomstige activiteiten niet gehypothekeerd worden, en gezien de eerdere pilootprojecten welke uitgevoerd werden in de kustnabije wateren van de Westkust (cf. Coastbusters), wordt de impact van de alternatieven als beperkt positief (+1) beschouwd, ongeacht het alternatief, de inrichtingsvariant, en het zeespiegelstijgingsniveau. Andere zones waar aquacultuuractiviteiten kunnen uitgebouwd worden volgens het MRP 2020-2026 (Prinses Elisabeth-zone voor hernieuwbare energie) ter hoogte van de Westkust liggen te ver uit de kust (meer dan 35 km) om relevant te zijn in kader van Kustvisie.

Samenvattend en indien zowel impact op bestaande als op eventuele toekomstige aquacultuuractiviteiten worden beschouwd, geldt er ter hoogte van de Westkust een beperkt positieve (+1) beoordeling voor dit criterium, ongeacht alternatief, zeespiegelstijging of inrichtingsvariant.

7.2.1.2.2 Middenkust-Oost

Ter hoogte van de Middenkust-Oost situeert zich de CIA-zone D ter hoogte van kustvakken 25 en 26. Deze is deels binnen het studiegebied Kustvisie gelegen. In tegenstelling tot wat hierboven beschreven werd voor de Westkust, vinden er in deze zone nog geen bestaande aquacultuuractiviteiten plaats en zijn er ook geen pilootprojecten uitgevoerd of gepland in deze zone. Hoewel de ingrepen in kader van Kustvisie voor de verschillende alternatieven geen belemmering zullen vormen voor de eventuele uitbouw van **toekomstige activiteiten** in deze CIA-zone D, wordt er gezien de afwezigheid van concrete plannen of pilootprojecten en gezien de ligging van de CIA-zone buiten de invloedsfeer van de ingrepen in kader van Kustvisie een neutrale beoordeling (geen effect, 0) voor aquacultuur verondersteld, ongeacht het alternatief, de inrichtingsvariant, en het zeespiegelstijgingsniveau.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Gezien er in de referentiesituatie voor de strandzones slechts op één locatie binnen het studiegebied Kustvisie bestaande aquacultuuractiviteiten plaatsvinden (Westdiep zeeboerderij, Koksijde – Westkust), en deze buiten de impactsfeer van de ingrepen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie gesitueerd is, wordt een neutrale beoordeling voor bestaande aquacultuur aangehouden.

Voor wat betreft mogelijke uitbouw van toekomstige aquacultuuractiviteiten geldt dat zones Westkust en Middenkust-Oost over een CIA-zone binnen het studiegebied Kustvisie beschikken (CIA-zone C en D, respectievelijk, beide op ca. 5 km uit de kust). De ingrepen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie belemmeren de verdere uitbouw van aquacultuuractiviteiten in deze zones niet, waardoor de impact als beperkt positief (+1) wordt beschouwd voor de Westkust, gezien de eerdere pilootprojecten (Coastbusters) in de kustnabije wateren van deze zone, ongeacht het alternatief, zeespiegelstijgingsscenario en inrichtingsvariant duin of hybride. Ter hoogte van CIA -zone D voor de Middenkust-Oost werden geen gelijkaardige plannen of pilootprojecten uitgevoerd of verwacht, waardoor een neutrale beoordeling geldt (0). Zones Middenkust-West en Oostkust beschikken niet over een CIA-zone, waardoor het effect op aquacultuur eveneens als neutraal (0) wordt beschouwd. Andere zones waarbinnen aquacultuur in de toekomst mogelijk is (cf. zones voor hernieuwbare energie) liggen buiten het studiegebied Kustvisie en worden bijgevolg niet mee beschouwd in deze beoordeling.

De kansen voor aquacultuur aan landzijde en in de omgeving van de havens (vb. spuikom Oostende) worden beschouwd in de effectbespreking voor de havens (zie §8.2.1.3).

7.2.1.3 Landbouw

In dit criterium wordt gekeken in welke mate de alternatieven m.b.t. landbouwgebieden in het achterland buffering kan bieden tegen de toename van het zoutgehalte in het grondwater door zeespiegelstijging. Voor de bufferende werking tegen zoutintrusie naar het achterland van de verschillende alternatieven wordt verwezen naar de effectbespreking onder het criterium 'Wijzigingen in zoutgehalte' in §7.2.2.6 van het ontwerp plan-MER.

Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake buffering tegen verzilting het grootst in de variant 'duin'. De hybridevariant en de dijkvariant hebben geen noemenswaardige bijdrage inzake buffering tegen verzilting, aangezien voor deze maatregelen een harde kern en/of een beperkt zandig volume wordt beschouwd, zonder extra zoutschermen of andere zoutwerende maatregelen.

De zeewaartse uitbouw van de kustlijn en duinen in het alternatief 'Zeewaarts' heeft slechts een beperkte invloed of mitigatie van de zoutconcentraties in het achterland. Dit effect zal in het alternatief 'Zeewaarts - in stapjes' pas optreden vanaf +2 m zeespiegelstijging in de Westkust en Middenkust – West en vanaf +3 m zeespiegelstijging in de Middenkust – Oost en Oostkust. In het alternatief 'Zeewaarts - in één sprong' zal dit effect reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging optreden. Enkel ter hoogte van de Westkust wordt een positieve invloed verwacht inzake buffering tegen zoutintrusie naar het achterland. Dit door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn.

De ophoging van de bestaande duinen met behoud van de ligging van de kustlijn in het alternatief 'Ter plaatse' heeft slechts een geringe bufferende werking tegen zoutintrusie naar het achterland, met uitzondering aan de Westkust, waar de bufferende werking iets groter is door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven.

Het is de verwachting dat andere maatregelen die niet gerelateerd zijn aan kustbescherming, zoals aanvullen van de lagergelegen duingebieden landinwaarts, peilbeheer, infiltraties en drainages, een grotere bijdrage zullen hebben op de zoutindringing.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1

Conclusie

Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake buffering tegen verzilting het grootst in de uitvoeringsvariant ‘duin’. De hybridevariant en de dijkvariant hebben geen noemenswaardige bijdrage inzake buffering tegen verzilting, aangezien voor deze maatregelen een harde kern en/of een beperkt zandig volume wordt beschouwd, zonder extra zoutschermen of andere zoutwerende maatregelen.

De zeewaartse uitbouw van de kustlijn en duinen in het alternatief ‘Zeewaarts’ heeft slechts een beperkte invloed of mitigatie van de zoutconcentraties in het achterland, ongeacht het beschouwen van een zeespiegelstijging. Enkel ter hoogte van de Westkust wordt een positieve invloed gevonden inzake buffering tegen zoutintrusie naar het achterland door de zeewaartse uitbouw van duinen. Dit door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn. De ophoging van de bestaande duinen met behoud van de ligging van de kustlijn in het alternatief ‘Ter plaatse’ heeft slechts een geringe bufferende werking tegen zoutintrusie naar het achterland, met uitzondering aan de Westkust, waar de bufferende werking iets groter is door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven.

Het is de verwachting dat andere maatregelen die niet gerelateerd zijn aan kustbescherming, zoals aanvullen van de lagergelegen duingebieden landinwaarts, peilbeheer, infiltraties en drainages, een grotere bijdrage zullen hebben op de zoutindringing.

7.2.1.4 Drinkwatervoorziening

In dit criterium wordt gekeken in welke mate de alternatieven een effect kunnen hebben op bestaande functies met betrekking tot drinkwatervoorziening in de strandzones (De Panne, St-André en Knokke), bepaald door de mate van buffering tegen de toename van het zoutgehalte in het grondwater door zeespiegelstijging. Het potentieel voor bijkomende winningszones wordt niet meegenomen in de evaluatie. Dit omdat het zoet-zout grensvlak sowieso zal stijgen door de zeespiegelstijging. De alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie kunnen deze autonome stijging in meer of mindere mate bufferen, waarbij een toename van of een nieuwe drinkwaterwinning deze buffercapaciteit zou ondermijnen. Mogelijkheden voor bijkomende drinkwaterwinningen onder zeespiegelstijging worden dus niet realistisch geacht.

Voor de bufferende werking tegen zoutintrusie naar het achterland van de verschillende alternatieven wordt verwezen naar de effectbespreking onder het criterium 'Wijzigingen in zoutgehalte'.

De zeewaartse uitbouw van de kustlijn en duinen aan de Oostkust, waarbinnen de bestaande drinkwaterwinning van Knokke-Heist gelegen is, in het alternatief 'Zeewaarts' heeft slechts een beperkte invloed of mitigatie van de zoutconcentraties in het achterland, ongeacht het beschouwen van een zeespiegelstijging. Dit effect zal in het alternatief 'Zeewaarts - in stapjes' pas optreden vanaf +2 m zeespiegelstijging in de Westkust en Middenkust – West en vanaf +3 m zeespiegelstijging in de Middenkust – Oost en Oostkust. In het alternatief 'Zeewaarts - in één sprong' zal dit effect reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging optreden. Voor de bestaande drinkwaterwinningen van De Panne en Koksijde aan de Westkust wordt een positieve invloed gevonden inzake buffering tegen zoutintrusie naar het achterland door de zeewaartse uitbouw van duinen. Dit door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn.

De ophoging van de bestaande duinen met behoud van de ligging van de kustlijn in het alternatief 'Ter plaatse' heeft voor alle drinkwaterwinningen slechts een geringe bufferende werking tegen zoutintrusie naar het achterland, met uitzondering aan de Westkust, waar de bufferende werking iets groter is door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen rechtstreekse impact op de drinkwaterwinning op het kanaal Brugge-Oostende, waardoor deze winning niet wordt beschouwd in deze beoordeling.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts - in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
Middenkust – West																											
Middenkust – Oost																											
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1

Conclusie

De zeewaartse uitbouw van de kustlijn en duinen aan de Oostkust, waarbinnen de bestaande drinkwaterwinning van Knokke-Heist gelegen is, in het alternatief 'Zeewaarts' heeft slechts een beperkte invloed of mitigatie van de zoutconcentraties in het achterland, ongeacht het beschouwen van een zeespiegelstijging. Voor de bestaande drinkwaterwinningen van De Panne en Koksijde aan de Westkust wordt een positieve invloed gevonden inzake buffering tegen zoutintrusie naar het achterland door de zeewaartse uitbouw van duinen. Dit door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn. De ophoging van de bestaande duinen met behoud van de ligging van de kustlijn in het alternatief 'Ter plaatse' heeft voor de drinkwaterwinning van de Oostkust slechts een geringe bufferende werking tegen zoutintrusie naar het achterland. Foor de drinkwaterwinningen aan de Westkust is de bufferende werking beperkt groter door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven.

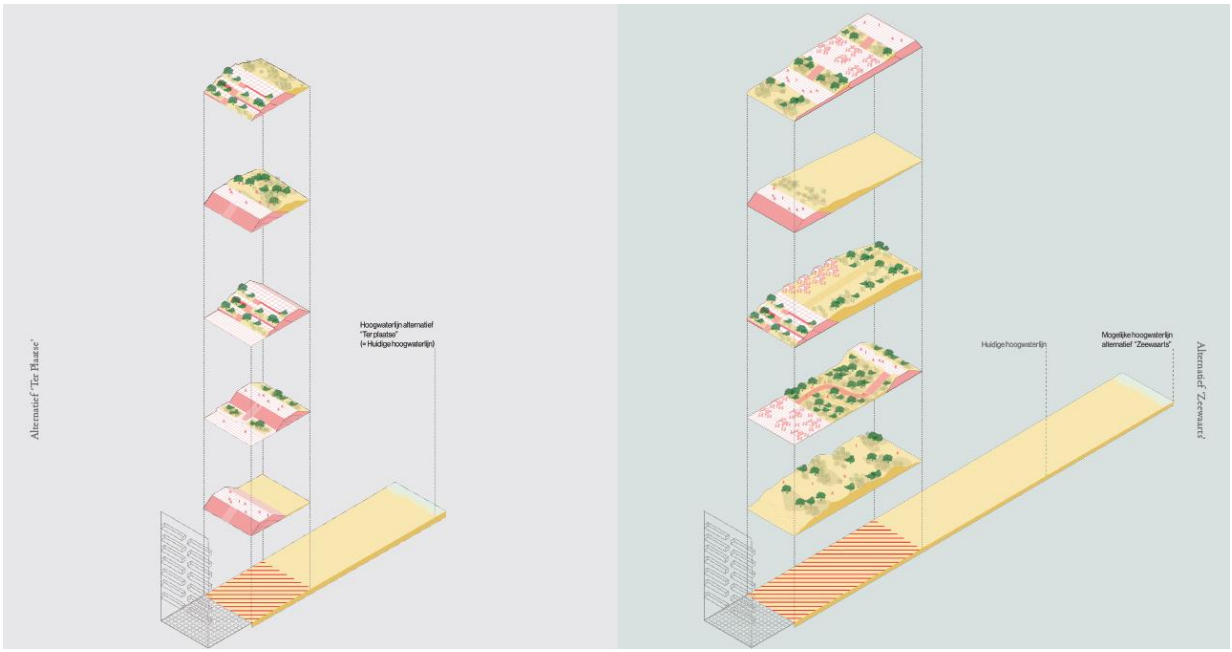
7.2.1.5 Andere commerciële functies

Dit criterium vertaalt de mate waarin het alternatief een effect kan hebben op andere commerciële functies en activiteiten op de boulevard (tot aan de gevel), zoals winkel- en uitstalruimte, terrassen van restaurants, parkeergelegenheden, seizoensevenementen, markten, kunst op de boulevard en ruimte voor het uitstallen van gocarts, fietsen, steps, … voor verhuur. Potentiële strandbars en evenementen op het strand, worden beoordeeld onder droogstrandrecreatie (§1.2.1.7.2 – Toerisme & Recreatie) en ruimtelijke diversiteit (§1.3.2.1).

Enerzijds wordt getoetst of de ingreep een verlies aan één van voornoemde functies kan betekenen door een verlies aan beschikbare ruimte voor deze activiteiten op de boulevard, anderzijds worden ook de (toekomstige) opportuniteiten belicht. Dit betreft voornamelijk de creatie van bijkomende ruimte op de boulevard voor evenementen of uitstalmogelijkheden voor winkels, maar ook de diverse invulling ervan.

Mogelijkheden tot meervoudig ruimtegebruik worden daarom in acht genomen, zoals eventuele parkeergelegenheid in dijk-in-duin of winkelgalerijen in een verhoogde dijk. Aangezien er nagenoeg geen overlap zal zijn met bestaande commerciële functies op de boulevard zoals ze hiervoor zijn omschreven, stoelt de beoordeling grotendeels op de invulling en potenties van de diverse varianten (dijk, hybride, duin) in de verschillende alternatieven. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat er bij een duinvariant geen zones zijn voor parkeergelegenheid, permanente evenementenpleinen, winkels, stallen van go-carts, etc. Bij een hybridevariant kan dit mogelijks wel.

Voor dit criterium wordt in alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in één sprong' geen verschil gemaakt tussen de drie zeespiegelstijgingsniveaus, omdat de ruimtelijke uitbreiding reeds vastligt vanaf zeespiegelstijging en de beoordeling voornamelijk berust op deze dimensionering. De beoordelingen gelden bovendien op strategisch niveau. De diverse invullingen van al de varianten zijn afhankelijk van de noden en wensen per badplaats en dienen in een latere fase op projectniveau verder worden bepaald. Deze nuance kan op strategisch niveau echter niet getroffen worden. Onderstaande figuur geeft wel een beeld van hoe de invulling ter hoogte van de badplaatsen mogelijk vorm kunnen krijgen voor het alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'. Hieruit is duidelijk zichtbaar dat vooral de beschikbare ruimte veel groter is bij het alternatief 'Zeewaarts' dan bij het alternatief 'Ter plaatse'.



Figuur 7-3. Voorbeeld van diverse invullingen van alle varianten voor alternatief 'Ter plaatse' (links) en alternatief 'Zeewaarts' (rechts)

7.2.1.5.1 Westkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden andere commerciële activiteiten, zoals winkel- en parkeergelegenheden of ruimte voor het verhuren van gocarts eerder ingeperkt gezien de kustbeschermingsmaatregelen ingepast dienen te worden in de bestaande ruimte. De hybridevariant zal daarom beperkt negatief (-1) beoordeeld worden omdat de huidige functies beïnvloed worden door de inpassing van een harde structuur.

Binnen het ontwerp dient de nodige aandacht gevestigd te worden op de invulling van diverse functies op de boulevard en eventueel op/in de beschermingsmaatregel. Voor variant duin geldt een verwaarloosbaar effect (0) omdat deze de huidige commerciële functies niet beperkt, maar ook geen uitbreiding ervan biedt.

In De Panne en Koksijde bestaan er mogelijk iets meer opportuniteiten omdat het kustbeschermingslint hier breder en daarom enigszins kwalitatiever kan worden uitgevoerd. De dijkvariant wordt aan de Westkust niet ingetekend. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** komt de hybridevariant ook enkel voor in De Panne en Koksijde. Voor +1 m zeespiegelstijging geldt dezelfde beoordeling als het vorige alternatief. Aan de Westkust gebeurt de zeewaartse sprong vanaf +2 m zeespiegelstijging. Dit zorgt in deze badplaatsen voor een positief tot aanzienlijk positief effect (+2/+3) door de bijkomende oppervlakte en opportuniteiten die deze ruimte en de hybridevariant biedt. Afhankelijk van de invulling van deze hybridevariant, kan een meervoudig ruimtegebruik worden gerealiseerd door een dijk-in-duin met parkeergelegenheid of door op de duin vóór de (hybride)dijk plaats vrij te houden voor eventuele tijdelijke installaties op specifieke locaties die non-destructief geïnstalleerd kunnen worden, bijvoorbeeld a.d.h.v. paalconstructies. De duinvariant zal eerder verwaarloosbare effecten (0) hebben, gezien de potentiële invulling van commerciële activiteiten beperkter blijft. De duinvariant zorgt namelijk s.s. niet voor bijkomende opportuniteiten inzake parkeergelegenheid, uitstalruimte voor fietsen, go-carts, verharde terrassen, … aansluitend aan de bestaande boulevard. Kunst kan natuurlijk wel een plaats krijgen in de duinen. Uitbreiding van strandbars in de duinzone, wordt bekeken bij strandrecreatie en behoort dan s.s. niet meer tot de boulevard.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** gelden dezelfde beoordelingen als in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging. Voor De Panne en Koksijde in de hybridevariant betekent dit een positief tot aanzienlijk positief effect (+2/+3) om dezelfde redenen als hierboven vermeld. Voor Koksijde en Nieuwpoort in de duinvariant geldt een verwaarloosbaar effect (0). De specifieke opportuniteiten ervan hangen samen met het detailontwerp van deze extra ruimte. Bestaande commerciële activiteiten worden nagenoeg niet gehinderd, noch bij de hybridevariant, noch bij de duinvariant gezien er geen bestaande boulevardruimte verdwijnt.

7.2.1.5.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** zijn in deze kustzone voornamelijk de eerder harde varianten hybride en dijk mogelijk. Deze zijn wel erg beperkt in breedte, wat de beschikbare ruimte voor het uitbaten van commerciële activiteiten niet ten goede komt. Over het algemeen kan gesteld worden dat de duinvariant weinig tot geen potenties biedt en daarom als verwaarloosbaar (0) beoordeeld wordt. Voor de hybride- en dijkvariant geldt een beperkt negatief effect (-1), aangezien de beschikbare ruimte mede gebruikt zal worden voor het inrichten van de kustbeschermingsmaatregel. Hierdoor zal de inrichting voor andere commerciële functies zoals terrassen, uitstalruimtes van winkels, markten, kunst op de boulevard,… met een stijgende zeespiegelstijging bemoeilijkt worden.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** zal de kustlijn tussen Nieuwpoort en Middelkerke zeewaarts schuiven vanaf +2 m zeespiegelstijging, terwijl deze vanaf Middelkerke tot de haven van Oostende reeds zeewaarts wordt opgeschoven bij +1 m zeespiegelstijging. Hoewel de laagwaterlijn hier al opschuift, zullen bij +1 m zeespiegelstijging stormmuurtjes en hoogstrandsuppleties volstaan qua veiligheid in de badplaatsen. Bij de realisatie van deze beschermingsmaatregelen, zal er beperkt ruimteverlies zijn voor andere commerciële functies op de boulevard wat beperkt negatief beoordeeld wordt (-1). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zullen in Middelkerke, Raversijde en Mariakerke/Oostende de kustbeschermingsmaatregelen ook ruimtelijk uitbreiden ter hoogte van de boulevard en bijkomende opportuniteiten bieden, voornamelijk in de varianten dijk en hybride. Voor Westende geldt dit vanaf +3 m zeespiegelstijging. De beoordelingen voor deze zone zijn positief tot aanzienlijk positief (+2/+3) voor de hybride en dijkvariant dankzij de bijkomende ruimte met commerciële opportuniteiten zoals parkeergelegenheid, winkels, terrassen voor restaurants en dergelijke. De duinvariant scoort neutraal (0) omdat deze ter hoogte van de badplaatsen geen bijkomende ruimte kan bieden voor commerciële functies en activiteiten.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt hetzelfde als bij het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging. Dat betekent positieve tot aanzienlijk positieve effecten (+2/+3) voor al de badplaatsen in deze kustzone waar de hybride- en dijkvariant zijn gepland.

7.2.1.5.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt dat de duinvariant wordt ingezet ter hoogte van duingebieden waarbij er plaatselijke duinopeningen worden beoogd op natuurlijke wijze of door lokale suppleties indien de natuurlijke duinvorming niet snel genoeg vordert. De enige uitzondering is Zeebrugge, waar er een brede duin wordt voorzien op het bestaande droogstrand, wat neutraal (0) beoordeeld wordt voor dit criterium. In de andere badplaatsen (De Haan, Wenduine en Blankenberge) wordt zowel de hybride- als dijkvariant voorgesteld. Hoewel deze varianten potentieel kunnen inzetten op een diverse invulling, blijft de bijkomende ruimte voor commerciële functies beperkt binnen het alternatief 'Ter plaatse', aangezien alle maatregelen getroffen dienen te worden binnen de beschikbare en bestaande ruimte. Dit kan zorgen voor diverse moeilijkheden binnen het finale ontwerp. De hybride- en dijkvariant worden hier dan ook als beperkt negatief beoordeeld (-1).

Merk op dat er ook binnen deze kustzone veel verschillen zijn tussen de badplaatsen. In De Haan zullen de maatregelen in eerste instantie minder drastisch zijn door zijn intrinsiek hogere (veiligere) ligging. Wenduine daarentegen bevindt zich op een knikpunt aan de kust met een hogere erosiegevoeligheid en een smallere beschikbare zone, waardoor de maatregelen hier sneller een grotere impact zullen betekenen.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt er tussen Wenduine en Blankenberge zeewaarts gesprongen vanaf +2 m zeespiegelstijging. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn er nagenoeg geen maatregelen nodig, m.u.v. een stormmuur en hoogstrandsuppleties in Wenduine en Blankenberge. In Wenduine wordt bij +1 m zeespiegelstijging ook al ingezet op de harde kustbeschermingsmaatregel. Aangezien deze net zoals in het alternatief 'Ter plaatse' ruimte afneemt van de bestaande boulevard, bijvoorbeeld voor het aanleggen van een stormmuur, geldt dit als een beperkt negatief effect (-1). Voor de andere badplaatsen geldt geen effect (0) voor dit zeespiegelstijgingsniveau. Bij +2 m zeespiegelstijging geldt dezelfde beoordeling. Er zijn nagenoeg geen maatregelen vereist bij de andere badplaatsen door de bijkomende ruimte zeewaarts. In Zeebrugge komt er in eerste instantie een stormmuurtje met hoogstrandsuppletie, maar dit heeft geen effect op de inrichting van andere commerciële functies en activiteiten. Bij +3 m zeespiegelstijging zal de volledige kustlijn tussen Oostende en Zeebrugge zeewaarts opschuiven en worden de finale varianten (dijk/hybride/duin) ingericht. Aan de badplaatsen biedt deze extra ruimte ook de mogelijkheid tot inrichting van alle varianten. De varianten hybride en dijk bieden hierbij de meeste potenties voor commerciële functies zoals parkeergelegenheid, uitstalruimte voor winkels & verhuur van go-carts, kunst op de boulevard, etc. en krijgen daarom een positieve tot aanzienlijk positieve (+2/+3) beoordeling. Variant duin biedt minder kansen voor commerciële functies en activiteiten omdat alles in een zandige structuur is voorzien. Enkel non-destructieve en tijdelijke constructies zijn plaatselijk mogelijk. Kunst in de duinen kan wel nog een plaats krijgen. Daarom wordt deze variant als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

In het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – in één sprong'** geldt dezelfde beoordeling als bij het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging. Dat betekent positieve tot aanzienlijk positieve effecten (+2/+3) voor al de badplaatsen in deze kustzone bij variant hybride en dijk wegens de toegenomen ruimte op boulevard en strand, maar ook door de potentieel multifunctioneel in te richten varianten zoals dijk-in-duin of winkelgalerijen in de dijk. De duinvariant biedt weinig potenties voor andere commerciële functies, waardoor deze geen effect (0) heeft.

7.2.1.5.4 Oostkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden de drie varianten (dijk, hybride, duin) ingetekend voor de badplaats van Heist, en enkel de hybride- en dijkvariant voor de badplaats Knokke. Andere commerciële activiteiten, zoals winkel- en parkeergelegenheden of ruimte voor het verhuren van gocarts worden eerder ingeperkt gezien de kustbeschermingsmaatregelen ingepast dienen te worden in de beschikbare ruimte. De dijk- en hybridevariant zullen daarom beperkt negatief (-1) beoordeeld worden omdat de huidige functies beïnvloed kunnen worden door de inpassing van een harde structuur. Binnen het ontwerp dient de nodige aandacht gevestigd te worden op de invulling van diverse functies op de boulevard en eventueel op/in de beschermingsmaatregel. Voor variant duin geldt een verwaarloosbaar effect (0) omdat deze de huidige commerciële functies niet beperkt, maar ook geen uitbreiding ervan biedt. In Heist wordt iets meer ruimte voorzien, waardoor er potentieel opportuniteiten bestaan voor commerciële functies in de hybride- en dijkvariant. In Knokke daarentegen is de extra ruimte eerder beperkt wat moeilijkheden kan geven binnen het finale ontwerp.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt dat de laagwaterlijn zeewaarts verschuift ter hoogte van Knokke en Het Zwin vanaf +2 m zeespiegelstijging. In Heist gebeurt dit pas vanaf +3 m zeespiegelstijging. In eerste instantie (+1 m zeespiegelstijging) volstaan stormmuurtjes in beide badsteden, wat een beperkt negatief effect (-1) heeft inzake commerciële functies. In Heist zal bij +2 m zeespiegelstijging vervolgens een hoogstrandsuppletie volgen, terwijl in Knokke de zeewaartse kustbeschermingsmaatregel al wordt ingericht. Hier is dankzij de bijkomende ruimte voldoende plaats om de drie varianten in te richten. De hybride- en dijkvariant bieden veel opportuniteiten voor allerlei (extra) commerciële functies en worden daarom als positief tot aanzienlijk positief (+2/+3) beoordeeld, afhankelijk van de invulling. De duinvariant heeft hier, net zoals in Heist weinig potentieel, behalve misschien voor tijdelijke niet-invasieve constructies die de duinvegetatie en de duinontwikkeling niet kunnen schaden, waardoor deze variant als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt voor Heist en Knokke de zeewaartse uitbreiding waarin alle varianten kunnen worden ingericht, met een positief tot aanzienlijk positief effect (+2/+3) voor de dijk- en hybridevariant en geen effect (0) voor de duinvariant.

In het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – in één sprong'** geldt hetzelfde als bij het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging. Dat betekent positieve tot aanzienlijk positieve effecten (+2/+3) voor Knokke en Heist bij de varianten hybride en dijk wegens de toegenomen ruimte op de boulevard en het strand waar grote potenties ontstaan om deze beschikbare ruimte op een multifunctionele manier in te richten, zoals dijk-in-duin, winkel- en kunstgalerijen in de dijk, etc. De duinvariant levert zorgt s.s. niet voor bijkomende opportuniteiten aansluitend aan de bestaande boulevard, waardoor dit effect als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				-1	-1	-1	0	0	0				-1	+2	+3	0	0	0				+2/+3	+2/+3	+2/+3	0	0	0
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	+2	+3	-1	+2	+3	0	0	0	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	0	0	0
Middenkust – Oost	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	+1	+3	-1	+1	+3	0	0	0	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	0	0	0
Oostkust	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	+2	+3	-1	+2	+3	0	0	0	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	+2/+3	0	0	0

Conclusie

Vooreerst moet er gesteld worden dat de opportuniteiten voor 'Andere commerciële functies' kunnen variëren naargelang de invulling van de varianten. Deze invulling is, zoals hiervoor reeds aangehaald, dan weer afhankelijk van de noden en wensen per badplaats en dient in een latere fase op projectniveau verder te worden bepaald. Deze nuance kan op strategisch niveau echter niet getroffen worden. Er kan wel aangenomen worden dat de opportuniteiten voor een verdere kwaliteitsvolle uitbouw van mogelijke commerciële functies op de boulevard, groter zijn bij het alternatief 'Zeewaarts' dan bij het alternatief 'Ter plaatse', omdat de zeewaartse uitbreiding ook potentieel meer ruimte creëert op en/of aansluitend aan de bestaande boulevard die commercieel kan worden geëxploiteerd (binnen de hybride- en dijkmaatregelen). Binnen alternatief 'Ter plaatse' wordt er gewerkt met de beschikbare ruimte, wat de invulling van een kwaliteitsvol ontwerp kan bemoeilijken. Met betrekking tot de varianten, scoren de hybride- en dijkvarianten aanzienlijk positiever dan de duinvariant. In een duinvariant zijn er potenties voor kunst in de duinen, maar minder tot geen potenties voor bijvoorbeeld parkeergelegenheden, uitstalruimte voor winkel, verhuur van go-carts, fietsen, etc. Deze laatste biedt eventueel wel potenties voor non-destructieve en tijdelijke (paal)constructies die de natuurlijke zeewering niet schaden. Echter de kansen voor bijkomende strandbars worden beoordeeld in het criterium 'Strandrecreatie'. De dijkvariant biedt maximaal ruimte aan de boulevard, maar de hybridevariant kan meer diverse invullingen zoals bijvoorbeeld toiletten, EHBO-post, winkelruimtes, … in een dijk-in-duin verwezenlijken.

7.2.1.6 Toerisme & Recreatie

Binnen dit criterium wordt het effect van de alternatieven op recreatieve en toeristische belevingsaspecten ter hoogte van de boulevard, het strand, de duinen en op zee beoordeeld. Het omvat de verschillende bestaande en eventuele toekomstige toeristische aspecten en wordt onderverdeeld in de volgende subtypes: 'Urbane recreatie', 'Strandrecreatie en 'Watersportrecreatie' (natstrandrecreatie, kleinzeilerij en surfers). Het criterium heeft als doel de ruimtelijke geschiktheid te evalueren voor de recreatieve beleving binnen het kustbeschermingslint, kenmerkend per alternatief. Binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt ook gekeken naar het globale kosten/baten-verhaal van de sector inclusief tweedeverblijvers en dagjestoeristen enerzijds, en opportuniteiten i.k.v. ecosysteemdiensten anderzijds. Hiervoor wordt verwezen naar de MKBA- en ESD-studie.

Voor bepaalde toeristische en recreatieve belevingsvormen, zoals natuurbeleving, fiets- en wandelrecreatie, sportvisserij, garnaalvisserij te paard, etc. wordt verwezen naar andere criteria binnen het evaluatiekader waar zij een groot raakvlak mee hebben (zie verder), dit om dubbeltellingen te vermijden.

- 'Natuurbeleving' zie het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden'. Als het alternatief een positieve impact heeft op de bestaande natuurwaarden of bijdraagt tot een toename aan nieuwe natuurwaarden zal dit onlosmakelijk ook een positieve impact hebben op de verschillende vormen van natuurbeleving (vogels spotten, wandelen in de duinen of op het strand, schelpen verzamelen, ...).
- 'Fiets- en wandelrecreatie' zie het criterium 'Toegankelijkheid parallel aan de kust' die de toeristisch-recreatieve verbindingen evalueert.
- 'Sportvisserij' zie het criterium 'Visserij' binnen de havens daar de sportvissers voornamelijk verbonden zijn met de jachthavens.
- 'Garnaalvissers te paard' en de 'Strandvissers' zie het criterium 'Visserij' van de strandzones. Binnen de recreatieve visserij wordt de impact op de garnaalgronden en de hellingsgraad gelinkt aan de toegankelijkheid van belang voor de garnaalvissers te paard onderzocht.
- Daarnaast zijn de criteria onder de subambities 'Beleving versterkend' en 'Eigenheid versterkend' van Ambitie 3 'Aantrekkelijk' op zich sterk, ook gelinkt aan de aantrekkelijkheid van een gebied voor toerisme en recreatie.

Wat de impact van de alternatieven is op toerisme en recreatie buiten het kustbeschermingslint, m.a.w. achter de eerste bouwlijn of verder in zee, wordt binnen dit criterium niet bekeken.

7.2.1.6.1 Urbane recreatie: dijk- of boulevardrecreatie

Voor de evaluatie van urbane recreatie (dijk/boulevard) wordt ter hoogte van badplaatsen enerzijds gekeken naar de effecten op de bestaande boulevard i.f.v. veranderingen in boulevardbreedte om te wandelen, fietsen, skaten op de boulevard, maar ook voor het plaatsen van terrassen (horeca) en het rijden met gocarts, etc. en anderzijds naar het al dan niet behouden van het zeezicht vanaf de huidige boulevard ten gevolge van de kustbeschermingsmaatregel.

Een kwalitatieve inrichting van de dijk en boulevard, die ook belangrijk is in het licht van de kansen en opportuniteiten inzake dijk- en boulevardrecreatie, is erg afhankelijk van het ontwerp. Echter momenteel is deze inrichting nog niet gekend, waardoor de evaluatie op strategisch niveau vooral gedaan wordt op basis van de variant (dijk, hybride, duin) en de huidige en toekomstige beschikbare ruimte op de boulevard. De uitgangspunten hierbij zijn de volgende:

- Een duinmassief, in het geval van de duinvariant ter hoogte van de badplaatsen, zal geen bijkomende verharde boulevardruimte zoals we die vandaag kennen creëren. Een fiets- of wandelpad doorheen de duinen voor de badplaatsen kan wel, maar dit wordt specifiek bestudeerd in het criterium 'Toegankelijkheid parallel aan de kust'.
- Bij de hybridevariant zal de verhoging van het harde gedeelte (cfr. dijkingreep) meteen aan de bestaande boulevard worden aangelegd, waardoor er niet echt sprake kan zijn van een verbreding van de bestaande boulevard. Echter in de hybridevariant zijn omwille van o.a. zijn stabielere harde kern, meer mogelijkheden tot inrichting dan bij een duinvariant waardoor extra ruimte voor recreatie wordt gecreëerd. Deze zullen op projectniveau moeten worden uitgewerkt.
- De dijkvariant biedt, afhankelijk van het alternatief, wel bijkomende ruimte ten opzichte van de bestaande boulevard voor bestaande en bijkomende functies, alsook voor het waarborgen van de toegankelijkheid tot het strand. Ter volledigheid, terwijl boulevardrecreatie vooral focust op het gebruik van de boulevard door recreanten (flaneren, fietsen, wandelen), worden de impact en opportuniteiten gelinkt aan de commerciële activiteiten zelf op de boulevard, zoals gocartverhuur, seizoensgebonden evenementen op de boulevard, winkels, terrassen ... bestudeerd en geëvalueerd in het criterium 'Andere commerciële functies' (§7.2.1.5).

Omdat zeezicht vanop de bestaande boulevard zo typerend is voor de Vlaamse kust, wordt dit in de beoordeling meegenomen. Echter moet hierbij vermeld worden dat de diverse varianten (duin/hybride/dijk) ook mogelijkheden bieden, om boven op de (hybride)dijk te flaneren, cf. de huidige grasdijk in Westende waar het zicht op zee niet belemmerd wordt. De specifieke inrichting van de diverse varianten ter hoogte van de badplaatsen ligt echter nog niet vast op dit strategisch niveau, waardoor de impact op het zeezicht hier enkel bestudeerd wordt vanaf de bestaande boulevard.

7.2.1.6.1.1 WESTKUST

In het alternatief **'Ter plaatse'** blijft de huidige kustlijn behouden en krijgen de kustbeschermingsmaatregelen een minimaal ruimtebeslag (tenzij waar de bestaande ruimte het toelaat). In de badplaats De Panne wordt enkel de hybride- en duinvariant voorgesteld. Het brede strand laat een kustbeschermingsmaatregel van ca. 60 m breed toe. De duinvariant zorgt niet voor bijkomende boulevardruimte, maar bewaart het zeezicht tot +1 m zeespiegelstijging, wat resulteert in een verwaarloosbaar effect (0). Wanneer het zeezicht hier verdwijnt vanop de huidige boulevard, zal het effect op urbane recreatie beperkt negatief (-1) beoordeeld worden. De hybridevariant biedt wel mogelijkheden voor bijkomende recreatie (extra ruimte naast de bestaande boulevard) waarbij het zeezicht gewaarborgd blijft bij +1 m zeespiegelstijging, wat resulteert in een beperkt positief tot positief (+1/+2) effect, afhankelijk van de invulling van de hybridevariant (op projectniveau). Wanneer het zeezicht ook hier wegvalt (vanaf +2 m zeespiegelstijging), is dit effect verwaarloosbaar tot beperkt positief (0/+1). Ter hoogte van de badplaatsen Oostduinkerke en Nieuwpoort wordt enkel de duinvariant ingetekend. Hierdoor blijft de ruimte van de huidige boulevard behouden. In Oostduinkerke gaat dit meteen gepaard met een verlies aan zicht op zee, wat resulteert in een beperkt negatief effect (-1). In Nieuwpoort blijft dit zicht behouden tot en met +2 m zeespiegelstijging, waardoor het verwaarloosbaar (0) beoordeeld wordt. Van zodra het zeezicht ook wegvalt, zal het effect op de urbane recreatie beperkt negatief (-1) beoordeeld worden. In Koksijde wordt uitsluitend de hybridevariant ingetekend. Gezien de beperkte ruimte voor deze kustbeschermingsmaatregel (ca. 20 m), biedt dit niet veel mogelijkheden tot uitbreiding van urbane recreatiemogelijkheden. Het zeezicht blijft bewaard bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor het effect op urbane recreatie als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. Omdat het zeezicht verdwijnt vanaf +2 m zeespiegelstijging, is er vanaf dan sprake van een beperkt negatief effect (-1).

Voor het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt in eerste instantie ingezet op stormmuurtjes ter hoogte van Koksijde, stormmuurtjes met een hoogstrandsuppletie ter hoogte van De Panne en Oostduinkerke en lokale duinopvullingen in Nieuwpoort. Deze ingrepen hebben geen effect (0) op de urbane recreatie; de boulevard behoudt zijn breedte en er is geen sprake van verlies van zicht op zee. Vanaf +2 m zeespiegelstijging worden de kustbeschermingsmaatregelen zeewaarts uitgebouwd. In De Panne en Koksijde betekent dit zowel de duin- als hybridevariant, terwijl in Oostduinkerke en Nieuwpoort enkel de duinvariant wordt ingetekend. Alle badplaatsen behalve Nieuwpoort verliezen het zeezicht vanaf de boulevard vanaf +2 m zeespiegelstijging, ongeacht de variant. Voor de badplaatsen met een duinvariant en verlies aan zeezicht (De Panne, Koksijde, Oostduinkerke), geldt dit als een beperkt negatief effect (-1). In Nieuwpoort is nog sprake van een verwaarloosbaar effect. De hybridevariant daarentegen zorgt bij dit alternatief voor potentieel bijkomende boulevardruimte, die waardevol kan zijn voor urbane recreatie. Hiervoor geldt dan ook een verwaarloosbaar tot beperkt positief effect (0/+1), afhankelijk van de invulling.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** zal bij +1 m zeespiegelstijging het zeezicht in alle badplaatsen behalve Oostduinkerke bewaard blijven. In badplaatsen De Panne en Koksijde, waar door de hybride kustbeschermingsmaatregel bijkomende ruimte wordt gecreëerd, is er een positief effect (+2) in dit scenario. De duinvariant biedt minder mogelijkheden voor urbane recreatie op een typische verharde 'boulevard' en wordt daarom als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal het zeezicht overal behalve in Nieuwpoort wegvallen en is er sprake van een beperkt positief effect (+1) bij de hybridevariant in De Panne en Koksijde, en een beperkt negatief (-1) effect bij de duinvariant in De Panne en Oostduinkerke. In Nieuwpoort blijft het effect nog verwaarloosbaar (0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal ook in Nieuwpoort een verwaarloosbaar effect (0) voor de urbane recreatie plaatsvinden, door het verlies aan zeezicht zonder bijkomende ruimte op de boulevard.

7.2.1.6.1.2 MIDDENKUST-WEST

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor de badsteden Westende, Middelkerke en Oostende dat zowel de hybride- als dijkvariant ingericht worden over een breedte van ca. 20 m. Voor deze varianten betekent dit een beperkte toename van de bestaande boulevard. Bij +1 m zeespiegelstijging blijft het zeezicht vanop de huidige boulevard bovendien ook behouden, wat leidt tot een verwaarloosbaar effect (0) voor beide varianten. Bij verlies van zeezicht (vanaf +2 m zeespiegelstijging) zal er een beperkt negatief effect (-1) optreden inzake de urbane recreatie, t.o.v. de referentiesituatie. In Oostende is ter hoogte van het Groot Strand meer ruimte beschikbaar voor de ingrepen. De duinvariant zal geen bijkomende boulevardruimte creëren, maar bij de hybride- en dijkvarianten kunnen plaatselijk extra mogelijkheden voor gelijkwaardige boulevardrecreatie ontstaan. Ter hoogte van Raversijde zal enkel de dijkvariant worden ingericht over de minimale kustbeschermingsbreedte. Het zeezicht verdwijnt vanaf +1 m zeespiegelstijging en er wordt nagenoeg geen bijkomende boulevardruimte gecreëerd, waardoor het effect op de urbane recreatie hier beperkt negatief (-1) is.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt voor +1 m zeespiegelstijging dat er in alle badsteden stormmuurtjes worden ingericht die geen effect (0) zullen hebben op de urbane beleving. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zijn extra kustbeschermingsmaatregelen in alle badplaatsen behalve Westende vereist. Aangezien de kustlijn vanaf dit zeespiegelstijgingsniveau zeewaarts opschuift, zijn alle varianten mogelijk. Inzake de duinvariant betekent dit een beperkt negatief effect (-1) over de hele lijn aangezien geen bijkomende ruimte wordt gecreëerd voor de urbane recreatie en het zeezicht bovendien wegvalt.

De hybride- en dijkvariant bieden wel extra ruimte voor de urbane recreatie, wat zorgt voor een positief effect (+2) voor de dijkvariant en een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) voor de hybridevariant, afhankelijk van de specifieke invulling. Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt voor Westende dezelfde beoordeling.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt dat er bij +1 m zeespiegelstijging meteen ca. 60 m extra ruimte beschikbaar gesteld wordt voor de kustbeschermingsmaatregel en het zeezicht, met uitzondering van Raversijde, overal bewaard blijft.

Voor de dijkvariant geldt dan een aanzienlijk positief effect (+3) wegens de significante uitbreiding van de boulevardruimte. De hybridevariant zal een positief tot aanzienlijk positief effect (+2/+3) krijgen, afhankelijk van hoe de ruimte wordt ingericht. Voor de duinvariant geldt een verwaarloosbaar effect (0) omdat er geen bijkomende ruimte op de boulevard wordt gecreëerd voor urbane recreatie. Vanaf +2 m zeespiegelstijging valt het zeezicht overal weg, behalve in Westende en geldt voor de dijkvariant een positief effect (+2), voor de hybridevariant een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) en voor de duinvariant een beperkt negatief effect (-1). Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt dezelfde beoordeling voor Westende. In Raversijde gelden dezelfde beoordelingen als in de andere badsteden waar het zeezicht wegvalt.

7.2.1.6.1.3 MIDDENKUST-OOST

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor de urbane recreatie in De Haan en Blankenberge dat er door de beperkte ruimte enkel ingezet kan worden op de hybride- of duinvariant over een breedte van ca. 20 m. Omdat bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging het zeezicht in deze badplaatsen nog niet wegvalt, geldt dit als een verwaarloosbaar effect (0) voor de urbane beleving; er is sprake van beperkte ruimtetoename. Vanaf +3 m zeespiegelstijging neemt de beoordeling af tot een beperkt negatief effect (-1) daar het zeezicht wegvalt. In de badplaats Wenduine moet de kustbeschermingsmaatregel gedeeltelijk op de huidige boulevard worden ingericht, wat bijkomend ook ruimte afneemt en resulteert in een negatief effect (-2) voor alle zeespiegelstijgingsniveaus, omdat het zeezicht nooit gegarandeerd is. In Zeebrugge wordt enkel de duinvariant ingetekend, wat niet zorgt voor bijkomende ruimte op de boulevard en als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld bij het behoud van zeezicht, en beperkt negatief (-1) wanneer dit zeezicht wegvalt (vanaf +2 m zeespiegelstijging).

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt dat in Wenduine en Blankenberge er bij +1 m zeespiegelstijging wordt ingezet op stormmuurtjes met hoogstrandsuppleties wat geen effect (0) heeft op de urbane recreatie omdat de boulevard niet uitbreidt en het zeezicht bewaard blijft. In De Haan en Zeebrugge geldt dezelfde beoordeling, want hier zijn nog geen maatregelen vereist. In Wenduine komt er echter reeds een kustbeschermingsmaatregel variant hybride of dijk die gedeeltelijk op de bestaande boulevard moet worden ingericht, wat leidt tot een beperkt negatief effect (-1). Hetzelfde geldt voor +2 m zeespiegelstijging waar ook enkel in Wenduine de dijk- of hybridevariant definitief wordt ingezet. Vanaf +3 m zeespiegelstijging is er in alle badplaatsen voldoende ruimte dankzij de zeewaartse uitbreiding (ca. 60 m), maar is er nergens nog garantie op zeezicht. De duinvariant zal daarom overal beperkt negatief (-1) beoordeeld worden, terwijl de dijkvariant een positief effect (+2) ondervindt, gezien de gecreëerde ruimte en de hybridevariant een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) afhankelijk van diens invulling.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt voor de badplaatsen De Haan, Wenduine en Blankenberge dat alle varianten mogelijk zijn. In Zeebrugge wordt daarentegen enkel de duinvariant voorgesteld. Bij +1 m zeespiegelstijging zorgt het behoud van zeezicht in combinatie met de grote ruimtelijke uitbreiding (ca. 60 m) van de boulevard bij de dijk- en hybridevariant voor respectievelijk een aanzienlijk positief (+3) en positief tot aanzienlijk positief effect (+2/+3), afhankelijk van de invulling. De duinvariant zal overal zorgen voor een verwaarloosbaar effect (0) inzake de urbane beleving. Vanaf het niveau waarop het zeezicht wegvalt, zal de beoordeling voor alle varianten een factor dalen.

7.2.1.6.1.4 OOSTKUST

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor de badplaats Heist dat hier reeds relatief veel plaats (ca. 60 m) voorzien wordt voor de duin-, hybride- of dijkvariant. In Knokke daarentegen is de plaats beperkt (ca. 20 m) en zullen de dijk- en hybridevarianten minimaal worden ingericht. Inzake de urbane recreatie zullen de hybride- en dijkvarianten in Heist dus meer opportuniteiten kunnen creëren. Bovendien blijft bij +1 m zeespiegelstijging het zeezicht bewaard wat zorgt voor een aanzienlijk positief effect (+3) voor de dijkvariant, en positief tot aanzienlijk positief (+2/+3) voor de hybridevariant. In Knokke zijn de beoordelingen voor deze varianten verwaarloosbaar (0). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal het zeezicht wegvallen in beide badplaatsen en geldt voor de beoordeling in Heist een positief effect (+2) voor de dijkvariant en een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) voor de hybridevariant, afhankelijk van de invulling. In Knokke zal het effect verwaarloosbaar (0) blijven voor de dijkvariant en beperkt negatief (-1) voor de hybridevariant.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt dat bij +1 m zeespiegelstijging een stormmuurtje zal volstaan in beide badplaatsen, wat geen effect (0) heeft op de urbane recreatie. Vanaf +2 m zeespiegelstijging volstaat de stormmuur met een hoogstrandsuppletie, terwijl in Knokke reeds de zeewaartse ingrepen plaatsvinden. Vanaf dit zeespiegelstijgingsniveau zal het zeezicht op beide plaatse wegvallen. Het effect op de urbane recreatie in Knokke zal positief (+2) zijn voor de dijkvariant en beperkt positief tot positief (+1/+2) voor de hybridevariant, afhankelijk van de invulling. Dezelfde beoordeling geldt voor Heist vanaf +3 m zeespiegelstijging.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt voor +1 m zeespiegelstijging voor de dijkvariant een aanzienlijk positief (+3) en voor de hybridevariant positief tot aanzienlijk positief effect (+2/+3), afhankelijk van de invulling.

Vanaf +2 m zeespiegelstijging valt het zeezicht weg en geldt voor beide badplaatsen een positief effect (+2) voor de dijkvariant en een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) voor de hybridevariant, afhankelijk van de invulling. De duinvariant zorgt niet voor bijkomende boulevardruimte en biedt daarom geen voordelen inzake urbane recreatie.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0/+1	0/+1	0	-1	-1				0	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1				+2/+3	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1
Middenkust – West	0	0	0	0	0/+1	0/+1	0	-1	-1	0	+2	+2	0	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1	+3	+2	+2	+2/+3	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1
Middenkust – Oost	0	+1	0	0	0/+1	0/+1	0	-1	-1	0	+2	+2	0	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1	+3	+2	+2	+2/+3	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1
Oostkust	0	0	0	0	0/+1	0/+1	0	-1	-1	0	+2	+2	0	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1	+3	+2	+2	+2/+3	+1/+2	+1/+2	0	-1	-1

Conclusie

Algemeen kan gesteld worden dat het alternatief 'Zeewaarts' in vergelijking met alternatief 'Ter plaatse' veel meer opportuniteiten biedt voor urbane recreatie ter hoogte van de badplaatsen omwille van de bijkomende ruimte voor kustbeschermingsmaatregelen. Dit geldt echter enkel voor de hybride- en dijkvariant, niet zozeer voor de duinvariant. Vooral de dijkvariant biedt aanzienlijk meer (extra) ruimte (ca. 60 m) aan de bestaande boulevard, waar wandelaars, fietsers, gocart-gebruikers etc. de plaats krijgen om te bewegen. Bovendien zullen badplaatsen met een bredere boulevard meer geschikt zijn voor horecagelegenheden om zich te vestigen of om uit te breiden (terrassen op de boulevard). De hybridevariant zorgt ook voor potentiële bijkomende ruimte voor urbane recreatie, weliswaar in mindere mate daar deze variant slechts deels uit een harde kern bestaat. De specifieke invulling van deze variant zal hierin bepalend zijn, en zal afhankelijk van de wensen en noden van de desbetreffende badplaatsen, op projectniveau verder moeten worden gedefinieerd. De duinvariant daarentegen biedt geen 'nieuwe' boulevardruimte in de strikte zin, waardoor deze verwaarloosbaar wordt beoordeeld indien het zeezicht behouden blijft, en beperkt negatief bij zeezichtverlies. Immers het inrichten van een duinvariant (zachte maatregel) voor gelijkwaardige urbane activiteiten, hoort minder tot de mogelijkheden.

7.2.1.6.2 Strandrecreatie: droogstrand/duinrecreatie

Binnen dit criterium wordt gekeken naar de stranden ter hoogte van badplaatsen en de ruimtelijke verandering in strandbreedtes van enerzijds het droogstrand m.b.t. ligruimte, strandcabines, ruimte voor strandbars en evenementen en anderzijds het natstrand i.f.v. de wandelafstand tot zee. Hierbij wordt een breder droogstrand steeds als gewenst beschouwd en een kantelpunt van ca. 200 m toegepast dat geldt als gewenste droogstrandbreedte, bepaald vanuit het co-creatietraject. In het geval er een duin (min. 30 m) wordt voorzien ter hoogte van een badstad wordt er tevens van uitgegaan dat deze een recreatieve waarde kan hebben bijvoorbeeld als speelduin. Echter een voldoende brede zone droogstrand wordt steeds noodzakelijk geacht voor de badgasten die een sterkere verbondenheid met de zee willen hebben (co-creatietraject).
De zwemveiligheid, die onder invloed van de verlenging of ophoging van strandhoofden potentieel wijzigt, werd niet meegenomen binnen de evaluatie. De benodigde modelleringen dienen op projectniveau uitgevoerd te worden en worden daarom opgenomen in de milderende maatregelen.

7.2.1.6.2.1 Westkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** zal in De Panne het bestaande droogstrand ongeveer halveren door het geplande duin. De afname van het strikte droogstrand met ca. 60 m in combinatie met een lange afstand tot de laagwaterlijn (ca. 280 m) zorgt hier voor een negatieve beoordeling; een smaller strand verhoogt de recreatiedruk en laat minder diversiteit toe qua inrichting met strandcabines of -bars. Het duin kan hier echter opportuniteiten bieden als speelduin of als wandel- en rustplaats, waardoor de beoordeling resulteert in een negatief effect (-2). In Koksijde wordt er ca. 20 m van het droogstrand ingenomen, waardoor het resulterende strand ongeveer 80 m bedraagt. De hybridevariant die in deze zone wordt geplaatst laat slechts beperkte ruimte toe voor een eventueel duin (afhankelijk van de invulling), welke minder geschikt zou zijn voor deze vorm van recreatie. Het effect op strandrecreatie wordt hier aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld, ook gezien de lange wandelafstand tot het water. In Oostduinkerke zal het droogstrand afnemen met ca. 40 m afnemen door het duinmassief. Het natstrand is overal langs de Westkust relatief breed, waardoor de wandelafstand vanop het droogstrand naar de zee steeds groter is dan 200 m. Hier zorgt het dus ook voor een negatieve beoordeling (-2) op de droogstrandrecreatie. In Nieuwpoort wordt het effect op de droogstrandrecreatie ook als negatief ingeschat, gezien de inname van het droogstrand met ca. 40 m duin. Ook hier kan de duinvariant milderend optreden als er ruimte voorzien wordt als speelduin of rustplaats waardoor het effect als beperkt negatief tot verwaarloosbaar (-1/0) wordt ingeschat.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt voor +1 m zeespiegelstijging dat er enkel stormmuurtjes geplaatst worden die geen ruimte van het bestaande droogstrand afnemen. Voor alle badplaatsen wordt dit als verwaarloosbaar (0) beoordeeld, de droogstrandbreedtes variëren tussen ca. 100-120 m. Vanaf +2 m zeespiegelstijging worden de hoog- en laagwaterlijn zeewaarts gelegd en worden in De Panne (ca. 50 m duin en hybride), Koksijde (ca. 40 m duin en hybride) en Oostduinkerke (ca. 40 m duin) de zeewaartse kustbeschermingsmaatregelen ingericht. In Nieuwpoort zal er enkel lokaal in de bestaande duinen worden opgehoogd waar nodig. De breedtes van de droogstranden nemen overal toe, behalve in Oostduinkerke. De afstand tot het water is over de hele westkust meer dan 200 m. In De Panne, Koksijde en Nieuwpoort zorgt de bijkomende ruimte op het strand (en eventueel duin) voor een beperkt positief effect (+1) op de droogstrandrecreatie. In Oostduinkerke zorgt de afname van het droogstrand voor een verwaarloosbaar effect (0).

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt dat vanaf +1 m zeespiegelstijging de laagwaterlijn zeewaarts wordt verschoven en dat de kustbeschermingsmaatregelen binnen hun footprint worden ingericht. Voor De Panne, Koksijde en Nieuwpoort resulteert de bijkomende ruimte op strand (en eventueel in duin) van ca. 60 m in een beperkt positief effect (+1). In Oostduinkerke geldt een verwaarloosbaar effect (0) aangezien de droogstrandbreedte hier alsnog afneemt. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.

7.2.1.6.2.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor Westende, Middelkerke, Raversijde, Mariakerke en Oostende dat de strandbreedtes afnemen door het plaatsen van de kustbeschermingsmaatregel (ca. 14-30 m). De afstanden tot de laagwaterlijn zijn in deze kustzone minder ver, wat als aangenamer wordt ervaren door badgasten. Desalniettemin blijft er niet veel droogstrand over bij alle varianten waardoor het effect in alle badplaatsen als negatief (-2) wordt beoordeeld.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt dat bij +1 m zeespiegelstijging in alle badplaatsen een stormmuur wordt geplaatst. De kustlijn wordt echter al zeewaarts verplaatst tussen Middelkerke en de haven van Oostende, waardoor het strand in Raversijde, Mariakerke en Oostende in dit scenario aanzienlijk uitbreidt. In Westende en Middelkerke gelden respectievelijk beperkt negatieve (-1) en verwaarloosbare (0) effecten op de droogstrandrecreatie omdat de relatief smalle stranden (ca. 70-90 m) behouden blijven. Voor Raversijde geldt daarentegen een positief (+2) effect en in Mariakerke en Oostende een beperkt positief effect (+1). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de kustlijn vanaf Westende ook zeewaarts schuiven, waardoor het strand van Middelkerke ook groter wordt, de kustbeschermingsmaatregel zeewaarts wordt ingericht en het effect op strandrecreatie beperkt positief (+1) beoordeeld wordt. In Raversijde, Mariakerke en Oostende zal de kustbeschermingsmaatregel worden ingericht, waardoor het droogstrand terug een beetje in ruimte moet inboeten (ca. 30-40 m).

Aangezien de stranden hier nog steeds groter zijn dan in de referentiesituatie, zal er een beperkt positief effect (+1) optreden. De duin- en hybridevariant kunnen hier rekenen op een beperkt positief tot positief effect (+1/+2) omdat ze meer diverse recreatiemogelijkheden in relatie tot het droogstrand kunnen aanbieden. Vanaf +3 m zeespiegelstijging kan ook Westende rekenen op een beperkt positief effect (+1) wanneer de kustlijn daar opschuift en meer ruimte biedt aan strand en duin.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt voor alle badplaatsen een beperkt positief effect (+1) dankzij de grotere stranden en korte afstand tot de zee. De duinvariant kan daarbij beperkt positief tot positief (+1/+2) beoordeeld worden als de invulling van de duin het toelaat om deze recreatief te gebruiken. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus omdat de zeewaartse sprong reeds plaatsvindt bij +1 m zeespiegelstijging en de hoogte van de maatregel bovendien geen effect heeft op de recreatieve beleving ervan.

7.2.1.6.2.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor De Haan, Wenduine en Blankenberge dat het (reeds smalle) strand afneemt in breedte met ca. 20 m. In De Haan is de wandelafstand tot de zee bovendien meer dan 200 m, waardoor het effect op de recreatieve strandbeleving aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld wordt. In Wenduine en Blankenberge is de beoordeling negatief (-2) omdat de wandelafstand daar minder ver is. In Zeebrugge is zowel het natstrand als het droogstrand erg breed (totaal bijna 1 km). De inpassing van een breed duinmassief heeft hier daarom een beperkt positief effect (+1).

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat in De Haan en Zeebrugge geen maatregelen vereist zijn, terwijl in Wenduine en Blankenberge stormmuurtjes geplaatst dienen te worden. De strandbreedtes blijven daarmee overal behouden. In De Haan heeft dit geen effect (0) op de recreatieve strandbeleving. In Wenduine wordt deze negatief (-2) omdat er tussen +1 m en +2 m zeespiegelstijging nood zal zijn aan een harde kustbeschermingsmaatregel (dijkvariant; ca. 20 m breed), waardoor het strand in breedte afneemt. In Blankenberge en Zeebrugge wordt de beleving beperkt positief (+1) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de kustlijn vanaf Wenduine tot de haven van Blankenberge ook zeewaarts opschuiven. In Wenduine zal de nieuwe droogstrandbreedte (75 m) echter nog smaller zijn dan het huidige (85 m), waardoor de badplaats negatief (-2) beoordeeld wordt. In de duin- of hybridevariant kan deze beoordeling gemilderd worden tot beperkt negatief (-1) omdat de duinen potentieel recreatieve meerwaarde kunnen bieden aan de droogstrandgebruikers, afhankelijk van de invulling ervan. Bij +3 m zeespiegelstijging is de kustlijn over de hele zone zeewaarts opgeschoven, waardoor ook de stranden in badplaatsen De Haan en Blankenberge uitbreiden. De Haan krijgt een beperkt positieve beoordeling (+1) voor de dijkvariant en een positieve beoordeling (+2) voor de duin- en hybridevariant, maar in Blankenberge resulteert de ruimtelijke uitbreiding in een aanzienlijk positief effect (+3) voor de recreatieve strandbeleving. In Zeebrugge zal het strand toenemen en het duinmassief worden aangelegd of opgehoogd tot de noodzakelijke veiligheidshoogte. Gezien de grote strandbreedte in Zeebrugge is natuurlijke duinvorming niet uitgesloten, mits specifieke beheersmaatregelen gerespecteerd worden. Voor de recreatieve strandbeleving geldt daarom een positieve beoordeling (+2). Door de aanzienlijke droogstrandbreedte (ca. 500 m), is het strand hier erg geschikt voor evenementen.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt vanaf +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn over de hele zone zeewaarts opschuift, waardoor de stranden in badplaatsen De Haan en Blankenberge uitbreiden met ca. 30 m. In Wenduine is het nieuwe droogstrand even breed als het oude (ca. 85 m). De Haan en Wenduine krijgen een beperkt positieve beoordeling (+1) voor de dijkvariant en een positieve beoordeling (+2) voor de duin- en hybridevariant, terwijl in Blankenberge de ruimtelijke uitbreiding in een aanzienlijk positief effect (+3) resulteert voor de recreatieve strandbeleving. In Zeebrugge zal het strand toenemen en het duinmassief worden aangelegd of opgehoogd tot de noodzakelijke veiligheidshoogte. Gezien de grote strandbreedte in Zeebrugge is natuurlijke duinvorming niet uitgesloten, mits specifieke beheersmaatregelen gerespecteerd worden. Voor de recreatieve strandbeleving geldt daarom een positieve beoordeling (+2).

7.2.1.6.2.4 Oostkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor Heist dat er reeds bij +1 m zeespiegelstijging een duin-, hybride- of dijkvariant ingericht kan worden over een zone van ca. 60 m, die ruimte van het droogstrand afneemt. Hier geldt een negatief effect (-2) gezien de grote afstand naar het water (breed natstrand). De duin- en hybridevariant milderen deze beoordeling tot beperkt negatief (-1). Ter hoogte van de baai van Heist kan de kustbeschermingsmaatregel op twee locaties worden ingericht, namelijk de zandsuppleties meer naar de dijk toe of meer naar het schorregebied toe. In het eerste geval wordt de (beperkte) droogstrandruimte ingenomen door een duin. Hoewel een duin ook recreatieve waarde aan het strand kan bieden, wordt het op deze plek niet gewenst geacht, omdat de strook droogstrand hier voornamelijk gebruikt wordt voor strandcabines etc. Als de duin dichter bij het schorregebied komt, zal de kustbeschermingsmaatregel meer overeenkomen met de huidige situatie en geen effect met zich meenemen. In Knokke geldt een negatief effect (-2) omdat het strand ruimte moet inboeten door de plaatsing van de hybride- of dijkvariant (ca. 20 m). De hybridevariant zal hier overigens slechts een verwaarloosbare recreatieve waarde bieden met een duin, aangezien deze zeer beperkt is in breedte (ca. 6 m).

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat de badplaatsen veiliggesteld kunnen worden met enkel een stormmuur, waardoor de strandbreedtes behouden blijven. In Heist resulteert dit in een beperkt positief effect (+1), in Knokke is de beoordeling verwaarloosbaar (0).

Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de kustlijn zeewaarts gelegd vanaf Knokke; dit resulteert in een positief effect (+2) door de uitbreiding van het relatief smalle strand tot ca. 110 m. Bij de duin- en hybridevariant kan de beoordeling tot aanzienlijk positief (+2/+3) evolueren, afhankelijk van de invulling van de variant. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal de kustlijn overal zeewaarts zijn opgeschoven en zal de beoordeling inzake recreatieve strandbeleving beperkt positief (+1) zijn in Heist, en positief tot aanzienlijk positief (+2/+3) in Knokke.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt dat de recreatieve strandbeleving in Heist beperkt positief (+1) beoordeeld kan worden en in Knokke positief tot aanzienlijk positief (+2/+3), afhankelijk van de duininvulling. De droogstrandbreedte in Heist laat toe om hier evenementen te organiseren.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				-3	-3	-3	-3	-3	-3				-1	+1	+1	-1	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Middenkust – Oost	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Oostkust	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1

Conclusie

Recreatie op het droogstrand en in de duinen wordt over het algemeen positiever beoordeeld in het alternatief 'Zeewaarts' door de bijkomende droogstrandbreedtes (variërend tussen 20 m en 60 m) en duinen (ca. 60 m). In het alternatief 'Ter plaatse' wordt steeds ruimte van het droogstrand afgenomen voor de kustbeschermingsmaatregel, wat overal als een negatief effect wordt beoordeeld. Bij de duinvariant kan de toegevoegde duin wel een meerwaarde bieden als bv. speelduin. De hybridevariant kan ook een beperkte bijkomende duin aanbieden, die ter hoogte van de badplaatsen een potentiële meerwaarde biedt. Deze duin zal echter steeds meer beperkt zijn in ruimte dan bij de duinvariant. Evenementen op het strand zijn vooral mogelijk op de bredere droogstranden in Zeebrugge en Heist (>300 m). Dit sluit niet uit dat kleinschaligere evenementen op het strand ook mogelijk zijn ter hoogte van andere badplaatsen.

7.2.1.6.3 Watersport: natstrandrecreatie

Dit criterium beoordeelt de ruimtelijke geschiktheid van het natstrand inzake breedte, locatie en recreatiedruk. De hellingsgraad van natstrand en vooroever wordt behouden zoals in de huidige situatie voor de verschillende alternatieven en is dus niet onderscheidend binnen de evaluatie. Een breder natstrand wordt steeds als gewenst beschouwd, waarbij een kantelpunt van ca. 200 m geldt als ondergrens voor de gewenste natstrandbreedte, bepaald vanuit het co-creatietraject. Badplaatsen ondervinden bijkomende verstoring door badgasten voor het uitoefenen van natstrandrecreatie. Ook mogelijk nieuw aan te leggen strandhoofden (in kader van onderhoudssuppleties) worden als hinderlijk gezien voor natstrandrecreatie, zeker indien dit plaatsvindt in zones waar momenteel geen strandhoofden voorkomen. Binnen dit criterium wordt het onderscheid tussen de varianten (dijk/duin/hybride) niet gemaakt, aangezien deze geen direct effect hebben op de ruimtelijke afbakening van het natstrand.

7.2.1.6.3.1 Westkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt dat de huidige kustlijn behouden blijft, waardoor de natstrandbreedte ook niet significant varieert. Het effect op de ruimtelijke geschiktheid voor dit type watersportrecreatie varieert naargelang de locatie binnen de Westkust. Ter hoogte van de Royal Sand Yacht Club (Zeilwagenclub de Krab) in De Panne is de natstrandbreedte van nature reeds erg groot (>300 m), wat plaatselijk als positief (+2) beoordeeld wordt voor natstrandrecreatie, daar hier weinig verstoring verwacht wordt door andere badgasten. Deze club bevindt zich achter de duinen en gebruikt de Dynastielaan om het strand en de zee te betreden. Deze toegangsweg zal met zand opgehoogd dienen te worden om te voldoen aan de veiligheidshoogte. In alternatief 'Ter plaatse' is er weinig mogelijkheid om de toekomstige verstoring door badgasten verder te spreiden, wat resulteert in een beperkt negatief effect (-1). Aan de Sand Yacht Club Sycod in Oostduinkerke is het natstrand breder dan 300 m, wat resulteert in een beperkt positieve beoordeling (+1) voor het alternatief 'Ter plaatse'. Merk op dat de huidige locatie van de watersportclub, tussen de duinen, binnen het gebied van de kustbeschermingsmaatregel (variant duin) valt. De huidige infrastructuur zou in dit scenario bedolven worden. Het is aangewezen om in het vervolgtraject de inpassing van deze club ten opzichte van de kustbeschermingsmaatregel te onderzoeken. Aan de westkust zijn momenteel enkel strandhoofden aanwezig in Koksijde en Nieuwpoort (waar geen clubs gelegen zijn). Deze blijven behouden bij de uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt voor +1 m zeespiegelstijging dezelfde beoordeling als bij alternatief 'Ter plaatse' voor het natstrand, aangezien de kustlijn hier nog niet verplaatst wordt en de eventuele ingrepen niet op het natstrand van toepassing zijn. De clubs in De Panne en Oostduinkerke ondervinden geen hinder van de strandsuppleties en stormmuurtjes. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de kustlijn wel zeewaarts opgeschoven, maar blijft de natstrandbreedte nagenoeg behouden zoals in de referentiesituatie. Ook hier gelden dezelfde effecten als bij het vorige alternatief, met uitzondering van de strandhoofden die in Koksijde en Nieuwpoort (gedeeltelijk) onder de strandsuppleties terechtkomen. Voor Zeilwagenclub De Krab in De Panne geldt hetzelfde als bij alternatief 'Ter plaatse', namelijk dat voornamelijk de toegangsweg wijzigt. De club Sycod in Oostduinkerke zal in dit alternatief achter de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen, wat de infrastructuur niet zou aanpassen, maar de toegankelijkheid naar het strand en de zee wel aanzienlijk bemoeilijkt.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt net zoals in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging dat de kustlijn zeewaarts opschuift, maar dat de nieuwe natstrandbreedte niet veel wijzigt ten opzichte van de huidige. Bij +1 m zeespiegelstijging kan bovendien niet gegarandeerd worden dat de bestaande strandhoofden reeds verdwijnen onder strandsuppleties, waardoor deze nog hinderlijk kunnen zijn voor de recreanten, maar geen wijziging is ten opzichte van de referentiesituatie. Vanaf +2 m zeespiegelstijging stijgt de kans dat ze gesuppleerd worden, wat een milderend effect heeft (correctiefactor +1).

7.2.1.6.3.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt dat de huidige kustlijn behouden blijft, zo ook de natstrandbreedte. Bij +1 m zeespiegelstijging blijven de reeds aanwezige strandhoofden behouden zoals in de referentiesituatie. Echter zijn de meeste strandhoofden in deze zone niet noodzakelijk vanuit onderhoudsbehoefte. Vanaf +2 m zeespiegelstijging 'verdwijnen' deze daarom onder de strandsuppleties en zal dit de beoordeling in deze zone positief beïnvloeden (correctiefactor +1). De vele badplaatsen aan Middenkust-West zorgen voor een grote recreatieve druk, waarbij in tegenstelling tot de zeewaartse alternatieven hier geen ruimte is om die druk verder te faciliteren. Ter hoogte van de badplaatsen zal het effect in deze strandzone telkens verwaarloosbaar (0) zijn, in de duingebieden beperkt positief (+1). In Oostende bevindt zich de watersportclub Oostende Outside, gevestigd in de bestaande dijkinfrastructuur, waardoor ongeacht de variant (duin/dijk/hybride) directe hinder (ruimtelijke overlap) te verwachten valt. Het is dan ook aangewezen om in het vervolgtraject te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn voor deze watersportclub; dit geldt overigens in alle alternatieven.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn tussen Nieuwpoort en Raversijde behouden blijft en vanaf Raversijde tot en met Oostende zeewaarts verschuift. Ter hoogte van Raversijde resulteert dit eerst in een versmalling van het natstrand. Vanaf Mariakerke geldt dan weer een beperkte verbreding. De strandhoofden zullen bij dit zeespiegelstijgingsniveau nog aanwezig zijn. Vanaf +2 m zeespiegelstijging schuift de kustlijn overal zeewaarts, behalve ter hoogte van Lombardsijde.

Er kan worden aangenomen dat de strandhoofden onder de strandsuppleties terechtkomen en geen hindernis meer vormen voor de natstrandrecreanten (m.u.v. strand Lombardsijde). De breedte van het natstrand blijft grotendeels hetzelfde als in de referentiesituatie (ca. 200 m), met plaatselijke fluctuaties in Middelkerke en Raversijde. Bij +3 m zeespiegelstijging zal de zeewaartse sprong overal plaatsvinden en komen de strandhoofden allemaal (m.u.v. strand Lombardsijde) onder de strandhoofden terecht. Het effect op de natstrandrecreatie ter hoogte van de badplaatsen wordt daarom als beperkt positief (+1) beoordeeld, en positief (+2) in de duingebieden.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt vanaf +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn zeewaarts verschuift en dat de strandhoofden onder de strandsuppleties terechtkomen (m.u.v. strand Lombardsijde). Het effect op de natstrandrecreatie ter hoogte van de badplaatsen wordt voor de 3 zeespiegelstijgingsscenario's als beperkt positief (+1) beoordeeld.

7.2.1.6.3.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt dat de huidige kustlijn behouden blijft, waardoor ook de natstrandbreedte nagenoeg behouden blijft (ca. 210 m). Bij +1 m zeespiegelstijging blijven de strandhoofden aanwezig, ook deze die 'verdwijnen' zullen in dit zeespiegelstijgingsscenario nog hinderlijk blijven. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt er wel een correctiefactor toegekend. Voor de badplaatsen geldt een beperkt negatief effect (-1), terwijl in de duingebieden het effect verwaarloosbaar is (0). Watersportclub Windhaan bevindt zich ongeveer in het midden van deze kustzone en zal nagenoeg geen effect ondervinden van de kustbeschermingsmaatregelen of strandsuppleties.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat de huidige kustlijn bewaard wordt, en zal het effect voor de natstrandrecreatie hetzelfde zijn als in het alternatief 'Ter plaatse'. Vanaf +2 m zeespiegelstijging verschuift de kustlijn zeewaarts vanaf Wenduine tot Blankenberge. Aangezien de hoogwaterlijn hier meer zeewaarts springt dan de laagwaterlijn, zorgt dit voor een afname van het natstrand met gemiddeld 8 m.

De rest van deze kust behoudt de huidige kustlijn; de natstrandbreedte (gem. 190 m) blijft hier dan ook behouden en het effect op de recreanten is beperkt negatief (-1). Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt dat de kustlijn overal zeewaarts is verplaatst. Voor het natstrand blijft de breedte nagenoeg overal behouden.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt dat de zeewaartse sprong meteen plaatsvindt. De strandhoofden ter hoogte van Bredene, Wenduine en Blankenberge worden versterkt, terwijl de andere onder strandsuppleties terechtkomen. De natstrandbreedte blijft over de hele zone nagenoeg behouden, wat voor alle zeespiegelstijgingsniveaus ter hoogte van de badplaatsen een beperkt negatief effect (-1) betekent. Ter hoogte van de duingebieden wordt het als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

7.2.1.6.3.4 Oostkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt dat de huidige kustlijn behouden blijft, zo ook de natstrandbreedte. De strandhoofden die hier reeds aanwezig zijn, zullen mee ophogen met de zeespiegelstijging. Bijkomend is er een strandhoofd gepland ter hoogte van het Zwin, dit heeft echter geen effect op de beoordeling in deze strandzone aangezien er reeds meerdere strandhoofden aanwezig zijn. Dit geldt in alle zeespiegelstijgingsscenario's en alternatieven. Voor de badplaatsen geldt een beperkt negatief effect (-1), voor de duingebieden is het effect verwaarloosbaar (0). De kustbeschermingsmaatregel zal achter Anemos Beachclub terechtkomen waardoor de toegankelijkheid naar het strand en de zee niet wijzigt. De clubs RSBC Duinbergen en RSBC Het Zoute zullen wel onder elke variant van de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen. Voor de club in Duinbergen gebeurt dit slechts gedeeltelijk, waardoor deze nog enigszins ingepast kan worden. Indien nodig, dienen alternatieve locaties voor deze clubs onderzocht te worden op projectniveau.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt dat de kustlijn pas zeewaarts verschuift vanaf +2 m zeespiegelstijging en dan enkel ter hoogte van Knokke en richting het Zwin. De breedte van het natstrand blijft nagenoeg hetzelfde, en bedraagt gemiddeld 180 m). Het effect wordt hier verwaarloosbaar (0) beoordeeld voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Voor de Anemos Beachclub geldt vanaf de zeewaartse uitbreiding dat deze gedeeltelijk onder de ingreep terecht zou komen. Dit zou eventueel ingepast kunnen worden in het ontwerp op projectniveau, maar dit valt buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie. RSBC Duinbergen en RSBC Het Zoute vallen beiden volledig onder de kustbeschermingsmaatregel, ongeacht de variant.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt ook dat er inzake de natstrandrecreatie een verwaarloosbaar effect (0) optreedt omdat de natstrandbreedte niet wijzigt, en de aanwezige strandhoofden versterkt dienen te worden in het kader van onderhoud.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				-1	-1	-1	-1	-1	-1				0	+1	+1	0	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Natstrandrecreatie wordt ongeveer gelijk beoordeeld over de verschillende alternatieven heen, aangezien de natstrandbreedte nagenoeg overal gelijk blijft als in de referentiesituatie. Enkel aan de Westkust en Middenkust-West is er sprake van beperkt positieve effecten dankzij de van nature plaatselijk brede natstranden (gemiddeld resp. 330 m en 210 m) die veel ruimte bieden voor natstrandrecreatie. Aan de Middenkust-Oost en de Oostkust liggen de natstrandbreedtes iets lager (gemiddeld resp. 200 m en 180 m). Bij suppleties i.k.v. zeespiegelstijging komen een aantal bestaande strandhoofden onder het zand te liggen (vanaf +2 m), wat een positief effect kan hebben voor het uitoefenen van de recreatieve activiteiten op het natstrand.

7.2.1.6.4 Watersport: surfers

Golfslag en branding zijn belangrijke factoren voor surfers. Deze parameters zijn o.a. afhankelijk van de hydromorfologie van het geulen-banken systeem, die niet als aanzienlijk onderscheidend worden geacht ten opzichte van de huidige situatie, binnen voorliggende alternatieven. Ook de helling van de vooroever kan een rol spelen voor de watersporters, maar deze wordt constant geacht over de hele kust, waardoor ook deze parameter niet onderscheidend is.

Andere parameters die de ruimtelijke geschiktheid van de kust voor surfers mee bepalen, zoals aangegeven tijdens het co-creatietraject, worden als volgt meegenomen. Enerzijds geldt een maximale veiligheidsafstand (500 m) tussen de laagwaterlijn en de voet van de kustbeschermingsmaatregel. Deze afstand garandeert een goed zicht op de watersporters om binnen voldoende tijd te kunnen reageren in noodsituaties. Anderzijds wordt ook een wandelafstand van 350 m vanaf het droogstrand als meest wenselijk beschouwd. Tenslotte wordt ook de aanwezigheid van surfclubs zelf mee in beschouwing genomen, daar beperkingen voor de watersporters negatiever worden ingeschat in die zones waar de surfclubs gelegen zijn.

7.2.1.6.4.1 Westkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt een behoud van de strandbreedte (droogstrand + natstrand) ter hoogte van de duingebieden en een afname (met 20-60 m) ter hoogte van de badplaatsen in alle zeespiegelstijgingsscenario's. De inpassing van de kustbeschermingsmaatregel in de duingebieden betreft voornamelijk plaatselijke ophogingen om aan de veiligheidshoogte te voldoen terwijl ter hoogte van de badplaatsen deze een gedeelte van het droogstrand innemen. De afstand tot het water is overal kleiner dan 500 m, wat acceptabel is inzake de veiligheidsafstand. Voor de surfers resulteert dit in een positief effect (+2). De surfclub Side Shore Surfers in De Panne zal geen effect ondervinden van de kustbeschermingsmaatregel, aangezien deze gelegen is op de boulevard en de toegankelijkheid van op de boulevard naar het strand gegarandeerd wordt. De Sand Yacht Club Oostduinkerke (Sycod) en surfclub Windekind in Nieuwpoort zullen onder de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen. Er dient in het vervolgtraject onderzocht te worden hoe deze locaties ingepast kunnen worden in het uiteindelijke ontwerp.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** zal de kustlijn pas worden opgeschoven vanaf +2 m zeespiegelstijging, waardoor de strandbreedte in eerste instantie grotendeels behouden blijft met een beperkt positief effect (+1) op de surfers. De surfclubs ondervinden ook geen significante hinder van de beschermingsmaatregelen op dit niveau. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal het strand over bijna de hele kust toenemen (gemiddeld +40 m), wat de afstand naar het water vergroot, maar enkel in Nieuwpoort de veiligheidsafstand overschrijdt. Daarom wordt er verwaarloosbaar beoordeeld (0) voor de surfervaring. Surfclub Sycod en Windekind in respectievelijk Oostduinkerke en Nieuwpoort zullen achter de aangelegde duin terechtkomen, wat de toegankelijkheid naar het strand bemoeilijkt. Er zal in het vervolgtraject onderzocht moeten worden of er bijvoorbeeld een alternatieve duindoorgang kan worden voorzien.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt ook een verwaarloosbaar effect (0) door de toename in strandbreedte, die overal zal toenemen tot meer dan 350 m. De veiligheidsafstand wordt echter bijna steeds gerespecteerd, met een gemiddelde wandelafstand van 450 m. Surfclubs Sycod en Windekind ondervinden daarnaast ook aanzienlijke hinder door de kustbeschermingsmaatregelen, zoals hierboven beschreven.

7.2.1.6.4.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt een positief (+2) effect voor de surfers wegens de smalle stranden in deze kustzone. De stranden (droogstrand + natstrand) zijn hier overal smaller dan 350 m. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus. Voor de surfclubs De Kwinte en Oostende Outside in respectievelijk Westende en Oostende zullen de ingrepen wel aanzienlijke hinder veroorzaken, gezien deze overlappen met de infrastructuur en de toegankelijkheid naar het strand bemoeilijken. Er zal op projectniveau onderzocht moeten worden hoe de inplanting van deze surfclubs in de toekomst gebeurt.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat de helft van de kustzone reeds zeewaarts beweegt, waardoor de strandbreedtes toenemen tot gemiddeld 290 m, wat nog steeds binnen de wenselijke range van <350 m ligt, waardoor er positief (+2) beoordeeld wordt. De surfclubs ondervinden ook geen hinder op dit niveau. Bij +2 m zeespiegelstijging zullen de strandbreedtes op enkele plaatsen (Middelkerke en Raversijde) zelfs versmallen, omdat de kustbeschermingsmaatregelen ruimte innemen op het droogstrand, waardoor de wandelafstand (steeds gerekend vanaf de voet van de duin- of dijkvoet) vermindert tot minimaal 250 m. Dit zorgt eveneens voor een positief effect (+2) effect. Bij +3 m zeespiegelstijging zal de zeewaartse beweging over de hele kust voltrekken en geldt een beperkt positief effect (+1) wegens de totale wandelafstand van gemiddeld 330 m, steeds ruim onder de veiligheidsafstand. Surfclub De Kwinte komt achter de kustbeschermingsmaatregel terecht, wat de toegankelijkheid tot het strand bemoeilijkt en Oostende Outside komt sowieso onder de kustbeschermingsmaatregel terecht, gezien deze club zich gedeeltelijk in de huidige boulevard bevindt.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt dat de kustlijn vanaf +1 m zeespiegelstijging zeewaarts beweegt en dat de stranden overal breder worden (ca. +40 m). Inzake de wandelafstand tot het water wordt dit beperkt positief (+1) bevonden, omdat de veiligheidsafstand (500 m) nog steeds ruimschoots gerespecteerd wordt.

Surfclub De Kwinte komt achter de kustbeschermingsmaatregel terecht, wat de toegankelijkheid tot het strand bemoeilijkt en Oostende Outside komt sowieso onder de kustbeschermingsmaatregel terecht, gezien deze club zich gedeeltelijk in de huidige boulevard bevindt. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus en alle varianten.

7.2.1.6.4.3 MIDDENKUST-OOST

In het alternatief **'Ter plaatse**' geldt een positief effect (+2) omdat de stranden hier gemiddeld 280 m zijn, zowel aan de duingebieden als in de badplaatsen. Aan deze kustzone zijn overigens veel surfclubs aanwezig. De Twinsclub in Bredene en club Windhaan in De Haan ondervinden geen hinder van de maatregelen in dit alternatief. In Wenduine zal de infrastructuur van de club A Surfing Elephant onder de aangelegde duin terechtkomen. Hetzelfde gebeurt bij de surfclub Icarus in Zeebrugge. De O'Neill Beachclub in Blankenberge zal waarschijnlijk net voor de kustbeschermingsmaatregel vallen, waardoor deze minder directe hinder ondervindt. Dit zal echter sowieso in het vervolgtraject verder onderzocht moeten worden.

In het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** geldt voor +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn behouden blijft en er amper maatregelen vereist zijn, waardoor alle clubs op dit niveau nog geen hinder ondervinden en er voor de surfers van een positief effect (+2) kan worden uitgegaan; de wandelafstand is bijna overal minder dan 350 m. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de kustlijn Tussen Wenduine en Blankenberge zeewaarts schuiven, wat plaatselijk zorgt voor een toename in de strandbreedte (met ca. 100 m). Over de hele kustzone zal dit nog steeds resulteren in een positief effect (+2), aangezien de totale strandbreedte nog steeds een aangename breedte van ca. 300 m bedraagt, met uitzondering van het strand in Zeebrugge. Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt een beperkt positief effect (+1) door de stranden die over de hele kustzone verder toenemen in breedte (tot gemiddeld 345 m). De Twinsclub in Bredene en Windhaan in De Haan ondervinden geen impact door de kustbeschermingsmaatregel. A surfing Elephant in Wenduine en de O'Neill Beachclub in Blankenberge zullen net achter de kustbeschermingsmaatregel komen te liggen wat zorgt voor een barrièrecreatie tussen de club en het strand. Het zicht vanuit de club (i.k.v. veiligheid) zal dan ook verdwijnen. In Zeebrugge zal surfclub Icarus volledig onder de duin terechtkomen. Er dient in het vervolgtraject onderzocht te worden wat eventuele oplossingen kunnen zijn voor de locaties de onder de ingreep terechtkomen.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt dat de kustlijn vanaf +1 m zeespiegelstijging meteen zeewaarts opschuift, wat de stranden over de hele zone zal uitbreiden, waardoor de wandelafstand tot de zee voor de surfers gemiddeld 345 m bedraagt. Dit wordt als een aangename wandelafstand beoordeeld, welke bovendien voldoet aan de wandelafstand van 500 m. Bijgevolg wordt het effect als beperkt positief (+1) beoordeeld. Voor de clubs geldt hetzelfde als beschreven in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes'. De beoordeling geldt bovendien voor alle zeespiegelstijgingsniveaus en varianten.

7.2.1.6.4.4 OOSTKUST

In het alternatief **'Ter plaatse**' geldt een positief effect (+2). De strandbreedte neemt hier bijna overal af tot gemiddeld 275 m, wat de wandelafstand verkort en als positief wordt ervaren voor dit subtype recreanten (met uitzondering van de Baai van Heist). Er zijn enkele surfclubs aanwezig in deze zone, waarvan enkel de Anemos Beachclub geen effect zal ondervinden. De clubs RSBC Duinbergen, River Woods Beach Club en RSBC Het Zoute komen reeds in dit alternatief onder de kustbeschermingsmaatregel terecht. Het is aangewezen om op projectniveau te onderzoeken hoe deze clubs naar de toekomst toe kunnen evolueren zodat ze functioneel, veilig en toegankelijk blijven.

In het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** geldt dat bij +1 m zeespiegelstijging de kustlijn behouden blijft en de strandbreedte dus ook. Deze bedraagt gemiddeld 300 m, met uitzondering van de Baai van Heist (>500 m) Er treedt een positief effect (+2) op voor de surfrecreanten en ook de clubs zullen bij dit zeespiegelstijgingsniveau nog geen hinder ondervinden. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de kustlijn vanaf Knokke zeewaarts verschuiven, net zoals de bijhorende kustbeschermingsmaatregelen. Voor de surfers betekent dit een beperkt positief effect (+1) omdat de strandbreedtes bijna overal toenemen, maar nog steeds binnen de veiligheidsafstand vallen (en zelfs <350 m richting het oosten). Anemos Beachclub zal gedeeltelijk onder een kustbeschermingsmaatregel terechtkomen, maar heeft potentieel om in het ontwerp geïntegreerd te worden. De clubs RSBC Duinbergen, River Woods Beach Club en RSBC Het Zoute zullen wederom onder de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen. Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt een verwaarloosbaar effect (0) op de surfrecreatie aangezien overal langs deze kustzone de strandbreedtes toenemen, en plaatselijk aan de badplaats van Heist de veiligheidsafstand niet meer gerespecteerd wordt.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt ook het verwaarloosbaar effect (0) op de surfrecreatie door de toename in strandbreedtes. De strandbreedte in de Baai van Heist is aanzienlijk, maar niet relevant voor de surfrecreanten. In de badplaats Heist wordt de veiligheidsafstand ook overschreden, maar in Knokke en verder oostwaarts, zal de wandelafstand kleiner zijn dan 350 m, wat als aangenaam wordt beoordeeld. In dit uitvoeringsalternatief geldt deze beoordeling reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging en ze geldt bovendien voor alle varianten. Voor de surfclubs geldt hetzelfde als beschreven in de voorgaande paragraaf.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+2	+2	+2	+2	+2	+2				+1	0	0	+1	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Oostkust	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	0	+2	+1	0	+2	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Voor de surfers geldt dat alternatief 'Ter plaatse' beduidend positiever wordt beoordeeld dan de alternatieven 'Zeewaarts'. De wandelafstand en daarmee gepaarde veiligheidsafstand van de dijk/duinvoet tot aan het water zijn hierbij doorslaggevende factoren. Daarnaast worden Middenkust-West en Middenkust-Oost beter beoordeeld bij alternatief 'Zeewaarts' aangezien zelfs na de zeewaartse uitbreiding de strandbreedtes binnen de veiligheidsafstand (500 m) vallen. Het strand van Zeebrugge en de Baai van Heist vormen hierop uitzonderingen.

7.2.1.6.5 Watersport: kleinzeilerij

Binnen dit criterium wordt de impact van de kustbeschermingsmaatregel op het uitoefenen van kleinzeilerij beoordeeld. Ruimtelijke parameters, zoals de afstand tot het strand in kader van veiligheid en de ruimte op het droogstrand voor botenparking worden hierbij mee in acht genomen. Hierbij wordt een veiligheidsafstand van maximaal 500 m, en een minimale breedte droogstrand van 100 m als wenselijk beschouwd, vanuit het co-creatietraject.

7.2.1.6.5.1 Westkust

In het alternatief **'Ter plaatse**' geldt een overwegend beperkt negatief (-1) effect voor watersportrecreatie: kleinzeilerij. De droogstrandbreedtes nemen af of blijven behouden en de meeste droogstranden zijn vaak smaller dan 100 m, bovendien nabij bestaande clubs. De droogstrandbreedte is belangrijk voor het stallen van de boten op het droge. Een smal droogstrand ter hoogte van badplaatsen zorgt er bovendien ook voor dat er een verhoogde ruimtelijke druk ontstaat, waar de verschillende recreantengroepen moeilijk combineerbaar zijn. Aan deze kustzone bevinden zich de Koksijde Yachting club en Sycod in Oostduinkerke. De club in Koksijde komt net achter de ingreep terecht, waardoor de verbinding met het strand en de zee gehinderd wordt. Sycod ligt in de ingreepzone en zou dus onder de duin terechtkomen. Er dient op projectniveau in het vervolgtraject onderzocht te worden wat de mogelijkheden voor deze club zijn.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt voor +1 m zeespiegelstijging dat de bestaande kustlijn behouden wordt, met minimale ingrepen waardoor er voor kleinzeilerij ook een beperkt negatief (-1) effect geldt. Ter hoogte van de badplaatsen wordt er gemiddeld verwaarloosbaar (0) beoordeeld omdat de strandbreedtes hier i.t.t. bij alternatief 'Ter plaatse' niet meer afnemen. Gemiddeld bedraagt de droogstrandbreedte 90 m met een totale veiligheidsafstand tot het water van ca. 425 m. In dit zeespiegelstijgingsniveau worden de aanwezige clubs ook niet gehinderd. Vanaf +2 m zeespiegelstijging schuift de kustlijn zeewaarts op waardoor het droogstrand aanzienlijk breder wordt (gemiddeld 110 m) en de totale veiligheidsafstand op 450 m brengt. Er wordt verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Bij +3 m zeespiegelstijging zal het effect beperkt positief (+1) beoordeeld worden, omdat alle stranden toenemen in breedte. De droogstranden zijn op de meeste locaties breder dan 100 m en de veiligheidsafstand blijft ook op de meeste locaties gerespecteerd.

De Koksijde Yachting club en Sycod in Oostduinkerke komen beide achter de kutbeschermingsmaatregel te liggen, waardoor de infrastructuur zelf niet direct wordt aangetast, maar de toegankelijkheid naar het strand en de zee wel gehinderd wordt. In het vervolgtraject kan er op projectniveau verder worden onderzocht hoe bijvoorbeeld de toegankelijkheid verbeterd kan worden.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt ook een verwaarloosbaar effect (0) voor kleinzeilerij wegens de bredere droogstranden bij alle zeespiegelstijgingsniveaus. De diverse varianten hebben geen effect op de watersportrecreanten. De aanwezige kleinzeilerijclubs in Koksijde en Oostduinkerke komen achter de kustbeschermingsmaatregel terecht, waardoor de toegankelijkheid vanuit de club naar het strand en de zee sterk gehinderd wordt.

7.2.1.6.5.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse**' zal het effect op kleinzeilerij beperkt negatief (-1) beoordeeld worden, aangezien de droogstrandbreedtes aan deze kustzone nagenoeg overal afnemen met een smal droogstrand (gemiddeld 55 m) als resultaat. In deze kustzone is enkel de club Oostende Outside reeds aanwezig. Deze zal onder de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen, waardoor het aangewezen is om op projectniveau te onderzoeken wat er met de club kan gebeuren.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt bij +1 m zeespiegelstijging een verwaarloosbaar (0) effect op de kleinzeilerij omdat in deze kustzone de droogstrandbreedte (ca. 80 m) behouden blijft van Lombardsijde tot Middelkerke en toeneemt vanaf Middelkerke tot de haven van Oostende (ca. 100 m). De watersportclub Oostende Outside wordt tot op dit niveau nog niet gehinderd. Voor +2 m zeespiegelstijging zullen enkele droogstranden plaats moeten bieden aan de inpassing van de ingrepen, waardoor de droogstrandbreedtes afnemen. Hier geldt een verwaarloosbaar effect (0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal het effect beperkt positief (+1) zijn in deze kustzone omdat de stranden verder uitbreiden en meer ruimte bieden aan deze groep watersporters, met respect voor de veiligheidsafstand. De afstand van de voet van de ingreep tot het laagwater is hier gemiddeld 330 m. De club Oostende Outside zal vanaf de eerste kustbeschermingsmaatregelen gehinderd worden daar deze zich gedeeltelijk in de bestaande boulevard bevindt.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt ook een beperkt positief effect (+1) omdat de stranden (beperkt) toenemen in breedte en blijven voldoen aan de veiligheidsafstand. Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus en voor alle varianten. Club Oostende Outside zal in dit alternatief hinder ondervinden door de kustbeschermingsmaatregel. Vooral de ruimtes die zich 'in' de bestaande dijk bevinden, zullen niet meer dezelfde toegankelijkheid hebben als in de referentiesituatie.

7.2.1.6.5.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse**' geldt een beperkt negatief (-1) effect inzake kleinzeilerij. De droogstrandbreedtes blijven behouden of nemen af, maar zijn bijna nergens breder dan 100 m. Er zijn aan deze kustzone meerdere clubs aanwezig, waarvan enkele reeds in dit alternatief hinder ondervinden. De Ostend Sailing club in Bredene en A Surfing Elephant in Wenduine zullen onder de kustbeschermingsmaatregel terechtkomen. De Twinsclub, Watersportclub Windhaan en O'Neill Beachclub ondervinden (net) geen hinder door de ingrepen. Er dient in het vervolgtraject onderzocht te worden hoe deze hinder gemilderd kan worden.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt voor +1 m zeespiegelstijging een beperkt negatief effect (-1). De strandbreedtes blijven hier voornamelijk behouden, en bedraagt gemiddeld 75 m (met uitzondering van het strand van Zeebrugge). De clubs zullen geen impact ondervinden. Bij +2 m zeespiegelstijging zal de helft van de kustzone zeewaarts schuiven, waardoor de stranden plaatselijk kunnen uitbreiden. Gemiddeld bedraagt de droogstrandbreedte 95 m, wat zorgt voor een verwaarloosbaar effect (0), gezien de veiligheidsafstand nog steeds gerespecteerd blijft. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal de kustlijn overal zeewaarts schuiven en is het effect beperkt positief (+1) door de bijkomende ruimte op het droogstrand om de boten te stallen (gemiddeld 130 m). De Ostend Sailing club zal onder de maatregel terechtkomen. Voor de Twinsclub in Bredene en club Windhaan zal de ingreep geen impact veroorzaken. In Wenduine en Blankenberge zullen A Surfing Elephant en O'Neill Beachclub achter de maatregel terechtkomen, wat geen direct effect heeft op de infrastructuur, maar wel de toegankelijkheid naar het strand verhindert.

In het uitvoeringsaltenatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt dat er een beperkt positief effect (+1) verwacht wordt inzake de kleinzeilerij omdat de strandbreedtes toenemen tot meer dan 100 m, met respect voor de veiligheidsafstand. Voor de clubs gelden dezelfde effecten als hiervoor beschreven.

7.2.1.6.5.4 Oostkust

In het alternatief **'Ter plaatse**' geldt een beperkt negatief effect (-1) omdat het strand hier afneemt in breedte. De meeste droogstranden zijn hier echter nog steeds breder dan 100 m. De Anemos Beachclub zal geen impact ondervinden, maar de beachclubs River Woods, RSBC Duinbergen en RSBC Het Zoute komen onder de kustbeschermingsmaatregelen terecht. Er dient op projectniveau onderzocht te worden hoe er met deze clubs kan worden omgesprongen.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat de kustlijn behouden blijft, en de strandbreedtes ook. Het effect inzake kleinzeilerij is daarom verwaarloosbaar (0). De veiligheidsafstand blijft behouden (m.u.v. de Baai van Heist) en de clubs ondervinden nog geen hinder. Vanaf +2 m zeespiegelstijging beweegt de kustlijn zeewaarts in de helft van de kustzone.

De droogstranden breiden daarom reeds plaatselijk uit tot gemiddeld 220 m wat resulteert in een verwaarloosbaar effect (0). Bij +3 m zeespiegelstijging zal het effect beperkt positief (+1) beoordeeld worden dankzij het droogstrand dat uitbreidt en o.a. meer ruimte beiden voor botenparkings, met respect voor de veiligheidsafstand. De Anemos Beachclub komt gedeeltelijk onder de ingreep terecht, de andere clubs volledig.

In het uitvoeringsaltenatief '**Zeewaarts – in één sprong'** geldt ook een beperkt positief effect (+1) vanaf +1 m zeespiegelstijging omdat de strandbreedtes meteen significant toenemen tot ca. 220 m. Dit biedt voldoende ruimte voor botenstaanplaatsen. De veiligheidsafstand wordt overschreden in Heist, maar vanaf Knokke wordt hier wel aan voldaan Deze beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus en alle varianten. De Anemos Beachclub komt gedeeltelijk onder de kustbeschermingsmaatregel terecht, terwijl de RSBC Duinbergen, RSBC Het Zoute en de River Woods Beach Club wel volledig onder de ingreep terecht zouden komen. Er dient in het vervolgtraject onderzocht te worden hoe deze clubs eventueel ingepast kunnen worden.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	0	+1	-1	0	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	+1	-1	0	+1	-1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Oostkust	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1

Conclusie

Voor kleinzeilerij geldt dat alternatief 'Zeewaarts' meer positief wordt bevonden door de toegenomen droogstrandbreedte, geschikt voor het plaatsen van botenparkings zonder ruimtelijke concurrentie ter hoogte van de badplaatsen. De veiligheidsafstand van 500 m wordt binnen Middenkust-West overal gerespecteerd. Aan de Westkust wordt deze overschreden ter hoogte van Nieuwpoort, aan Middenkust-Oost aan Zeebrugge en aan de Oostkust ter hoogte van de Baai van Heist. Binnen alternatief 'Ter plaatse' is de ruimtelijke afname van het droogstrand vooral nadelig aan de Westkust en Middenkust-West. Een smal droogstrand ter hoogte van een badplaats is ongewenst voor de combinatie van de diverse gebruikersgroepen. De diverse varianten hebben op dit criterium geen invloed, omdat enkel de droogstrandbreedtes in rekening worden gebracht.

7.2.1.7 Wonen

Dit criterium bepaalt de mate waarin het alternatief en de variant (dijk, hybride, duin) de functies met betrekking tot residentiële zones (en met name de onderste woonlagen van de eerstelijnsbebouwing) beïnvloeden. Dit omvat zowel de ruimtelijke aspecten als geschiktheid. In de beoordeling wordt gekeken naar eventuele overlap met huidige woonfuncties, maar dit komt in geen enkel van de redelijke alternatieven voor. Daarom worden de wijzigingen op de belevingswaarde geëvalueerd: met name het uitzicht van en naar eerstelijnsbebouwing (gelijkvloers en eerste verdieping) met mogelijke verandering van het woongenot en eventuele wijzigingen in toegankelijkheid (verdwijnen van directe aanrijroutes en wijzigingen in ruimtegebruik) als gevolg van de ingrepen (geschiktheid). De hoogte van de ingrepen en de afstand tot het hoogste punt in de nieuwe zeewering spelen een rol voor de belevingswaarde en het woongenot. Hoe verder dit hoogste punt gelegen is van de onderste bouwlagen van de eerstelijnsbebouwing, hoe aangenamer qua woonbeleving (cf. vermijden van een 'tunneleffect', impact op het zeezicht, zie ook criterium 'Ruimtelijke beleving'). Daarnaast moet ook vermeld worden dat op sommige plaatsen langsheen de boulevard er in de huidige situatie ook geen zeezicht aanwezig is, door de aanwezigheid van een duin (Figuur 7-4), terrassen, … en het gegeven dat vele gelijkvloerse verdiepingen ingevuld zijn met horeca, winkels, de hal van appartementsgebouwen, etc.

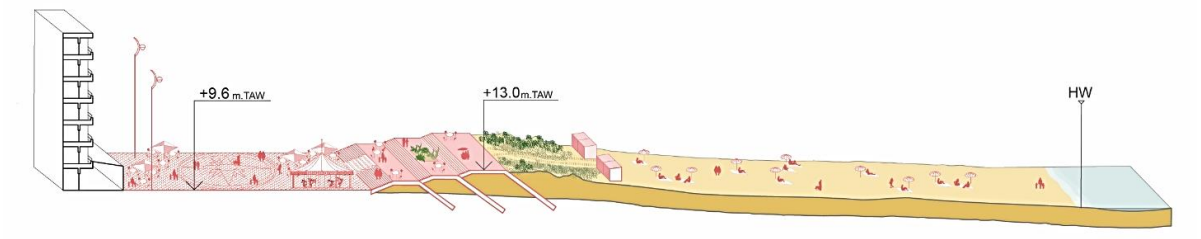
7.2.1.7.1 Westkust

In het alternatief **'Ter plaatse**' geldt dat het bestaande zeezicht bij +1 m zeespiegelstijging in De Panne, Koksijde, Oostduinkerke en Nieuwpoort nog aanwezig is vanop de huidige boulevard, gelijkvloers en eerste verdieping voor alle varianten. Merk op dat het zeezicht niet steeds over de gehele boulevard aanwezig is, zoals bij het duintje in De Panne, zie Figuur 7-4. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal het bestaande zeezicht vanop de boulevard en het gelijkvloers gewijzigd worden door de voorziene kustbeschermingsmaatregelen in de badplaatsen van De Panne en Oostduinkerke bij alle varianten en voor Koksijde bij variant hybride en dijk. De situatie in Nieuwpoort is enigszins verschillend. Hier blijft het bestaande zeezicht t.e.m. +2 m zeespiegelstijging behouden bij de duinvariant. Bij +3 m zeespiegelstijging zal het zeezicht vanop de huidige boulevard en vanuit de onderste woonlaag enkel in Nieuwpoort bewaard blijven. Voor de badplaatsen waar het zeezicht bewaard blijft en de ingrepen minder dan 1 m hoog zijn, wordt het effect beperkt positief (+1) beoordeeld. Het zeezicht blijft vanop de eerste verdiepingen voor alle zeespiegelstijgingsniveaus en varianten wel bewaard, maar de gelijkvloerse verdieping zal dus geen zeezicht meer hebben.



Figuur 7-4: Huidige boulevard op de Zeedijk in De Panne (ter hoogte van het monument Leopold I)

Wanneer het zeezicht wegvalt, wordt de ruimtelijke geschiktheid van de boulevard beoordeeld (zie ook het criterium 'Ruimtelijke beleving', §7.3.1.1). In De Panne, Oostduinkerke en Nieuwpoort is er bij dit alternatief niet echt sprake van een tunneleffect omdat de duinvariant hier (overal) reeds breed (ca. 40-60 m) wordt ingericht. Een bredere inrichting laat toe dat het hoogste punt verder weg ligt van de boulevard, wat ruimtelijker aanvoelt. Dit resulteert in een beperkt negatief effect (-1). De woonbeleving in Koksijde, waar de hybride- en dijkvariant ca. 20 m breed worden ingericht, kan mogelijks wel een tunneleffect ondervinden wat als een negatief effect (-2) beoordeeld wordt.

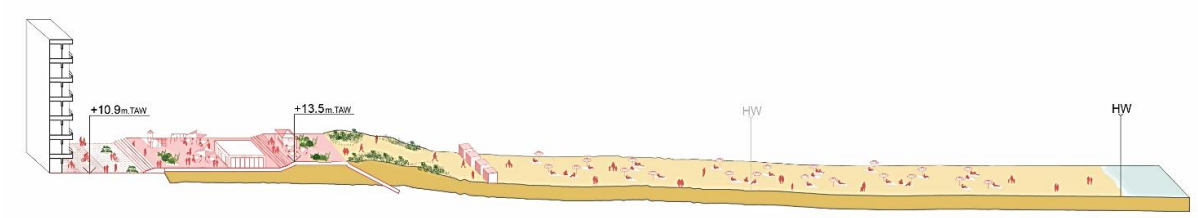


Figuur 7-5: Dwarsdoorsnede ter hoogte van De Panne. Voorbeelduitwerking alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging en hybridevariant

In het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** geldt eveneens dat het bestaande zeezicht behouden blijft bij +1 m zeespiegelstijging. In dit alternatief is dat het gevolg van de beperkte hoogte van de stormmuurtjes in De Panne, Koksijde en Oostduinkerke (max. 1,2 m) en levert dit een beperkt positief effect (+1) op. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal er enkel nog zeezicht zijn vanop de boulevard in Koksijde en Nieuwpoort indien de duinvariant wordt toegepast, wat ook zorgt voor een beperkt positief effect (+1).

De hybride- en dijkvarianten zijn gemiddeld iets hoger gedimensioneerd dan de duinvariant omwille van de verschillende manieren waarop deze varianten werden opgebouwd. Hierdoor verdwijnt het zeezicht in de andere badplaatsen reeds vanaf dit zeespiegelstijgingsniveau.

Aangezien er zeewaarts gesprongen wordt bij +2 m zeespiegelstijging, en de kustbeschermingsmaatregelen binnen een grotere beschikbare ruimte kunnen gerealiseerd worden als in het alternatief **'**Ter plaatse', kan het hoogste punt dus verder weg komen te liggen vanaf de bestaande boulevard, waardoor er geen sprake is van een tunneleffect. Op de figuur hieronder wordt dit a.d.h.v. een doorsnede weergegeven. De badplaatsen waar het zeezicht verdwijnt, ondervinden daarom een beperkt negatief effect (-1).

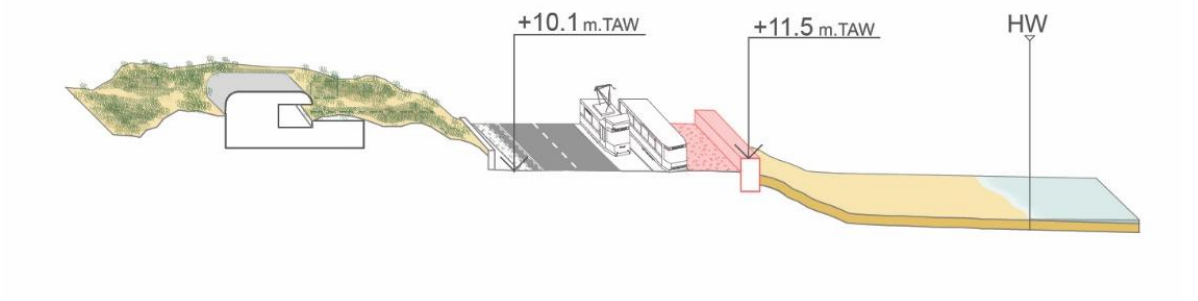


Figuur 7-6: Dwarsdoorsnede ter hoogte van Koksijde. Voorbeeldduitwerking alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging en hybridevariant

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt qua zeezicht hetzelfde als in alternatief 'Ter plaatse'. De hoogtes van de ingrepen zijn constant over de alternatieven heen. Dankzij de zeewaartse sprong kunnen de ingrepen verder zeewaarts worden ingericht, wat een mogelijk tunneleffect mildert. De badplaatsen die hun zeezicht behouden krijgen daarom een beperkt positieve beoordeling (+1), en degene waar het zeezicht verdwijnt een verwaarloosbare (0) beoordeling.

7.2.1.7.2 Middenkust-West

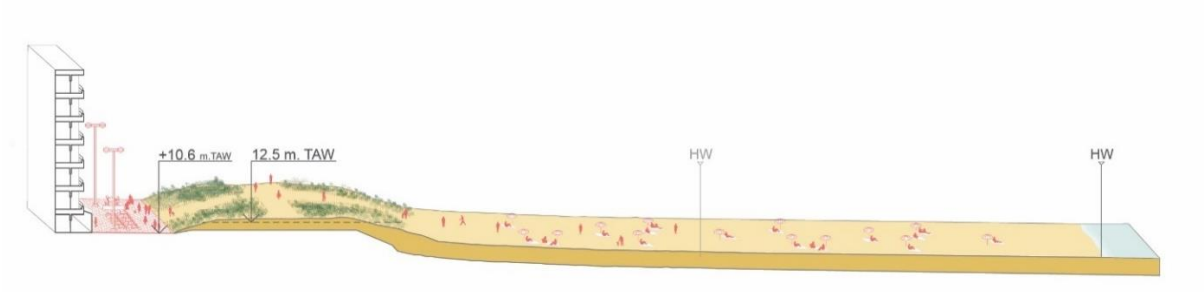
In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt voor de zone Middenkust-West de duinvariant enkel ter hoogte van het Groot Strand in Oostende ingetekend omdat er in de andere badplaatsen onvoldoende plaats beschikbaar is. De hybride- en dijkvarianten worden daarom ingericht bij de badplaatsen Westende, Middelkerke, Raversijde en Oostende. In Westende (grasdijk) is het hoogteverschil door de ingreep niet zo groot, waardoor het zeezicht nagenoeg hetzelfde blijft bij +1 m zeespiegelstijging. In Middelkerke en Oostende blijft het bestaande zeezicht ook nog aanwezig. Er geldt daarom in dit zeespiegelstijgingsniveau nog een beperkt positief effect (+1). Merk op dat in Oostende de duinvariant ook ingetekend wordt, ter hoogte van het Groot Strand. Aangezien de dimensies van de duinmaatregelen steeds lager zijn dan de harde of gecombineerde maatregelen zoals een dijk of een hybride, zal ter hoogte van de Koninklijke Gaanderijen het zeezicht bij de duinvariant nog aanwezig zijn in tegenstelling tot de varianten dijk en hybride. De zone tussen Middelkerke en Mariakerke (ter hoogte van Raversijde) vereist over nagenoeg de hele lijn ophogingen van meer dan 1,5 m waardoor het zeezicht verdwijnt. Gezien het smalle strand in deze zone en de beperkt beschikbare zone voor het uitvoeren van de kustbeschermingsmaatregelen in dit alternatief, zal er een zeker tunneleffect optreden ter hoogte van deze badplaats. De effecten op het aspect 'wonen' in deze zone worden als negatief (-2) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging blijft het zeezicht nog net behouden (<1,5 m) in Westende en Middelkerke waardoor deze badplaatsen een verwaarloosbaar effect (0) ondervinden. In Oostende zal vanaf +2 m zeespiegelstijging het zeezicht vanop de boulevard ook verdwijnen en is er sprake van een tunneleffect met een negatief effect (-2) tot gevolg, en dit ongeacht de variant. Bij +3 m zeespiegelstijging zal het zeezicht in de hele zone Middenkust-West verdwijnen en is de ruimte in het alternatief 'Ter plaatse' te beperkt om een tunneleffect tegen te gaan of te milderen, waardoor alle gelijkvloerse verdiepingen in de badplaatsen in deze zone negatief (-2) beoordeeld worden. In Raversijde zullen de ophogingen ook een impact hebben op de eerste verdiepingen, waardoor het effect hier aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld wordt.



Figuur 7-7: Dwarsdoorsnede ter hoogte van Raversijde (met bunker). Voorbeeldduitwerking van het alternatief 'Ter plaatse' bij +1m zeespiegelstijging en variant dijk

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt in alle badplaatsen binnen de zone Middenkust-West bij +1 m zeespiegelstijging een stormmuurtje geïnstalleerd waarbij het zeezicht bewaard blijft, waardoor het effect overal beperkt positief (+1) is. Bij +2 m zeespiegelstijging is de stormmuur in Westende nog steeds voldoende, maar zal de kustlijn verder zeewaarts opschuiven vanaf Middelkerke tot de haven van Oostende.

In deze fase biedt de ruimtelijke uitbouw zeewaarts de mogelijkheid om beschermingsmaatregelen als dijken en hybride ingrepen zo in te richten dat er deels nieuwe zeezichtlocaties (vb. wandelpaden op aangelegde duin of dijk, uitkijkpunten op dijk, etc.) worden gecreëerd, wat gunstig is voor recreatieve beleving van o.a. wandelaars, fietsers, ed. (zie 'Urbane recreatie' in §7.2.1.6.1 en ruimtelijke beleving/parallelle verbindingen in §7.3). In relatie tot de huidige woonbeleving, geldt echter dat er door het voorzien van de ruimte ook mogelijkheid bestaat om het hoogste punt van de zeewering zo ver mogelijk van de eerste bebouwingslijn af te leggen, wat in tegenstelling tot het alternatief 'Ter plaatse' een andere beleving geeft waardoor een tunneleffect kan vermeden worden. Met name in de dijkvariant kunnen ingrepen zo ingepast worden dat er maximaal wordt ingezet op verbreding van de huidige boulevard en het tegengaan van het tunneleffect (meer dan in het alternatief 'Ter plaatse'). In Middelkerke blijft het zeezicht nog bewaard, maar in Raversijde en Oostende moet de kustbeschermingsmaatregel zo'n hoogte hebben, waardoor het zeezicht hier sowieso verloren gaat. Door de beschikbare ruimte in dit alternatief, kan er in tegenstelling tot het alternatief 'Ter plaatse' wel een betere inrichting van de maatregel gebeuren, waarbij een tunneleffect ook beter kan vermeden worden, waardoor het effect hier als verwaarloosbaar (0) beoordeeld wordt. In Raversijde wordt dit effect beperkt negatief (-1) beoordeeld aangezien het gelijkvloers zeezicht verliest wegens de maatregel. Vanaf +3 m zeespiegelstijging verdwijnt het zeezicht vanop de boulevard en het gelijkvloers overal en wordt er beperkt negatief (-1) beoordeeld.

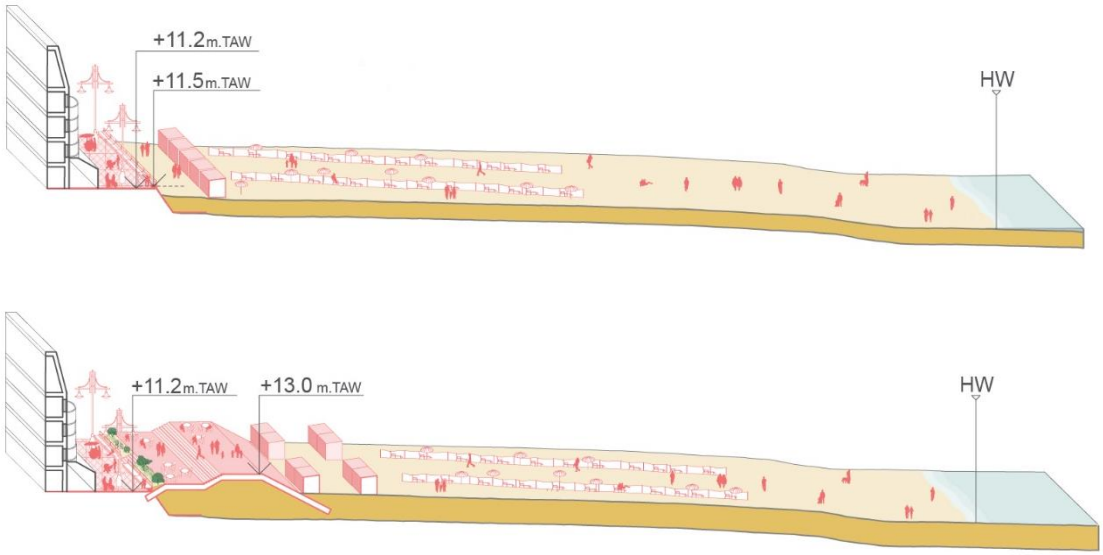


Figuur 7-8: Dwarsdoorsnede in Westende. Voorbeelduitwerking bij alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging en variant hybride (grasdijk)

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt qua zeezicht hetzelfde als in het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogtes van de ingrepen zijn quasi gelijk over de alternatieven heen. Dankzij de zeewaartse sprong kunnen de ingrepen verder zeewaarts worden ingericht, wat het tunneleffect tegengaat. De beoordeling is beperkt positief (+1) voor +1 m zeespiegelstijging in de duinvariant. Deze beoordeling geldt ook voor de hybride- en dijkvariant, met uitzondering van Raversijde, waar deze ingrepen hoger gedimensioneerd zijn. Vanaf +2 m zeespiegelstijging geldt nog steeds een beperkt positieve beoordeling (+1) voor de duinvariant (wegens de lagere ingreephoogte), en voor de hybride- en dijkvariant een verwaarloosbaar effect (0). Het zeezicht is hier namelijk nog bijna overal aanwezig. Bij +3 m zeespiegelstijging verdwijnt het zeezicht, maar is er dankzij de brede footprint van de maatregelen geen risico voor een tunneleffect, wat leidt tot een beperkt negatief effect (-1).

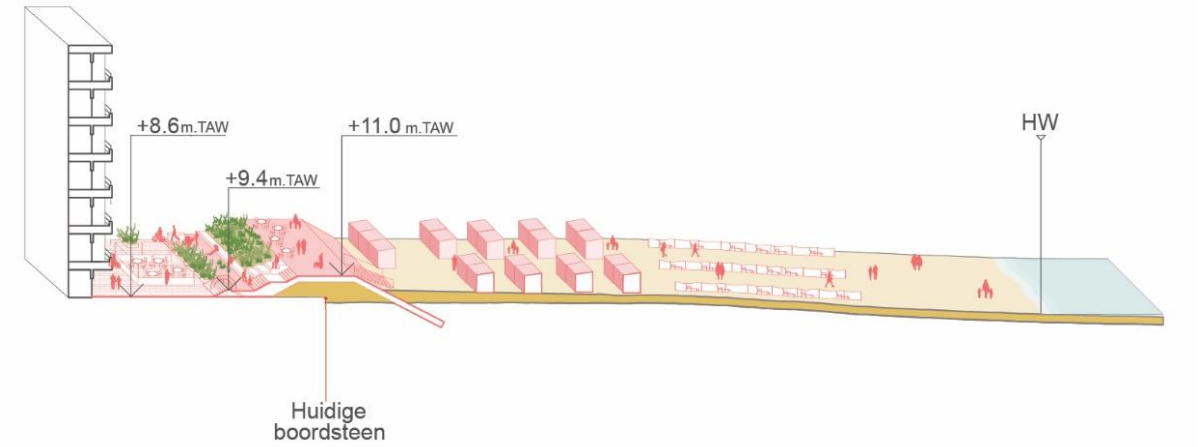
7.2.1.7.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor +1 m zeespiegelstijging dat enkel in Wenduine relatief hoge kustbeschermingsmaatregelen nodig zijn voor de hybride- of dijkvariant. Met ophogingen van ca. 1,6 m kan het zeezicht in deze badplaats reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging niet gegarandeerd blijven. In combinatie met de noodzakelijke versmalling van de boulevard waar de maatregel moet gerealiseerd worden, betekent dit een verwaarloosbaar effect (0). Voor de andere badplaatsen geldt een beperkt positief effect (+1) dankzij de lage noodzakelijke ophogingen (<1 m). Bij +2 m zeespiegelstijging verdwijnt het zeezicht ook in Zeebrugge door de aanleg van een breed duin. Het tunneleffect zal hier minder optreden door het brede kustbeschermingslint op deze plaats, waardoor het hoogste punt van de kustbeschermingsmaatregel ver verwijderd ligt van de bestaande boulevard waar de woonfunctie aanwezig is. Het effect wordt hier beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal het zeezicht ook verdwijnen in De Haan en Blankenberge omdat er hier ca. 2,8 m opgehoogd dient te worden ten opzichte van de referentiesituatie, zoals zichtbaar op onderstaande figuur. Hier zal omwille van de relatief smalle zone het tunneleffect wel enigszins optreden waardoor het effect op de woonbeleving als negatief (-2) beoordeeld wordt.



Figuur 7-9: Dwarsdoorsnede in De Haan. Voorbeelduitvoering bij alternatief 'Ter plaatse' bij +2 m (boven) en +3 m (onder) zeespiegelstijging en variant dijk

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt dat bij +1 m zeespiegelstijging er in de badplaatsen wordt ingezet op stormmuurtjes (Wenduine en Blankenberge) of helemaal nog geen maatregelen nodig zijn (De Haan en Zeebrugge) waardoor het bestaande zeezicht bewaard blijft en het effect op de woonbeleving beperkt positief (+1) wordt beoordeeld. In Wenduine zal op een zeker moment tussen +1 m en +2 m zeespiegelstijging de kustbeschermingsmaatregel al (vroeger) moeten worden ingezet, waardoor het zeezicht verdwijnt en er een tunneleffect zal optreden omdat deze maatregel een gedeelte van de boulevard inneemt, zie ook Figuur 7-10 hieronder. Inzake de woonbeleving betekent dit een beperkt negatief effect (-2). Vanaf +2 m zeespiegelstijging komt er in Blankenberge een hoogstrandsuppletie bij en in Zeebrugge een stormmuur met hoogstrand. Het zeezicht blijft hier nog bewaard, maar door de ophogingen meer dan 1 m resulteren in een verwaarloosbaar effect (0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging worden alle kustbeschermingsmaatregelen zeewaarts ingericht, en zal nergens het zeezicht nog aanwezig zijn. Door de ruimtelijke uitbreiding is er nergens (behalve Wenduine) sprake van een tunneleffect en wordt het effect op de woonbeleving als negatief (-2) beoordeeld. In Wenduine zal het effect aanzienlijk negatief (-3) worden beoordeeld.

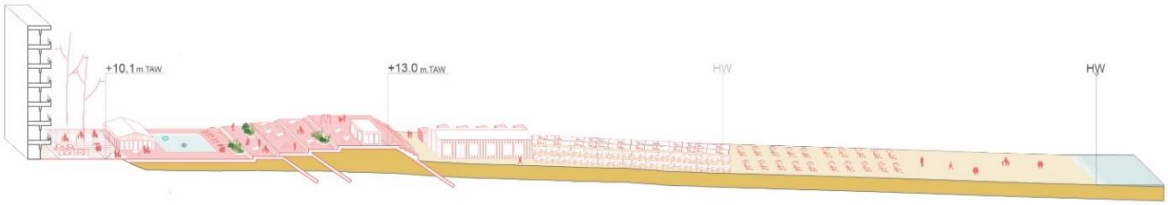


Figuur 7-10: Dwarsdoorsnede in Wenduine. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' tussen +1 m en +2 m zeespiegelstijging en variant dijk

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt voor het zeezicht hetzelfde als in het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogtes van de kustbeschermingsmaatregelen zijn namelijk hetzelfde over de alternatieven heen. Het tunneleffect zal echter nergens tot uiting komen door de breedte waarover ze kunnen worden ingericht. De badplaatsen waar het zeezicht bewaard blijft, worden beperkt positief (+1) of verwaarloosbaar (0) beoordeeld, afhankelijk van de ophoging (resp. minder dan of meer dan 1 m). Algemeen geldt een beperkt positief effect (+1) bij +1 m zeespiegelstijging, een verwaarloosbaar effect (0) bij +2 m zeespiegelstijging en een beperkt negatief effect (-1) voor +3 m zeespiegelstijging aangezien het zeezicht verdwijnt, zonder tunneleffect.



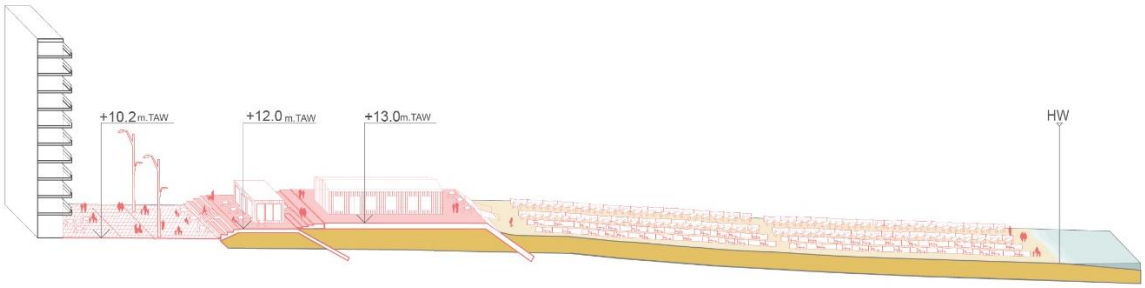
Figuur 7-11: Dwarsdoorsnede in Zeebrugge. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +2 m zeespiegelstijging en variant duin



Figuur 7-12: Dwarsdoorsnede in Blankenberge. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +3 m zeespiegelstijging en variant dijk

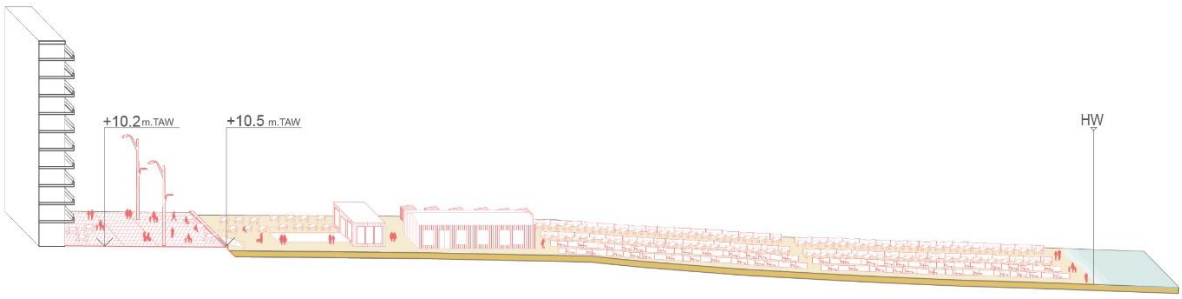
7.2.1.7.4 Oostkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt dat het zeezicht vanop de huidige boulevard en vanuit de onderste woonlaag in Knokke en Heist bewaard blijft bij +1 m zeespiegelstijging, wat leidt tot een beperkt positief effect (+1). Het zeezicht verdwijnt bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging. In Heist is er relatief veel ruimte beschikbaar waardoor het tunneleffect mits een goede inrichting kan vermeden worden en het effect op de woonbeleving beperkt negatief (-1) is. In Knokke is in het alternatief 'Ter plaatse' de beschikbare ruimte voor het uitvoeren van een kustbeschermingsmaatregel zeer beperkt, waardoor het optreden van een tunneleffect hier heel reëel is. Hier zal een negatief effect (-2) inzake de woonbeleving optreden.



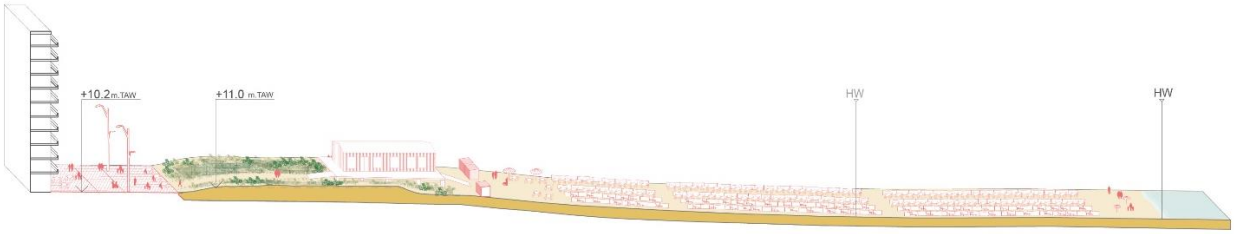
Figuur 7-13: Dwarsdoorsnede in Knokke. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging en variant dijk.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** zal voor +1 m zeespiegelstijging een stormmuurtje in beide badsteden volstaan, wat het zeezicht niet aantast en leidt tot een verwaarloosbaar effect (0). Voor +2 m zeespiegelstijging zal in Heist een bijkomende hoogstrandsuppletie volstaan, terwijl in Knokke de zeewaartse uitbreiding vereist zal zijn die het zeezicht wegneemt. Dit heeft een beperkt negatief effect (-1) op de woonbeleving, aangezien er door de zeewaartse verschuiving voldoende ruimte is om de beschermingsmaatregel in te richten, waardoor het tunneleffect hier vermeden kan worden. Bij +3 m zeespiegelstijging is de zeewaartse sprong overal langs de kust uitgevoerd en zal het zeezicht ook niet meer aanwezig zijn vanop de huidige boulevard. Het effect op de woonbeleving wordt overwegend beperkt negatief (-1) beoordeeld.



Figuur 7-14: Dwarsdoorsnede in Knokke. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +1 m zeespiegelstijging met een stormmuurtje en strandsuppleties

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt voor het zeezicht hetzelfde als in het alternatief 'Ter plaatse'. De hoogtes van de kustbeschermingsmaatregelen zijn namelijk hetzelfde over de alternatieven heen. Het tunneleffect kan in dit alternatief vermeden worden doordat het kustbeschermingslint hier voldoende breed is om in te richten. Bij +1 m zeespiegelstijging blijft het zeezicht behouden in beide badplaatsen, wat tot een beperkt positief effect leidt (+1). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal dit reeds verloren gaan en wordt het effect op de woonbeleving als beperkt negatief (-1) beoordeeld.



Figuur 7-15: Dwarsdoorsnede in Knokke. Voorbeelduitwerking bij het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +2 m zeespiegelstijging en variant duin

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	0	-1	+1	0	-1				+1	0	-1	+1	0	-1				+1	0	-1	+1	0	-1
Middenkust – West	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1
Middenkust – Oost	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1
Oostkust	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	0	-1	0	-1	-2	0	-1	-2	+1	0	-1	0	-1	-2	0	-1	-2	+1	0	-1

Conclusie

De woonbeleving aan de kust wordt voornamelijk beoordeeld op basis van het behouden van het zeezicht enerzijds, en de ruimtelijke beleving op de boulevard anderzijds. In alternatief 'Ter plaatse' wordt vaker de dijk- of hybridevariant ingericht, omdat er niet altijd voldoende ruimte is voor een veiligheidsduin. Deze harde varianten dienen doorgaans iets hoger te worden gedimensioneerd dan een duin en zorgen gezien de beperkte ruimte (en de nabijheid van het hoogste punt) vaker voor een tunneleffect. In het alternatief 'Zeewaarts' wordt er meer ruimte voorzien voor de kustbeschermingsmaatregel waardoor het tunneleffect vermeden wordt. Algemeen blijft het zeezicht vanop het gelijkvloers bij +1 m zeespiegelstijging overal behouden (waar het reeds aanwezig was) en verdwijnt het volledig bij +3 m zeespiegelstijging. Het zeezicht bij +2 m zeespiegelstijging is iets meer locatie-afhankelijk. Er dient nogmaals worden opgemerkt dat in het merendeel van de badplaatsen deze gelijkvloerse verdiepen niet bewoond worden, maar eerder gebruikt voor hotellobby's, restaurants, cafés en hun terrassen, winkels of spelactiviteiten (i.e. lunaparks). Het zeezicht vanop de eerste verdieping blijft in alle varianten, alternatieven en zeespiegelstijgingsniveaus wel behouden.

7.2.1.8 Scheepvaart

Dit criterium beoordeelt de mate waarin het alternatief een effect heeft op functies met betrekking tot scheepvaart op zee. Dit omvat de nautische aspecten van commerciële vaart, pleziervaart en zeiljachten, kustvisserij alsook reddingsoperaties op zee door de kustwacht of Defensie. De belangrijkste impact op scheepvaart speelt zich af ter hoogte van de haventoegang en wordt in detail besproken binnen de beoordeling van het criterium 'Hydrodynamica' in §7.2.2.1. Ter hoogte van de strandzones beperkt de evaluatie zich tot zowel ruimtelijke aspecten (bv. overlap en/of wijzigingen bestaande vaarroutes) als geschiktheid (bv. veiligheid, toegankelijkheid) van vaargeulen in de kustnabije wateren. Naar veiligheid wordt vooral de mogelijke invloed van de structurele aanpassingen van de haven- en strekdammen op de hydromorfologie van de kustzone mee beschouwd.

Om het zand uit de vaargeul te houden geldt algemeen dat de zeewaartse uitbreiding van de strandzones een zeewaartse verlenging van de havendammen en strekdammen in Blankenberge, Oostende en Nieuwpoort vereist (tot max. 280m). Dit is niet het geval voor de haven van Zeebrugge waar enkel een verhoging op termijn nodig zal zijn in functie van de bescherming van de haven. Op het huidig strategisch niveau is gewerkt met een aanpassing van de strekdammen. In vervolgonderzoek dient deze aanpassing verder te worden ontworpen en kan ook bestaan uit verlengingen of toevoegingen van opvangdammen om het zand uit de vaargeul te houden. Voor de havenalternatieven met sluis in Oostende en Blankenberge is bovendien een verder zeewaartse aanpassing nodig, niet omwille van de aansluiting op de strandzones, maar omwille van nautische redenen bij het inpassen van de sluis (respectievelijk ca. 900m voor Oostende en ca. 350m voor Blankenberge). Ongeacht de mate van zeewaartse verplaatsing van de havendammen en strekdammen geldt dat de hydromorfologische wijzigingen in de kustnabije wateren beperkt blijven, en het effect naar nautische veiligheid ter hoogte van de strandzones als beperkt negatief (-1) beschouwd. Deze zeewaartse verplaatsing wordt meebepaald door de ophogingen ter hoogte van het strand en de vooroever. Algemeen kan wel gesteld worden dat deze ophogingen gradueel gebeuren in functie van de zeespiegelstijging waardoor de diepgang van de kustnabije wateren gewaarborgd blijft, en dit geen verdere invloed heeft op de nautische veiligheid voor kust gebonden scheepvaart.

Verder geldt voor de pleziervaart (kleinzeilerij) dat de toegang tot de clubs op het strand gehinderd wordt door de inpassing van de kustbeschermingsmaatregel. Er dient in het vervolgtraject onderzocht te worden op welke locaties deze clubs gevestigd kunnen worden met garantie op veiligheid en toegankelijkheid. De reddingsoperaties door de kustwacht ter hoogte van de badplaatsen zullen geen effecten ondervinden door de verplaatsing van de hoog- en laagwaterlijn. De vooroever behoudt overal ongeveer dezelfde hellingsgraad en de reddingsposten zijn mobiel.

7.2.1.8.1 Westkust

De impact op scheepvaart is in alternatief **'Ter plaatse'** erg beperkt. Gezien in dit alternatief geen zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn optreedt, blijven de vaarroutes ongewijzigd. De havenstrekdammen zullen in dit alternatief ca. 90m worden verlengd omwille van aansluiting op de strandzones, waardoor de gebruikers van kustnabije wateren (niet route-gebonden pleziervaart, recreatieve- en kustvisserij) geen nautische effecten (0) zullen ondervinden.

Ongeacht de geplande verlenging van de strekdammen (ca. 260m) om de aansluiting te verzekeren na aanzienlijke strand- en vooroeversuppleties vanaf +2 m zeespiegelstijging, blijft de impact op scheepvaart in uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** beperkt (-1). De lokale inname van kustnabije wateren bij een gemiddelde zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 60 m) heeft weliswaar een directe impact op diens gebruikers (vooral recreatieve scheepvaart of recreatieve en kustvisserij). Deze impact is onafhankelijk van de gekozen variant (duin, hybride of dijk), maar is niet van die grootteorde dat de lokale niet-route gebonden scheepvaart zeer veel overlast ondervindt. Het effect wordt dus als beperkt negatief ervaren (-1).

In uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** zal de impact op scheepvaart, ten gevolge van de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 90 m) en bijhorende stranduitbreiding reeds plaatsvinden vanaf +1 m zeespiegelstijging. Gelijkaardig als voor 'Zeewaarts – in stapjes', wordt deze lokale inname van kustnabije wateren als beperkt negatief beoordeeld (-1). Mogelijke nautische effecten ten gevolge van verlenging van de strekdammen zijn gelijkaardig als bij het vorig alternatief.

De pleziervaart ter hoogte van kleinzeilerijclubs in Koksijde en Oostduinkerke ondervindt geen bijkomende hinder door gewijzigde stromingspatronen omdat er plaatselijk geen strandhoofden gepland zijn. Dit geldt voor alle alternatieven en zeespiegelstijgingsniveaus.

7.2.1.8.2 Middenkust-West

Naast de impact op scheepvaart ten gevolge van de verlenging van de strekdam in Nieuwpoort zoals beschreven voor de Westkust, spelen ook de structurele aanpassingen ter hoogte van de haven van Oostende een rol. Gezien de structurele aanpassingen in beide havens gelijkaardig zijn (ca. 90m verlenging) voor alternatief **'Ter plaatse'**, zullen ook hier de gebruikers van kustnabije wateren (niet route-gebonden pleziervaart, recreatieve-en kustvisserij) geen nautische effecten (0) ondervinden. Daar in dit alternatief ook geen zeewaartse verschuiving optreedt, is er ook geen ruimtelijke overlap met bestaande vaarroutes.

Ook de ruimtelijke impact op scheepvaart en de mogelijke nautische effecten in uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** is vergelijkbaar als voor de Westkust daar een gelijkaardige verlenging ter hoogte van de havenmond in Nieuwpoort en Oostende (variant open of SVK) wordt voorgesteld aan de strekdammen om aansluiting met de voorziene strand- en vooroeversuppleties te verzekeren, die vooral vanaf +2 m zeespiegelstijging duidelijker wordt. De hiermee gepaard gaande zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 30 m) zorgt voor een lokale inname van kustnabije wateren en een directe impact op diens gebruikers. Bij de keuze voor de variant met een sluis in de haven van Oostende wordt de verlenging van de strekdam aanzienlijk groter (ca. 900m) daar naast de aansluiting aan de strandzones, vooral de nautische toegankelijkheid van de haven gevrijwaard moet blijven. De hydromorfologische wijzigingen zijn hierdoor groter in de directe omgeving van de havenmond (zie beoordeling 'Hydrodynamica' in §7.2.2.1), maar blijven beperkt (-1) nabij de kust. Bij de uitwerking van de maatregelen kan de aansluiting mogelijk ook worden gerealiseerd door het voorzien van opvangdammen in plaats van een zeewaartse uitbreiding van de havendammen.

In uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** zal de impact op scheepvaart, ten gevolge van de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 110 m) en stranduitbreiding reeds plaatsvinden vanaf +1 m zeespiegelstijging. De structurele aanpassingen en gerelateerde impact op scheepvaart is gelijkaardig als voor de uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes'.

De pleziervaart ter hoogte van de kleinzeilerijclub in Oostende ondervindt geen bijkomende hinder door gewijzigde stromingspatronen omwille van de strandhoofden. Deze worden plaatselijk behouden, maar niet aangepast. Dit geldt voor alle alternatieven en zeespiegelstijgingsniveaus.

7.2.1.8.3 Middenkust-Oost

Voor Middenkust-Oost wordt de impact op scheepvaart in alternatief **'Ter plaatse'** bepaald door de structurele aanpassingen van zowel de havenstrekdammen in Oostende, Blankenberge als Zeebrugge. De verlenging in Blankenberge is gelijkaardig als die in de haven Oostende, terwijl in Zeebrugge enkel een ophoging wordt voorzien. In dit alternatief treedt geen zeewaartse verschuiving op van de laagwaterlijn, waardoor de impact op scheepvaart en de gebruikers van kustnabije wateren (niet route-gebonden pleziervaart, recreatieve- en kustvisserij) beperkt blijft.

Ongeacht de geplande verlenging van de strekdammen om de aansluiting te verzekeren na aanzienlijke strand- en vooroeversuppleties vanaf +2 m zeespiegelstijging, blijft de impact op scheepvaart in uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** beperkt (-1). De hydromorfologische effecten zullen bovendien groter zijn bij keuze voor een variant met sluis in de haven Oostende omwille van een mogelijke verlenging tot ca. 900m om ook de nautische toegankelijkheid te blijven waarborgen, maar de grootteorde van de impact blijft nog steeds vergelijkbaar ter hoogte van de strandzone Middenkust-Oost. Bij de uitwerking van de maatregelen kan de aansluiting mogelijk ook worden gerealiseerd door het voorzien van opvangdammen in plaats van een zeewaartse uitbreiding van de havendammen. De lokale inname van kustnabije wateren bij een gemiddelde zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 20 m) heeft weliswaar een directe impact op diens gebruikers (vooral recreatieve scheepvaart of recreatieve en kustvisserij). Het effect wordt als beperkt negatief geëvalueerd (-1).

In uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** zal de impact op scheepvaart, ten gevolge van de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 90 m) en stranduitbreiding reeds plaatsvinden vanaf +1 m zeespiegelstijging, maar is naar grootteorde vergelijkbaar (-1) als uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes'.

De pleziervaart ter hoogte van kleinzeilerijclubs in Bredene en De Haan ondervindt geen bijkomende hinder door aangepaste strandhoofden. In Bredene, Wenduine en Blankenberge worden de strandhoofden wél aangepast (verhoogd en/of verlengd) waardoor er plaatselijk gewijzigde stromingen kunnen optreden en de recreanten hier een effect van kunnen ondervinden. Dit geldt voor alle alternatieven en zeespiegelstijgingsniveaus.

7.2.1.8.4 Oostkust

De impact op scheepvaart wordt in alternatief **'Ter plaatse'** als neutraal beschouwd (0) daar noch een zeewaartse verschuiving optreedt van de laagwaterlijn, noch een verlenging van de strekdammen van Zeebrugge (enkel ophoging) om aansluiting met de strandzones te verzekeren.

De ruimtelijke impact op scheepvaart in uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt bepaald door de aanzienlijke strand- en vooroeversuppleties vanaf +2 m zeespiegelstijging, waarbij een verschuiving van de laagwaterlijn van ca. 35 m plaatsvindt. De lokale inname van kustnabije wateren bij een zeewaartse expansie langsheen de volledige kust heeft een directe impact op diens gebruikers, vooral recreatieve scheepvaart, recreatieve- en kustvisserij. Er vindt geen overlap plaats met vaarroutes gebruikt door commerciële scheepvaart richting Nederland. Deze impact is onafhankelijk van de gekozen variant (duin, hybride of dijk), en wordt als beperkt negatief ervaren (-1).

In uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** zal de impact op scheepvaart, ten gevolge van de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (ca. 130 m) en stranduitbreiding reeds plaatsvinden vanaf +1 m zeespiegelstijging, en wordt eveneens als beperkt negatief beoordeeld (-1).

De pleziervaart ter hoogte van kleinzeilerijclubs in Duinbergen en Knokke ondervindt op alle locaties mogelijke effecten ten gevolge van de aangepaste strandhoofden. Dit geldt voor alle alternatieven en zeespiegelstijgingsniveaus.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	-1	-1	0	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

De scheepvaart ter hoogte van de strandzones ondervindt geen (alternatief 'Ter plaatse') tot een beperkt negatief effect (alternatief 'Zeewaarts'), als resultante van de directe ruimte-inname van de kustnabije wateren door de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (en bijhorende strand- en vooroeversuppleties), en de hydromorfologische gevolgen door de verlenging van de strekdammen in de havens (met uitzondering van de haven Zeebrugge) om de aansluiting met de stranden te verzekeren. Bij de uitwerking van de maatregelen kan de aansluiting mogelijk ook worden gerealiseerd door het voorzien van opvangdammen in plaats van een zeewaartse uitbreiding van de havendammen. Enkel bij keuze voor een variant met sluis in de haven Oostende, zijn de havenstrekdam extensies aanzienlijk groter (tot ca. 900m), doch zal de grootteorde van effecten ter hoogte van de strandzones hierdoor niet wijzigen (wel ter hoogte van de havenmond zelf, zie het criterium 'Hydrodynamica' in §7.2.2.1). Er is verder geen onderscheid tussen de diverse varianten (duin, hybride, dijk), en geen noemenswaardig verschil tussen de verschillende kustzones. De pleziervaart ondervindt mogelijks bijkomende hinder door de aanwezigheid van (aangepaste) strandhoofden, zij het beperkt aan de Middenkust-Oost en Oostkust. De clubs zelf zullen een herlokalisatie vereisen, dit wordt ook opgenomen onder het criterium 'Watersportrecreatie – kleinzeilerij' zie §7.2.1.6.5. De reddingsoperaties door de kustwacht ter hoogte van de badplaatsen zullen geen effecten ondervinden door de verplaatsing van de hoog- en laagwaterlijn. De vooroever behoudt overal ongeveer dezelfde hellingsgraad en de reddingsposten zijn mobiel.

7.2.2 Ruimte voor fysische processen

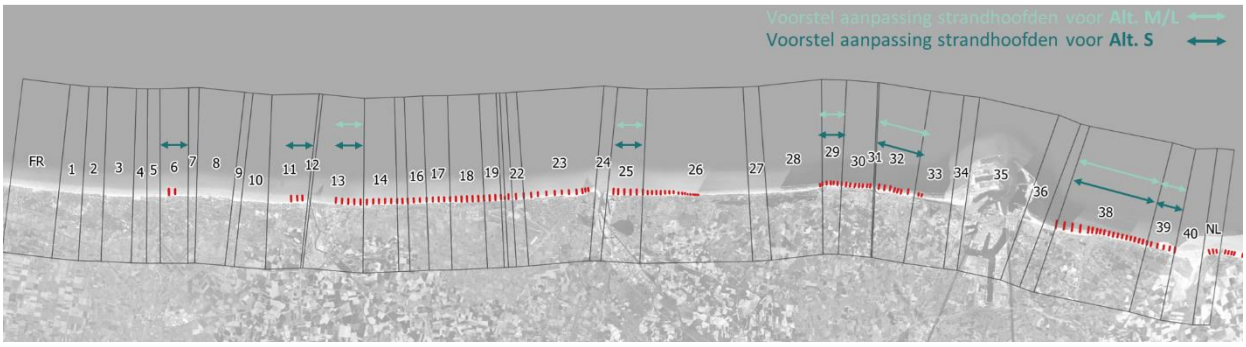
7.2.2.1 Hydrodynamica

In de evaluatie wordt bekeken of er voor het alternatief veranderingen te verwachten zijn langsheen de kustlijn in hydrodynamica en of deze sterk lokaal zijn of te verwachten over een grotere zone. De evaluatie steunt op modelresultaten met berekeningen met een hydromorfologisch model (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d), (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Daarbij beoordelen we hoe parameters als stroomsnelheid, getijslag en golfhoogte worden beïnvloed. De mate van verandering wordt beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (nulalternatief) die overeenkomt met het beschouwde niveau van zeespiegelstijging. Een toename in hydrodynamica wordt positief beoordeeld en een afname als negatief zonder evenwel een waardeoordeel te maken. Deze verandering wordt in de criteria 'Congruentie', 'Onderhoudsbehoefte', 'Scheepvaart', 'Sedimenttransport' en 'Morfologie geulen/banken' dan vervolgens beoordeeld.

In onderstaande effectbespreking worden de wijzigingen in hydrodynamica ter hoogte van de strandzones en de havens geïntegreerd besproken.

7.2.2.1.1 Strandzones

Om de erosie en het onderhoud omwille van langstransport te reduceren worden strandhoofden of gelijkwaardige erosiebeperkende maatregelen in een aantal kustvakken nuttig geacht. De zones met de grootste erosietrends waar strandhoofden een nuttige bijdrage kunnen hebben zijn weergegeven in Figuur 7-16 d.m.v. de gele en paarse lijnen. Hiertoe worden de bestaande strandhoofden (in rood aangeduid op de figuur) aangepast (opgehoogd en verlengd). De impact van de strandhoofden op de lokale morfologie en het langstransport is eveneens gemodelleerd.



Figuur 7-16: Indicatie van kustvakken waar de aanpassing van de strandhoofden potentieel relevant zijn in het alternatief 'Ter plaatse' (S) (gele pijlen), 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L) (paarse pijlen) (voor +3 m ZSS) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d)

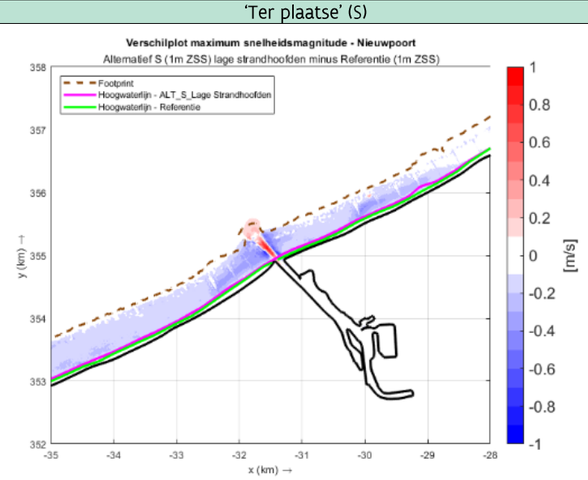
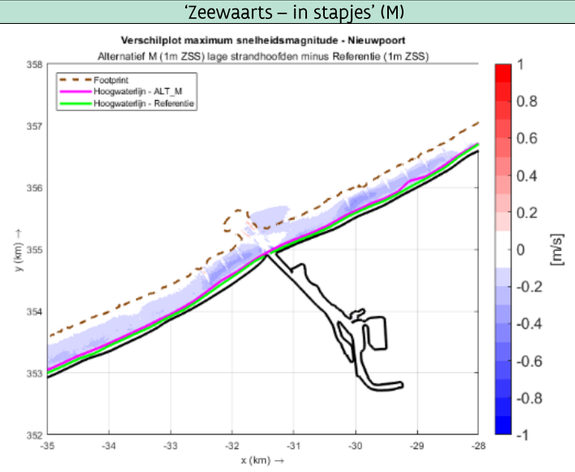
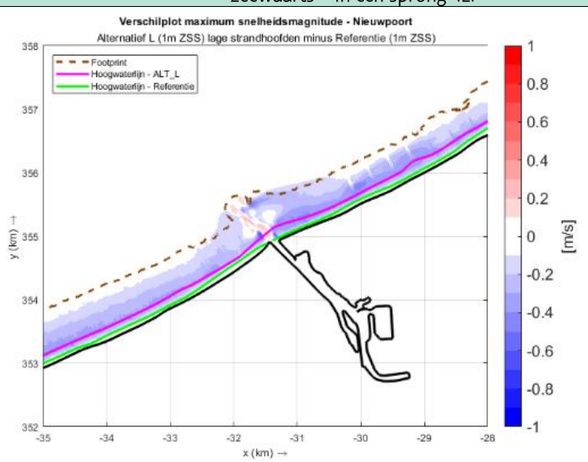
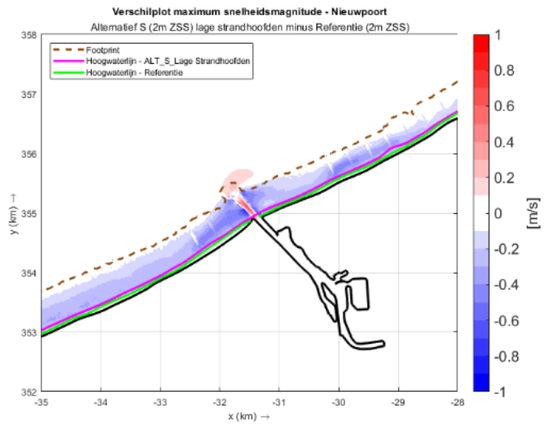
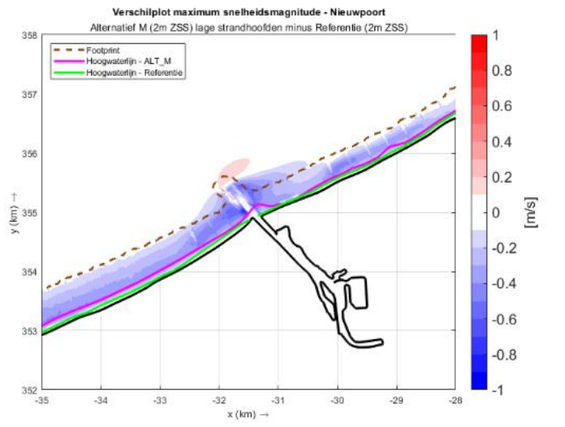
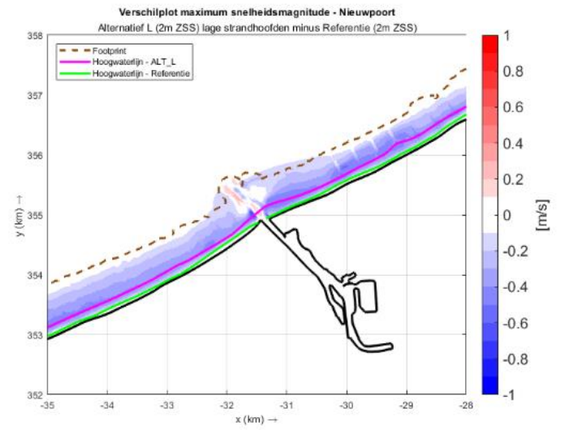
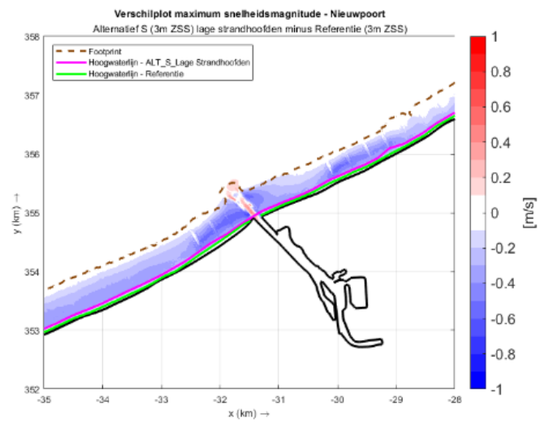
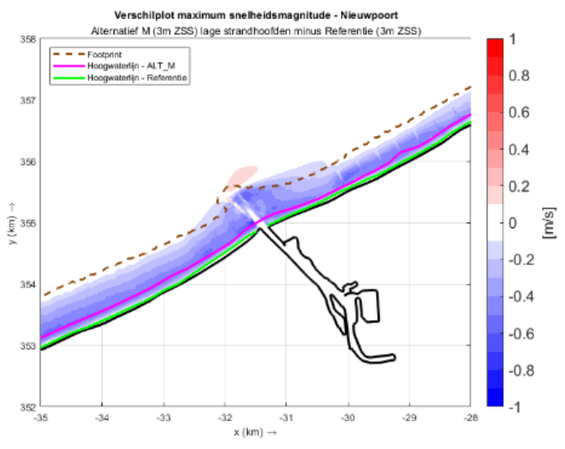
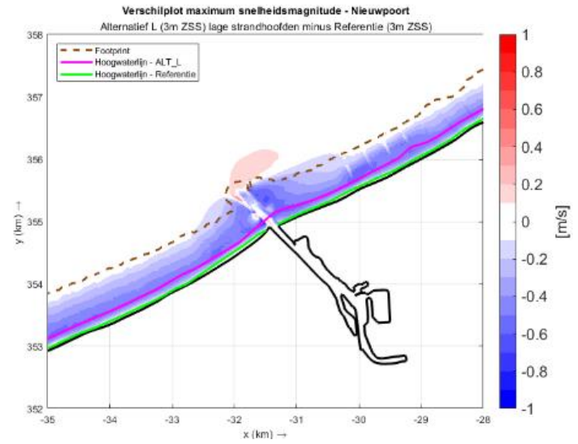
In het alternatief 'Ter plaatse' is de impact op hydrodynamica langsheen de kustlijn relatief beperkt (Synthesedocument Hydromorfologische analyse, (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)) aangezien er geen zeewaartse verschuiving is van de kustlijn. Zeewaarts van de laagwaterlijn zijn er kleine verschillen door de (vooroever)suppleties die nodig zijn om de strandophogingen te laten aansluiten op de bestaande zeebodem. De impact op stromingen en golven (afnames ten opzichte van de referentiesituatie) is echter beperkt tot de zone waarbinnen de suppleties worden uitgevoerd. Ter hoogte van de strandhoofden nemen de golfhoogtes en snelheden iets meer af, maar de wijzigingen zijn globaal gezien nog steeds beperkt en zeer lokaal. Nabij de havens waar de havendammen beperkt dienen te worden aangepast (verlengd, verhoogd) omwille van het aansluiten op de vooroeversuppleties zijn er beperkte toenames in stroomsnelheden ter hoogte van de havenmond en globaal afnames in stroomsnelheden en golfcondities langszij de havendammen. De wijzigingen in stroomsnelheden en golfcondities zijn in het alternatief 'Ter plaatse' beperkter dan in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' en het alternatief 'Zeewaarts - in één sprong'. De wijziging van de hydrodynamische condities wordt globaal gezien begroot als verwaarloosbaar (0).

In de alternatieven **'Zeewaarts - in stapjes'** en **'Zeewaarts – in één sprong'** is de impact op hydrodynamica langsheen de kustlijn eveneens relatief beperkt (Synthesedocument Hydromorfologische analyse, (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)). Impact op stromingen en golven (afnames) is beperkt tot de zone waarbinnen de suppleties worden uitgevoerd. Ter hoogte van de strandhoofden nemen de golfhoogtes en snelheden iets meer af, maar de wijzigingen zijn globaal gezien nog steeds beperkt en zeer lokaal.

De wijziging van de hydrodynamische condities wordt begroot als verwaarloosbaar (0). Nabij de havens waar de havendammen dienen te worden aangepast omwille van het aansluiten op de zeewaartse uitbreidingen van de strandzones, zijn er beperkte toenames in stroomsnelheden ter hoogte van de havenmond en globaal afnames in stroomsnelheden en golfcondities langszij de havendammen. De impactzone ter hoogte van de havenmond van Blankenberge en Oostende is in het alternatief 'Zeewaarts' groter dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Dit omwille van de aanpassingen aan de havendammen die nodig zijn in het alternatief. De toename in snelheden is echter nog steeds beperkt. Dit wordt weergegeven in de volgende paragrafen §7.2.2.1.2 en 7.2.2.1.3.

7.2.2.1.2 Integratie haven Nieuwpoort en strandzones

In Nieuwpoort dienen de havendammen slechts beperkt aangepast te worden (verlengd, verhoogd) omwille van het aansluiten op de strand- en vooroeversuppleties. Er zijn beperkte toenames in stroomsnelheden ter hoogte van de havenmond en globaal afnames in stroomsnelheden en golfcondities langszij de havendammen. Dit wordt voor de verschillende alternatieven weergegeven in Figuur 7-17. De toenames in de havenmond zijn lokaal en het hoogst voor het alternatief 'Ter plaatse'. In de alternatieven 'Ter plaatse' (+2 m zeespiegelstijging), 'Zeewaarts – in stapjes' (+2 m en +3 m zeespiegelstijging) en 'Zeewaarts – in één sprong' is een beperkte zone met een beperkte toename in stroomsnelheden waarneembaar ter hoogte van de havenmond. In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +3 m zeespiegelstijging strekt de zone met beperkte toename aan stroomsnelheid zich iets verder zeewaarts uit. De wijziging van de hydrodynamische condities blijven beperkt in omvang en worden voor alle alternatieven begroot als verwaarloosbaar (0).

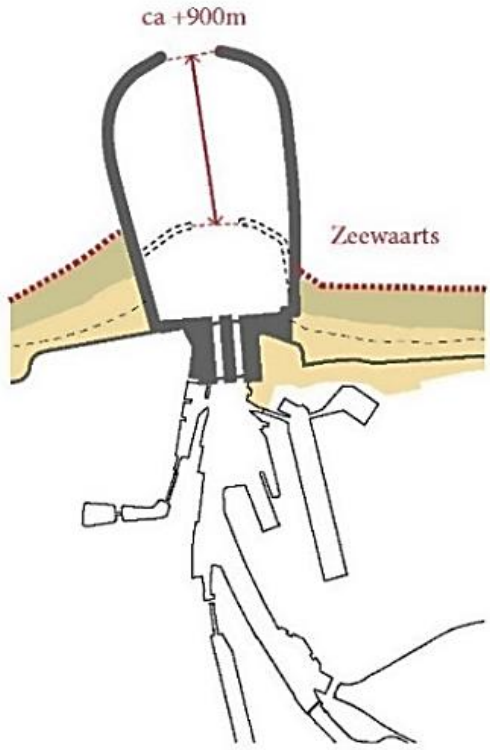
	‘Ter plaatse’ (S)	‘Zeewaarts – in stapjes’ (M)	‘Zeewaarts – in één sprong’ (L)
1 m ZSS			
2 m ZSS			
3 m ZSS			

Figuur 7-17: Verschilplot van de maximale stroomsnelheden voor het alternatief ‘Ter plaatse’ (S), het alternatief ‘Zeewaarts – in stapjes’ (M) en het alternatief ‘Zeewaarts – in één sprong’ (L) minus de referentietoestand bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, ter hoogte van Nieuwpoort (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d)

7.2.2.1.3 Integratie haven Oostende en strandzones

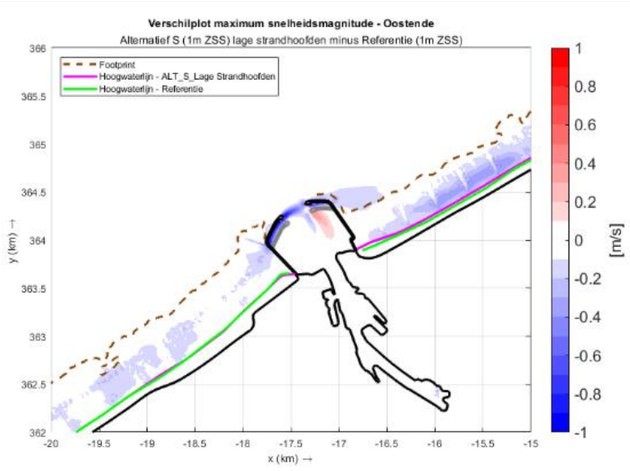
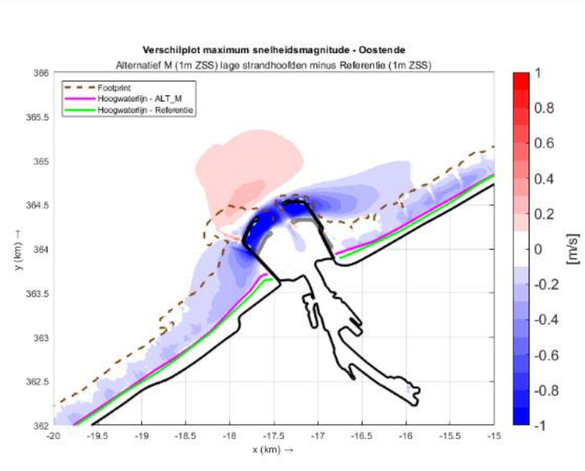
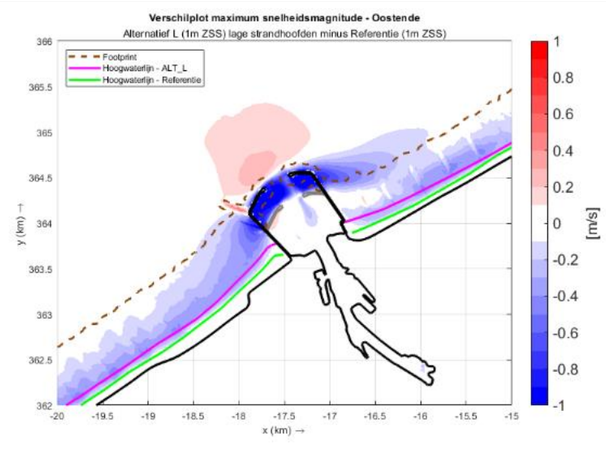
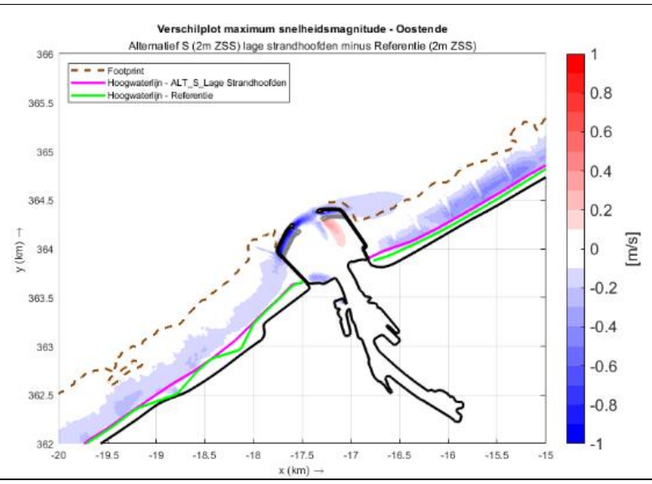
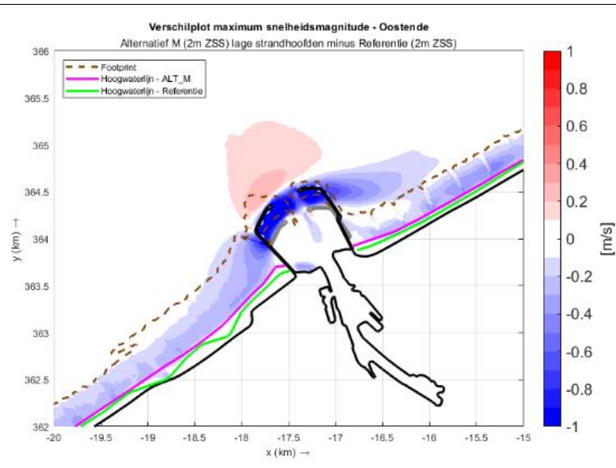
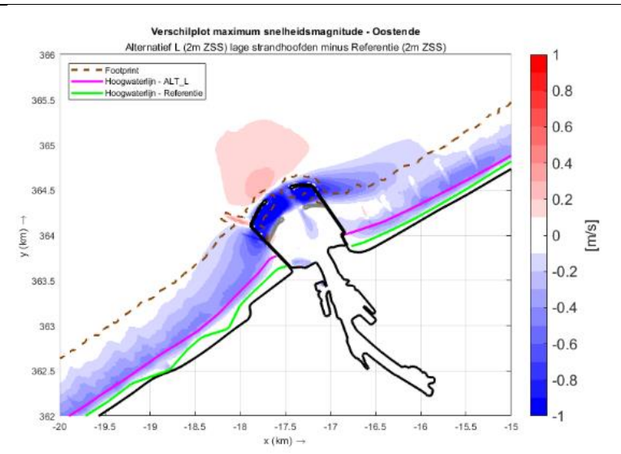
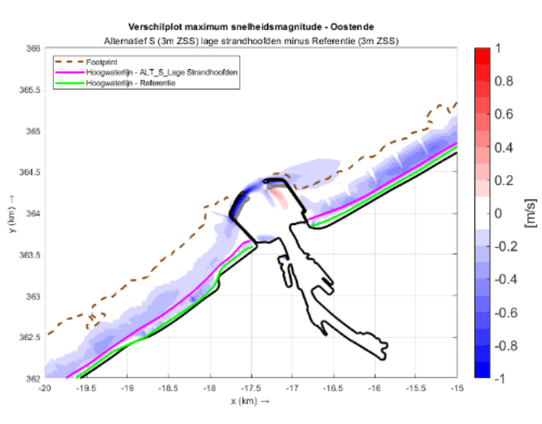
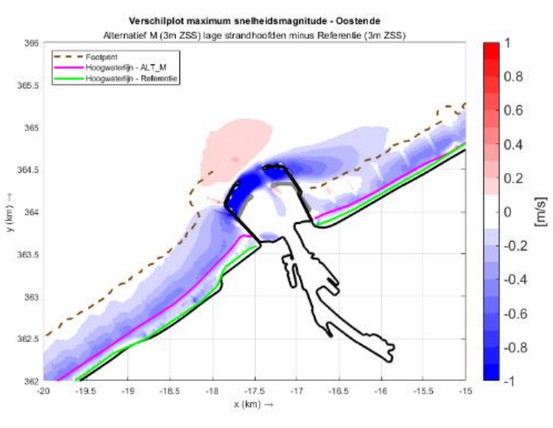
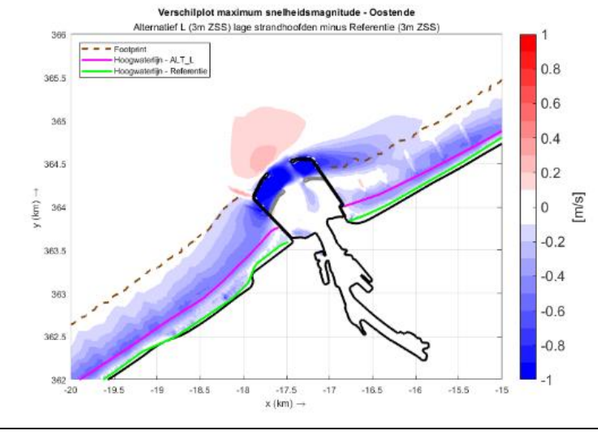
De alternatieven voor de strandzones bepalen in Oostende in eerste instantie de zeewaartse verlenging (en verhoging) van de havendammen. Een verlenging van de havendammen overeenkomstig de zeewaartse uitbreiding van de strandzones is te combineren met het openhouden van de haven en met een stormvloedkering in de havenmond. In Figuur 7-19 zijn de resultaten van de hydromorfologische modellering weergegeven voor de verschillende alternatieven (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d). Voor het alternatief **'Zeewaarts'** blijkt dat de impact van de zeewaartse verlenging van de havendammen in functie van de uitbreiding van de strandzones beperkt is tot de zone vlakbij de havenmond waar de stroomsnelheden lokaal toenemen. In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt geen toename aan stroomsnelheden verwacht ter hoogte van de havenmond, er is enkel een zeer beperkte zone binnen de havendammen waar een beperkte toename van stroomsnelheden kunnen optreden. In alle alternatieven zijn er beperkte afnames van stroomsnelheden langszij de havendammen te verwachten. De wijziging van de hydrodynamische condities blijven beperkt in omvang en worden beoordeeld als verwaarloosbaar (0).

In geval er voor een sluis in de havenmond gekozen wordt dienen de havendammen (veel) verder zeewaarts te worden verlengd dan nodig voor de aansluiting met de strandzones omwille van de nautische toegankelijkheid (Figuur 7-18). Elk alternatief voor de strandzones kan nadien aansluiten op deze lange havendammen. Echter de impact van dit havenalternatief op de omliggende strandzones zal bijgevolg ook groter zijn. De impact werd gemodelleerd voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' en wordt weergegeven in Figuur 7-20.

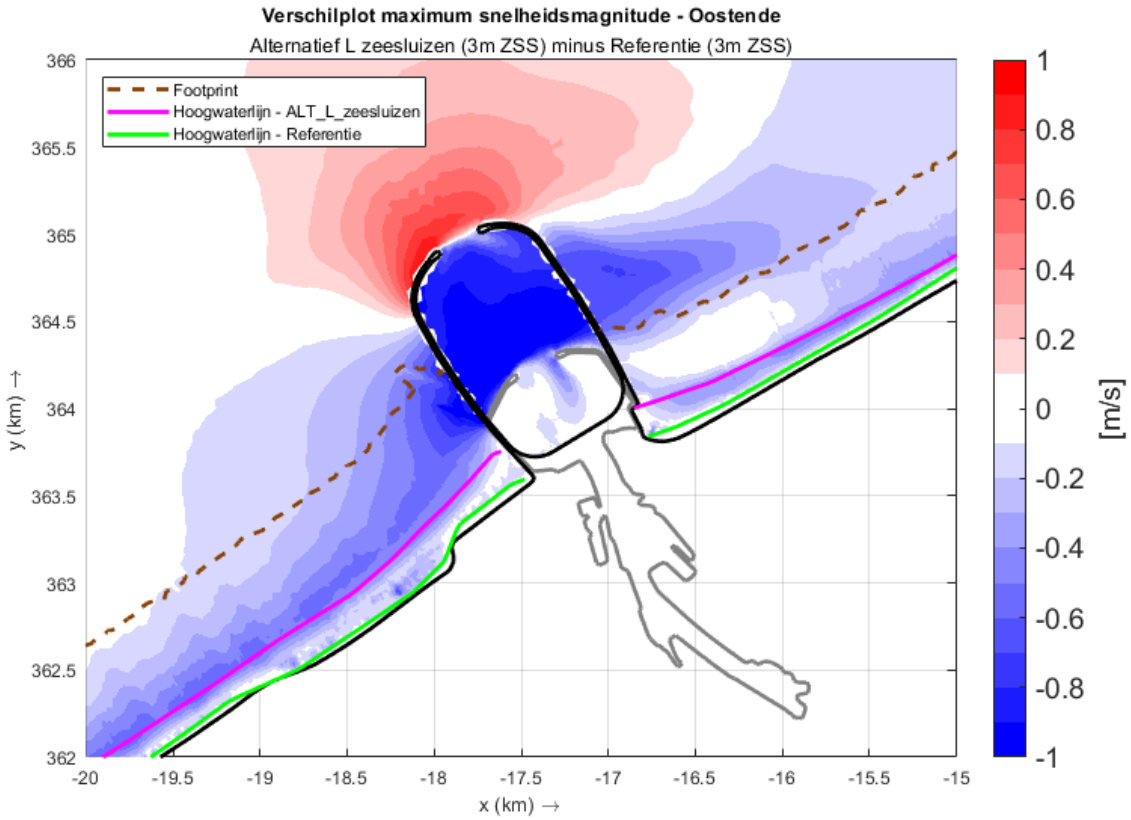


Figuur 7-18: Haven Oostende: verlenging havendammen voor het alternatief met de sluis in de havenmond. De maatvoering is indicatief en zal in de projectfase verfijnd worden.

In geval van de verdere zeewaartse uitbreiding voor de sluis nemen de stroomsnelheden aan de havenmond sterk toe en wordt het impactgebied ruimer dan de zone rond de havenmond. Voor het alternatief **'Sluis'** wordt ter hoogte van de havenmond een toename (+2) verwacht van de hydrodynamische condities, wat mogelijk kan leiden tot vaarvensters. Als milderende maatregel moet er bij het specifiek ontwerp gekeken worden om met een slimme configuratie van de strekdammen en de positionering haveningang, deze toename van de stroomsnelheden thv de haventoegang te reduceren. Ook de nabijgelegen strandzone van Bredene wordt nu beïnvloed. Het is de verwachting dat er lokaal meer onderhoud zal nodig zijn.

	'Ter plaatse' (S)	'Zeewaarts – in stapjes' (M)	'Zeewaarts – in één sprong' (L)
1 m ZSS			
2 m ZSS			
3 m ZSS			

Figuur 7-19 : Verschilplot van de maximale stroomsnelheden voor het alternatief 'Ter plaatse' (S), het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +1m, +2m en +3m zeespiegelstijging, ter hoogte van Oostende (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d)



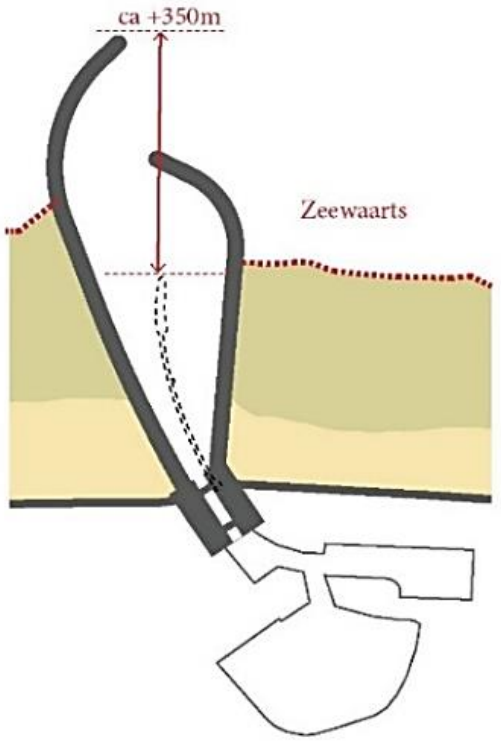
Figuur 7-20: Verschilplot van de maximale stroomsnelheden voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +3 m zeespiegelstijging. inclusief de grote verlenging van de havendammen o.w.v. de nautische toegankelijkheid van de sluis in de haveninkom (zie syntheserapport hydromorfologie voor een uitgebreide beschrijving. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)(Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d)

7.2.2.1.4 Integratie haven Blankenberge en strandzones

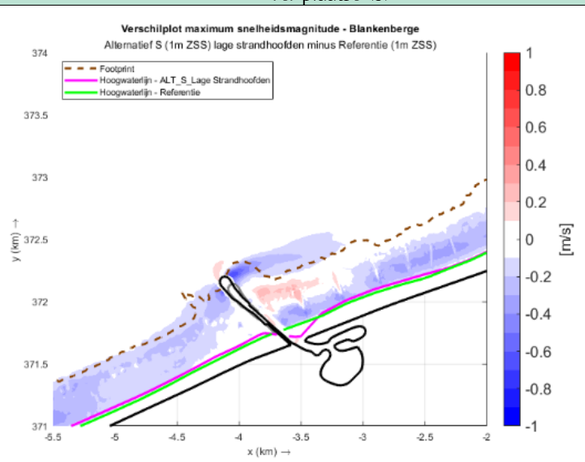
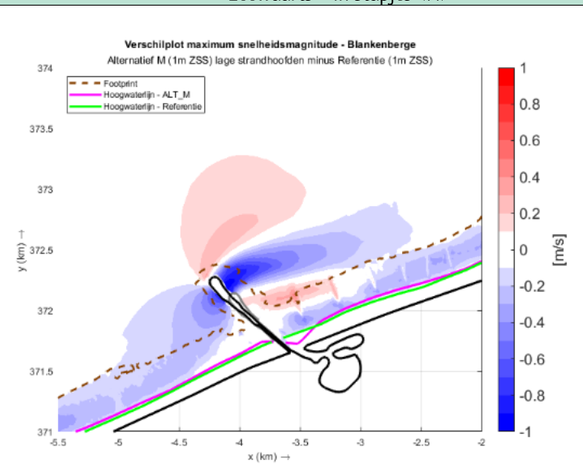
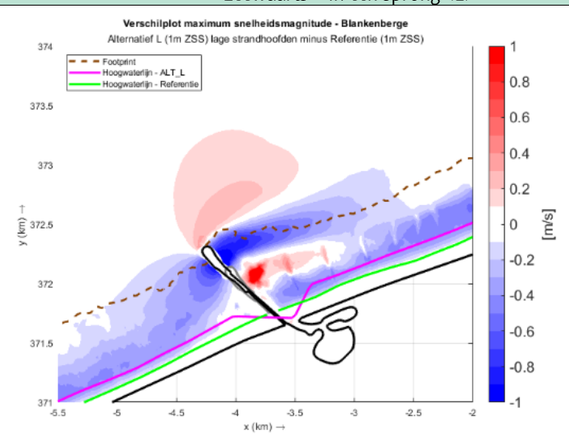
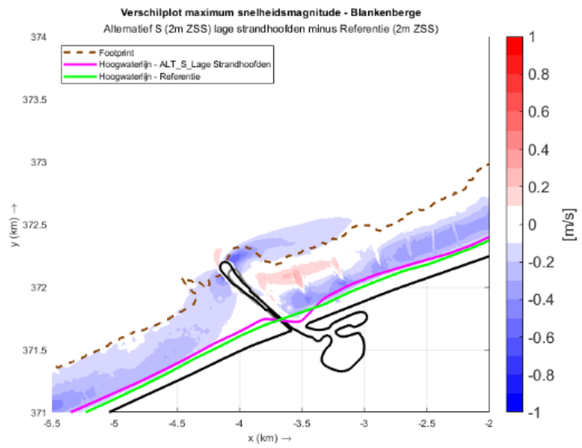
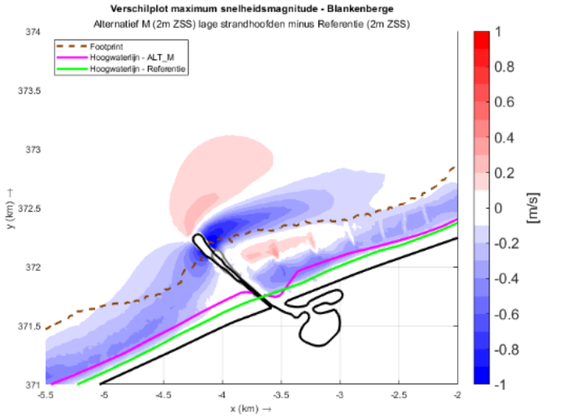
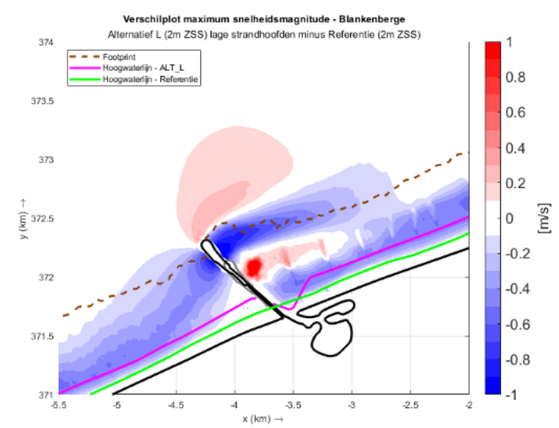
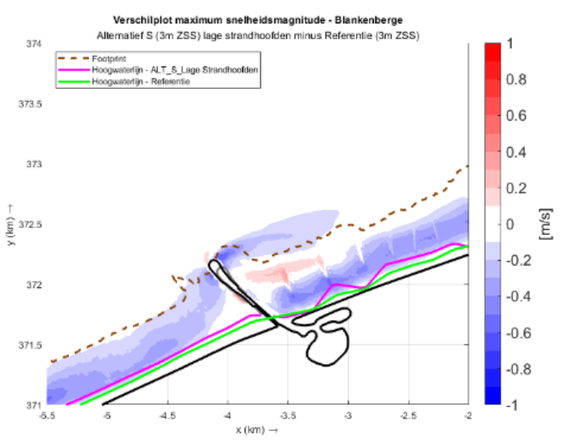
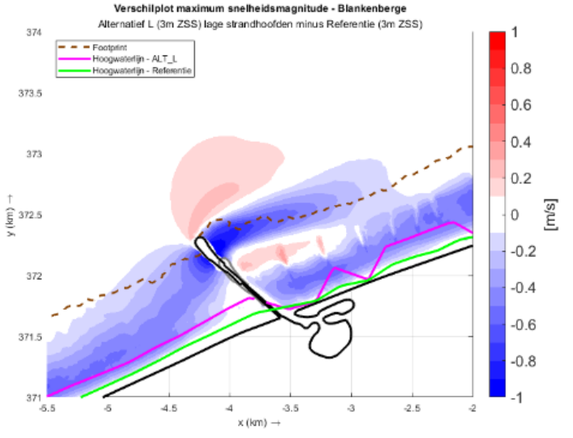
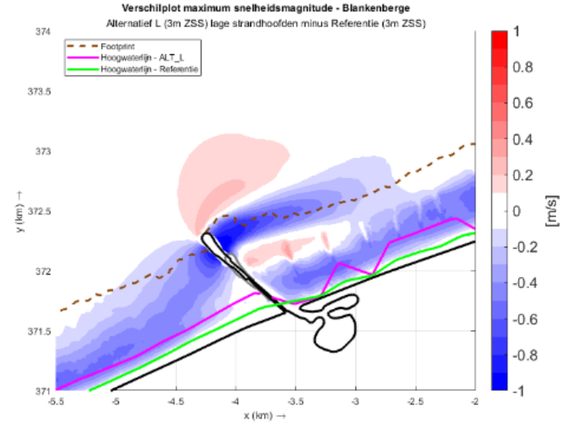
De alternatieven voor de strandzones bepalen in Blankenberge in eerste instantie de zeewaartse verlenging van de havendammen. Een verlenging overeenkomstig de zeewaartse uitbreiding van de strandzones is te combineren met een stormvloedkering in de havenmond. In Figuur 7-22 zijn de resultaten van de hydromorfologische modellering weergegeven voor de verschillende alternatieven (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d). Voor het alternatief **'Zeewaarts'** blijkt dat de impact van de zeewaartse verlenging van de havendammen in functie van de uitbreiding van de strandzones beperkt is tot de zone vlakbij de havenmond en een zone ten oosten van de havendam waar de stroomsnelheden lokaal toenemen. In het alternatief **'Zeewaarts - in één sprong'** is de impact op de stroomsnelheden ten oosten van de havendammen groter, en wordt dit beoordeeld als beperkt (+1). In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt geen toename aan stroomsnelheden verwacht ter hoogte van de havenmond, er is enkel een zeer beperkte zone ten westen van de havendammen waar een beperkte toename van stroomsnelheden kunnen optreden. In alle alternatieven zijn er beperkte afnames van stroomsnelheden langszij de havendammen te verwachten. De wijziging van de hydrodynamische condities blijft beperkt in omvang en wordt beoordeeld als verwaarloosbaar (0).

Indien er voor een **sluis** in de havenmond gekozen wordt dienen de havendammen verder zeewaarts te worden verlengd dan strikt nodig voor de aansluiting met de strandzones in functie van de nautische toegankelijkheid. In dat geval kan elk alternatief voor de strandzones hierop aansluiten. De impact werd gemodelleerd voor het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** en wordt weergegeven in Figuur 7-23.

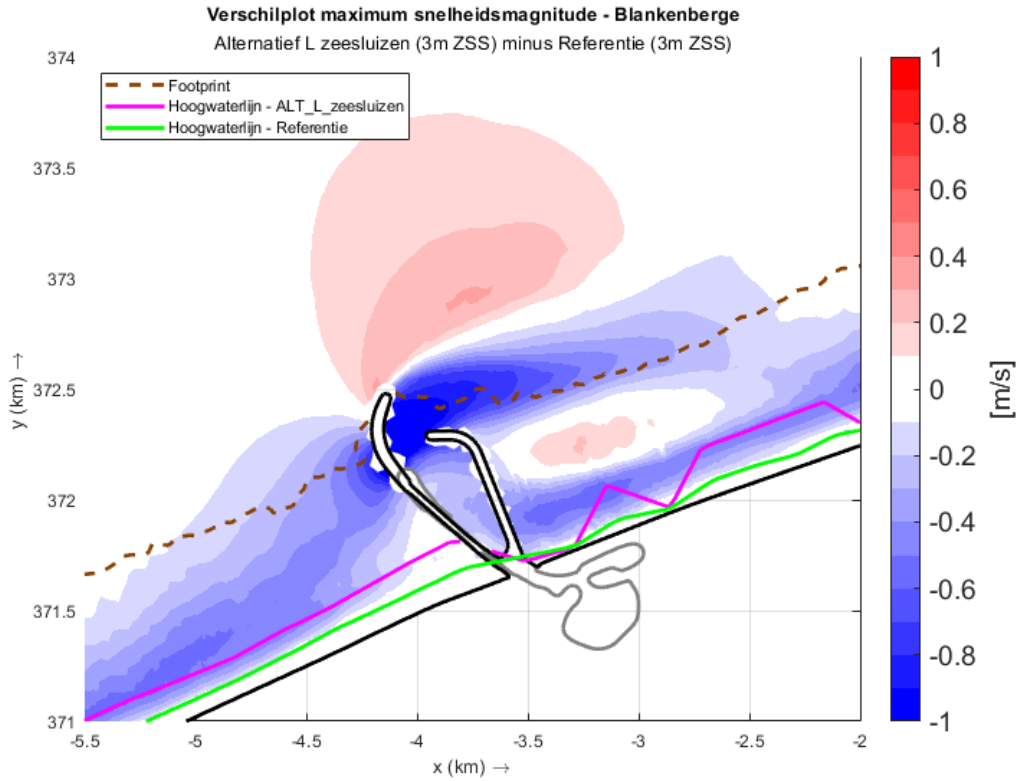
De impact van dit havenalternatief op de omgeving is echter beperkt groter dan de andere alternatieven. In geval van de zeewaartse verlenging van de havendammen voor het alternatief met de sluis is de impactzone ter hoogte van de havenmond beperkt groter dan voor de andere alternatieven. De toename van de stroomsnelheden aan de havenmond blijven beperkt. De wijziging van de hydrodynamische condities wordt beoordeeld als beperkt (+1).



Figuur 7-21: Haven Blankenberge: verlenging westelijke havendam en nieuwe oostelijke havendam voor het alternatief met de sluis in de havenmond. De maatvoering is indicatief en zal in de projectfase verfijnd worden.

	‘Ter plaatse’ (S)	‘Zeewaarts – in stapjes’ (M)	‘Zeewaarts – in één sprong’ (L)
1 m ZSS			
2 m ZSS			
3 m ZSS			

Figuur 7-22: Verschilplot van de maximale stroomsnelheden voor het alternatief ‘Ter plaatse’ (S), het alternatief ‘Zeewaarts – in stapjes’ (M) en het alternatief ‘Zeewaarts – in één sprong’ (L) minus de referentietoestand bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, ter hoogte van Blankenberge (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d)

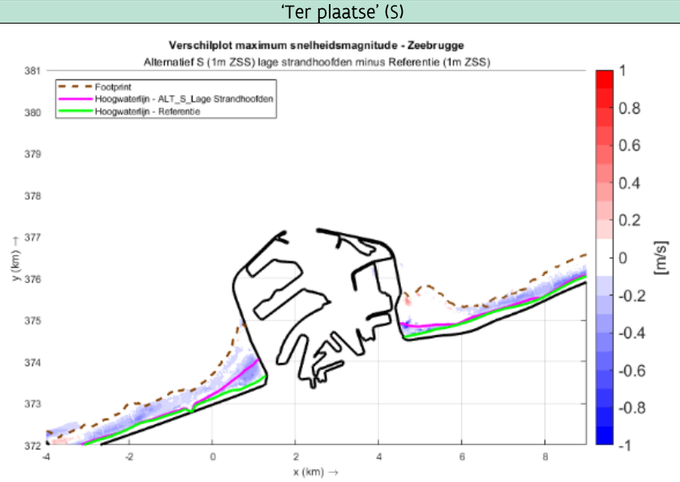
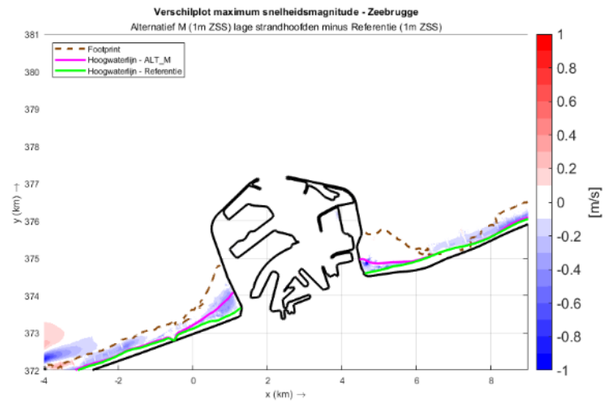
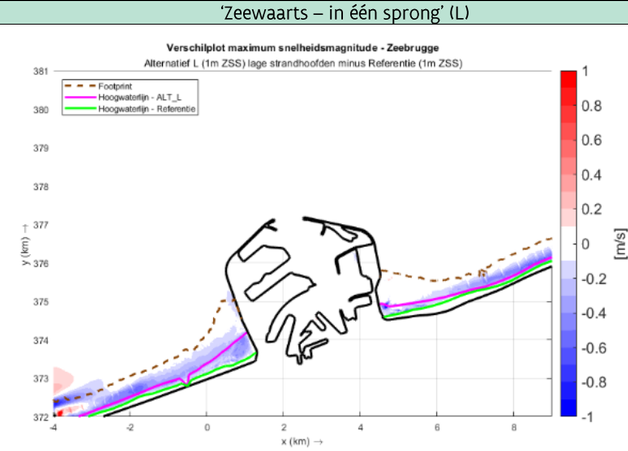
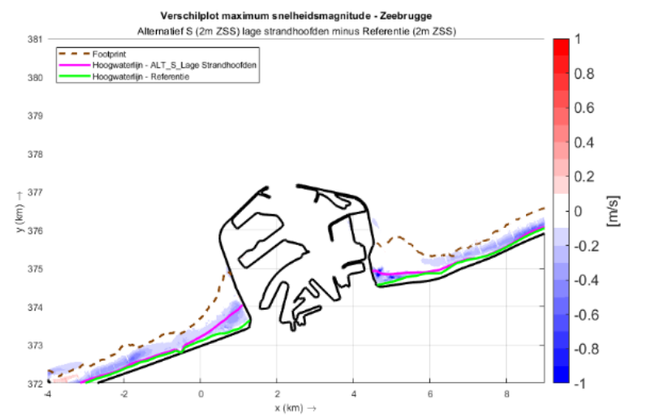
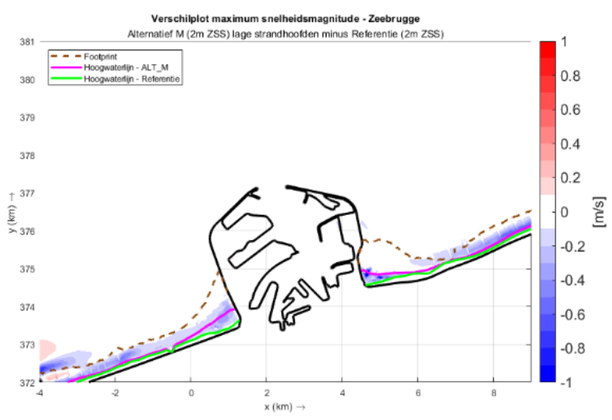
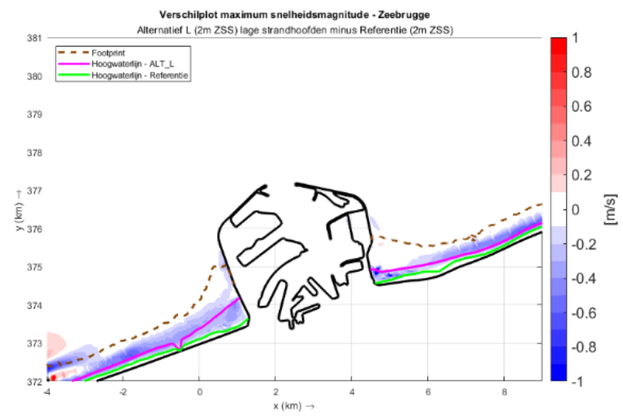
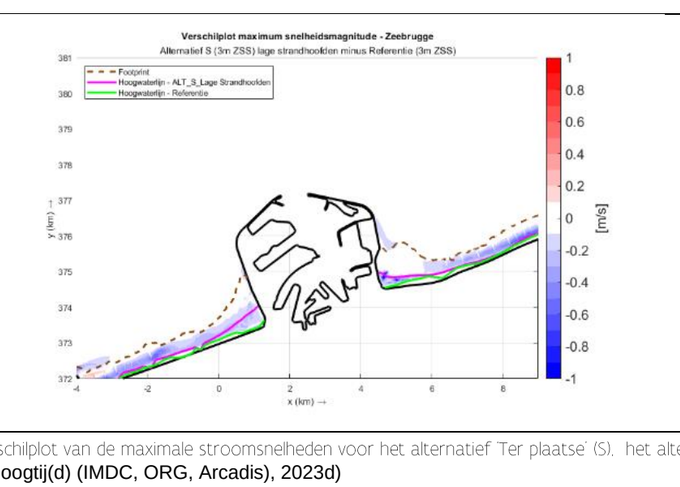
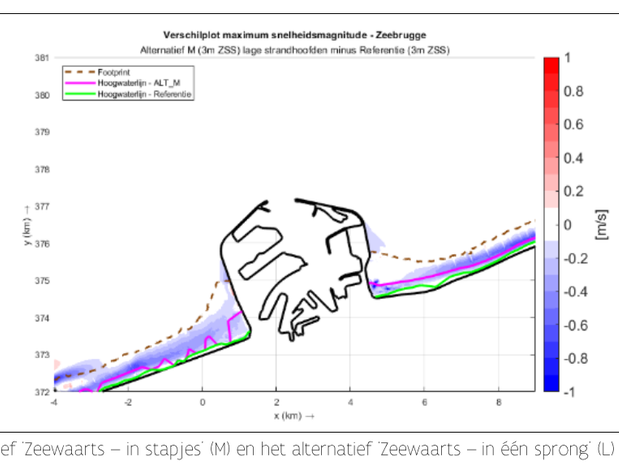
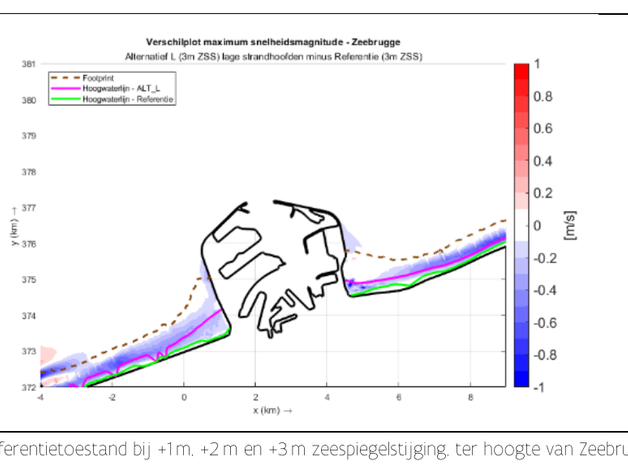


Figuur 7-23: Verschilplot van de maximale snelheden voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +3 m zeespiegelstijging inclusief de grotere verlenging van de westelijke havendam en de nieuwe oostelijke havendam o.w.v. de nautische toegankelijkheid van de sluis in de haveninkom (zie syntheserapport hydromorfologie voor een uitgebreide beschrijving. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) Integratie haven Zeebrugge en strandzones

7.2.2.1.5 Integratie haven Zeebrugge en strandzones

In Zeebrugge zijn de bestaande havendammen reeds zodanig ver zeewaarts uitgebouwd dat er geen bijkomende verlengingen nodig zijn om aan te sluiten op de alternatieven voor de strandzones.

Ter hoogte van de havenmond worden geen wijzigingen in hydrodynamische condities verwacht ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie (geen effect (0)). Dit wordt voor de verschillende alternatieven weergegeven in Figuur 7-24.

	'Ter plaatse' (S)	'Zeewaarts – in stapjes' (M)	'Zeewaarts – in één sprong' (L)
1 m ZSS			
2 m ZSS			
3 m ZSS			

Figuur 7-24: Verschilplot van de maximale stroomsnelheden voor het alternatief 'Ter plaatse' (S), het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (M) en het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) minus de referentietoestand bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging, ter hoogte van Zeebrugge (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d)

Scoretabel

Alternatieven strandzones	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Integratie havens en strandzones	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0							0	0	0							0	0	0			
Middenkust – West	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	0	0	0				+1	+1	+1	0	0	0				+1	+1	+1	+1	+1	+1			
Oostkust							0	0	0							0	0	0							0	0	0

Conclusie

Dit criterium onderzoekt de wijziging in hydrodynamische condities, zonder hierover een waardeoordeel te maken. Een toename in hydrodynamica wordt positief beoordeeld een afname als negatief. Deze verandering wordt in andere criteria dan vervolgens als positief of negatief beoordeeld.

Voor alle alternatieven in Kustvisie geldt dat de impact op hydrodynamica langsheen de kustlijn relatief beperkt is en verwaarloosbaar (0) scoort. De impact op stromingen en golven (afnames ten opzichte van de referentiesituatie) beperkt zich tot het directe plangebied waarbinnen de suppleties worden uitgevoerd. Nabij de havens waar de havendammen dienen te worden aangepast (verlengd, verhoogd) omwille van het aansluiten op de strand- en vooroeversuppleties worden er in de meeste alternatieven enerzijds beperkte toenames in stroomsnelheden ter hoogte van de havenmond, en anderzijds afnames in stroomsnelheden en golfcondities langszij de havendammen genoteerd waardoor eveneens verwaarloosbare wijzigingen (0) genoteerd worden.

Naast de algemene beoordeling van hydrodynamica voor de strandzones, wordt er in dit criterium ook ingegaan op de bespreking van de wijzigingen in de verschillende alternatieven voor de havens waar relevant. Zo wordt er ter hoogte van Blankenberge in het alternatief 'Zeewaarts - in één sprong' een iets grotere impact op de stroomsnelheden ten oosten van de havendammen verwacht, en wordt hier een score van +1 toegekend (in plaats van 0 in alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in stapjes'). Indien er bij de havens Oostende en Blankenberge gekozen wordt voor een sluis in de havenmond, dienen de havendammen verder zeewaarts te worden verlengd dan strikt noodzakelijk voor de aansluiting met de strandzones, wat eveneens leidt tot lichtjes andere beoordelingen. Ter hoogte van Blankenberge is de impact van de zeewaartse verlenging van de havendammen voor het alternatief met de sluis slechts beperkt groter (+1 in plaats van 0) dan voor het alternatief met een stormvloedkering in de havenmond. Indien gekozen wordt voor een sluis in de havenmond van Oostende, nemen de stroomsnelheden aan de havenmond sterker toe en wordt het impactgebied ruimer dan de zone rond de havenmond waardoor een beoordeling van +2 (in plaats van 0 voor alternatieven open en stormvloedkering) wordt toegekend in dat geval.

In Zeebrugge zijn de bestaande havendammen reeds zodanig ver zeewaarts uitgebouwd dat er geen bijkomende verlengingen nodig zijn om aan te sluiten op de alternatieven voor de strandzones. Ter hoogte van de havenmond worden geen wijzigingen in hydrodynamische condities verwacht ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie (geen effect (0)).

7.2.2.2 Sedimenttransport

Dit criterium focust op de parameters zandtransport, slibflux en -concentratie en vertroebeling van de waterkolom (turbiditeit). De evaluatie van het zandtransport wordt ondersteund door modelberekeningen met het hydromorfologisch model welke op een kwantitatieve manier kan worden beoordeeld. Daarnaast is er een link met de parameters uit het criterium 'Hydrodynamica'. Aan de hand van de impact in dit criterium zoals veranderingen in stromingspatronen of snelheden, bodemschuifspanningen of getij-asymmetrie wordt een kwalitatieve evaluatie gemaakt op basis van experten oordeel voor wat betreft de slibparameters. De mate van verandering wordt beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (nulalternatief) die overeenkomt met het beschouwde niveau van zeespiegelstijging. Daarbij wordt voor het zandtransport de toename in gradiënten in het zandtransport als negatief geëvalueerd gezien dit een toename in de sedimentatie- en erosiepatronen kan veroorzaken wat op zijn beurt meer onderhoud kan vragen. Wat betreft turbiditeit (troebelheid) wordt een toename negatief geëvalueerd gelinkt aan het waterkwaliteitsaspect.

Schuin op de kust invallende golven veroorzaken een netto zandtransport langs de kust. De dominante netto langstransportrichting is richting het oosten (van Frankrijk naar Nederland). Dit netto langstransport bestaat uit twee tegengestelde bruto transporten door de variatie in het golfklimaat. Ook wordt het langstransport onderbroken door de strekdammen aan de havens van Oostende en Zeebrugge. De havens van Nieuwpoort en Blankenberge functioneren door hun lage strekdammen eerder als zandvang (en deel van het sedimenttransport passeert nog wel).

De verdeling van het langstransport is niet uniform verdeeld over het kustprofiel. Het langstransport neemt scherp toe vanaf de hoogwaterlijn tot een maximum aan de vooroevervoet (de overgang tussen het steilere strand en vlakkere zeebodem). Dit transport is hoofzakelijk golfgedreven. Verder zeewaarts neemt het langstransport weer langzaam af door een afname van het golfgedreven transport en neemt het belang van het getijgedreven transport toe.

Een kustlangse toename van het langstransport, in de dominante transportrichting, zal over het algemeen leiden tot erosie op het onderhavige deel van de kust, terwijl een afname juist aanleiding geeft tot aanzanding. Havendammen blokkeren, indien zij lang genoeg zijn, het langstransport.

Enkele gekende punten met grote langstransportgradiënten zijn:

- Broersbank: deze aangehechte kustbank zorgt voor grote veranderingen in het kustnabije golfklimaat.
- Haven van Oostende: de havendammen blokkeren langstransport, een accumulatiezone ontwikkelt zich.
- Wenduine: de knik in de kustlijn zorgt voor andere golfinvalshoek met hoger transport ten oosten ervan.
- Haven van Zeebrugge: de havendammen blokkeren het langstransport vrijwel volledig, sterke accumulatie aan de westzijde, maar ook aan de oostzijde (Baai van Heist).
- Oostkust: Door de schaduwwerking van de havendammen van de haven van Zeebrugge neemt de golfgedreven sedimenttransportcapaciteit toe richting Knokke, waardoor erosie plaatsvindt tussen Duinbergen en het Zwin. De steile strandhelling en de stroomgeul Appelzak spelen ook een rol hierin.

Door het aanbrengen van strandhoofden wordt het langstransport verlaagd. Om de erosie en het onderhoud omwille van langstransport te reduceren worden strandhoofden in een aantal kustvakken nuttig geacht. De zones met de grootste erosietrends waar strandhoofden een nuttige bijdrage kunnen hebben zijn weergegeven in Figuur 7-16, d.m.v. de gele en paarse lijnen. Hiertoe worden de bestaande strandhoofden (de rode lijntjes) aangepast (opgehoogd en verlengd). De impact van de strandhoofden op de lokale morfologie en het langstransport is eveneens gemodelleerd.

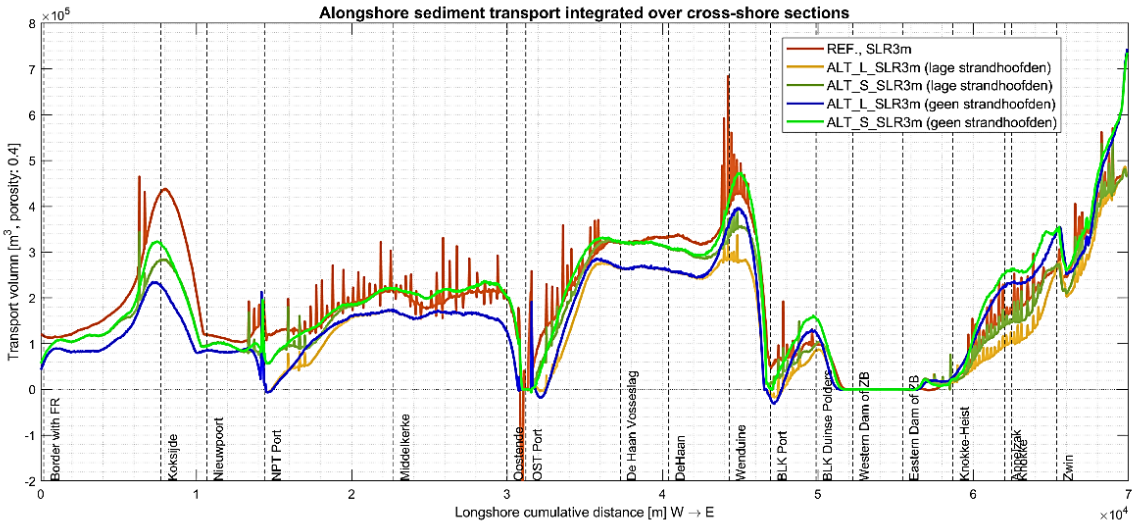
Gemiddeld is, door het aanbrengen van de strandhoofden, het langstransport zo'n 10 à 15% lager, met de sterkste afname in absolute waarde aan de Oostkust, met afnames tot 30%.

Het effect van de aanpassing van de strandhoofden op het langstransport wordt getoond in Figuur 7-25 voor de situatie met +3 m zeespiegelstijging voor de alternatieven '**Zeewaarts – in één sprong'** en '**Ter plaatse'**, het alternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** is bij +3 m zeespiegelstijging namelijk gelijk aan alternatief '**Zeewaarts – in één sprong'**. Uit de berekeningen blijkt, dat op de meeste locaties waar de strandhoofden zijn aangepast (ten oosten van Nieuwpoort, Wenduine en de Oostkust) een substantiële verlaging van het langstransport optreedt (30%). De strandhoofden ten oosten van Oostende zijn minder efficiënt in het model (de vermindering van het langstransport is hier klein). Een mogelijke reden hiervoor is dat deze zone al beschut is door de aanwezigheid van de oostelijke havendam van Oostende. Belangrijk is dat aan de Oostkust het langstransport met strandhoofden lager is dan het transport zonder strandhoofden en op die manier gelijkaardig wordt aan de referentiesituatie voor alternatief '**Ter plaatse'** of beperkt kan afnemen voor alternatief '**Zeewaarts – in één sprong'** (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

In alle alternatieven is het langstransport van zand algemeen gelijkaardig aan de referentiesituatie. Vergelijking van het langstransport tussen alternatief en referentie geeft algemeen een trend weer waarin het langstransport gelijkaardig is of afneemt in de alternatieven ten opzichte van de referentie, daarbij is de afname voor alternatief '**Zeewaarts – in één sprong'** beperkt groter dan voor alternatief '**Ter plaatse'**. (Synthesedocument Hydromorfologische analyse, (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)) (zie Figuur 7-25). Het aanbrengen van een grootschalige suppletie, zoals in alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' zorgt namelijk voor een versmalling van de langstransportzone, wat in de meeste gevallen leidt tot een afname van het langstransport.

Ook de verondieping van de kustzone leidt tot een afname van de getijstroming, wat leidt tot een afname van het sedimenttransport in de kustzone.

In het alternatief **'Ter plaatse'** zijn er minder kansen om het langstransport van zand te reduceren door het behoud van de huidige kustlijnligging. Het langstransport is gelijkaardig aan de referentie, en wordt als verwaarloosbaar beoordeeld (0). In het alternatief **'Zeewaarts - in stapjes'** zijn er potenties om vanaf +2 m en +3 m zeespiegelstijging, het langstransport van zand algemeen te reduceren ten opzichte van het alternatief 'Ter plaatse' en ten opzichte van de referentiesituatie. Dit wordt als beperkt positief (+1) beoordeeld. In het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** zijn er de meeste potenties om het langstransport van zand te reduceren ten opzichte van de referentiesituatie. Dit wordt als beperkt positief (+1) beoordeeld.



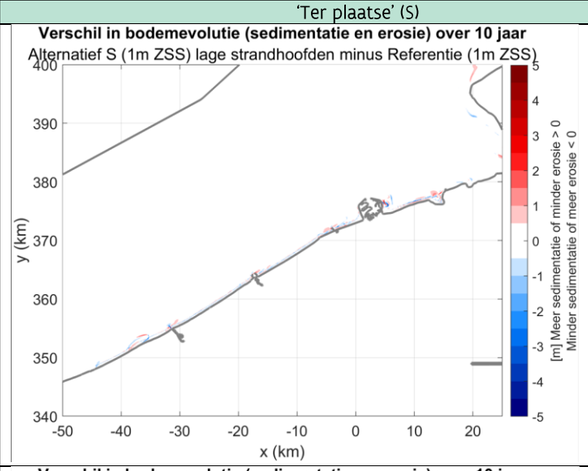
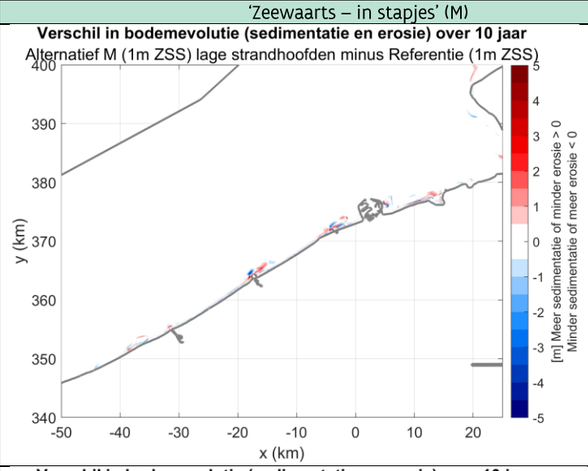
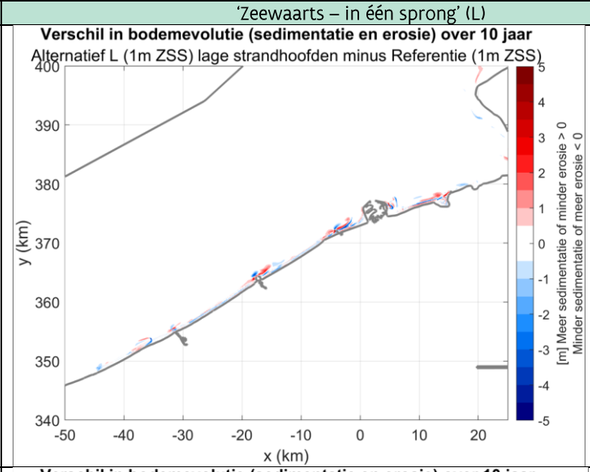
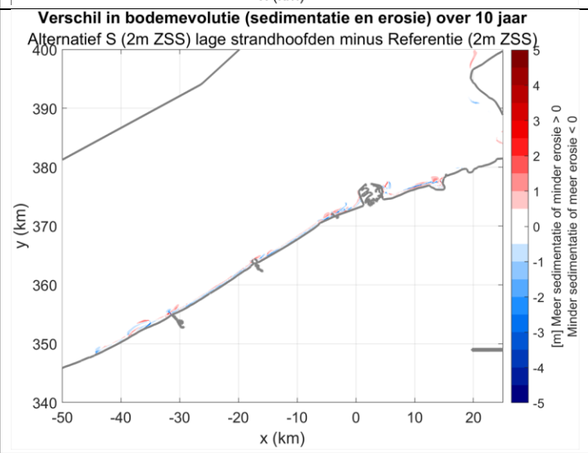
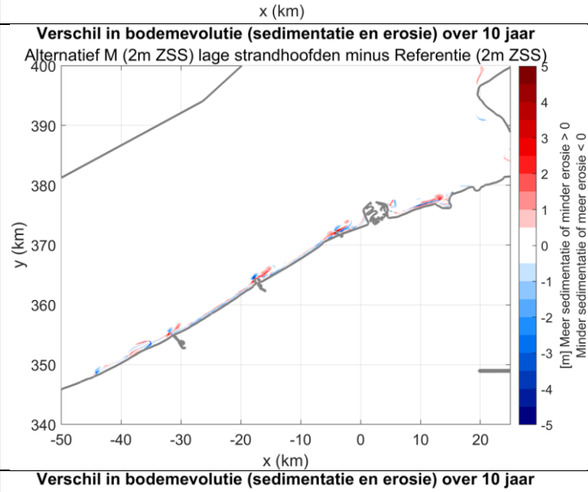
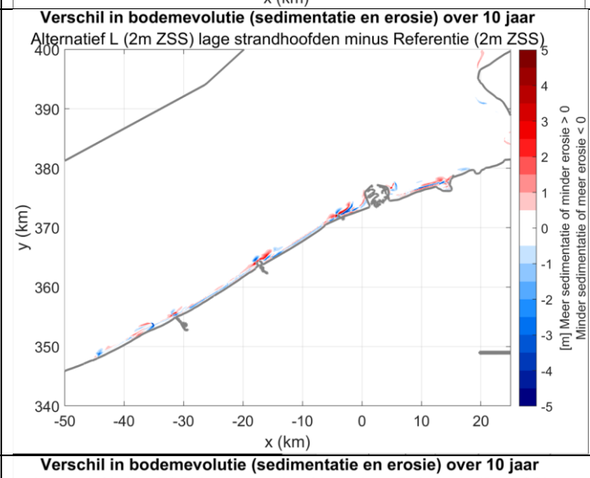
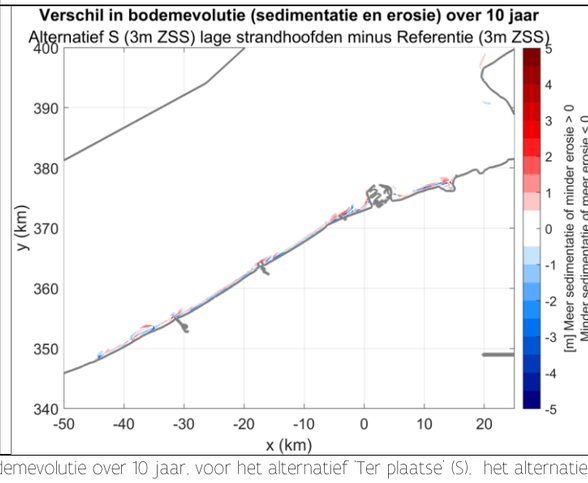
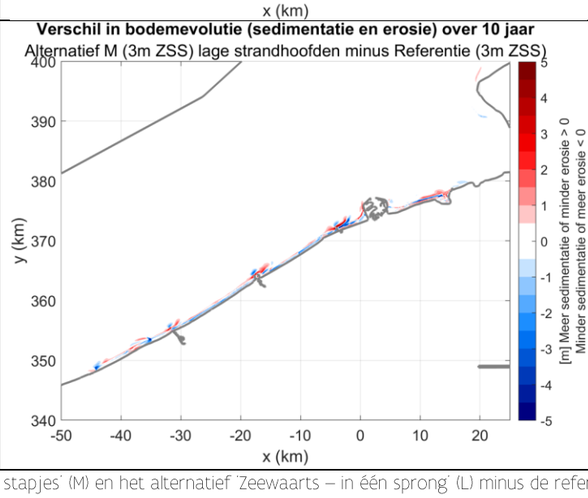
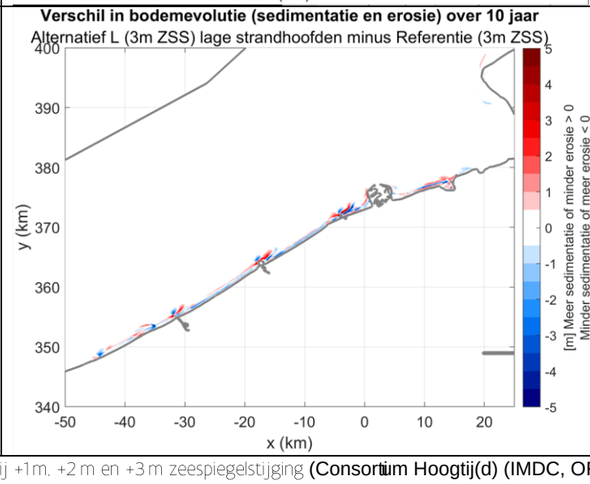
Figuur 7-25 : Vergelijking van het langstransport tussen de referentiesituatie en de alternatieven 'Ter plaatse' (S) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L) bij +3 m zeespiegelstijging; enerzijds met aanpassing van strandhoofden, anderzijds zonder de aanpassing van strandhoofden (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)

Wat betreft het slibtransport zijn er lokale verschillen in de bodemschuifspanning, die samenhangen met de veranderde stroomsnelheden. De verschillen zijn echter zeer klein. Uit de berekende waardes blijkt dat deze nauwelijks veranderen in de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie in de zone waar zich substantiële slibhoeveelheden bevinden. Ook de residuele getijstroming, die een belangrijk effect heeft op de vorming van het troebelheidsmaximum in de kustzone, verandert niet buiten de directe kustzone. Op basis van de beperkte tot geen wijzigingen in hydrodynamische parameters zijn geen wijzigingen te verwachten op de slibdynamiek voor de alternatieven in vergelijking met de referentiesituatie.

Gradiënten in de sedimenttransportcapaciteit zullen een verandering van de bodemligging veroorzaken. Hoe meer geleidelijk deze veranderingen, en hoe kleiner de kustlangse verschillen, des te minder erosie en depositie er zal optreden. Deze gradiënten zijn vooral aanwezig rond de kusthavens, de Broersbank en Wenduine (verandering van kustrichting). De pieken zullen tevens verlaagd worden door het ophogen en verlengen van de strandhoofden. In het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** is door de zeewaartse uitbreiding tevens een kustlijnoriëntatie toegepast die tot minder (golfgedreven) langstransport leidt.

In Figuur 7-26 wordt het verschil in bodemontwikkeling na 10 jaar geïllustreerd tussen de alternatieven en de referentietoestand. Hierbij geeft een rode kleur aan dat de bodemverandering in het alternatief een hogere waarde heeft dan in de referentietoestand. Hiervoor zijn meerdere verklaringen mogelijk, namelijk dat er minder erosie plaatsvindt in het alternatief dan in de referentieberekening, dat er meer sedimentatie plaatsvindt in het alternatief, of dat er in het alternatief sedimentatie plaatsvindt, terwijl er in de referentieberekening erosie plaatsvindt.

Voor alle alternatieven blijven de verschillen in bodemevolutie beperkt tot een zone tot ca. 2 km uit de kustlijn. Er is geen invloed op de bodemligging verder van de kust. Der verschillen nabij de kust zijn het grootst voor het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'**. De verschillen in bodemevolutie situeren zich voornamelijk in de nabijheid van de havens, het Zwin, en aan de westkust.

	‘Ter plaatse’ (S)	‘Zeewaarts – in stapjes’ (M)	‘Zeewaarts – in één sprong’ (L)
1 m ZSS			
2 m ZSS			
3 m ZSS			

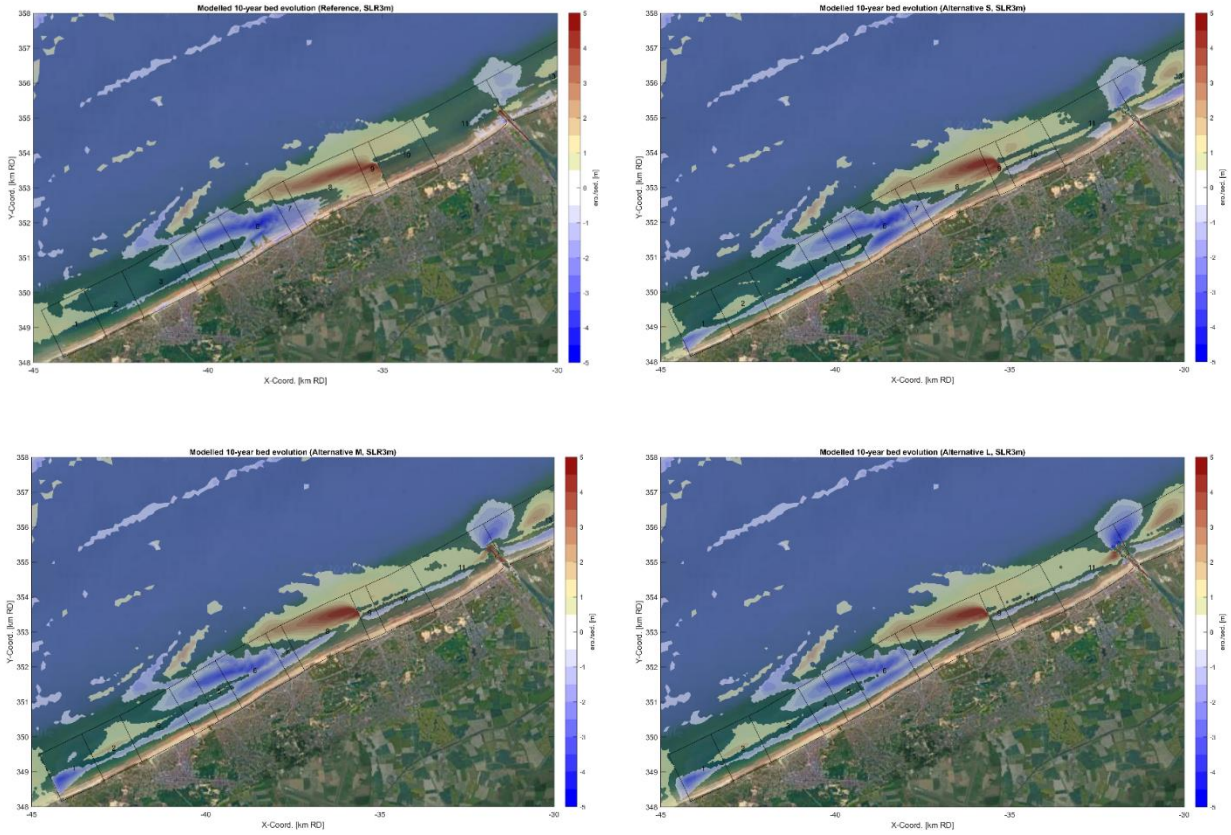
Figuur 7-26 : Verschil in bodemevolutie over 10 jaar, voor het alternatief ‘Ter plaatse’ (S), het alternatief ‘Zeewaarts – in stapjes’ (M) en het alternatief ‘Zeewaarts – in één sprong’ (L) minus de referentietoestand bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023d)

7.2.2.2.1 Westkust

Aan de Westkust lijkt er voor alle alternatieven een afname van het langstransport op te treden ten opzichte van de referentie, vermoedelijk gelinkt aan een weliswaar beperkte afname van de brekerzone waarin het langstransport plaatsvindt. Ter hoogte van de haven van Nieuwpoort zijn er lokale wijzigingen door de aanpassingen van de havendammen merkbaar in het alternatief '**Zeewaarts'**.

Wat betreft het slibgedrag zijn er op basis van de beperkte tot geen wijzigingen in hydrodynamische parameters geen wijzigingen te verwachten door de alternatieven in vergelijking met de referentiesituatie.

De bodemontwikkeling na 10 jaar van de Westkust voor de verschillende alternatieven en voor de referentiesituatie wordt weergegeven in Figuur 7-27. In alle alternatieven is een sterke morfologische ontwikkeling van de Broersbank dicht bij de kust waarneembaar. De verschillen in de ontwikkeling tussen alternatieven en referentie zijn beperkt, wat suggereert dat het bank-geulsysteem hier 'Ter plaatse' niet sterk zal veranderen door de aangebrachte alternatieven. Ter hoogte van de haven van Nieuwpoort treedt in alle alternatieven erosie op rond de havenkoppen. In de alternatieven wordt tevens erosie van de stranden gemodelleerd, wat mogelijks een modelartefact is. In de alternatieven **'Zeewaarts'** is de ontwikkeling van de Broersbank iets meer naar het westen opgeschoven, en is de erosiekuil ter hoogte van de haven van Nieuwpoort het grootst. De verschillen tussen de alternatieven en referentie blijven echter beperkt.



Figuur 7-27: Erosie/sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) voor de Westkust voor de referentieberekening (linksboven) en alternatief 'Ter plaatse' (S) (rechtsboven), 'Zeewaarts – in stapjes' (M) (linksonder) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L) (rechtsonder) bij +3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

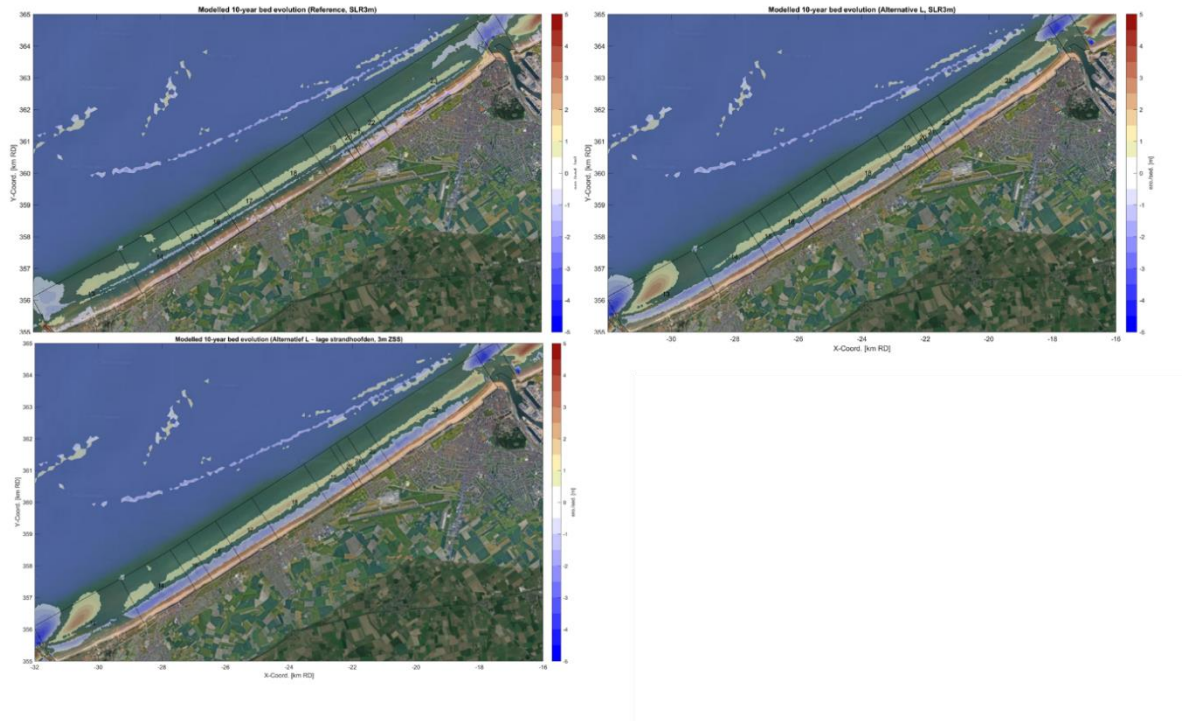
7.2.2.2.2 Middenkust-West

In de alternatieven **'Ter plaatse'** en **'Zeewaarts – in stapjes'** met +1 m en +2 m zeespiegelstijging is een beperkte toename van het langstransport merkbaar. In de alternatieven **'Zeewaarts – in één sprong'** en **'Zeewaarts – in stapjes'** met +3 m zeespiegelstijging is het langstransport vergelijkbaar (of iets beperkter) aan de referentiesituatie. Ter hoogte van de haven van Oostende zijn er eveneens lokale wijzigingen in alle alternatieven. Het langstransport wordt onderbroken door de havendammen aan de haven van Oostende. De zeewaartse verlenging van de havendammen bij het voorzien van een **sluis** in de haven van Oostende leidt tot een verandering in de langstransporten rond de haven. De impact is groter nabij de haven van Oostende waarbij de afname van het langstransport zich uitstrekt van Oostende tot juist ten westen van Wenduine, met een netto westwaarts transport in de zone juist ten oosten van de haven.

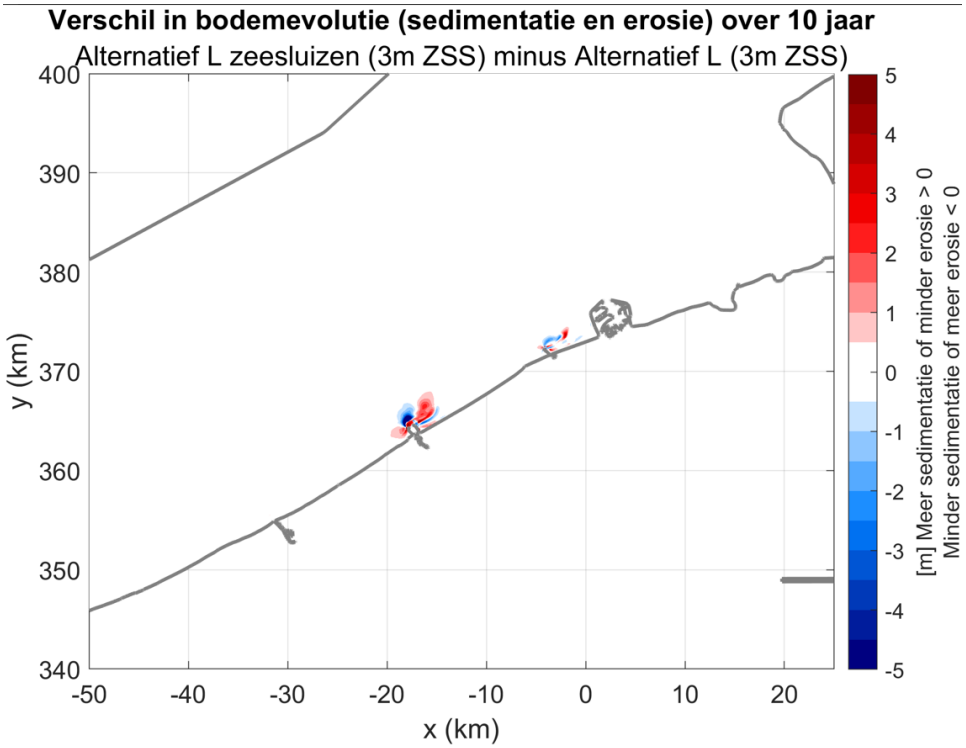
Wat betreft het slibgedrag zijn er op basis van de beperkte tot geen wijzigingen in hydrodynamische parameters geen wijzigingen te verwachten door de alternatieven in vergelijking met de referentiesituatie.

Tussen Nieuwpoort en Oostende (Figuur 7-28) is een sterkere sedimentatie ten oosten van de haven van Nieuwpoort waarneembaar voor **alle alternatieven**, die samenhangt met de sterkere erosie rond de haveningang en de grotere golfschaduwzone door verlenging van de havendammen. Ook in Oostende vinden we een sterkere verdieping van de erosiekuil in de alternatieven (met de grootste verdieping in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong') die samenhangt met de verlenging van de havendammen. Door het aanpassen van de strandhoofden blijkt dat de erosie van het strand in deze zone afneemt direct naast de oostelijke dam van Nieuwpoort. Wat meer naar het westen is er een extra depositiezone te vinden voor het strand in het alternatief met aangepaste strandhoofden, wat betekent dat op deze locatie de netto erosie van de kust is verminderd. De verschillen tussen de alternatieven en referentie blijven echter beperkt.

Indien er voor de haven van Oostende gekozen wordt voor het alternatief '**Sluis'** is een verdere zeewaartse verlenging van de havendammen nodig. De invloed op de bodemevolutie situeert zich vooral rond de verlenging zelf (zie Figuur 7-29). Zeewaarts van de haven aan de havenmond is er een sterke verdieping (erosie) aanwezig bij de verdere zeewaartse uitbreiding. Ten oosten en ten westen van de havendammen zullen extra aanzandingen optreden.



Figuur 7-28. Erosie/ sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) tussen Nieuwpoort en Oostende voor de referentieberekening (linksboven) alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) zonder aanpassing van de strandhoofden (rechtsboven) en 'Zeewaarts – in één sprong' (L) met aanpassing van de strandhoofden (linksonder) bij +3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)



Figuur 7-29 : Verschil in bodemevolutie na 10 jaar tussen het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) en het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' met zeewaartse uitbreiding van de havendammen voor sluizen in Oostende en Blankenberge bij +3 m zeespiegelstijging. Blauwe kleuren geven erosie aan in alternatief met sluizen t.o.v. het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', rode kleuren geven sedimentatie aan. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)

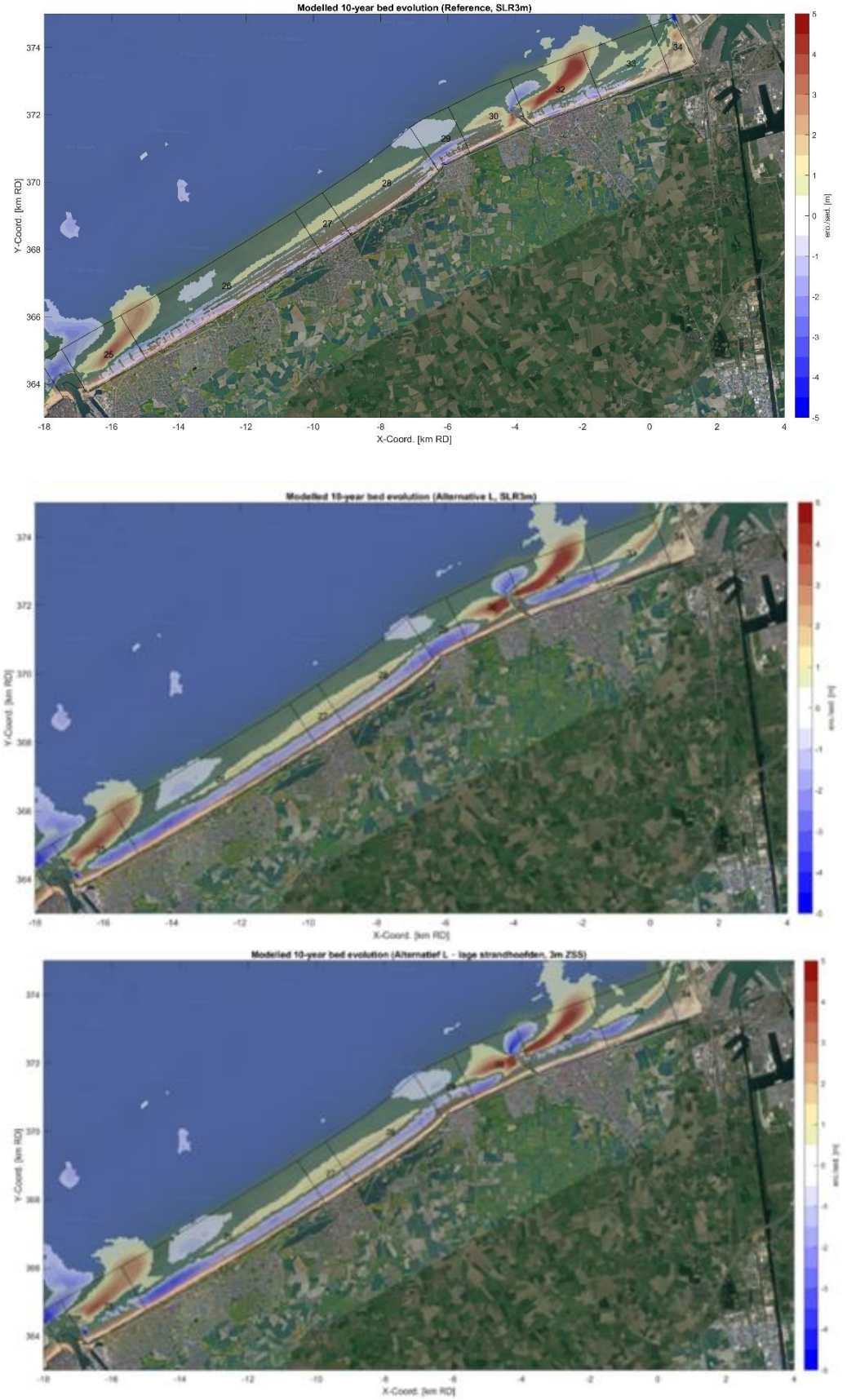
7.2.2.2.3 Middenkust-Oost

In de alternatieven **'Ter plaatse'** en **'Zeewaarts – in stapjes'** met +2 m en +3 m zeespiegelstijging is een zeer beperkte toename van het langstransport merkbaar ter hoogte van Bredene. Daarna neemt het langstransport verder af, met een sterke afname van het langstransport in Wenduine. In de alternatieven **'Zeewaarts – in één sprong'** en **'Zeewaarts – in stapjes'** met +1 m zeespiegelstijging is het langstransport iets beperkter dan in de referentiesituatie. Ter hoogte van de haven van Blankenberge zijn er eveneens lokale wijzigingen in alle alternatieven. De veranderingen in langstransport zijn er minder groot dan in de haven van Oostende.

Ten westen van de haven van Blankenberge treedt, zowel in de referentiesituatie als bij de alternatieven, duidelijke sedimentatie op, dit is gerelateerd aan het onderbreken van het langstransport door de westelijke havendam. Er is erosie rond de kop, die in de alternatieven meer noordwaarts plaatsvindt dan in de referentiesituatie. (Figuur 7-30). Door de aanpassing van de strandhoofden is er ten oosten van Blankenberge sprake van een verminderde erosie van het strand.

Indien er voor de haven van Blankenberge gekozen wordt voor het alternatief met een **sluis** in de havenmond is een verdere zeewaartse verlenging van de havendammen nodig. De invloed op de bodemevolutie situeert zich vooral rond de verlenging zelf (zie Figuur 7-29). In Blankenberge is de aanzanding ten westen gelijkaardig aan het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** zonder het voorzien van een sluis, en beperkt groter naar het oosten toe.

Wat betreft het slibgedrag zijn er op basis van de beperkte tot geen wijzigingen in hydrodynamische parameters geen wijzigingen te verwachten door de alternatieven in vergelijking met de referentiesituatie.



Figuur 7-30 : Erosie/sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) tussen Oostende en Zeebrugge voor de referentiesituatie (boven), het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) zonder aanpassing van de strandhoofden (midden) en alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) met aanpassing van de strandhoofden (onder) bij +3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)

7.2.2.2.4 Oostkust

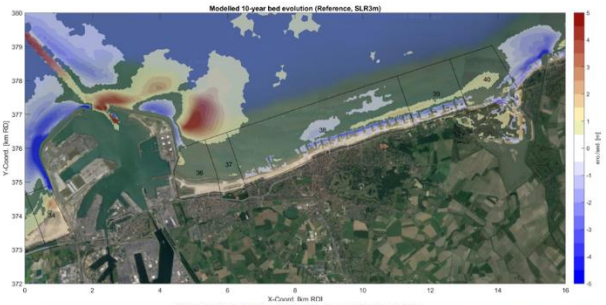
In alle alternatieven is een beperkte afname van het langstransport merkbaar in deze zone. Dit is een gevolg van de aanpassing van de strandhoofden die voorzien zullen worden. Ook wordt het langstransport onderbroken door de havendammen aan de haven van Zeebrugge.

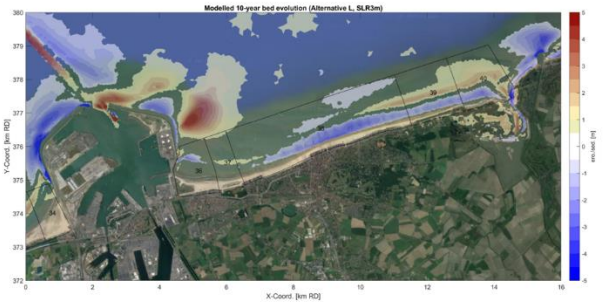
Wat betreft het slibgedrag zijn er op basis van de beperkte tot geen wijzigingen in hydrodynamische parameters geen wijzigingen te verwachten door de alternatieven in vergelijking met de referentiesituatie.

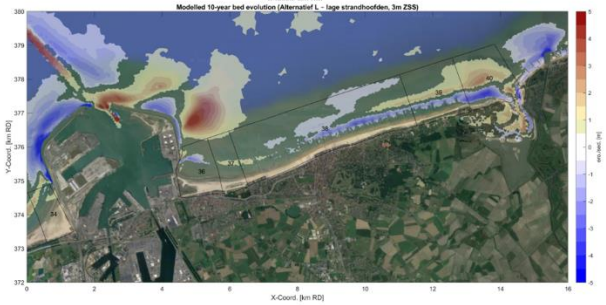
In Figuur 7-31 is de sterke erosie en sedimentatie zichtbaar rond de haven van Zeebrugge. Deze patronen worden echter niet beïnvloed door de alternatieven.

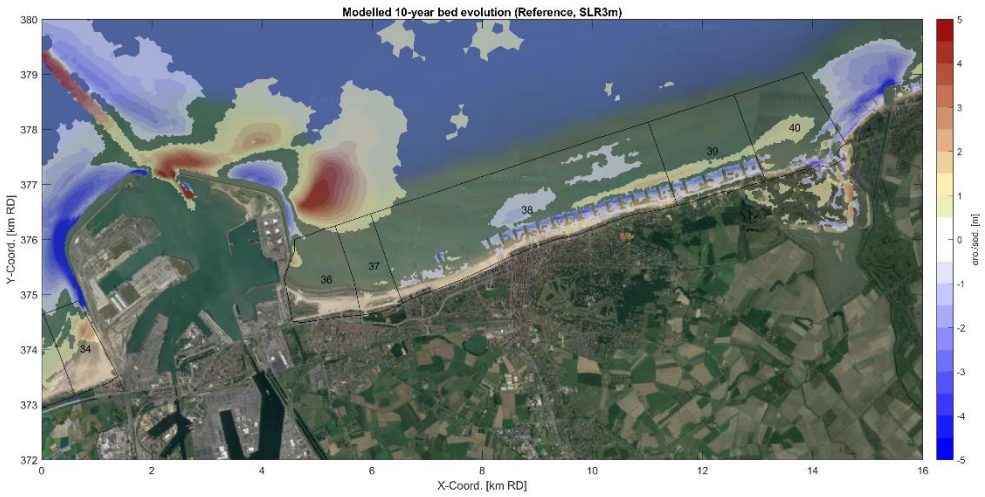
Ter hoogte van de Appelzak, een diepe geul dicht bij de kust die zeewaarts wordt ingesloten door de zandbank de Paardenmarkt, zijn geen duidelijk verschillende effecten van verdieping of verzanding van de Appelzak zichtbaar voor de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie. De aanpassing van de strandhoofden leidt tot een duidelijke vermindering van de erosie van de stranden (Figuur 7-31). Er is wel enigszins meer erosie dieper in de kustvakken waar te nemen in het geval waar de strandhoofden worden aangepast, maar dit effect is minder sterk, wat leidt tot een netto afname van de erosie door de aanpassing van de strandhoofden.

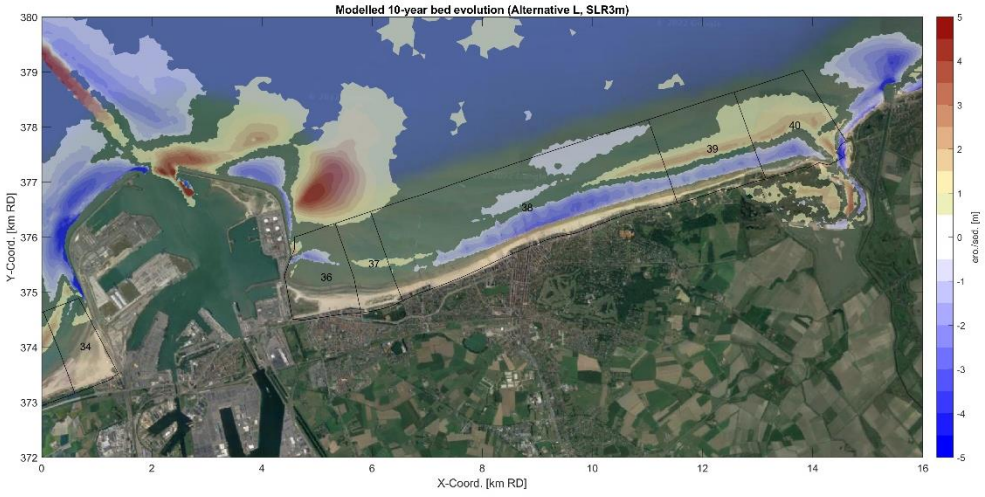
Het Zwin is in het model opgenomen, en daardoor zijn er erosie-depositiepatronen in het Zwin zichtbaar op de figuren, echter is de resolutie in dit gedeelte van het model vrij laag. Daarom worden de patronen die hier zichtbaar zijn, niet als een nauwkeurige modellering van de bodemontwikkeling in het Zwin beschouwd. Voor het Zwin is de sedimentuitwisseling met de kustzone van belang. Deze hangt af van de in- en uitstroom van water en de sedimentconcentratie bij de ingang van het Zwin. Deze sedimentconcentratie is direct gerelateerd aan het langstransport in dit gebied. Door het voorzien van verhoogde strandhoofden blijft het langstransport aan de ingang van het Zwin gelijkaardig aan de referentiesituatie. Door het voorzien van de erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) hebben de alternatieven een gelijkaardige impact als de referentiesituatie, op de natuurlijke ontwikkeling van het Zwin.

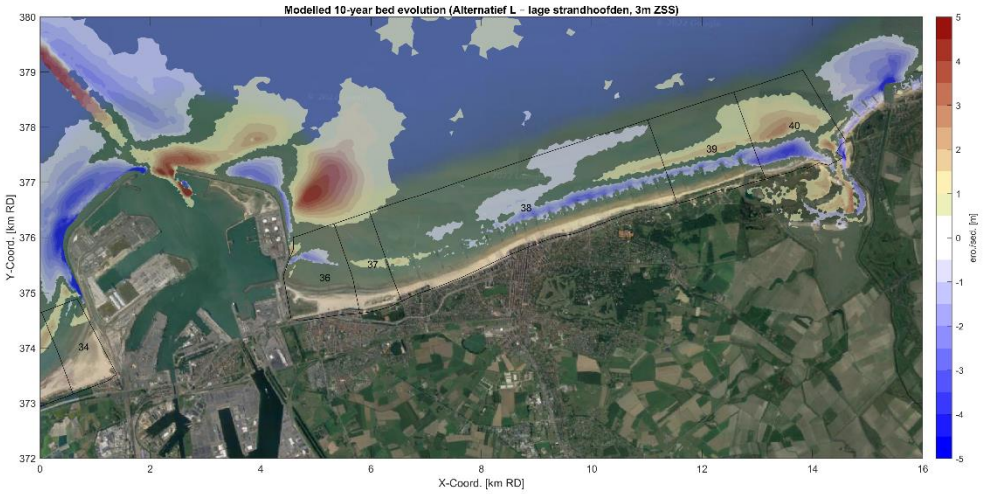

Modelled 10-year bed evolution (Reference, SLR3m)
Y-Coord. [km RD]
X-Coord. [km RD]
ero./sed. [m]


Modelled 10-year bed evolution (Alternative L, SLR3m)
Y-Coord. [km RD]
X-Coord. [km RD]
ero./sed. [m]


Modelled 10-year bed evolution (Alternatief L – lage strandhoofden, 3m ZSS)
Y-Coord. [km RD]
X-Coord. [km RD]
ero./sed. [m]


Modelled 10-year bed evolution (Reference, SLR3m)
Y-Coord. [km RD]
X-Coord. [km RD]
ero./sed. [m]


Modelled 10-year bed evolution (Alternative L, SLR3m)
Y-Coord. [km RD]
X-Coord. [km RD]
ero./sed. [m]



Figuur 7-31 : Erosie/ sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) voor de Oostkust voor de referentiesituatie (linksboven), alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (L) zonder aanpassing van de strandhoofden (rechtsboven) en alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' met aanpassing van de strandhoofden (rechtsonder) bij +3 m zeespiegelstijging. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	+1	+1	0	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1

Conclusie

Vergelijking van het langstransport tussen alle alternatieven en de referentiesituatie geeft algemeen een trend weer waarin het langstransport gelijkaardig is of afneemt in de alternatieven ten opzichte van de referentie. De afname van het langstransport is voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' beperkt groter dan voor het alternatief 'Ter plaatse'. Daarnaast wordt het langstransport beïnvloed door de veranderingen in kustlijnoriëntatie bij zeewaartse uitbouw in de alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging en 'Zeewaarts- in één sprong'.

Om de erosie en het onderhoud omwille van langstransport te reduceren worden de bestaande strandhoofden in een aantal kustvakken aangepast (opgehoogd en verlengd). Gemiddeld is, door het aanbrengen van de strandhoofden, het langstransport zo'n 10 à 15% lager, met de sterkste afname in absolute waarde aan de Oostkust, met afnames tot 30%. Strandhoofden aan de oostkust zijn nodig in alle alternatieven om gelijkaardig langstransport te krijgen aan de Zwinmond als in de referentiesituatie.

7.2.2.3 Morfologie strand/duin

Dit criterium is gelinkt aan de resultaten van het ruimtelijk ontwerp dat de ruimte-inname van de kustbeschermingsmaatregelen voorziet binnen de alternatieven. Daaruit volgen ruimtelijke parameters zoals strand- (nat en droog) en duinbreedtes die de oppervlakte bepalen waarover o.a. dynamische duinvormingsprocessen kunnen plaatsvinden. In de beoordeling wordt ook rekening gehouden met de bestaande typologie van het kustvak (duingebied of badplaats). De evaluatie betreft voornamelijk een kwalitatieve inschatting van de morfologische kwaliteit van stranden en duinen. Een verdere verfijning wordt gemaakt met de resultaten vanuit de hydromorfologische en eolische zandtransport modellering, die besproken worden onder de criteria 'Hydrodynamica', 'Sedimenttransport' en 'Eolische zandverstuiving'.

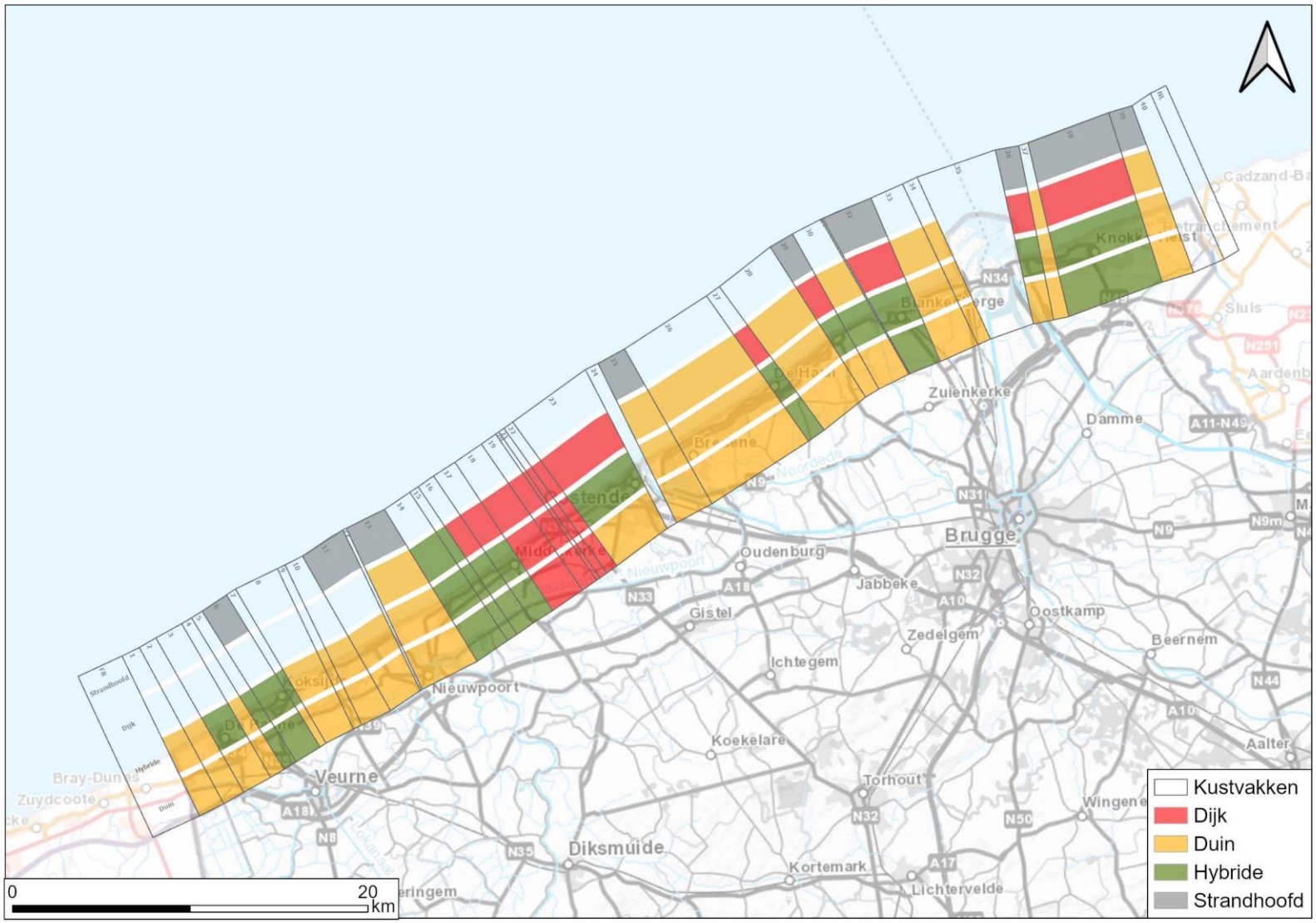
Inzake morfologie van het strand- en duinensysteem is het belangrijk om mee te geven dat volgende zaken in het ontwerp van alle alternatieven en varianten geïntegreerd zijn:

- De helling van het nat en droogstrand wijzigt niet t.o.v. de bestaande situatie;
- De helling van de vooroever bedraagt bij alle alternatieven 1/30 (3%), wat hoger is dan in de bestaande situatie). De vooroever wordt initieel steiler aangesloten, de aanname is dat deze helling zich door de hydromorfologische processen zal herstellen;
- Er worden geen nieuwe duinvoetverstevigingen tussen strand en duin voorzien bij zachte kustbeschermingsmaatregelen.

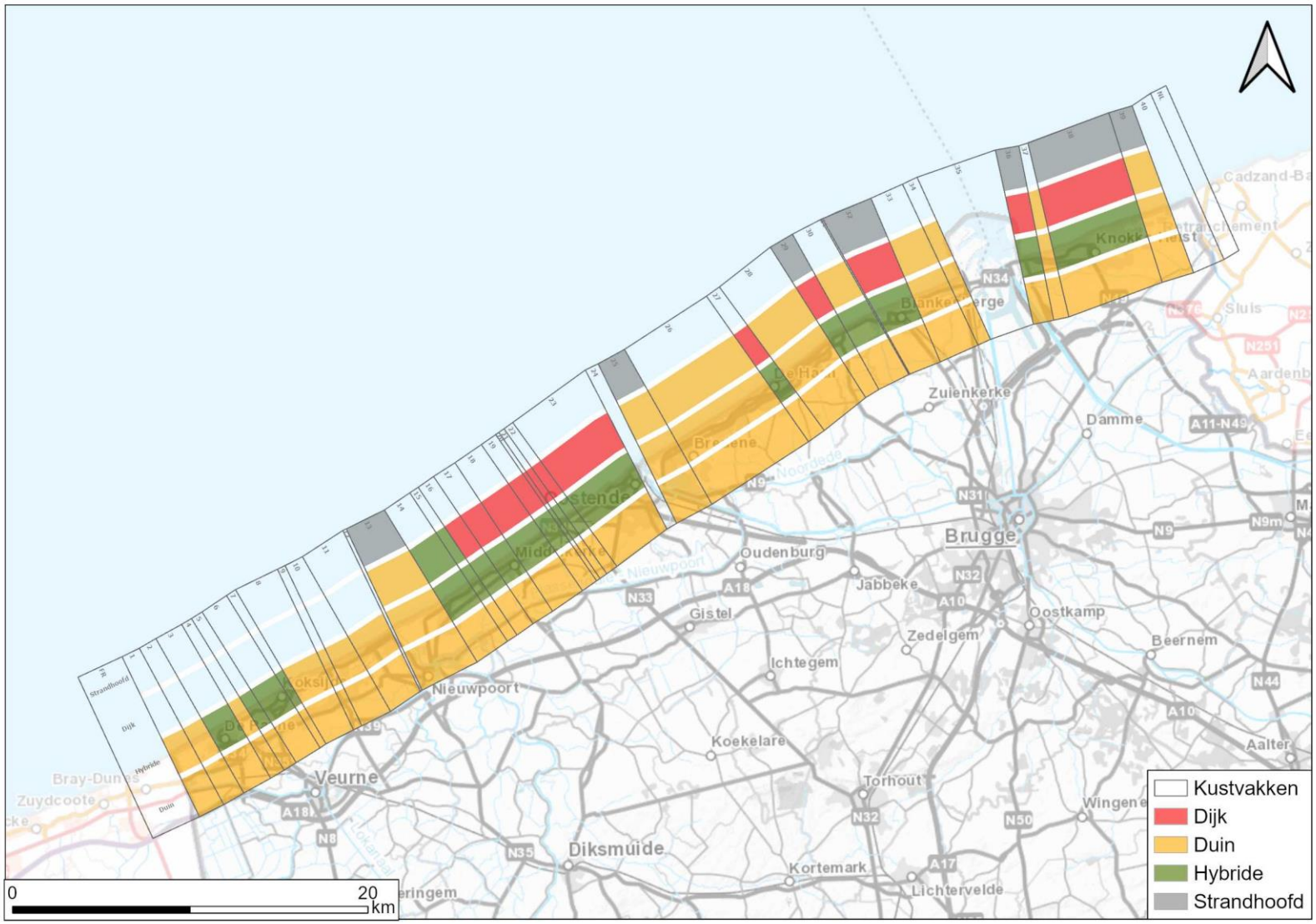
Daarnaast zijn er enkele algemene, maar zeer relevante, aannames gemaakt bij de beoordeling van de morfologie van het strand- en duinensysteem:

- Toename in breedtes nat- en droogstrand biedt meer ruimte voor morfologische processen (o.a. eolisch zandtransport, duinvorming, etc.):
    - Voor eolisch zandtransport is de 'fetch length' of de strijklengte van belang: dit is afstand op het strand waarover de wind waait. Hoe langer die is, hoe meer zandkorrels opgepikt kunnen worden en hoe groter het transport. Uit de modellering van het eolisch transport (uitgevoerd in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie), blijkt dat het jaarlijkse maximale eolisch zandtransport, dat vooral afgezet wordt aan de duinvoet of dijkteen, niet veel verschilt tussen de alternatieven en de huidige situatie. Voor de meeste simulaties ligt deze waarde tussen de 10 en 12 m³/m/jaar. Er wordt een beperkt hoger maximaal transport waargenomen voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse'. Dit komt door het hogere maximale transport als gevolg van een iets grotere strijklengte, maar het verschil is bijzonder klein en niet significant.
    - Het alternatief 'Zeewaarts' biedt echter wel meer potenties voor natuurlijke duingroei en herstel. Om het bestaande potentieel aan duingroei in de toekomst te behouden zijn ruimte, beheer en voldoende sediment belangrijk. Hierop wordt verder ingegaan bij de monitoring en milderende maatregelen.
- Er worden geen bruuske overgangen tussen kustlijnen gehanteerd. Havens worden beschouwd als logische punten waar van kustlijn veranderd kan worden;
- Het beheer na aanleg van de kustbeschermingsmaatregelen (o.a. suppleties strand, vooroever) verloopt optimaal (bv. geen opruiming vloedmerk) om morfologische processen niet in het gedrang te brengen;
- De kustbeschermingsmaatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie situeren zich ter hoogte van vooroever + strand + voorduin en dijk. In achterliggende bestaande duin- en poldersystemen wordt niet actief ingegrepen, deze duinsystemen zijn echter wel nog steeds deel van de kustbescherming.

De types kustbeschermingsmaatregelen dijk/duin/hybride die worden toegepast in de kustvakken verschillen per variant dijk/duin/hybride en ook per alternatief 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts'. Dit wordt voorgesteld in Figuur 7-32 en Figuur 7-33.



Figuur 7-32: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging



Figuur 7-33: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging

7.2.2.3.1 Westkust

Gezien de grote natuurwaarden van de bestaande duinmassieven aan de Westkust - weliswaar onderbroken door enkele badplaatsen – wordt voor de volledige zone Westkust geen dijkvariant voorgesteld.

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. De bestaande duinen van de Westkust - met name de Westhoek, Zeepark De Panne, Hoge Blekker en Groenendijk – worden lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. Ook de aanwezige duindoorgangen, waarlangs het zeewater het achterland kan bereiken, worden door middel van suppleties gedicht. De breedte van het droogstrand blijft er gelijk. Ophoging betekent een tijdelijke verstoring van de duinmorfologie ter hoogte van de te lage zones in de eerste duinenrij. T.h.v. het duingebied voor het Zeepark De Panne betekent de ophoging en/of natuurlijke duinaangroei een beperkte toename van de morfologische kwaliteit van de duinen, gezien dit duingebied heden niet sterk uitgebouwd is. In beide alternatieven is bovendien het volledige Zeepark De Panne opgenomen binnen het kustbeschermingslint waardoor de kansen worden vergroot voor een morfologisch kwalitatiever duin en dynamische duinvormingsprocessen ter hoogte van de voormalige camping. Het Zeepark De Panne kan opgenomen worden bij de uitwerking van een natuurontwikkelingsvisie, waarvan de opmaak voorzien is in het Actieplan.

Ter hoogte van een aantal badplaatsen - met name St-Idesbald – Koksijde (enkel t.h.v. kustvak 7), Oostduinkerke-Bad en Groenendijk-Nieuwpoort – worden nieuwe duinen voorzien. De breedte van de nieuwe duinen varieert per badplaats, van gemiddeld 27 m tot 45 m. Deze duinen zijn beperkt in omvang gezien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingsmaatregelen gewerkt wordt, en op die plaatsen neemt de bestaande droogstrandbreedte hierdoor dus af.

Deze maatregelen betekenen een beperkte toename van de morfologische potenties van het strand en de duinen t.h.v. de badplaatsen. Ter hoogte van de badplaats St-Idesbald – Koksijde (t.h.v. kustvakken 5 en 6) is er binnen dit alternatief enkel ruimte voor een hybride maatregel op het bestaande droogstrand, weliswaar beperkt in omvang (gemiddeld 20 m breed) en met afname van de droogstrandbreedte. Deze maatregel biedt verwaarloosbare potenties voor de morfologie van het strand en de duinen.

De hybridevariant verschilt enkel van de duinvariant t.h.v. de badplaatsen St-Idesbald – Koksijde (enkel t.h.v. kustvak 7) De Panne, waar er een hybride maatregel i.p.v. een duin wordt aangelegd. Beide maatregelen zijn gemiddeld 62 m breed en gaan gepaard met een afname van de droogstrandbreedte.

Algemeen beschouwd wordt er een beperkt positief effect verwacht op de morfologische kwaliteit van de stranden en duinen van de Westkust binnen de duin- en hybridevarianten voor het alternatief 'Ter plaatse' bij alle niveaus van zeespiegelstijging (beperkt positief effect (+1)). De morfologische kwaliteit van de bestaande duinen wordt niet verbeterd, maar er worden wel nieuwe duinen met eerder beperkte omvang voor een aantal badplaatsen voorzien, waarbij de droogstrandbreedte afneemt gezien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingsmaatregelen gewerkt wordt.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m zeespiegelstijging in strand- en vooroeversuppleties die de kustlijn behouden op de huidige locatie. T.h.v. bepaalde duinsecties en duindoorgangen worden lokale duinophogingen (natuurlijk of via suppleties) voorzien en t.h.v. badplaatsen worden stormmuurtjes aangelegd (max. 1,2 m hoog) en aangevuld met hoogstrandsuppleties waar nodig. Deze maatregelen hebben geen (blijvend) effect (0) op de morfologische kwaliteit van de stranden en duinen van de Westkust.

De nood aan het creëren van extra ruimte voor het kustbeschermingslint door het zeewaarts opschuiven van de laagwaterlijn varieert langsheen de kust in functie van het aanwezige veiligheidsniveau. Voor de Westkust is er met deze aanpak pas bij +2 m zeespiegelstijging nood aan een zeewaarts opschuiven van de laagwaterlijn, dit met gemiddeld 62 m. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de laagwaterlijn tot gemiddeld 94 m opgeschoven t.o.v. de referentiesituatie 2030. Het zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn creëert bijkomende kansen voor de morfologie van het strand en de duinen. De bestaande duingebieden worden geleidelijk zeewaarts uitgebouwd i.f.v. deze landwaartse verschuiving van de kustlijn, op een natuurlijke manier of via suppleties. Bij +2 m zeespiegelstijging resulteert dit in nieuwe duinen met een gemiddelde breedte variërend tussen 30 m en 60 m en bij +3 m zeespiegelstijging in nieuwe duinen van gemiddeld 60 m breed. In de duinvariant worden er ook voor de badplaatsen nieuwe duinen voorzien op natuurlijke wijze of via grootschalige ingrepen. Bij +2 m zeespiegelstijging varieert de breedte van de nieuwe duinen van gemiddeld 40 m tot 60 m. Bij +3 m zeespiegelstijging is de breedte overal gemiddeld 60 m. De bestaande droogstrandbreedte wordt dus bij +2 m zeespiegelstijging telkens minimaal behouden en bij +3 m zeespiegelstijging neemt de droogstrandbreedte lichtjes toe als gevolg van het zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn. Dit resulteert voor de duinvariant in een positief effect (+2) bij +2 m zeespiegelstijging en in een aanzienlijk positief effect (+3) bij +3 m zeespiegelstijging op de morfologische kwaliteit van de stranden en duinen van de Westkust voor het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes'.

De hybridevariant verschilt enkel van de duinvariant t.h.v. de badplaatsen De Panne en St-Idesbald – Koksijde, waar er een hybride maatregel i.p.v. een duin wordt aangelegd. De breedte van de kustbeschermingsmaatregel en het droogstrand in de hybridevariant is dezelfde als in de duinvariant. Er wordt verwacht dat de hybridevariant ook kansen kan bieden voor de ontwikkeling van morfologisch kwalitatieve stranden en duinen t.h.v. de badplaatsen, hetzij beperkter dan de duinvariant gezien de harde kern van de hybride maatregel.

Voor de hybridevariant wordt dus resp. een beperkt positief effect (+1) verwacht bij +2 m zeespiegelstijging en een positief effect (+2) verwacht bij +3 m zeespiegelstijging door de toename van de droogstrandbreedte.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven met gemiddeld 94 m bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige Westkust, waardoor de kwaliteit en de potenties voor de morfologie van het strand en de duinen reeds toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging. De nieuwe duinen voor de bestaande duingebieden en badplaatsen zijn vanaf +1 m zeespiegelstijging reeds gemiddeld 60 m breed. In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in één sprong' wordt er voor de duin- en hybridevariant resp. een aanzienlijk positief effect (+3) en een positief effect (+2) verwacht op de morfologische kwaliteit van de stranden en duinen van de Westkust voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.2.3.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Dit betekent dat de kustbeschermingsmaatregelen moeten worden voorzien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone. In alle varianten wordt het bestaande duingebied van Lombardsijde lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. De breedte van het droogstrand blijft er gelijk. Dit betekent een tijdelijke verstoring van de duinmorfologie ter hoogte van de te lage zones in de eerste duinenrij. Voor Westende wordt in alle varianten gekozen voor een hybride maatregel, gemiddeld 23 m tot 28 m breed. Gezien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone wordt gewerkt, neemt de bestaande droogstrandbreedte er af.

De duinvariant verschilt voor de ganse Middenkust-West enkel van de hybridevariant t.h.v. het oostelijk deel van Mariakerke, waar er een duin wordt aangelegd i.p.v. een hybride maatregel. De breedte is beperkt en bedraagt gemiddeld 32 m, en de bestaande droogstrandbreedte neemt hierdoor af. Deze duinmaatregel biedt beperkte potenties voor de morfologie van het strand en de duinen.

Voor het overige is er in de duin- en hybridevariant enkel ruimte voor hybride maatregelen t.h.v. de badplaats van Middelkerke-Bad, ook beperkt in omvang (gemiddeld 20 m tot 22 m breed) met afname van de bestaande droogstrandbreedte. Deze maatregel biedt verwaarloosbare potenties voor de toename van de kwaliteit van de strand- en duinmorfologie. T.h.v. de bestaande duingebieden met dijk van Middelkerke-Bad en Raversijde is er binnen de bestaande ruimte voor kustbescherming enkel ruimte voor een dijk, gemiddeld 15 m breed. De droogstrandbreedte neemt hier dus ook af. Voor de badplaats van Raversijde betekent dit een beperkte afname van de strandmorfologie. Voor de bestaande duingebieden met dijk van Middelkerke-Bad en Raversijde zijn die dijken pas nodig vanaf +2 m zeespiegelstijging gezien de bestaande duinen tot +1 m zeespiegelstijging nog afdoende bescherming bieden. De aanleg van een bijkomend dijklichaam voor deze duinen, met afname van de droogstrandbreedte, wordt beoordeeld als een aanzienlijke afname van de morfologische kwaliteit en morfologische potenties van de bestaande duingebieden. In de duinvariant betekent dit dat de effecten op de morfologische kwaliteit van het strand en de duinen voor de gehele Middenkust-West bij +1 m zeespiegelstijging nog beperkt positief (+1) zijn door de aanleg van het duin in Mariakerke, maar vanaf +2 m zeespiegelstijging en bij +3 m zeespiegelstijging als aanzienlijk negatief (-3) worden beschouwd. De dijkvariant verschilt enkel van de hybridevariant t.h.v. de badplaatsen van Middelkerke-Bad en Mariakerke, waar een dijk wordt voorzien, met dezelfde breedtes als de hybride maatregelen in de hybridevariant. Voor de hybride- en dijkvariant wordt bij +1 m zeespiegelstijging nog verwaarloosbare effecten (0) op de morfologische kwaliteit van het strand en de duinen voor de gehele Middenkust-West gevonden. Bij +2 m zeespiegelstijging en bij +3 m zeespiegelstijging wordt ook hier een aanzienlijk negatief effect (-3) gevonden.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m zeespiegelstijging in strand- en vooroeversuppleties die de kustlijn grotendeels behouden op de huidige locatie (m.u.z. van Raversijde en Mariakerke). De nood aan het creëren van extra ruimte voor het kustbeschermingslint door het zeewaarts opschuiven van de laagwaterlijn varieert langsheen de kust in functie van het aanwezige veiligheidsniveau. Ter hoogte van Raversijde en Mariakerke wordt de kustlijn bij +1 m zeespiegelstijging al beperkt zeewaarts verschoven met gemiddeld 15 m. T.h.v. bepaalde duinsecties en duindoorgangen worden lokale duinophogingen (natuurlijk of via suppleties) voorzien en t.h.v. badplaatsen worden stormmuurtjes aangelegd (max. 1,2 m hoog) en aangevuld met hoogstrandsuppleties waar nodig. Deze maatregelen hebben geen (blijvend) effect (0) op de morfologische kwaliteit van de bestaande stranden en duinen.

Bij +2 m zeespiegelstijging wordt de kustlijn zeewaarts verschoven t.h.v. Middelkerke-Bad, Raversijde en Mariakerke met gemiddeld 27 m t.o.v. de referentiesituatie 2030. Bij +3 m zeespiegelstijging, wordt de kustlijn gemiddeld 111 m zeewaarts verschoven t.o.v. de referentiesituatie 2030 en dit voor de volledige Middenkust-West. In de duinvariant is er dan gradueel in de volledige Middenkust-West de ruimte voor de aanleg van een volwaardig duin, gemiddeld 30 m tot 60 m breed bij +2 m zeespiegelstijging en minimaal 60 m breed bij +3 m zeespiegelstijging. Dit met behoud van de bestaande droogstrandbreedte bij +2 m zeespiegelstijging en een toename van de droogstrandbreedte bij +3 m zeespiegelstijging. Dit betekent een positief effect (+2) bij +2 m zeespiegelstijging en een aanzienlijk positief effect (+3) bij +3 m zeespiegelstijging voor de kwaliteit en potenties van de morfologie van het strand en de duinen voor de gehele Middenkust-West.

In de hybridevariant wordt gekozen voor de aanleg van hybride maatregelen, behalve t.h.v. Lombardsijde waar net als in de duinvariant een duin wordt voorzien. De breedte van de kustbeschermingsmaatregelen en het droogstrand in de hybridevariant is dezelfde als in de duinvariant. Er wordt verwacht dat de hybridevariant ook kansen kan bieden voor de ontwikkeling van morfologisch kwalitatieve stranden en duinen t.h.v. de badplaatsen, hetzij beperkter dan de duinvariant gezien de harde kern van de hybride maatregel.

Voor de hybridevariant wordt dus een beperkt positief effect (+1) verwacht bij +2 m zeespiegelstijging en een positief effect (+2) bij +3 m zeespiegelstijging door de toename van de droogstrandbreedte.

De dijkvariant verschilt van de hybridevariant t.h.v. de badplaatsen en duingebieden met dijk van Middelkerke-Bad, Raversijde en Mariakerke, waar een dijk wordt voorzien i.p.v. een hybride maatregel. De breedtes van de kustbeschermingsmaatregelen en het droogstrand zijn dezelfde als in de hybridevariant. De aanleg van een bijkomend dijklichaam voor een bestaand duingebied, met behoud van de droogstrandbreedte bij +2 m zeespiegelstijging, wordt beoordeeld als een belangrijke afname van de morfologische kwaliteit en morfologische potenties van de bestaande duingebieden. Algemeen gezien betekent de dijkvariant een negatief effect (-2) op de morfologische kwaliteit van de stranden voor de Middenkust-West bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven met gemiddeld 111 m bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige Middenkust-West met een toename van de droogstrandbreedte t.o.v. de referentiesituatie 2030. Hierdoor nemen de potenties voor de morfologie van het strand en de duinen reeds toe vanaf +1 m zeespiegelstijging t.o.v. het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes'. In de duin- en hybridevariant wordt nu resp. een aanzienlijk positief effect (+3) en een positief effect (+2) bekomen voor de kwaliteit en potenties van de morfologie van het strand en de duinen bij alle niveaus van zeespiegelstijging. In de dijkvariant wordt een beperkt positief effect (+1) verwacht op de morfologie van de stranden door de toename van de droogstrandbreedte en dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.2.3.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Dit betekent dat de kustbeschermingsmaatregelen moeten worden voorzien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone. De bestaande duingebieden van de Middenkust-Oost - met name die van Bredene, De Haan, Wenduine-West, Wenduine-Oost en de Fonteintjes – worden lokaal opgehoogd en de duindoorgangen opgevuld waar nodig en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. De bestaande droogstrandbreedte blijft behouden. Dit betekent een tijdelijke verstoring van de duinmorfologie ter hoogte van de te lage zones in de eerste duinenrij. Ter hoogte van het duingebied met dijk van Oostende-Oosteroever, wordt een nieuw duin voorzien op het bestaande droogstrand met een gemiddelde breedte van 22 m, wat voor een beperkte toename van de potenties van de morfologie van het strand en duinen zorgt. Voor Zeebrugge-Strand wordt er in alle varianten binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone een nieuw duin op natuurlijke wijze of via suppleties wordt voorzien, gemiddeld 144 m breed, wat hier voor een belangrijke toename van de potenties van de morfologie van het strand en de duinen zorgt.

De kustbeschermingsmaatregelen die genomen worden voor de badplaatsen van de Middenkust-Oost verschillen niet tussen de duin- en hybridevariant. Voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge is er in dit alternatief enkel ruimte voor hybride maatregelen. De dijkvariant voorziet dijkmaatregelen voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge. De nieuwe duinen, hybride maatregelen en dijken binnen de beschouwde varianten worden aangelegd met dezelfde breedtes die variëren van gemiddeld 20 m tot 26 m breed en worden allemaal binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone, waardoor de bestaande droogstrandbreedte afneemt. Algemeen beschouwd wordt er een beperkt positief effect (+1) verwacht op de morfologische kwaliteit en potenties van het strand en de duinen van de Middenkust-Oost binnen alle varianten voor het alternatief 'Ter plaatse' bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit door de aanleg van duinen voor Oostende-Oosteroever en Zeebrugge-Strand.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging in strand- en vooroeversuppleties die de kustlijn grotendeels behouden op de huidige locatie. Voor de zone vanaf Wenduine tot Blankenberge wordt bij +1 m zeespiegelstijging al voorzien in een zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn met gemiddeld 25 m tot 45 m. Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt grotendeels voorzien in lokale duinophogingen (natuurlijk of via suppleties) t.h.v. bepaalde duinsecties en duindoorgangen en in de aanleg van stormmuurtjes (max. 1,2 m hoog) t.h.v. badplaatsen en aangevuld met hoogstrandsuppleties waar nodig. Enkel t.h.v. de badplaats van Wenduine wordt bij +1 m zeespiegelstijging al voorzien in een hybride maatregel in de duin- en hybridevariant en in een dijkmaatregel bij de dijkvariant. De maatregel is er gemiddeld 22 m breed bij +1 m zeespiegelstijging en 34m breed bij +2 m zeespiegelstijging, waarbij de droogstrandbreedte behouden blijft. Deze maatregelen hebben verwaarloosbare effecten (0) op de morfologische kwaliteit van de bestaande stranden en duinen voor de ganse Middenkust-Oost bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging.

Finaal bij +3 m zeespiegelstijging is er met uitzondering van de duingebieden van Oostende-Oosteroever en Bredene, een zeewaartse verschuiving van de kustlijn nodig (van gemiddeld 95 m) om de nodige ruimte voor de kustbeschermingsmaatregelen te voorzien. Voor de duingebieden van Oostende-Oosteroever en Bredene verschilt het alternatief 'Zeewaarts' niet van het alternatief 'Ter plaatse', waar resp. een nieuw duin en een duinophoging worden voorzien. Ter hoogte van Zeebrugge-Strand wordt in alle varianten een volwaardig duin van gemiddeld 144 m breed beoogd met behoud van de droogstrandbreedte, wat voor een aanzienlijk toename van de potenties van de morfologie van het strand en de duinen zorgt. Waar de kustlijn zeewaarts wordt verschoven, is er in de duin- en hybridevariant ruimte voor resp. een volwaardige duin en een hybride maatregel (minimaal 60 m breed) voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge. Dit resulteert in de duin- en hybridevariant resp. in een aanzienlijk positief effect (+3) en een positief effect (+2) voor de morfologie van het strand en de duinen voor de Middenkust-Oost bij +3 m zeespiegelstijging.

De dijkvariant voorziet dijkmaatregelen, minimaal 60 m breed, voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge, wel met behoud van de droogstrandbreedte gezien de kustlijn zeewaarts wordt verschoven.

Ook hier wordt gezien de zeewaartse verschuiving van de kustlijn en gezien de duinaanleg voor Zeebrugge-Strand, een beperkt positief effect (+1) verwacht op de morfologie van het strand en de duinen voor de Middenkust-Oost bij +3 m zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al gemiddeld 95 m zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging en nu voor de volledige Middenkust-Oost, waardoor de kwaliteit en de potenties voor de morfologie van het strand en de duinen reeds toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging. In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in één sprong' wordt er voor de duin- en hybridevariant resp. een aanzienlijk positief effect (+3) en een positief effect (+2) verwacht op de morfologische kwaliteit van de stranden en duinen van de Middenkust-Oost voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Voor de dijkvariant wordt een beperkt positief effect (+1) verwacht voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.2.3.4 Oostkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Dit betekent dat de kustbeschermingsmaatregelen moeten worden voorzien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone.

Voor het bestaande duingebied (met dijk) van Heist wordt een duin voorzien, gemiddeld 57 m breed, met verlies van droogstrandbreedte gezien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone gewerkt wordt. Gezien het huidige brede strand, blijft het droogstrand er voldoende breed, waardoor de aanleg van het duin hier een belangrijke toename van de potenties voor de morfologie van het strand en de duinen t.h.v. Heist betekent. In het bestaande duingebied van Lekkerbek-Zwinbosjes is binnen dit alternatief enkel ruimte voor een ophoging van de bestaande duinen. Dit betekent een tijdelijke verstoring van de duinmorfologie ter hoogte van de te lage zones in de eerste duinenrij.

De duinvariant biedt in vergelijking met de hybride- en dijkvariant belangrijke potenties voor de toename van de morfologie van het strand en de duinen t.h.v. de badplaats van Heist, door de verdere ophoging van het bestaande duin op het droogstrand tussen de dijk en het bestaande duin, waardoor de duin gemiddeld 61 m breed wordt. In de hybride- en dijkvariant wordt hier gekozen voor resp. een hybride- en dijkmaatregel, met dezelfde breedte als de duinmaatregel in de duinvariant. In alle varianten is er een beperkt verlies van droogstrandbreedte tussen de dijk en het bestaande duin gezien enkel binnen deze ruimte gewerkt wordt. Voor de hybride- en dijkvariant worden er hier geen potenties en effecten verwacht voor de morfologie van het strand en de duinen.

T.h.v. de badplaats van Knokke is er binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone enkel ruimte voor een hybride maatregel van gemiddeld 21 m breed, die toegepast wordt in de duin- en hybridevariant. Gezien de hybride maatregel beperkt is in omvang en gezien de bestaande droogstrandbreedte afneemt, worden er slechts verwaarloosbare potenties verwacht voor de morfologie van het strand en de duinen. In de dijkvariant wordt er in Knokke een dijk voorzien, van opnieuw gemiddeld 21 m breed. De bestaande droogstrandbreedte neemt er ook af, waardoor een beperkte afname wordt verwacht van de morfologische kwaliteit van het strand.

Algemeen beschouwd, biedt de duinvariant belangrijke potenties voor de morfologische kwaliteit van de stranden en duinen van de Oostkust (positief effect (+2), voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Voor de hybride- en dijkvariant worden beperkt positieve effecten (+1) verwacht voor de morfologische potenties van het strand en de duinen, voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging in strand- en vooroeversuppleties die de kustlijn grotendeels behouden op de huidige locatie. T.h.v. bepaalde duinsecties en duindoorgangen worden lokale duinophogingen (natuurlijk of via suppleties) voorzien en t.h.v. badplaatsen worden stormmuurtjes aangelegd (max. 1,2 m hoog) en aangevuld met hoogstrandsuppleties waar nodig. Deze maatregelen hebben geen (blijvend) effect (0) op de morfologische kwaliteit van de bestaande stranden en duinen. De nood aan het creëren van extra ruimte voor het kustbeschermingslint door het zeewaarts opschuiven van de laagwaterlijn varieert langsheen de kust in functie van het aanwezige veiligheidsniveau. Aan de Oostkust dient zich een zeewaartse verschuiving aan vanaf +2 m zeespiegelstijging vanaf Knokke tot de Lekkerbek-Zwinbosjes, van gemiddeld ca. 40 m. Dit resulteert in een toename van de potenties voor de morfologie van het strand en de duinen van de Oostkust in de duin- en hybridevariant wanneer dan t.h.v. Knokke resp. een duin en een hybride maatregel worden aangelegd, gemiddeld 62 m breed. De droogstrandbreedte blijft er minimaal behouden, wat voor de duin- en hybridevariant resulteert in resp. een positief effect (+2) en een beperkt positief effect (+1)) voor de morfologie van de stranden en duinen van de Oostkust bij +2 m zeespiegelstijging. In de dijkvariant wordt t.h.v. Knokke een dijk aangelegd van opnieuw gemiddeld 62 m breed, waardoor hier geen toename van de potenties zijn (geen effect (0)). Bij +3 m zeespiegelstijging zal de zeewaartse verschuiving van de kustlijn zich voltrekken over de gehele Oostkust, met gemiddeld 128 m t.o.v. de referentiesituatie 2030. In de duinvariant is er dan voor alle duingebieden en badplaatsen ruimte voor de aanleg van een volwaardig duin van minimaal 60 m, met behoud van de droogstrandbreedte, wat resulteert in een aanzienlijk positief effect (+3) op de kwaliteit en potenties van de morfologie van het strand en de duinen bij +3 m zeespiegelstijging. De hybride- en dijkvariant verschillen van de duinvariant door t.h.v. de badplaatsen van Heist en Knokke respectievelijk te voorzien in een hybride- en dijkmaatregel.

Gezien de droogstrandbreedte toeneemt en gezien de aanleg van duinen voor de bestaande duingebieden van Heist en Lekkerbek-Zwinbosjes, wordt voor de hybridevariant ook een positief effect (+2) bekomen en voor de dijkvariant een beperkt positief effect (+1) bekomen voor de morfologische kwaliteit en potenties van het strand en de duinen van de Oostkust bij +3 m zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven met gemiddeld 128 m bij +1 m zeespiegelstijging en nu voor de volledige Oostkust, waardoor de kwaliteit en de potenties voor de morfologie van het strand en de duinen reeds toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging. In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in één sprong' wordt er voor de duin- en hybridevariant resp. een aanzienlijk positief effect (+3) en een positief effect (+2) verwacht op de morfologische kwaliteit van de stranden en duinen van de Oostkust voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Voor de dijkvariant wordt een beperkt positief effect (+1) verwacht voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

De prognoses van verdere natuurlijke ontwikkeling van het Zwin met zeespiegelstijging worden hieronder kort samengevat. Zeespiegelstijging geeft wellicht aanleiding tot een vergroting van de natte secties in de geulen en kreken, waardoor de getijsnelheden gemiddeld gezien afnemen. Hierdoor ontstaan hiaten in het zandtransport, zeker als de geulen opwaarts begrensd zijn door perifere dijksystemen. Zand dat binnenkomt wordt door opwaartse begrenzing niet meer zeewaarts getransporteerd. Door zeespiegelstijging neemt de gemiddelde schorhoogte naar verwachting verder toe (ca. 0,3 m boven gemiddeld hoogwater).

Op een gegeven ogenblik is de verwachting dat de schorre niet meer zal overspoelen waarbij de aanzanding verder gaat. Indien de aanvoer van zand voldoende is om de verlanding compleet te maken, zal de terrestrische invloed op het gebied toenemen met verzoeting van het watersysteem (vorming van kustmoeras). Zonder aanvoer van zand is de verwachting dat het gebied verandert in een openwater lagune-/slufter bij verder stijgende zeespiegel. In alle alternatieven wordt er ingezet op het behoud van de natuurwaarde van het Zwin. De dijken rondom het Zwin zullen op termijn verhoogd worden in alle alternatieven. Erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) zijn nodig aan de Oostkust in alle alternatieven om een gelijkaardig langstransport te krijgen aan de Zwinmond als in de referentiesituatie. Dit leidt tot een gelijke randvoorwaarde aan sedimentaanbod in alle alternatieven en de referentiesituatie. Zonder strandhoofden aan de Oostkust stijgt het sedimentaanbod. Het precieze ontwerp van het strandhoofdenveld of soortgelijke maatregelen moeten bepaald worden in een volgende fase op projectniveau. Het voorzien van strandhoofden is een manier om het langstransport van zand te reduceren en gebeurt reeds vandaag. In alle alternatieven wordt wel voorgesteld om de aanvoer van sediment naar het Zwin te monitoren, omdat we de autonome evolutie van het Zwin ten gevolge van zeespiegelstijging niet kennen.

Voor de Baai van Heist wordt net zoals bij het Zwin verwacht dat de slikken en schorren zullen meegroeien met de zeespiegelstijging, dit bij alle alternatieven. Deze aangroei dient eveneens gemonitord te worden. Indien de Baai van Heist niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+2	0	+2	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – West	0	-3	-3	0	-3	-3	+1	-3	-3	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	+1	0	0	+2	0	0	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Oostkust	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3

Conclusie

In relatie tot het criterium 'Morfologie strand en duinen' biedt het alternatief **'Ter plaatse'** minder potenties dan het alternatief **'Zeewaarts'**, omdat de beschermingsmaatregelen bij het alternatief 'Ter plaatse' binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone worden aangelegd, waardoor de droogstrandbreedte afneemt. Ter hoogte van bestaande duingebieden worden lokaal ophogingen voorzien, met een tijdelijke impact op de morfologie van de duinen ter hoogte van de te lage zones in de eerste duinenrij. Aan de Middenkust-West is er in het alternatief 'Ter plaatse' t.h.v. de bestaande duingebieden met dijk van Middelkerke-Bad en Raversijde, enkel ruimte voor de aanleg van een dijk voor de duinen, nodig vanaf +2 m zeespiegelstijging. De aanleg van een bijkomend dijklichaam voor deze duinen, met afname van de droogstrandbreedte, wordt beoordeeld als een aanzienlijke afname van de morfologische kwaliteit en morfologische potenties van de bestaande duingebieden.

Bij het alternatief 'Zeewaarts' kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden. In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** verloopt de zeewaartse uitbouw geleidelijk in tijd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een onmiddellijke realisatie van morfologisch kwalitatieve stranden en duinen groter in het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'**, waar meteen een grotere ruimte ter beschikking komt. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor een morfologisch kwalitatief duin en strand.

Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake een morfologisch kwalitatief duin en strand het grootst in de uitvoeringsvariant 'duin', gevolgd door 'hybride'. De dijkvariant heeft slechts een beperkte bijdrage in een morfologisch kwalitatief duin en strand.

7.2.2.4 Morfologie geulen/banken

Dit criterium beoordeelt de mate waarin het bestaande banken- en geulensysteem wordt beïnvloed door de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie. Deze is gelinkt aan de beschikbare ruimte voor processen met bijhorende erosie- en aangroeipatronen (aanzanding) ter hoogte van de vooroever, waarbij de ruimte-inname van de kustbeschermingsmaatregelen sturend is. Het criterium is nauw gelinkt aan de beoordelingen voor criteria 'Hydrodynamica' (zie §7.2.2.1) en 'Sedimenttransport' (zie §7.2.2.2) hierboven beschreven. Deze maken tevens gebruik van de resultaten van de hydromorfologische analyses uitgevoerd voor de referentiesituatie alsook de verschillende alternatieven (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Belangrijke parameters voor dit criterium zijn o.a. de hellingsgraad van de vooroever, de verschuiving van de laagwaterlijn zeewaarts (i.f.v. ruimte-inname ter hoogte van de huidige vooroever), en wijzigingen in sedimentatie/erosiepatronen of andere hydromorfologische parameters. De keuze voor duin, dijk, of hybride als inrichtingsvariant heeft geen invloed op de beoordelingen voor het criterium 'Morfologie geulen/banken', en wordt in onderstaande besprekingen dus ook niet verder besproken. Onderstaande secties geven een bespreking van de resultaten van de hydromorfologische analyses voor de alternatieven t.a.v. de referentiesituatie uitgaande van een situatie bij +3 m zeespiegelstijging. De tussenliggende scenario's van +1 m en +2 m zeespiegelstijging geven geen verschillen in beoordeling tussen de alternatieven en de referentiesituatie bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging, respectievelijk. Voor een gedetailleerder overzicht van deze resultaten wordt verwezen naar (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023i).

7.2.2.4.1 Westkust

Op basis van de hydromorfologische resultaten ((Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)) en zoals beschreven voor criteria 'Hydrodynamica' (§7.2.2.1) en 'Sedimenttransport' (§7.2.2.2) zal de zeebodemontwikkeling ter hoogte van de Westkust na 10 jaar bij de verschillende alternatieven beperkt verschillen van de autonome evolutie in de referentiesituatie (zie ook Figuur 7-27 eerder in dit hoofdstuk). De grootste ontwikkelingen in morfologie doen zich met name voor dicht bij de kust (binnen het plangebied Kustvisie), waardoor grootschalige effecten op de morfologie van het geulen- en bankensysteem beperkt zullen zijn, voor alle alternatieven. De alternatieven leiden met andere woorden niet tot sterke interactie met offshore zandbanken en geulen ter hoogte van de Westkust.

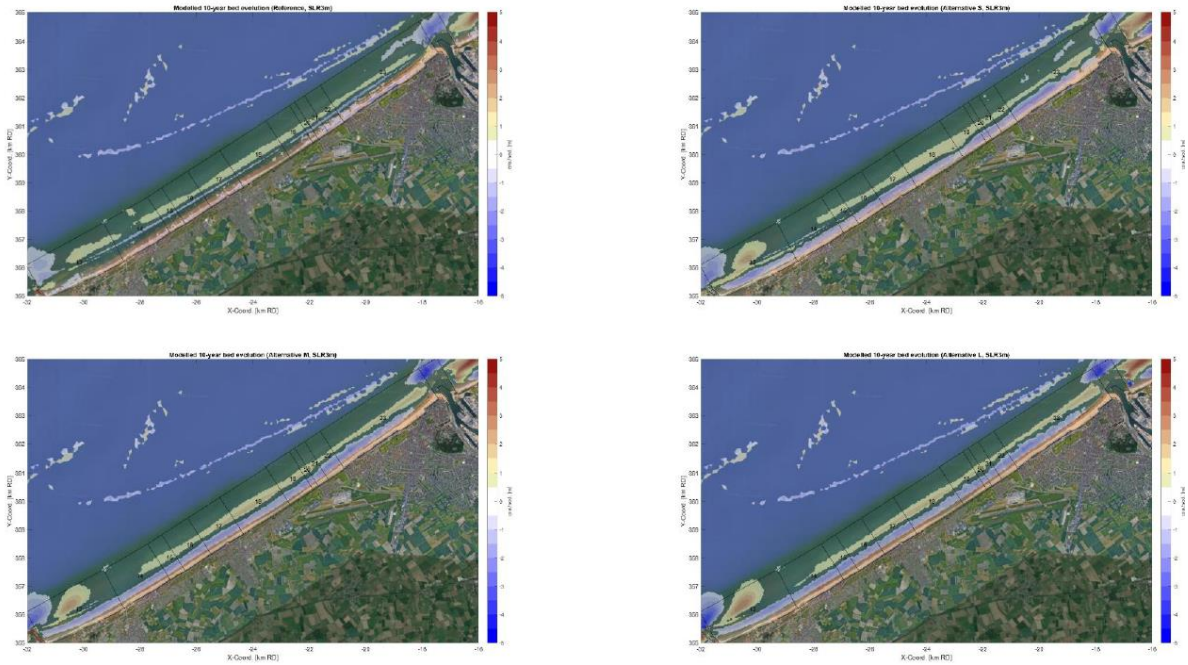
De meest uitgesproken ontwikkeling in morfologie voor de Westkust zal zich voordoen ter hoogte van de Broersbank, welke op nauwelijks 100 m uit het strand van Koksijde gelegen is, waarbij deze zich in de modellen oostwaarts verplaatst. Dit effect wordt zowel in de autonome ontwikkeling in de referentiesituatie, als in de verschillende alternatieven geobserveerd (zie Figuur 7-27), maar is minder uitgesproken in het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** (zeker ter hoogte van kustvak 9).

Ter hoogte van de haven van Nieuwpoort leiden lokale veranderingen in hydrodynamica rond de strekdammen ten gevolge van de verlenging van de strekdammen tot (geleidelijke) erosie bij de koppen, met als gevolg een verdieping rond de havenkoppen (erosiekuil) ((Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Deze erosiekuilen zijn groter in de alternatieven dan in de referentiesituatie, en het grootst in het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'**.

Bovenstaande morfologische ontwikkelingen treden dus enkel lokaal op, en zijn beperkt in omvang. Samenvattend kan besloten worden dat de hydromorfologische analyse heeft aangetoond dat er geen noemenswaardige effecten (0) optreden op de morfologie van het geulen- en bankensysteem, en dit voor zowel alternatief **'Ter plaatse'** als **'Zeewaarts'** in beide uitvoeringsalternatieven. Deze beoordeling is in lijn met de beoordelingen voor criteria 'Hydrodynamica' en 'Sedimenttransport' zoals in eerdere secties besproken.

7.2.2.4.2 Middenkust-West

Net zoals voor de Westkust (zie voorgaande sectie) is er op basis van morfologische modellering geen grootschalige verandering in het geulen/banken systeem ter hoogte van de Middenkust-West te verwachten op een tijdspanne van 10 jaar (i.e. looptijd model cf. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) bij 3 m zeespiegelstijging (Figuur 7-34). Wel treden er lokale kleinschalige wijzigingen op in de kustzone, ter hoogte van de havens van Nieuwpoort (oostelijke zijde) en Oostende.



Figuur 7-34: Erosie/sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) in het gebied tussen Nieuwpoort en Oostende voor de referentieberekening (linksboven) en alternatief 'Ter plaatse' (rechtsboven), 'Zeewaarts – in stapjes' (linksonder) en 'Zeewaarts – in één sprong' (rechtsonder) bij 3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Ten oosten van de haven van Nieuwpoort zal er lokaal sterkere sedimentatie optreden (als gevolg van de grotere golfschaduwzone bij verlenging van de strekdammen), welke het meest uitgesproken is in alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** (zie bovenstaande Figuur 7-34). Indien er voor strandhoofden wordt geopteerd (voorzien in kustvak 13, aan de oostelijke zijde van de haven), kan de erosie van het strand naast de oostelijke strekdam van Nieuwpoort verminderd worden, al is het verschil tussen de alternatieven en de referentiesituatie nog steeds beperkt.

Net zoals voor Nieuwpoort (zie voorgaande sectie), zal er ook ter hoogte van de havenkoppen van Oostende een erosiekuil ontstaan door gewijzigde hydrodynamische condities en daarmee samenhangende sedimentatie- en erosiepatronen. Dit effect is meer uitgesproken in de alternatieven **'Ter plaatse'** en **'Zeewaarts'** dan in de referentiesituatie, en neemt toe met toenemende verlenging van de strekdammen. De verdieping is het grootst in het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'**. Indien er voor de haven van Oostende gekozen wordt voor het alternatief met 'sluis' is een nog verdere zeewaartse verlenging van de strekdammen nodig.

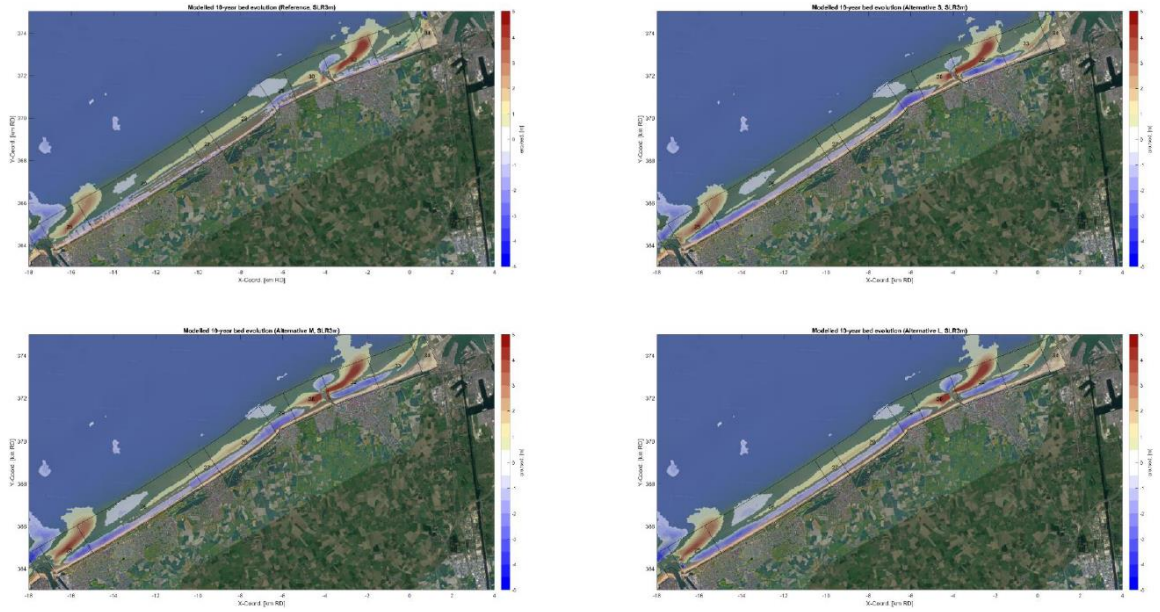
De invloed op de bodemevolutie situeert zich vooral rond de verlenging zelf (zie Figuur 7-29). Zeewaarts van de haven aan de havenmond is er een sterke verdieping (erosie) aanwezig bij de verdere zeewaartse uitbreiding. Ten oosten en ten westen van de strekdammen zal extra aanzanding optreden.

Samenvattend blijven de effecten op morfologie van de zeebodem beperkt tot de meest kustnabije zone (i.e. plangebied Kustvisie), en zijn ze van geringe omvang (lokaal ter hoogte van de havens), waardoor de effecten op morfologie van geulen en banken in Middenkust-West als nagenoeg onbestaande (geen effect, 0) worden beschouwd. Deze beoordeling geldt zowel voor alternatief **'Ter plaatse'** als voor alternatieven **'Zeewaarts – in stapjes'** en **'Zeewaarts - in één sprong'**.

7.2.2.4.3 Middenkust-Oost

Voor wat betreft Middenkust-Oost treedt er zowel ter hoogte van de oostelijke zijde van de haven van Oostende als ter hoogte van de haven van Blankenberge lokaal aanzanding op aan weerszijden van de havens (zie onderstaande Figuur 7-35). Dit effect wordt waargenomen in de referentiesituatie na 10 jaar modelleringen bij +3 m zeespiegelstijging maar eveneens in de alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. De aanzanding rond beide havens is in alternatieven **'Zeewaarts – in stapjes'** en **'Zeewaarts – in één sprong'** meer uitgesproken dan in de referentiesituatie en alternatief **'Ter plaatse'**. Dit is te wijten aan zand dat ter hoogte van de haveningang wordt geërodeerd zich afzet in de golfschaduwzone van de strekdammen. Naast aanzanding aan weerszijden van de havens, treedt er ook erosie op rond de kop, welke zich in de alternatieven meer noordelijk uitstrekt dan in de referentiesituatie.

Net zoals voor de voorgaande zones (Westkust en Middenkust-West) worden er geen grootschalige effecten op morfologie van het geulen- en bankensysteem ter hoogte van Middenkust-Oost verwacht, ongeacht het alternatief. Er worden enkel lokale effecten naar sedimentatie-erosiepatronen verwacht, onder invloed van de lokale wijzigingen in hydrodynamica en sedimenttransport (zie eerder in dit hoofdstuk). Er worden bijgevolg geen effecten (0) van de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie op de morfologie van de zeebodem verwacht.

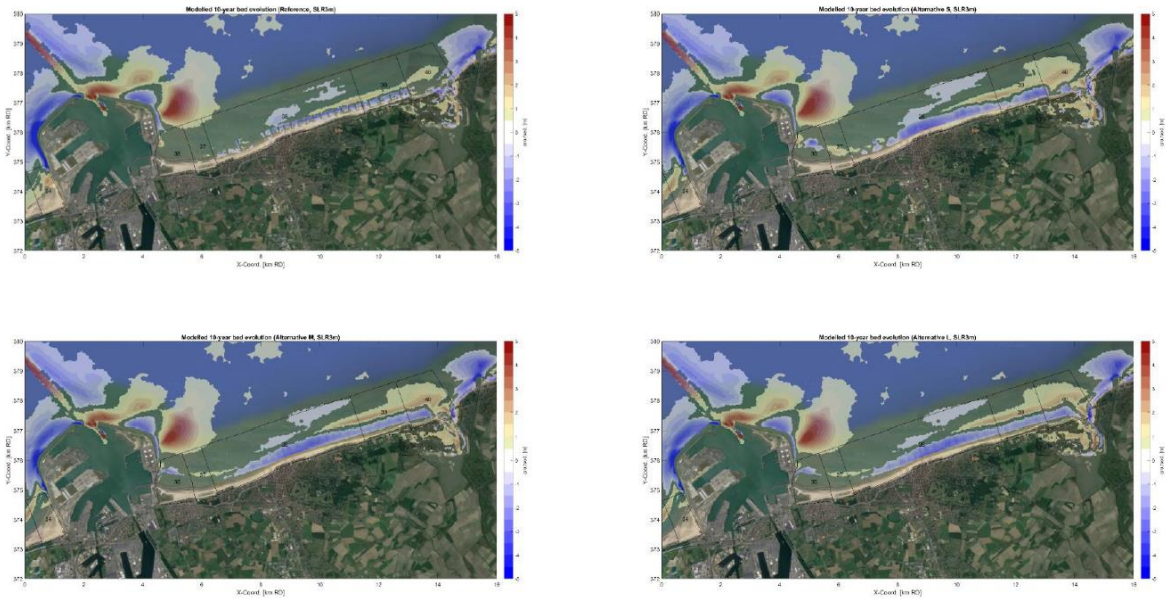


Figuur 7-35: Erosie/sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) in het gebied tussen Oostende en Zeebrugge voor de referentieberekening (linksboven) en alternatief 'Ter plaatse' (rechtsboven), 'Zeewaarts – in stapjes' (linksonder) en 'Zeewaarts – in één sprong' (rechtsonder) bij 3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

7.2.2.4.4 Oostkust

Ter hoogte van de Oostkust bevindt zich in de kustnabije zone (waar doorgaans de meest uitgesproken morfologische veranderingen optreden; cf. voorgaande secties) de diepe geul Appelzak (kustvak 38), welke zeewaarts door de zandbank Paardenmarkt wordt ingesloten. De alternatieven binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie vertonen echter geen duidelijke verschillen naar verdieping of aanzanding van deze Appelzak met de referentiesituatie (zie Figuur 7-36). Aanpassingen aan de strandhoofden ter hoogte van de Oostkust zullen leiden tot een netto afname in erosie bij +3 m zeespiegelstijging ((Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Lokaal is er wel sterke erosie en sedimentatie zichtbaar rond de haven van Zeebrugge. Echter, doordat de bestaande strekdammen al zodanig zeewaarts uitgebouwd zijn dat er geen bijkomende verlengingen nodig zijn binnen de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' (beide uitvoeringsalternatieven), verschillen deze erosie- en sedimentatiepatronen voor de alternatieven niet van de patronen in de referentiesituatie (zonder Kustvisie).



Figuur 7-36: Erosie/sedimentatie na 10 jaar morfologische ontwikkeling (in respectievelijk blauwe en rode kleur) ter hoogte van de Oostkust voor de referentieberekening (linksboven) en alternatief 'Ter plaatse' (rechtsboven), 'Zeewaarts – in stapjes' (linksonder) en 'Zeewaarts – in één sprong' (rechtsonder) bij 3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)

Samenvattend worden er geen noemenswaardige effecten (0) op de morfologie van het geulen- en bankensysteem ter hoogte van de Oostkust verwacht op een termijn van 10 jaar (= periode hydromorfologische analyse; (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) en bij een zeespiegelstijging van 3 m. Deze beoordeling geldt ongeacht het alternatief **'Ter plaatse'** en **'Zeewaarts'** (beide uitvoeringsalternatieven).

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Op basis van de resultaten van de hydromorfologische analyses worden voor beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' (in beide uitvoeringsvarianten) en voor de verschillende zones langsheen de kust geen grootschalige (i.e. op schaal van het volledige BNZ) veranderingen of interacties met het geulen- en bankensysteem van het BNZ verwacht op de tijdschaal van 10 jaar van het model, dit voor de 3 zeespiegelstijgingsscenario's. De grootste morfologische ontwikkelingen doen zich met name lokaal voor in de kustzone (plangebied Kustvisie) en ter hoogte van de havens (onder invloed van verlenging van strekdammen en effecten op lokale erosie- en sedimentatiepatronen), maar deze verschillen nauwelijks van de modelresultaten voor de referentiesituatie over diezelfde tijdspanne.

De morfologische ontwikkelingen ter hoogte van o.a. Broersbank (Westkust) en Paardenmarkt en Appelzak (Oostkust) zoals opgetekend in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' verschillen niet wezenlijk van deze gemodelleerd voor de referentiesituatie (zonder Kustvisie). Ter hoogte van de strekdammen voor de verschillende havens, worden lokale veranderingen in de morfologie van de zeebodem opgetekend door de vorming van erosiekuilen ten gevolge van de wijzigingen in hydrodynamica en erosie/sedimentatiepatronen. Echter geldt ook hier een sterk lokaal karakter.

Samenvattend wordt besloten dat de effecten op morfologie van het zandbanken- en geulensysteem in het BNZ nagenoeg onbestaande (geen effect, 0) zullen zijn op de tijdsschaal van het model, ongeacht het zeespiegelstijgingsscenario en de inrichtingsvariant. Verder wetenschappelijk onderzoek (cf. MOZES project Waterbouwkundig laboratorium) zal moeten uitwijzen of deze beoordeling ook op langere termijn (i.e. meer dan 10 jaar na zeespiegelstijging) standhoudt, zie voor de specifieke beschrijving van het verder onderzoek ook onder §18.2.2.

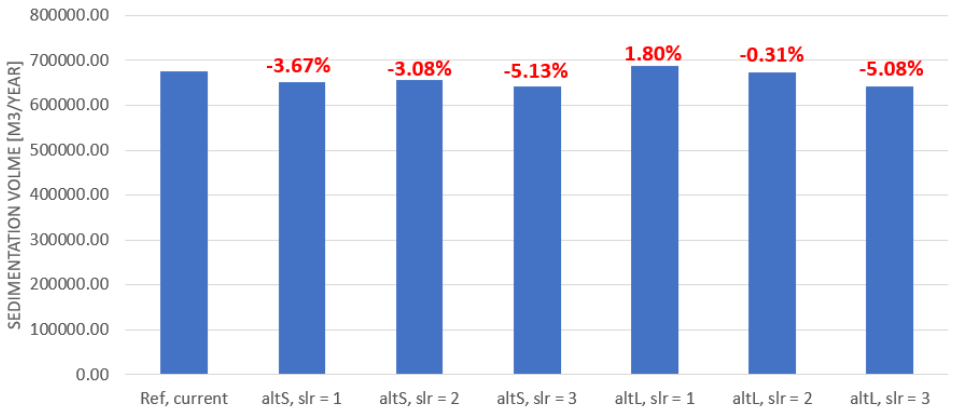
7.2.2.5 Eolische zandverstuiving

Het effect van alternatieven op de zandverstuiving richting achterland wordt begroot en beoordeeld door middel van een semi-kwantitatieve inschatting van toe- of afname gebaseerd op rekenresultaten uit een 1D eolisch model en in detail beschreven in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). De bepalende parameter is hier de toename in strandbreedte, wat een link heeft met de maximale transportcapaciteit die kan optreden.

Het eolisch transport werd geëvalueerd voor de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in één sprong'. Het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is beschouwd als een combinatie van de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in één sprong'. De simulatieresultaten van de alternatieven zijn vergeleken met de referentiesituatie 2030. De referentiesituatie 2030 is de huidige strandconfiguratie (kustprofiel), zonder zeespiegelstijging. Uit de simulaties blijkt dat het jaarlijkse maximale eolisch zandtransport, dat vooral afgezet wordt aan de duinvoet of dijkteen, niet veel verschilt tussen de alternatieven en de huidige situatie. Voor de meeste simulaties ligt deze waarde tussen de 10 en 12 $m^3/m/jaar$. Er wordt een beperkt hoger maximaal transport waargenomen voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse'. Dit komt door het hogere maximale transport als gevolg van een iets grotere strijklengte, maar het verschil is bijzonder klein en niet significant. Figuur 7-37 toont het jaarlijkse maximale sedimenttransport voor de gehele kust voor de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in één sprong' en de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus. De verschillen tussen de alternatieven zijn marginaal en kunnen worden toegeschreven aan de aannames en modelinstellingen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). De referentiesituatie die getoond wordt in Figuur 7-37 is deze zonder zeespiegelstijging. De zeespiegelstijging geeft aanleiding tot een daling van de maximale eolische transporten, dit is een gevolg van de afname van de strijklengte. Het verschil tussen de getoonde referentiesituatie en de alternatieven dient dus in dat opzicht bekeken te worden. Algemeen zijn er in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' gelijkaardige eolische transporten aanwezig zoals in de referentiesituatie.

Ook werd de invloed van een duin- of een dijkmaatregel op de zandverdeling door eolisch transport vergeleken. Het type maatregel (dijk of duin) heeft een verwaarloosbaar effect op het zandtransport zeewaarts ervan. De impact van het eolisch zandtransport wordt daarom louter beoordeeld in functie van de landwaartse effecten van de maatregelen. Zo wordt een toename in de zandverstuiving positief beoordeeld bij een duinmaatregel of in een duingebied omdat de duinen zo natuurlijk gevoed worden. In geval van een badplaats wordt een toename in zandverstuiving eerder negatief beoordeeld gezien dit meer onderhoud betekent op bijvoorbeeld dijken en straten. Daarbij wordt verder onderscheid gemaakt naargelang het type maatregel die in een badstad wordt toegepast. Het voorzien van een duin voor de dijk of een hybride maatregel biedt meer mogelijkheden om de zandverstuiving naar de boulevard op te vangen dan de toepassing van een dijk.

De impact van het zandtransport hangt dus af van het type maatregel waarbij in geval van duinen zandtransport gewenst is en in geval van harde structuren het zandtransport tot aan de structuur kan leiden tot onderhoud van wandelpaden en boulevards. Het alternatief 'Zeewaarts' biedt meer ruimte om hybride- en duinmaatregelen in te passen in badsteden voor een dijk met boulevard waarbij er potenties zijn om het windgedreven zandtransport vanuit het strand op te vangen en zo het onderhoud op de boulevard te reduceren(Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).



Figuur 7-37 : Jaarlijks maximaal kustdwars eolisch sedimenttransport aan de Belgische kust en vergelijking (%) met de referentiesituatie 2030 voor de alternatieven 'Ter plaatse' (altS) en 'Zeewaarts – in één sprong' (altL) bij +1m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging (slr) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)

Voor alle beschouwde zones – Westkust, Middenkust-West, Middenkust-Oost en de Oostkust – geldt dat het eolisch zandtransport globaal vergelijkbaar blijft als de referentiesituatie en dit voor alle alternatieven en varianten. Voor alle zones geldt ook dat er in de alternatieven **'Ter plaatse'** en **'Zeewaarts – in één sprong'** en meer bepaald in de **duin- en hybridevariant en** gekozen wordt voor de aanleg van duinen en/of hybride maatregelen voor de badplaatsen, en dit vanaf +1 m zeespiegelstijging. Duinen en hybride maatregelen bieden mogelijkheden om zandverstuiving richting de boulevard op te vangen. Dit wordt voor alle alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in één sprong' beoordeeld als een beperkt positief effect (+1) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Voor alle zones geldt verder dat er in de **dijkvarianten** voor de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in één sprong' wordt voorzien in een dijkmaatregel voor de badplaatsen, en dit vanaf +1 m zeespiegelstijging. Deze maatregelen hebben geen effect (0) inzake eolische zandverstuiving richting de boulevard, voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt er bij +1 m zeespiegelstijging in alle zones nog gekozen voor de aanleg van stormmuurtjes t.h.v. badplaatsen (max. 1,2 m hoog) aangevuld met hoogstrandsuppleties. Deze maatregelen hebben geen effect (0) inzake eolische zandverstuiving richting de boulevard.

Aan de Westkust komt er bij +2 m zeespiegelstijging meer ruimte vrij door het zeewaarts verschuiven van de kustlijn en worden er ook hier t.h.v. de badplaatsen duinen of hybride maatregelen aangelegd in resp. de duin- of hybridevariant , met een beperkt positief effect (+1) inzake zandverstuiving richting de boulevard. Aan de Middenkust-West wordt er bij +2 m zeespiegelstijging aan alle badplaatsen een duin of hybride maatregel in resp. de duin- of hybridevariant , met uitzondering van Westende-Bad, wat resulteert in een beperkt positief effect (+1) inzake zandverstuiving richting de boulevard. Aan de Middenkust-Oost komt er slechts vanaf +3 m zeespiegelstijging voldoende ruimte vrij ter hoogte van het gros van de badplaatsen om te kunnen voorzien in een volwaardige duin- of hybride maatregelen, waardoor er bij +2 m zeespiegelstijging nog geen effecten (0) optreden inzake vermindering van de zandverstuiving richting de boulevard. Aan de Oostkust wordt vanaf +2 m zeespiegelstijging voorzien in een duin- en hybride maatregel voor de badplaats van Knokke in de duin- resp. hybridevariant , waardoor hier vanaf +2 m zeespiegelstijging een beperkt positief effect (+1) optreedt inzake zandverstuiving richting de boulevard.

Bij +3 m zeespiegelstijging, wordt er finaal voor alle zones en alle badplaatsen voorzien in een dijk-, hybride- of duinmaatregelen in resp. de dijk-, hybride- of duinvariant. De dijkvariant biedt geen effect (0) inzake eolische zandverstuiving richting de boulevard. De duin- en hybridevariant en kunnen een beperkt positief effect bieden (+1).

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – West	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Oostkust	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1

Conclusie

Het jaarlijkse maximale eolisch zandtransport, dat vooral afgezet wordt aan de duinvoet of dijkteen, verschilt niet veel tussen de alternatieven en de huidige situatie. Er wordt een beperkt hoger maximaal transport waargenomen voor het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** in vergelijking met het alternatief **'Ter plaatse'**, dit is echter niet significant.

Algemeen zijn er dus in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' gelijkaardige eolische transporten aanwezig zoals in de huidige situatie. De impact van het eolisch zandtransport wordt daarom louter beoordeeld in functie van de landwaartse effecten van de kustveiligheidsmaatregelen. De impact van het zandtransport hangt dus af van het type maatregel waarbij in geval van duinen zandtransport gewenst is en in geval van harde structuren het zandtransport tot aan de structuur kan leiden tot onderhoud van wandelpaden en boulevards. Zo worden de duin- en hybridevarianten beperkt positief beoordeeld, omdat hier potenties zijn om t.h.v. de badplaatsen het onderhoud van de boulevard door windgedreven zandtransport vanuit het strand te reduceren. In geval van een dijkvariant wordt de zandverstuiving eerder verwaarloosbaar beoordeeld gezien er in de huidige situatie ook reeds onderhoud nodig is van de boulevard en de straten t.h.v. de badplaatsen, en het transport gelijkaardig is aan de referentiesituatie.

7.2.2.6 Wijzigingen zoutgehalte

In dit criterium wordt de mate waarin de verschillende alternatieven en varianten van het strategisch beleidsplan Kustvisie ruimte bieden aan kustbeschermingsmaatregelen die ook kunnen bijdragen aan de buffering van zoutintrusie richting het achterland. Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake buffering tegen verzilting het grootst in de uitvoeringsvariant 'duin'. Een duinmassief heeft namelijk een natuurlijk bergingsvermogen voor de infiltratie van zoet water, waardoor het zoutintrusie richting het achterland kan verminderen of volledig tegengaan. Hieronder wordt dieper ingegaan op de parameters die instaan voor de bescherming van de zoetwatervoorraden in duinen. De hybridevariant en de dijkvariant hebben geen noemenswaardige bijdrage inzake buffering tegen verzilting, aangezien voor de hybride- en de dijkmaatregelen een harde kern en/of een beperkt zandig volume wordt beschouwd, zonder extra zoutschermen of andere zoutwerende maatregelen. Hieronder wordt ook uitgelegd waarom het zeewaarts verschuiven van de kustlijn in het alternatief 'Zeewaarts', meer potenties biedt inzake buffering tegen verzilting dan het 'Ter plaatse' houden van de kustlijn in het alternatief 'Ter plaatse'.

De parameters die instaan voor duinontwikkeling als bescherming van de zoetwatervoorraad, slaan vooral op verhoging en verbreding van duinen. De hoogte van de grondwatertafel in een duingebied in relatie tot het gemiddeld zeeniveau is essentieel voor het behoud van de zoetwaterlens. Het is dus zeer belangrijk om de drainagebasis in het duinmassief te verhogen waardoor bij een stijgende zeespiegel de dikte van de zoetwaterlens niet in gedrang komt. Landwaarts kan dit ondersteunend gebeuren door een aangepast peilbeheer in de polders, door kreekruginfiltratie of door diepdrainage in zoute grondwaterlagen (zoutwatergrachten), dergelijke maatregelen liggen echter buiten de scope van Kustvisie. Zeewaarts kan dit gebeuren door duinsuppleties aan te brengen aan de zeewaartse zijde van duingebieden om zo de overgang strand-zeereep minder steil te maken. Een milderende maatregel voor op projectniveau is dat bij natte suppleties van de duinen vanuit zee er rekening gehouden moet worden met zilt uitloogwater; deze mag geen aanleiding geven tot verzilting van de aanwezige zoetwaterlenzen onder de duingebieden. Zoals werd gevonden in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g) is in de referentiesituatie het maaiveldpeil van de duinen in het studiegebied aan zeezijde reeds voldoende hoog, ook bij een zeespiegelstijging tot +3 m. Eventuele oppervlakkige afvoer en verlaging van de grondwatertafel aan zeezijde treedt dus niet op in de referentiesituatie, ook niet bij zeespiegelstijging tot +3 m. Het zeewaarts suppleren van de duinen in het strategisch beleidsplan Kustvisie geeft dus geen meerwaarde inzake het verhogen van de zeewaartse drainagebasis van het duinmassief.

Het natuurlijk waterbergingsvermogen van duinen kan zeer groot zijn. In brede duinen is dit groter dan in smalle duinen. Het oppervlak van een breed duin is groter, waardoor meer regenwater opgevangen kan worden voor infiltratie en de zoetwaterbel groter/breder of meer uitgerekt kan worden. Nieuwe duinen die voorzien worden binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie hebben een beperkte breedte van max. 60 m, waardoor in het licht van waterberging, de dikte van de nieuwe zoetwaterlens die erin kan ontwikkelen eerder beperkt is.

Het zeewaarts verschuiven van de kustlijn door strand- en vooroeversuppleties heeft ook gunstige effecten inzake bescherming tegen verzilting, naast de bescherming van de kust tegen zeespiegelstijging. De landinwaartse hydraulische gradiënt van het zoute grondwater onder de zoetwaterlens wordt immers kleiner en dit vertraagt de intrusie van zout zeewater. Ook krijgt een zoetwaterlens door het zeewaarts verschuiven van de kustlijn meer ruimte om te ontwikkelen (Stuyfzand, 2016). De gemiddelde zeewaartse verschuiving in het strategisch beleidsplan Kustvisie bedraagt max. 115 m bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Zeewaarts'. Deze verschuiving is in het licht van waterberging eerder beperkt, waardoor de bufferende werking tegen verzilting van de zeewaartse verschuiving van de kustlijn binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie als gering wordt beschouwd.

De mate waarin de (zeewaartse) uitbreiding van duinen kan bijdragen aan de beheersing van de zoutindringing is berekend met een grondwaterstromingsmodel met een zeewaartse uitbreiding van de duinen in de studie van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g). De conclusies worden hieronder samengevat:

- Alternatief 'Zeewaarts' – duinmaatregel: In een brede duin met reeds significante opbolling van de grondwaterstanden en omvangrijke zoetwaterbel – zoals aan de Westkust – zullen de zeewaartse verplaatsing van de kustlijn (max. 115 m) en de uitbreiding van de duinen (max. 60 m) doorgaans leiden tot een verhoging en verbreding van de zoetwaterbel. In smallere duinen – zoals elders aan de kust – levert de ingreep doorgaans een extra zoetwaterbel, maar enkel in de uitbreiding zelf en met onvoldoende grondwaterdruk om dit zoet water naar dieper gelegen grondwaterlagen te stuwen. Er kan dus worden gesteld dat bij significante breedte van het bestaande duinmassief, grosso modo groter dan 1 km, de bijdrage van het alternatief 'Zeewaarts' positief is op het reduceren van de zoutindringing bij zeespiegelstijging naar het achterland, terwijl er quasi geen tot zeer beperkte invloed is van het alternatief 'Zeewaarts' bij de bestaande smalle duinen.

- Alternatief 'Ter plaatse' – duinmaatregel: Ook in alternatief 'Ter plaatse' wordt zand toegevoegd aan zeezijde. Het strand wordt daarbij opgehoogd en lokaal worden tevens de duinen opgehoogd. Ten opzichte van de referentiesituatie is er daardoor in dit alternatief ook potentieel voor opbolling. Er is echter geen bijkomende zeewaartse uitbreiding van de kustlijn (met duinen) zoals bij alternatief 'Zeewaarts' waardoor de versterkte opbolling bij brede en hoge duinmassieven in dit alternatief niet aanwezig is. Het alternatief 'Ter plaatse' leidt bijgevolg nauwelijks tot installatie van een grondwaterscheiding. Dit betekent dat alternatief 'Ter plaatse' globaal een gelijkaardig, zij het minder uitgesproken, gedrag vertoont dan alternatief 'Zeewaarts'. Meer bepaald, een positieve invloed op het reduceren van de zoutindringing naar het achterland bij zeespiegelstijging en quasi geen tot zeer beperkte invloed van het alternatief 'Ter plaatse' bij smalle duinen.

- Het is de verwachting dat andere maatregelen die niet gerelateerd zijn aan kustbescherming, zoals peilbeheer, infiltraties en drainages, een grotere bijdrage zullen hebben op de zoutindringing.

7.2.2.6.1 Westkust

In de referentietoestand 2030 worden over quasi de volledige kustlengte grondwaterscheidingen berekend tussen polder en zee, met grondwaterstroming naar zowel zee als polder. In de brede duingordel (> 1,5 km) van de Westhoek is er in de referentiesituatie 2030 een zoetwatervoorraad aanwezig die de watervoerende laag volledig afsluit en het hinterland beschermt tegen verzilting (zie ook §6.4.1.2.6 van de beschrijving van de referentiesituatie). In §6.4.2.2.6 worden de wijzigingen in zoutgehalte beschreven voor het nulalternatief onder de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's, zoals gemodelleerd door (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023a). Aan de Westkust wordt door de beperkte dikte van de watervoerende laag en de hogere grondwaterstanden in de duinen slechts een beperkte wijziging van de zoutconcentraties berekend, zowel in de ondiepe als de diepe formaties. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt in de Westkustpolder nog steeds een grondwaterscheiding gemodelleerd in de duinen. Als conclusie kan er gesteld worden dat de zoetwaterlenzen van de Westhoek ook bij +3 m zeespiegelstijging de watervoerende laag volledig blijven afsluiten, waardoor het hinterland beschermd blijft tegen verzilting. Zoals gemodelleerd in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g) en hierboven toegelicht blijkt bovendien dat een duinmaatregel (in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie) ter hoogte van de duinen aan de Westkust een grotere impact heeft op de buffering tegen zoutintrusie door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn.

Aan de Westkust wordt geen dijkvariant voorgesteld.

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Deze maatregel biedt geen bijkomende buffering tegen verzilting. In de duin- en hybridevariant worden de bestaande duinen van de Westkust lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. Een lokale ophoging van de eerste duinenrij zorgt voor een zeer beperkte opbolling van de bestaande zoetwaterlens, wat een geringe buffering tegen verzilting betekent. Ter hoogte van een aantal badplaatsen worden in de duin- en hybridevariant nieuwe duinen voorzien met een beperkte omvang, waarin zich nieuwe doch beperkte zoetwaterlenzen kunnen ontwikkelen. Ter hoogte van de badplaats St-Idesbald – Koksijde (t.h.v. kustvakken 5 en 6) is er binnen het alternatief 'Ter plaatse' enkel ruimte voor een hybride maatregel (en dus geen duin maatregel) op het bestaande droogstrand, beperkt in omvang. Deze maatregel biedt geen buffering tegen verzilting omwille van de harde kern van de hybride maatregel en/of het beperkte zandige volume. De hybridevariant verschilt enkel van de duinvariant t.h.v. de badplaats De Panne, waar er een hybride maatregel i.p.v. een duin wordt aangelegd. Algemeen beschouwd wordt er een beperkt positief effect (+1) inzake buffering tegen verzilting verwacht door de ophoging van de bestaande duinen en de creatie van nieuwe duinen met beperkte omvang voor de badplaatsen van de Westkust binnen de duin- en hybridevariant voor het alternatief 'Ter plaatse' bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** worden er bij +1 m zeespiegelstijging strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Deze maatregel biedt geen bijkomende buffering tegen verzilting. Ook wordt voorzien in het lokaal ophogen van de duindoorgangen en bepaalde duinsecties, wat kan zorgen voor een lokale opbolling van de bestaande zoetwaterlenzen van de duingebieden, echter te beperkt om een noemenswaardige bufferende werking te bieden tegen zoutintrusie (verwaarloosbaar effect, 0). Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de laagwaterlijn zeewaarts opgeschoven, wat ook zorgt voor een geringe buffering tegen verzilting. In de duinvariant worden de bestaande duingebieden zeewaarts uitgebouwd. Voor de badplaatsen worden er nieuwe duinen voorzien. Deze maatregelen bieden een bijkomende bufferende werking tegen verzilting. Algemeen beschouwd wordt er binnen de duinvariant een positief effect (+2) verwacht op buffering tegen verzilting voor het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' en dit vanaf +2 m zeespiegelstijging. De hybridevariant verschilt enkel van de duinvariant t.h.v. de badplaatsen De Panne en St-Idesbald – Koksijde, waar er een hybride maatregel i.p.v. een duin wordt aangelegd. Deze maatregel biedt geen buffering tegen verzilting omwille van de harde kern van de hybride maatregel en/of het beperkte zandige volume. Voor de hybridevariant wordt een beperkt positief effect (+1) verwacht op buffering tegen verzilting bij +2 m en bij +3 m zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven en de duinmaatregelen reeds genomen worden bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige Westkust, waardoor de bufferende werking tegen verzilting reeds toeneemt vanaf +1 m zeespiegelstijging. In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in één sprong' wordt er voor de duin- en hybridevariant resp. een positief effect (+2) en een beperkt positief effect (+1) verwacht op de bufferende werking tegen verzilting voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.2.6.2 Middenkust-West

In de referentiesituatie 2030 zijn in de smalle duingebieden tussen Nieuwpoort en Oostende de zoetwaterlenzen minder goed uitgebouwd, enkel in het duingebied van Lombardsijde bevindt zich een smalle zoetwaterlens (zie ook §6.4.1.2.6 van de beschrijving van de referentiesituatie).

In de duingordel tussen Nieuwpoort en Oostende wordt een grondwaterstand berekend van ca. 3,0 m TAW. Zones met grondwaterstanden hoger dan 3,4 m TAW hebben het potentieel om voldoende tegendruk te geven tegen een zeespiegelstijging tot +1 m.

Uit de verziltingsmodellering (zie §6.4.2.2.6 van de beschrijving van de referentiesituatie) blijkt dat bij +1 m zeespiegelstijging de waterscheiding ten westen van Oostende verandert naar een netto zuidwaarts gerichte grondwaterstroming. Bij +2 m zeespiegelstijging wijzigt ook de netto grondwaterstroming in de duinen tussen Nieuwpoort en Oostende.

In de Middenkust-West treedt er dus in de referentiesituatie zonder het strategisch beleidsplan Kustvisie zoutintrusie naar het achterland op vanaf +1 m zeespiegelstijging. Zoals gemodelleerd in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g) en hierboven toegelicht blijkt bovendien dat een duinmaatregel ter hoogte van de duinen in deze zone met over het algemeen smalle duinmassieven slechts een geringe tot beperkte buffering heeft, afhankelijk van de zeewaartse uitbreiding van het alternatief.

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie, wat geen bijkomende buffering biedt tegen verzilting. In alle varianten wordt het bestaande duingebied van Lombardsijde lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. De ophoging betekent een beperkte opbolling van de bestaande zoetwaterlens. Voor Westende wordt in alle varianten gekozen voor een hybride maatregel, zonder potenties voor buffering tegen verzilting. De duinvariant verschilt enkel van de hybridevariant t.h.v. het oostelijk deel van Mariakerke, waar er een duin wordt aangelegd i.p.v. een hybride maatregel. De nieuwe duin is beperkt in omvang, waardoor de bufferende werking tegen verzilting slechts gering wordt geacht. Voor het overige is er in de duin- en hybridevariant enkel ruimte voor dijk- en hybride maatregelen. Deze maatregelen bieden geen potenties voor buffering tegen verzilting gezien de harde kern van deze maatregelen en/of het beperkte zandige volume. In de dijkvariant worden er enkel dijk- en hybride maatregelen voorzien, waardoor er hier ook geen bufferende werking tegen verzilting wordt gecreëerd. Algemeen gezien wordt er in het alternatief 'Ter plaatse' een verwaarloosbare bufferende werking tegen verzilting (geen effect (0)) gecreëerd voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m zeespiegelstijging nog niet in een zeewaartse verschuiving van de kustlijn, behalve ter hoogte van Raversijde en Mariakerke, waar de kustlijn al beperkt zeewaarts wordt verschoven door strand- en vooroeversuppleties. Dit biedt een geringe buffering tegen verzilting. Ter hoogte van de duindoorgangen en bepaalde duinsecties worden er duinophogingen voorzien, wat kan zorgen voor een lokale opbolling van de bestaande zoetwaterlens van de duingebieden. Deze maatregelen zijn echter te beperkt om een noemenswaardige bufferende werking te bieden tegen verzilting (verwaarloosbaar effect (0)). Bij +2 m zeespiegelstijging wordt de kustlijn verder zeewaarts verschoven t.h.v. Middelkerke-Bad, Raversijde en Mariakerke. Bij +3 m zeespiegelstijging, wordt de kustlijn verder zeewaarts verschoven en dit voor de volledige Middenkust-West. In de duinvariant is er dan gradueel in de volledige Middenkust-West de ruimte voor de ontwikkeling van een volwaardig duin bij +2 m zeespiegelstijging en bij +3 m zeespiegelstijging. De bufferende werking tegen verzilting wordt voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging beperkt positief (+1) ingeschat voor de gehele Middenkust-West. In de hybride- en dijkvariant wordt gekozen voor de aanleg van hybride- resp. dijkmaatregelen voor alle badplaatsen en duingebieden (m.u.v. Lombardsijde, waar net als in de duinvariant een duin wordt voorzien). Deze maatregelen bieden gezien de harde kern en/of het beperkte zandige volume geen buffering tegen verzilting (geen effect (0) bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging).

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige Middenkust-West. In de duinvariant kunnen de duinmaatregelen dan al genomen worden, waardoor de potenties voor bufferende werking tegen verzilting al toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging t.o.v. het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (beperkt positief effect (+1) bij alle niveaus van zeespiegelstijging). In de hybride- en dijkvariant worden net als in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In Stapjes' geen effecten (0) verwacht inzake buffering tegen verzilting en dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.2.6.3 Middenkust-Oost

In de referentiesituatie 2030 zijn in de smalle duingebieden tussen Oostende en Zeebrugge de zoetwaterlenzen minder goed uitgebouwd, enkel in de duingebieden van De Haan zijn smalle zoetwaterlenzen aanwezig (zie ook §6.4.1.2.6 van de beschrijving van de referentiesituatie). In de Middenkust-Oost wordt hetzelfde patroon berekend als voor de Middenkust-West inzake zoutwaterintrusie onder invloed van zeespiegelstijging (zie §6.4.2.2.6 van de beschrijving van de referentiesituatie). Dit betekent dat ook in de Middenkust-Oost zoutintrusie naar het achterland optreedt vanaf +1 m zeespiegelstijging. Zoals gemodelleerd in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g) en hierboven toegelicht blijkt bovendien dat een duinmaatregel ter hoogte van de duinen in deze zone, met over het algemeen smalle duinmassieven, slechts een geringe tot beperkte buffering heeft, afhankelijk van de zeewaartse uitbreiding van het alternatief.

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Deze maatregel biedt geen bijkomende buffering tegen verzilting. De bestaande duingebieden van de Middenkust-Oost worden heel lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. De potenties inzake buffering tegen verzilting worden gering geacht gezien de lokale schaal van de maatregelen. Ter hoogte van het duingebied van Oostende-Oost, is er ruimte voor een duinmaatregel met beperkte omvang voor de bestaande duinen en dijk, wat een gering bufferend effect biedt tegen verzilting.

De kustbeschermingsmaatregelen die genomen worden voor de badplaatsen van de Middenkust-Oost zijn verschillend per variant, behalve voor Zeebrugge-Strand waar er in alle varianten een nieuw duin wordt voorzien, waarin zich een nieuwe doch beperkte zoetwaterlens kan ontwikkelen.

Enkel in de **duinvariant** worden er ook duinen aangelegd voor de badplaatsen van Wenduine en Blankenberge, wat voor een gering bufferend effect zorgt tegen verzilting. Voor de badplaats van De Haan is er enkel ruimte voor een hybride maatregel, wat geen bufferend effect biedt tegen verzilting. Algemeen beschouwd wordt er slechts een gering maar verwaarloosbaar effect (0) verwacht inzake buffering tegen verzilting voor de Middenkust-Oost in de duinvariant.

De **hybride- en dijkvarianten** voorzien hybride- resp. dijkmaatregelen voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge, waardoor er hier geen potenties worden gecreëerd inzake buffering tegen verzilting. Algemeen beschouwd wordt er geen effect (0) verwacht inzake buffering tegen verzilting voor de Middenkust-Oost binnen de hybride- en dijkvarianten voor het alternatief 'Ter plaatse' bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m zeespiegelstijging in strand- en vooroeversuppleties die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Deze maatregel biedt geen bijkomende buffering tegen verzilting. Bij +2 m zeespiegelstijging worden er zeewaartse verplaatsingen voorgesteld voor delen van de kust tussen Wenduine en Blankenberge, wat een verwaarloosbare bufferende werking tegen verzilting heeft. Ter hoogte van de duindoorgangen en bepaalde duinsecties worden er bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging duinophogingen voorzien, wat kan zorgen voor een beperkte opbolling van de bestaande zoetwaterlens van de duingebieden. Deze maatregelen zijn echter te beperkt om een noemenswaardige bufferende werking te bieden tegen verzilting (verwaarloosbaar effect, 0). Finaal bij +3 m zeespiegelstijging is er met uitzondering van de duingebieden van Oostende-Oost en Bredene, een zeewaartse verschuiving van de kustlijn voorzien. Voor de duingebieden van Oostende-Oost en Bredene verschilt het alternatief 'Zeewaarts' niet van het alternatief 'Ter plaatse', waar resp. een nieuw duin en een duinophoging worden voorzien. Ter hoogte van Zeebrugge-Strand wordt in alle varianten een volwaardig duin beoogd, wat een beperkt bufferende werking tegen verzilting biedt. Waar de kustlijn zeewaarts wordt verschoven, is er in de duinvariant ruimte voor een volwaardige duin voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge, wat resulteert in een beperkt positief effect (+1) voor buffering tegen verzilting voor de Middenkust-Oost bij +3 m zeespiegelstijging. De hybride- en dijkvarianten voorzien hybride- resp. dijkmaatregelen voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge, waardoor er voor deze varianten slechts een verwaarloosbare bufferende werking tegen verzilting wordt gecreëerd voor de Middenkust-Oost (geen effect (0)).

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging en nu voor de volledige Middenkust-Oost. In de duinvariant kunnen de duinmaatregelen dan al genomen worden, waardoor de potenties voor bufferende werking tegen verzilting al toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging t.o.v. het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (beperkt positief effect (+1) bij alle niveaus van zeespiegelstijging). In de hybride- en dijkvariant worden net als in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In Stapjes' geen effecten (0) verwacht inzake buffering tegen verzilting en dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.2.6.4 Oostkust

In de referentiesituatie 2030 is de zoetwaterlens goed uitgebouwd in het duingebied van Knokke-Heist (zie ook §6.4.1.2.6 van de beschrijving van de referentiesituatie). Echter, bij +1 m zeespiegelstijging verandert de waterscheiding in de oostkustpolder naar een netto zuidwaarts gerichte grondwaterstroming. In de Oostkust wordt de grootste stijging van de zoutconcentraties berekend. Dit is het gevolg van een landinwaarts gerichte grondwaterstroming in combinatie met een grotere dikte van de watervoerende lagen (zie §6.4.2.2.6 van de beschrijving van de referentiesituatie). Zoals gemodelleerd in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g) en hierboven toegelicht blijkt bovendien dat een duinmaatregel ter hoogte van de duinen in deze zone met over het algemeen smalle duinmassieven slechts een geringe tot beperkte buffering heeft, afhankelijk van de zeewaartse uitbreiding van het alternatief.

In het **alternatief 'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Deze maatregel biedt geen bijkomende buffering tegen verzilting. Voor het bestaande duingebied (met dijk) van Heist wordt een duin voorzien, weliswaar beperkt in omvang. In het bestaande duingebied van Lekkerbek-Zwinbosjes is binnen dit alternatief enkel ruimte voor een ophoging van de bestaande duinen. Deze maatregel kan in zeker mate een buffer bieden tegen verzilting doordat de zeewaartse drainage van de bestaande zoetwaterlens wordt verhoogd. De duinvariant biedt in tegenstelling tot de hybride- en dijkvariant geringe potenties voor buffering tegen verzilting t.h.v. de badplaats van Heist, door de aanleg van een duin. In de hybride- en dijkvariant wordt hier gekozen voor een hybride- en dijkmaatregel, zonder potenties voor buffering tegen verzilting. T.h.v. de badplaats van Knokke, is er enkel ruimte voor een hybride maatregel, die toegepast wordt in de duin- en hybridevariant . In de dijkvariant wordt er in Knokke een dijk voorzien. Hier worden geen potenties voor buffering tegen verzilting gecreëerd. Algemeen beschouwd, wordt er voor de duinvariant een gering maar verwaarloosbaar effect (0) verwacht inzake buffering tegen verzilting en bieden de hybride- en dijkvarianten onvoldoende buffering tegen verzilting voor alle niveaus van zeespiegelstijging (geen effect (0)).

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** worden er bij +1 m zeespiegelstijging strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Deze maatregel biedt geen bijkomende buffering tegen verzilting. Ter hoogte van de duindoorgangen en bepaalde duinsecties worden er duinophogingen voorzien, wat kan zorgen voor een beperkte opbolling van de bestaande zoetwaterlens van de duingebieden. Deze

maatregelen zijn echter te beperkt om een noemenswaardige bufferende werking te bieden tegen verzilting (verwaarloosbaar effect (0)).

Aan de Oostkust dient zich een zeewaartse verschuiving van de kustlijn aan vanaf +2 m zeespiegelstijging vanaf Knokke tot de Lekkerbek-Zwinbosjes. In de duinvariant wordt dan t.h.v. Knokke een nieuw duin voorzien, wat een gering maar verwaarloosbaar effect (0) geeft inzake buffering tegen verzilting. In de hybride- en dijkvarianten worden t.h.v. Knokke een hybride- resp. dijkmaatregel voorzien, wat gezien de harde kern en/of het beperkte zandige volume van deze maatregelen geen buffering biedt tegen verzilting (geen effect (0)). Bij +3 m zeespiegelstijging zal de zeewaartse verschuiving van de kustlijn zich voltrekken over de gehele Oostkust.

In de duinvariant is er dan voor alle duingebieden en badplaatsen ruimte voor de aanleg van een volwaardig duin, wat resulteert tot een beperkt positief effect (+1) voor buffering tegen verzilting bij +3 m zeespiegelstijging. De hybride- en dijkvarianten verschillen van de duinvariant door t.h.v. de badplaatsen van Heist en Knokke respectievelijk te voorzien in een hybride- en dijkmaatregel. Deze varianten bieden slechts verwaarloosbare potenties voor buffering tegen verzilting voor de Oostkust (geen effect (0)).

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging en nu voor de volledige Oostkust. In de duinvariant kunnen de duinmaatregelen dan al genomen worden waardoor de potenties voor bufferende werking tegen verzilting al toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging t.o.v. het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (beperkt positief effect (+1)) bij alle niveaus van zeespiegelstijging). In de hybride- en dijkvarianten worden net als in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In Stapjes' geen effecten (0) verwacht inzake buffering tegen verzilting en dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1

Conclusie

In relatie tot de mate van buffering tegen verzilting door intrusie van zeewater via de ondergrond biedt het alternatief 'Ter plaatse' minder potenties dan het alternatief 'Zeewaarts', omdat de kustlijn bij 'Ter plaatse' niet zeewaarts wordt verschoven en er ook minder ruimte is voor de zeewaartse uitbouw van duingebieden. Ter hoogte van bestaande duingebieden worden lokaal ophogingen voorzien, die lokaal kunnen bijdragen aan een beperkte opbolling van de bestaande zoetwaterlenzen in de duinen. Bij het alternatief 'Zeewaarts' kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden. De potentiële dikte van de nieuwe zoetwaterlenzen in de nieuwe duinen wordt beperkt geacht omwille van de beperkte breedte van de nieuwe duinen. Deze nieuwe duinen dragen vooral bij tot de versterking van de bestaande zoetwatervoorraden onder de bestaande duinen. In het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' verloopt de zeewaartse uitbouw geleidelijk in tijd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een onmiddellijke realisatie van het bufferend potentieel tegen verzilting groter in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', waar de kustlijn meteen zeewaarts wordt verschoven. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor een buffering tegen verzilting.

Op basis van modellering uitgevoerd in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie, blijkt bovendien dat een duinmaatregel aan de Westkust een grotere impact heeft op de buffering tegen zoutintrusie door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn.

Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake buffering tegen verzilting het grootst in de uitvoeringsvariant 'duin'. De hybridevariant en de dijkvariant hebben geen noemenswaardige bijdrage inzake buffering tegen verzilting, aangezien voor deze maatregelen een harde kern en/of een beperkt zandig volume wordt beschouwd, zonder extra zoutschermen of andere zoutwerende maatregelen.

7.2.3 Ruimte voor ecologische processen

7.2.3.1 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)

7.2.3.1.1 Inleiding en uitgangspunten

Het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)' analyseert enerzijds de mogelijke (in)directe aantasting van aanwezige natuur- en biodiversiteitswaarden. Anderzijds worden de mogelijkheden besproken voor het creëren en/of spontaan ontwikkelen van nieuwe kustkarakteristieke habitats aan landzijde (ruimte) en daaraan gekoppelde vestiging van soorten (geschiktheid). De beoordeling op strategisch niveau gebeurt enerzijds op basis van de wijziging van strandbreedtes en duinoppervlaktes en anderzijds op basis van de noodzakelijke ophogingen in de duinen. Ook de impact op biodiversiteit als gevolg van strand- en vooroeversuppleties wordt in dit criterium bestudeerd.

De effecten op de natuurwaarden worden eerst voor de volledige kust besproken en vervolgens per geografische zone. De impact op andere habitats, zoals slikken en schorren, wordt besproken in de geografische zone waar deze gesitueerd zijn, zijnde Westkust voor de IJzermonding en Oostkust voor de Baai van Heist en het Zwin. De beschrijving wordt op alle natuurwaarden beschreven, los van het feit of ze al dan niet gelegen zijn in een Natura 2000 gebied. De beoordeling inzake ruimtebeslag wordt wel uitgevoerd op basis van de Europese habitattypes (met link naar BWK-karteringseenheden), zodat makkelijk de link kan gelegd worden naar de impact binnen de passende beoordeling. Aangezien de aanwezige natuurwaarden in de kustzone allen aangeduid zijn als Natura 2000 habitat, is de analyse wel volledig. Voor een bespreking van de specifieke impact op de Natura 2000 habitattypes binnen de Natura 2000 gebieden, alsook het droogstrand, wordt verwezen naar de Passende Beoordeling.

Duingebieden bevatten ecologisch zeer waardevolle habitats en soorten. Het droogstrand is van cruciaal belang voor een natuurlijke duinvorming waar het zand via eolisch transport wordt afgevangen om duinen te kunnen vormen. Verder bevinden de organismen op het droogstrand zich vooral in het vloedmerk, dat bovendien van groot belang is voor het ontstaan van embryonale duinen. Het natstrand vormt een habitat voor diverse bodembewonende organismen en foeragerende vogels, en herbergt meer biodiversiteit dan het droogstrand. De meeste duingebieden en slikken en schorren overlappen met het Natura 2000 netwerk. Een groot deel van het nat- en droogstrand, voornamelijk aan de Middenkust, bevindt zich buiten de Natura 2000 gebieden.



Figuur 7-38: Situering van verschillende kustecotopen

De redelijke alternatieven 'Ter plaatse', 'Zeewaarts – in één sprong' en 'Zeewaarts – in stapjes' hebben elk drie mogelijke uitvoeringsvarianten: duin, hybride en dijk. Voor elk van de 40 kustvakken, worden afhankelijk van de uitvoeringsvariant kustbeschermingsmaatregelen voorgesteld. Zo zijn strand- en vooroeversuppleties nodig in alle alternatieven, alle uitvoeringsvarianten en voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Bij de duinvariant wordt, zowel ter hoogte van de badplaatsen als ter hoogte van de duingebieden, gestreefd naar een maximum van zachte maatregelen. Dit betekent dat waar mogelijk de voorkeur wordt gegeven aan het natuurlijk laten aangroeien van duinen en enkel in het geval de natuurlijke duinvorming niet voldoende is, zullen duinen via suppletie machinaal worden aangelegd. In de kustvakken waar dit omwille van onvoldoende plaats niet mogelijk is (voornamelijk badplaatsen), wordt dan zoveel mogelijk geopteerd voor het aanleggen van hybride oplossingen. Bij de duinvariant worden nauwelijks dijken aangelegd: enkel bij 'Ter plaatse' tussen Middelkerke-Bad (camping) en Raversijde. De dijkvariant is opgesteld volgens het tegenovergestelde principe als de duinvariant: waar mogelijk en wenselijk worden, weliswaar enkel ter hoogte van de badplaatsen, in deze variant harde maatregelen voorgesteld. Bij de badplaatsen worden dus in deze dijkvariant zoveel mogelijk dijken aangelegd. Ter hoogte van duingebieden daarentegen worden echter nooit dijken en steeds duinen voorgesteld als maatregel (met als uitzondering Provinciedomein Raversijde, een duingebied waar nu reeds een dijk aanwezig is).

Indien een dijk niet mogelijk of niet wenselijk is, wordt een hybride aangelegd of een duin ontwikkeld. Ten slotte, bij de hybridevariant wordt vooral ingezet op hybride oplossingen, zoals duin voor dijk, grasdijk, … als maatregel. Waar een hybride niet wenselijk is (bijvoorbeeld voor duingebieden zonder dijk) worden meestal duinen voorzien.

De potentiële ecologische waarden die gecreëerd worden, zijn sterk afhankelijk van de uitvoeringsvarianten. Een duin zal op termijn de grootste ecologische waarde bezitten, gevolgd door een hybride. Een dijk heeft weinig tot geen ecologische waarde. Hoewel een hybride een beperktere ecologische waarde zal hebben o.a. door de harde kern, hogere verstoringsdruk, inrichting, etc. kan het voor generalistische soorten nog steeds een meerwaarde in het landschap vormen. Hybride oplossingen vormen sowieso ook een grote meerwaarde in functie van connectiviteit en als leefgebied voor o.a. insecten zoals vlinders, sprinkhanen, kevers, etc. Er valt tevens een onderscheid te maken tussen de potentiële ecologische waarde van nieuwe duinen voor bestaande duingebieden en nieuwe duinen voor badsteden. De nieuwe duinen voor badsteden zullen onderhevig zijn aan een hogere verstoringsgraad en omgevingsdruk, maar kunnen wel een bijdrage leveren in de connectiviteit. Aan deze duinen worden weliswaar andere verwachtingen gesteld dan de nieuwe duinen voor bestaande duingebieden. Ter hoogte van bestaande duingebieden, kunnen de nieuwe duinen het areaal uitbreiden en de bestaande duinen robuuster maken.

Het uitgangspunt binnen het strategische beleidsplan Kustvisie is dat er in de verschillende alternatieven maximaal gestreefd wordt naar **natuurlijke duinvorming en duinaangroei**. Dit is echter maar mogelijk als aan de minimale voorwaarden voor natuurlijke duinaangroei voldaan wordt zoals:

- Voldoende voorduin- en droogstrandbreedte om duinvolume te accommoderen;
- Voldoende droogstrandbreedte voor eolisch zandtransport richting het duin;
- Voldoende sediment dat in het systeem kan gebracht worden door strand- en vooroeversuppletie;
- Een geschikt beheer (beperken van betreding, garanderen van invangcapaciteit door beschermen embryonale duinvorming, beplanting, rijshouthagen, …).

De meest recente pilootprojecten langsheen de Vlaamse kust, zijnde Raversijde en Oostende Oosteroever, tonen aan dat natuurlijke duinvorming haalbaar is met een gemiddelde duinaangroei van +6m³/m/jaar. Hieruit kan ook afgeleid worden dat de duinen dus sneller aangroeien dan de (huidige) zeespiegelstijging. De pilootprojecten tonen ook aan dat de beheermaatregelen, zoals aanplant van Helmgras en het plaatsen van rijshouthagen of stuifschermen, zorgen voor een goede zandvangcapaciteit. Modellering toont ook aan dat duinen vrijwel overal aangroeien. Duinvoetversteviging en zeedijken blokkeren daarentegen het eolisch zandtransport naar achterliggende duinen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Onderzoek ter hoogte van de Hondsbossche duinen in Nederland tonen aan dat na ca. twee jaar na Helmaanplant het pollenpatroon van de aanplant vervaagt, de soortenrijkdom toeneemt en kolonisatie plaatsvindt, alsook er zichtbare ontwikkeling is van rudimentaire vormen van onder andere habitattype 2120 (Bodde et al., 2018). Bijkomend onderzoek en monitoring in relatie tot natuurlijke duinvorming, al dan niet met aanplanting van Helm als doorstart, blijft echter noodzakelijk.

7.2.3.1.2 Habitatverlies en habitatcreatie

Zoals hiervoor reeds aangehaald is het uitgangspunt dat waar duincreatie voorzien is, deze op een natuurlijke wijze zal gebeuren. Indien de aangroei niet snel genoeg blijkt te gaan, kan alsnog geopteerd worden voor machinale suppletie van bestaande duinen (vnl. 'Ter plaatse') of machinale suppletie ter hoogte van het droogstrand (vnl. 'Zeewaarts'). Er wordt dus enkel gesuppleerd indien strikt noodzakelijk. Het **habitatverlies** in voorliggend MER wordt echter op basis van een worst-case situatie bepaald, op basis van de gemodelleerde ophogingen die noodzakelijk zijn voor kustbescherming. Hier wordt er dus niet vanuit gegaan dat er ophogingen zullen gebeuren binnen het volledige kustbeschermingslint, maar wordt met de **effectief noodzakelijke ophogingen** rekening gehouden.

Naast ruimtelijke overlap wordt er in het criterium ook gekeken naar mogelijkheden tot nieuwe natuurwaarden. Het gaat dan voornamelijk om **habitatcreatie** in de vorm van nieuwe of aaneengesloten duinen, hybride ingrepen ter hoogte van badplaatsen en grotere stranden. Ook het aspect natuurinclusief bouwen of inrichten van strandhoofden waar deze aangepast/vernieuwd dienen te worden, wordt hierin meegenomen.

Wanneer een duin natuurlijk kan aangroeien, biedt deze de grootste ecologische meerwaarde, maar ook aangelegde duinen bieden ecologische potenties. In beide gevallen zijn er belangrijke aandachtspunten op vlak van inrichting en beheer waarmee rekening moet worden gehouden om het ecologische potentieel te maximaliseren. Onderzoek ter hoogte van de Hondsbossche duinen in Nederland toont aan dat na ca. twee jaar na Helmaanplant het pollenpatroon van de aanplant vervaagt, de soortenrijkdom toeneemt en kolonisatie plaatsvindt, alsook er zichtbare ontwikkeling is van rudimentaire vormen van onder andere habitattype 2120 (Bodde et al., 2018). De aandachtspunten voor het maximaliseren van het ecologisch potentieel in de nieuwe duin- en hybridezones, worden hierna bij de milderende maatregelen en aanbevelingen toegelicht.

Strand- en vooroeversuppleties zijn sowieso nodig in alle alternatieven en voor alle niveaus van zeespiegelstijging in functie van kustbescherming enerzijds. Strand- en vooroeversuppleties brengen de nodige hoeveelheid sediment in het systeem, om de nodige natuurlijke duinaangroei in functie van kustbescherming te faciliteren. Belangrijk hierbij is dat er wordt gestreefd naar maximaal behoud van de aanwezige embryonale duintjes op het droogstrand.

Zo wordt bij het suppleren van de stranden maximaal vermeden om de embryonale duinen te bedelven en te nivelleren, omdat ervan wordt uitgegaan dat deze duinen natuurlijk zullen meegroeien door het aangebrachte zand op het aanliggende strand en vooroever.

In de huidige kwantitatieve evaluatie wordt, zoals hiervoor reeds aangehaald, op dit strategisch niveau echter uitgegaan van een worst-case situatie, waarbij de embryonale duintjes die aanwezig zijn in de zone waar een ophoging noodzakelijk is, wel zullen gesuppleerd worden omdat ze volgens de bestaande hoogteligging niet hoog genoeg zijn.

In de effectbespreking wordt de oppervlakte die overlapt met ophogingen bepaald en beschreven aan de hand van inname van Natura 2000 habitattypes. De Natura 2000 habitattypes aan de kust overlappen namelijk met de biologisch waardevolle tot biologisch zeer waardevolle vegetaties volgens de BWK (De Saeger *et al.*, 2023a). Ook omwille van de leesbaarheid samen met de Passende Beoordeling wordt de voorkeur gegeven aan de beschrijving van Natura 2000 habitattypes. Hierin wordt het onderscheid gemaakt tussen duinen, droogstrand en natstrand. In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de habitattypes en de overeenkomstige BWK-types die werden gebruikt om de opdeling tussen duinen en stranden te maken.

Tabel 7-1: Overzicht habitattypes en de BWK-eenheden voor duinen en stranden

Droog strand		Nat strand		Duinen	
Natura 2000 habitattypes	BWK-eenheid met grootste overeenkomst	Natura 2000 habitattypes	BWK-eenheid met grootste overeenkomst	Natura 2000 habitattypes	BWK-eenheid met grootste overeenkomst
Geen. Het droogstrand werd in de GIS-berekeningen gedefinieerd als het gebied tussen de hoogwaterlijn en de duinvoet.	dls (strand zonder kunstwerken)	Het natstrand werd in de GIS-berekeningen gedefinieerd als het gebied tussen de laag- en de hoogwaterlijn. Dit valt grotendeels samen met habitattype 1140, Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb.	dls (strand zonder kunstwerken)	2110 (embryonale duinen)	dla+ (strand met kunstwerken met embryonale duinontwikkeling) dls+ (strand zonder kunstwerken met embryonale duinontwikkeling)
	dla (strand met kunstwerken)		dla (strand met kunstwerken)	2120 (wandelende duinen met Helmgras)	dd, dd+, dd- (stuifduinen aan de kust)
				2130, 2130_had, 2130_hd (Vastgelegde duinen)	hd (droog duingrasland van kalkrijke milieus)
				2150 (Vastgelegde ontkalkte duinen)	had (droog duingrasland van kalkarme milieus)
				2160 (Duinstruweel)	sd (duinstruweel)
				2170 (Duinstruweel van Kruipwilg)	sd (duinstruweel)
				2180 (Natuurlijke loofbossen van de kustduinen)	ru, rud (ruderaal olmenbos)
				2190 (Vochtige duinvalleien)	ae (eutroof water), ah (brak of zilt water), hp+, hpr+ (soortenrijk permanent cultuurgrasland), kn (veedrinkpoel), mp (duinpanvegetatie van kalkrijke vochtige milieus)

Onderstaande berekeningen omvatten alle innames door ophogingen langsheen de volledige kust, dus zowel binnen als buiten de Speciale Beschermingszones. Er zal telkens het onderscheid gemaakt worden tussen habitattypes die overlappen met ophoging zowel binnen als buiten Speciale Beschermingszones. Het habitatverlies en habitatcreatie ter hoogte van de Natura 2000 richtlijngebieden wordt in detail besproken in de Passende Beoordeling.

De effectbeschrijving moet gelezen worden samen met de grafieken en tabellen van habitatverlies en habitatcreatie. De grafieken zijn toegevoegd in bijlage. Er wordt telkens een opsplitsing gemaakt voor gegevens over de volledige kust en daarna per geografische zone:

- In Tabel 7-3 en Tabel 7-4 worden de toekomstige breedtes van het droogstrand en natstrand weergegeven per alternatief en per zeespiegelstijgingsscenario.
- De figuren in Bijlage K.2 en K.3 laten zien welk verlies per habitattype (in ha) er plaatsvindt door ophogingen in een worst-case situatie, wanneer natuurlijke duingroei onvoldoende ontwikkelt.
- De figuren in Bijlage L.3.1 en L.3.2 laten zien welke netto oppervlaktes (in ha) extra duinen voorzien zijn in functie van kustbescherming bij de alternatieven en varianten en dit voor de volledige kust. Onder "netto duinwinst" wordt verstaan, de nieuwe duinen die kunnen ontstaan (of aangelegd worden) op bestaand droogstrand. Ophogingen ter hoogte van bestaande duinen (vnl. In 'Ter plaatse') en ter hoogte van bestaande embryonale duinen (vnl. In 'Zeewaarts') zijn afgetrokken van de totale duincreatie, waardoor de "netto duinwinst" weergeeft hoeveel duinoppervlakte er netto bijkomt aan de kust door de Kustvisie-alternatieven.

Wat betreft de impact op soorten, kan er verwezen worden naar de beschrijving in de Passende beoordeling (§9), waarbij net enkel gekeken is naar impact op Europees beschermde soorten, maar ook andere soorten mee bestudeerd zijn. Ook de toets aan het Soortenbesluit (§13) beschrijft mogelijke impact op de soorten.

7.2.3.1.2.1 Volledige kust

Hieronder volgt een bespreking per uitvoeringsalternatief van de kustbeschermingsmaatregelen en hun mogelijke impact op bestaande en nieuwe natuurwaarden op land wat betreft innames en creatie van habitats. In de hiernavolgende paragrafen wordt dieper ingegaan op de impact per geografische zone.

<u>Alternatief 'Ter plaatse'</u>

Bij alternatief 'Ter plaatse' blijft de ligging van de laag- en hoogwaterlijn behouden. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn daarvoor suppleties van strand en vooroever nodig om mee te kunnen groeien met de zeespiegelstijging. Daarnaast worden de huidige duinen en duindoorgangen lokaal opgehoogd en ook nieuwe duinen ontwikkeld of hybrides aangelegd voor een aantal duingebieden met dijk en badplaatsen. Bij +2 m zeespiegelstijging zal bijkomende bescherming nodig zijn, waardoor een groter zandvolume vereist zal zijn. Dit volume zal waar mogelijk aangelegd of gecreëerd worden door strandsuppleties, ontwikkeling van nieuwe duinen, aangroei of ophoging van de zeewaartse duinen die nieuw werden ontwikkeld bij +1 m zeespiegelstijging en bijkomende ophogingen van de bestaande duinen. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn deze ingrepen nog meer uitgesproken.

Het **natstrand** (of intertidaal milieu) blijft dus even breed als in de bestaande toestand. Wel is er ter hoogte van het natstrand een tijdelijke impact, doordat het strand bij strandsuppleties wordt bedekt met een pakket zand. Het natstrand valt grotendeels samen met habitattype 1140. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt ongeveer drie vierde van de totale oppervlakte van habitattype 1140 gesuppleerd bij alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in stapjes' en ca. 90% bij 'Zeewaarts – in één sprong' (Bijlage K.3). Bij +3 m zeespiegelstijging is het ruimtebeslag van de suppleties (ca. 90%) even groot voor elk alternatief. Het grootste deel van dat ruimtebeslag (ca. 85%) situeert zich buiten habitatrichtlijngebied (SBZ-H), maar dat komt doordat ook ca. 85% van de totale oppervlakte natstrand zich buiten SBZ-H bevindt. Het relatieve ruimtebeslag is dus hetzelfde binnen en buiten SBZ-H (ongeveer 90%).

Strand- en vooroeversuppleties hebben een rechtstreeks en onrechtstreeks effect op de aanwezige fauna en flora. Dit is het geval voor de benthische soortgemeenschappen die leven in het intertidaal en de avifauna die foerageert in de intertidale zone. Suppleties van de vooroever en het natstrand zullen in alle alternatieven nodig zijn. Een uitgebreide beschrijving van de effecten van suppleties ten aanzien van soorten is terug te vinden onder §9.7.5.1 in de Passende Beoordeling. De impact kan als volgt geconcludeerd worden:

- Zandsuppleties op het strand en vooroever zal aanwezige soorten verstoren en moet doordacht gebeuren;
- De meest directe gevolgen/effecten van een zandsuppletie zijn voornamelijk zichtbaar bij het relatief immobiel macrobenthos. Maar ook de andere lokale trofische niveaus (epibenthos, demersale vis en vogels), dewelke macrobenthos als voedingsbron hebben, worden indirect beïnvloed.
- De soorten die voorkomen in het intertidaal zijn organismen kenmerkend voor een dynamisch milieu, die een hoge tolerantie hebben voor allerlei vormen van omgevingsstress. Echter deze tolerantie is niet onbegrensd, waardoor het van groot belang is om bepaalde maatregelen, zoals o.a. ruimtelijke en tijdelijke spreiding van suppleties te hanteren.
- Suppleties hebben een tijdelijk effect op de beschikbaarheid van bivalven, vlokreeften en borstelwormen, als voedsel voor vogels. Echter deze soorten kunnen flexibel zijn in het gebruik van hun leefgebied en kunnen dus, mits het ruimtelijk spreiden van suppleties uitwijken naar omliggende stranden.

Om negatieve effecten te vermijden is het daarom van cruciaal belang om rekening te houden met milderende maatregelen zoals ruimtelijke en tijdelijke spreiding van de suppleties. De maatregelen hieromtrent worden beschreven in §7.2.4.8.2.

Soms leiden de suppleties tot een permanente verandering van de lokale ecotoop: zo wordt bij 'Ter plaatse' een deel van het droogstrand permanent omgezet naar duinen. De effectbeschrijving in §7.2.3.1.2.2 tot §7.2.3.1.2.5 behandelt daarom zowel de inname van habitattypes door suppleties, waarvan de impact deels tijdelijk zal zijn, als het permanente ruimtebeslag. Dat laatste wordt beschreven aan de hand van de wijziging van de strandbreedte en de duinoppervlakte.

De breedte van het **droogstrand** neemt af met ca. 10 tot 25 m bij 'Ter Plaatse' (Tabel 7-3). Deze afname en omvorming van droogstrand naar duin, situeert zich ter hoogte van de badplaatsen, waar binnen de duinvariant een nieuwe duinengordel wordt voorzien ter hoogte van het huidige droogstrand. Het resterende droogstrand (ca. 60 tot 100 m) is nog voldoende breed om de vorming van een vloedmerk en natuurlijke duinvorming door verstuiving toe te laten. Daarnaast ondervindt het droogstrand een tijdelijke impact door de strandsuppleties. Bij alternatief 'Ter plaatse' moet bij +1 m zeespiegelstijging ongeveer de helft van de totale oppervlakte opgehoogd worden (ca. 320 ha). Bij +3 m neemt deze oppervlakte toe naar 517 ha, bijna 80% van de huidige oppervlakte. De impact van de droogstrandsuppleties op het eolisch zandtransport naar de duinen is zoals beschreven in het criterium 'Eolische zandverstuiving' verwaarloosbaar, rekening houdend met de huidige aannames dat (1) de suppleties zullen gebeuren met zand met eenzelfde korrelgrootteverdeling als in de huidige toestand en (2) dat de helling van de stranden gelijk blijft als in de huidige toestand (zie milderende maatregel §7.2.4.8.2). Ook de impact op het vloedmerk zal slechts tijdelijk van aard zijn en is vooral afhankelijk van het strandbeheer (zie milderende maatregel §7.2.4.8.1).

Voor de **duinen** geldt dat de strandsuppleties in een worst-case benadering in enkele kustvakken leiden tot een tijdelijk verlies van embryonale duinen en andere duinvegetaties. Er wordt hier echt als milderende maatregelen voorgesteld om de embryonale duinen te behouden en niet op te hogen door strandsuppletie. Naast strand- en vooroeversuppleties worden in het alternatief 'Zeewaarts' in de beperkte ruimte van het kustbeschermingslint vooral lokaal de bestaande zeereepduinen op natuurlijke wijze of machinaal opgehoogd en de duindoorgangen in de zeereep opgevuld. Door deze (worst-case) duinsuppleties is er bij 'Ter plaatse' een groter ruimtebeslag in vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts', met als gevolg een tijdelijke impact op de huidige duingemeenschappen. Daarnaast ontstaan bij 'Ter plaatse' ook nieuwe habitats door de ontwikkeling van nieuwe duinen, waardoor er netto meer duinen zullen zijn dan in de bestaande toestand: ca. 12 tot 14 ha ter hoogte van duingebieden en ca. 33 tot 38 ha ter hoogte van badplaatsen (Bijlage L.3.2). Onder netto-duinwinst wordt verstaan, alle nieuwe duinen die worden voorzien ter hoogte van het droogstrand, dus niet ter hoogte van bestaande (embryonale) duinen.

- De embryonale duinen (Habitattype 2110), bevindt zich op de overgang tussen het droogstrand en de duinen. Voor de bespreking van de impact op dit habitattype wordt opgemerkt dat voor alle alternatieven op de locaties waar duinen voorzien worden, er maximaal zal gestreefd worden naar natuurlijke duinvorming al dan niet met een doorstart met Helm. Daarbij is het zo dat de reeds aanwezige embryonale duinen gevoed kunnen worden door het zand dat aangebracht wordt in de vooroever en op het strand en op die manier gradueel kunnen meegroeien en dus ophogen door het zogenoemde eolisch zandtransport. Op die manier kunnen er dan gelijktijdig en gradueel nieuwe embryonale duinen en later wandelende duinen ontstaan. Daarom kan er in feite geconcludeerd worden dat, indien natuurlijke duinvorming volledig wordt toegelaten (al dan niet met een doorstart via aanplantingen van Helmgras en het voorzien van rijshout) en gefaciliteerd via vooroever- en strandsuppletie, er geen verlies aan het habitattype 'embryonale duinen' zal optreden. Integendeel, er zal een toename aan embryonale duinen en verder wandelende duinen ontstaan.

  Aangezien het momenteel niet te voorspellen is of deze duinvorming op alle locaties langsheen de kust voldoende snel zal optreden, worden hier tevens de worst-case gegevens opgenomen, waarbij een suppletie van het volledige strand (inclusief de aanwezige embryonale duintjes) gebeurt. De meest recente pilootprojecten langsheen de Vlaamse kust, zijnde Raversijde en Oostende Oosteroever, tonen echter wel aan dat natuurlijke duinvorming (met aanplant van Helm) zeker haalbaar is met een gemiddelde van +6m³/m/jaar. Hieruit kan ook afgeleid worden dat de duinen dus sneller aangroeien dan de (huidige) zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). De Corona pandemie, waarbij het aantal bezoekers aan de Vlaamse kust zeer beperkt was, heeft eveneens aangetoond dat het wegvallen van betreding op het strand al snel kan leiden tot een natuurlijke ontwikkeling van embryonale duintjes. Andere voorbeelden van projecten aan de Nederlandse kust zoals Hondsbossche duinen waar ook een Helmaanplant gebeurde, toont aan dat ca. twee jaar na de machinale aanleg van duinen reeds embryonale duinen ontwikkeld waren langsheen de volledige projectzone (Bodde *et al.*, 2018). In het gebied van de Hondsbossche duinen kon ook worden aangetoond dat na ca. twee jaar na Helmaanplant het pollenpatroon van de aanplant vervaagt, de soortenrijkdom toeneemt en kolonisatie plaatsvindt, alsook er zichtbare ontwikkeling is van rudimentaire vormen van onder andere habitattype 2120 (Bodde et al., 2018). Echter er dient wel opgemerkt dat duinen met Helmaanplantingen niet als even waardevol kunnen aanzien worden als volledig spontane duinen. Helmaanplantingen kunnen soms de natuurlijke successie van vloedmerkplanten (Zeeraket, Loogkruid, Zeepostelein, ...) naar embryonaal duin (Biestarwegras) naar spontaan Helmduin (met Blauwe zeedistel, Zeewinde, ...) tegen gaan. Vanuit ecologisch standpunt gaat de voorkeur dus nog steeds uit naar een natuurlijke duinvorming zonder Helmaanplant. Echter monitoring en onderzoek zal moeten uitwijzen of dit gelinkt aan de zeespiegelstijging haalbaar is ter hoogte van de beoogde duinontwikkelingszones.

In het alternatief 'Ter plaatse' is over de grootste oppervlakte een ophoging van de bestaande embryonale duinen nodig. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt in totaal ca. 9 ha opgehoogd, ofwel bijna een derde van de totale huidige oppervlakte van habitattype 2110 langsheen de volledige Belgische kust. Door de bijkomende ophogingen voor +3 m zeespiegelstijging neemt deze oppervlakte toe tot ca. 14 ha, ongeveer de helft van de huidige totale oppervlakte langsheen de Belgische kust. Indien deze suppleties in het kader van duincreatie nodig zijn, leiden deze in het licht van het lange termijn plan en de beoordeling op een strategisch niveau tot een tijdelijk verlies van embryonale duinen. Embryonale duinen zijn echter een dynamisch habitattype, waarvan grote delen ook op een natuurlijke wijze verloren kunnen gaan bij stormen en waarbij na storm terug een snel herstel optreedt. Na eventuele suppleties is er op het droogstrand, net voor de zeereep, nog steeds even veel ruimte waar nieuwe embryonale duinen kunnen ontstaan. Het droogstrand blijft bij 'Ter plaatse' ongeveer even groot ter hoogte van de duingebieden; ter hoogte van de badsteden neemt de oppervlakte droogstrand wat af. Belangrijke randvoorwaarden voor het op natuurlijke wijze ontstaan van embryonale duinen zijn daarentegen dat het vloedmerk niet opgeruimd wordt en dat er ter hoogte van natuurgebieden strandzones worden afgebakend waar geen betreding mogelijk is. Deze maatregelen zijn opgenomen onder §7.2.4.8.1.

- De **wandelende duinen met Helmgras** (Habitattype 2120), en de **vastgelegde duinen**,(habitattype 2130_hd) bevinden zich ten dele op locaties die in de huidige toestand onvoldoende hoog zijn voor de noodzakelijke kustbescherming en ten dele ter hoogte van de duindoorgangen. Indien de bestaande duinen onvoldoende snel aangroeien, zullen er op bepaalde locaties duinsuppleties nodig zijn. In dat geval zou bij alternatief 'Ter plaatse' de grootste oppervlakte van habitat 2120 en 2130_hd gesuppleerd moeten worden in vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts'. Bij +1 m zeespiegelstijging moet bij 'Ter plaatse' worst-case ca. 24 ha van 2120 (7% van de totale oppervlakte) en ca. 4 ha van 2130_hd (minder dan 1%) opgehoogd worden. Bij +3 m zeespiegelstijging neemt dit toe tot resp. ca. 56 ha (16%) van 2120 en ca. 7 ha (1%) van 2130_hd. Het grootste deel van de ophogingen vindt plaats binnen Habitatrichtlijngebied.

  Door de eventuele suppleties zullen de aanwezige Helmduinen (habitattype 2120) en het aanwezige microreliëf tijdelijk verloren gaan. Er kan hierbij wel verwacht worden dat na verloop van tijd deze zich echter op dezelfde locatie kunnen herstellen. Helmduinen zijn mobiele en dynamische duinvegetaties die ook door natuurlijke processen van wind, water en storm, sterke wijzigingen kunnen ondergaan, waarna opnieuw een herstel kan optreden.

- De **vastgelegde duinen met duingraslanden** (habitattype 2130_hd) zijn kwetsbaarder dan de Helmduinen o.a. omdat dit type verder in de successie gevormd wordt en dus meer tijd nodig heeft om te ontwikkelen en omdat dit habitattype strengere eisen stelt aan de abiotische omstandigheden. In het natuurcompensatieproject van het Spanjaardsduin in Nederland was één van de doelstellingen om habitattype 2130 te creëren. Na tien jaar monitoring blijkt er nog steeds een trage ontwikkeling te zijn van het habitattype. Het habitattype is moeilijk te ontwikkelen, onder meer door strengere eisen aan abiotische kenmerken (vb. zanddynamiek, aanwezigheid van diasporen, etc.) (van der Valk *et al*., 2021). Binnen alternatief 'Ter plaatse' vallen in totaal ca. 7 ha vastgelegde duinen binnen de zones die opgehoogd moeten worden bij +3 m zeespiegelstijging. Echter als er buiten de gebieden met vastgelegde duinen opgehoogd moet worden, dan komt men op die locaties als het ware eigenlijk in het alternatief 'Zeewaarts' terecht, waarbij de duinvorming voor de bestaande duinen wordt uitgevoerd in plaats van op de bestaande duinen.

- Het **duinstruweel** (Habitattype 2160), wordt net als de embryonale duinen, Helmduinen en vastgelegde duinen - duingraslanden teruggevonden in duinen die op dit moment onvoldoende hoog zijn voor de noodzakelijke kustbescherming bij alternatief 'Ter plaatse'. Anders dan bij de wandelende duinen is het onwaarschijnlijk dat duinstruweel op natuurlijke wijze kan ophogen door fixatie van stuivend zand. De bodem is namelijk reeds volledig gefixeerd door het wortelgestel van het duindoornstruweel. Ter hoogte van habitat 2160 lijkt een kunstmatige ophoging dus onvermijdbaar bij 'Ter plaatse', waarbij het aangewezen is dat het struweel hier weggehaald wordt en er op deze locaties natuurlijke duinontwikkeling kan ontstaan. Verstruweling vormt in Vlaanderen namelijk een belangrijke bedreiging van andere duinhabitats, zoals de Helmduinen en duingraslanden. Bij +1 m zeespiegelstijging gaat het om ca. 6 ha aan duinstruweel dat gesuppleerd moet worden. Gezien duinstruweel een veel voorkomend habitattype is, bedraagt deze inname minder dan 1% van de totale huidige oppervlakte. Bij +3 m zeespiegelstijging neemt de op te hogen oppervlakte toe naar ca. 8 ha (1%). Meer dan 90% van deze ophogingen situeert zich binnen SBZ-H.

  Op korte termijn biedt het suppleren of natuurlijk laten aangroeien van de zones waar momenteel duinstruweel voorkomt en na het verwijderen van het huidige duindoornstruweel mogelijkheden voor de ontwikkeling van duinlandschappen met Helmvegetaties, mosduinen, duingraslanden en open duinvalleivegetaties, die indien gewenst nog steeds spontaan kunnen evolueren naar Duindoornstruwelen. Door het lokaal terugdringen van Duindoorn kunnen soms zeer waardevolle, soortenrijke, open duinhabitattypes hersteld worden (o.a. habitattype 2130 en habitattype 2190). Dit principe staat ook aangegeven in de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype 2160.

- De **vochtige duinvalleien** (Habitattype 2190), vallen quasi volledig buiten de gebieden waar een ophoging nodig is. Enkel in de Fonteintjes overlapt een heel beperkte zone van een vochtige duinvallei (340 m^2) met de gemodelleerde ophogingen die nodig zijn bij 'Ter plaatse' (+1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging). Deze oppervlakte ligt volledig binnen SBZ-H. Een dergelijk kleine overlap kan op ontwerpniveau vermeden worden door de locatie

van de ophogingen lokaal te wijzigen of de zeewaartse zone wat meer op te hogen. Dit wordt opgenomen als milderende maatregel onder §7.2.4.8.5.

Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' en 'Zeewaarts – in stapjes'

Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' voorziet al bij +1 m zeespiegelstijging in een zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn met gemiddeld ca. 94 – 128 m, afhankelijk van de zone (zie Tabel 7-5). Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging worden de stranden en vooroever verder opgehoogd, maar is er geen verdere zeewaartse verschuiving van de laag- en hoogwaterlijn. De breedte van het natstrand blijft behouden (Tabel 7-4), maar zoals reeds vermeld hierboven is er een tijdelijke impact door strandsuppleties over ca. 90% van de totale oppervlakte.

De breedte van het **droogstrand** neemt toe met gemiddeld ca. 52 m (Tabel 7-3). Net als bij 'Ter plaatse' wordt een groot deel van het droogstrand opgehoogd. Bij +1 m zeespiegelstijging gaat het bij 'Zeewaarts – in één sprong' om 460 ha (70% van de huidige oppervlakte langsheen de volledig Vlaamse kust) en bij 'Zeewaarts – in stapjes' om ca. 383 ha (58%). Bij +3 m zeespiegelstijging wordt dit voor beide alternatieven 510 ha (78%). Doordat het droogstrand verbreed wordt, ontstaat ruimte voor een nieuwe duinengordel voor de huidige zeereep of dijk, die al bij +1 m zeespiegelstijging voorzien is en daarna verder aangroeit in de hoogte en de breedte.

De **duinen** zullen zich idealiter (al dan niet met een doorstart met Helmgras) natuurlijk ontwikkelen, maar worden indien nodig machinaal aangelegd. De extra duinen, en in beperktere mate hybride oplossingen zoals duin voor dijk en grasdijk, scheppen belangrijke mogelijkheden tot het versterken van de natuurwaarden in de kustzone. Bij +1 m en +3 m zeespiegelstijging zullen er in alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' resp. 108 tot 111 ha netto duinen bijkomen voor duingebieden, en 142 tot 156 ha duinen voor badplaatsen, indien voor de duinvariant gekozen wordt (Bijlage L.3.2). Onder netto duinen wordt verstaan, de creatie van duinen op droogstrand waar momenteel geen (embryonaal) duin aanwezig is. Dit is een veel grotere toename dan bij 'Ter plaatse'. Doordat de nieuwe duinen voorzien zijn vóór de huidige zeereepduinen, is er bij 'Zeewaarts – in één sprong' een kleinere inname van bestaande duinhabitats dan bij 'Ter plaatse' (dit wordt verderop in de tekst besproken). Het zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn leidt echter ook tot een grotere ruimtelijke overlap met en impact op processen en habitats in de zee en kustwateren (zie §7.2.3.2).

Bij alternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** is er een graduele opschaling met zeespiegelstijging van de ruimte voor de kustbescherming, waarbij de maatregelen van het Masterplan Kustveiligheid zo lang mogelijk worden doorgezet en opgerekt. Ter hoogte van badplaatsen gaat dit over strandsuppleties en stormmuurtjes (max. 1,2 m hoog), aangevuld met hoogstrand suppleties waar nodig. Ter hoogte van natuurlijkere zones gaat dit over strandsuppleties aangevuld met zeer lokale duinsuppleties of natuurlijke ophoging van bestaande duinen. Bij +1 m zeespiegelstijging blijft hierdoor de oppervlakte van de kustverdedigingsmaatregelen relatief beperkt. Net als in de andere alternatieven blijft de breedte van het **natstrand** en **droogstrand** bij +1 m zeespiegelstijging ongeveer even groot, maar is er een tijdelijke inname door suppleties over drie kwart van het natstrand en ca. 60% van het droogstrand. Er worden bij +1 m zeespiegelstijging nog geen nieuwe duinen ontwikkeld, waardoor de grootste kansen voor natuur hier pas ontstaan vanaf +2 m zeespiegelstijging, wanneer in de meeste kustvakken de laagwaterlijn zeewaarts verschoven wordt (met gemiddeld ca. 21 tot 62 m, zie Tabel 7-5). Vanuit ecologisch standpunt is het hier ten stelligste aan te raden dat een natuurlijke duinvorming vanaf nu al toegelaten wordt. Op die manier kunnen duinen zich op een natuurlijke wijze ontwikkelen en zijn er tegen +2 m zeespiegelstijging reeds nieuwe duinen aanwezig en dienen bijgevolg dus geen suppleties meer te gebeuren. Dit wordt eveneens beschreven bij de milderende maatregelen in §7.2.4.8.1. Net als bij 'Zeewaarts – in één sprong' resulteert deze verschuiving in een breder droogstrand en worden duinen voor de bestaande zeereep voorzien. Bij 'Zeewaarts – in stapjes' worden de maatregelen gradueel opgeschaald en afgestemd op wat nodig is per zone, waardoor de toename van strandbreedtes en duinoppervlaktes bij +2 m zeespiegelstijging minder groot is dan bij 'Zeewaarts – in één sprong'. Bij +3 m zeespiegelstijging worden de maatregelen van 'Zeewaarts – in stapjes' over de volledige kust gelijk aan die van 'Zeewaarts – in één sprong'. De nieuwe duinengordel en bredere stranden bieden mogelijkheden voor het versterken van natuurwaarden op land, maar leiden ook tot een grotere mogelijke impact op natuurwaarden op zee (zie §7.2.3.2), zoals hierboven al vermeld. Doordat de kustbescherming zeewaarts van de huidige zeereep gerealiseerd wordt, is het ruimtebeslag van bestaande duinen minimaal. De impact op de **duinvegetaties** per habitattype, zullen volgende grootteordes aannemen:

- De (tijdelijke) inname van **de embryonale duinen** (habitattype 2110), is bij de 'Zeewaarts' alternatieven iets kleiner dan bij het alternatief 'Ter plaatse' (van +1 m tot +3 m zeespiegelstijging ca. 9 tot 14 ha). Zoals aangetoond in de Passende Beoordeling worden bij het alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van de helft van de ingenomen oppervlakte van de embryonale duinen opnieuw duinen voorzien; de andere helft wordt droogstrand. Bij de 'Zeewaarts' alternatieven vallen de huidige embryonale duinen quasi volledig binnen de toekomstige duinengordel, die voor de huidige zeereep wordt aangelegd. Bij +1 m zeespiegelstijging bedraagt de inname van embryonale duinen in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ca. 9 ha (33% van de totale oppervlakte van 2110 langsheen de Vlaamse kust), terwijl de inname bij 'Zeewaarts - in stapjes' ca. 7,7 ha (27%) bedraagt. Het verschil tussen 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' is op vlak van ruimtebeslag van embryonale duinen niet het gevolg van een wezenlijk verschil tussen deze alternatieven. In beide alternatieven is het bovendien in gelijke mate mogelijk om de bestaande embryonale duinen te beschermen bij de suppleties en nieuwe embryonale duinen te laten ontwikkelen. Bij +3 m is het ruimtebeslag van embryonale duinen ca. 10 ha voor beide alternatieven.

- De potentiële oppervlakte-inname van de **wandelende duinen met Helmgras** (habitattype 2120), en **de vastgelegde duinen** (habitattype 2130_hd), is in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' veel minder groot. Bij de alternatieven 'Zeewaarts' zal maximaal 8 à 9 ha wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) (ca.

2%) en minder dan 1 ha aan vastgelegde duinen (habitattype 2130_hd) (ca. 0,1%) opgehoogd moeten worden bij +1 m zeespiegelstijging (tegenover resp. 24 en 4 ha bij 'Ter plaatse'). Bij +3 m zeespiegelstijging bedraagt de inname van de wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) ca. 20 ha (6%) en van vastgelegde duinen (habitattype 2130_hd) ca. 1 ha (0,2%).

- Bij de alternatieven 'Zeewaarts' is er quasi geen ophoging voorzien ter hoogte van **duinstruweel** (habitattype 2160) en **vochtige duinvalleien** (habitattype 2190).

In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de kenmerken van de verschillende duinhabitats, gelinkt aan de effecten van ophoging en suppletie. Bij de bespreking van de geografische zones wordt verder toegelicht waar de ophogingen plaats kunnen vinden. Met onderstaande kwalitatieve beoordeling werd rekening gehouden in de effectbeoordelingen voor bestaande en nieuwe natuurwaarden. In de grafieken in Bijlage K.2 en K.3 is af te lezen per alternatief en per variant wat de exacte worst-case inname zal zijn per habitattype voor de volledige kust en de opsplitsingen per geografische zone.

Tabel 7-2: Kenmerken van de habitattypes en effect van ophoging/suppletie

	Europees habitattype	BWK-eenheid	Kenmerken habitat	Effect bij inname of ophoging
Natstrand	1140	dls, dla	Dynamisch habitat - golfslag Hoofdzakelijk bodembewonende organismen + foeragerende vogels Gevoelig voor kusterosie Herkolonisatie vanuit aanpalende zones mogelijk mits milderende maatregelen §7.2.4.8.2 (Adriaanse and Coosen, 1991; Löffler and Coosen, 1995; Peterson *et al.*, 2000; Speybroeck *et al.*, 2004)	Suppleties bedelven het habitattype en hebben zo een negatief effect, maar het is op termijn herstelbaar mits toepassen van milderende maatregel inzake ruimtelijke fasering en fasering in de tijd.
Embryonale duinen	2110	dls*, dla*	Pioniervegetatie in mozaïek met vloedmerkvegetaties Gevoelig voor kusterosie Gevoelig voor betreding Machinale strandreiniging nefast	Ophoging en inname betekenen een verlies van habitat. Omwille van de dynamische ontwikkeling van nieuwe embryonale duinen en mits het behoud van een vloedmerk en het achterwege laten van machinale strandreiniging, is het **herstelbaar op relatief korte termijn.**
Wandelende duinen met Helmgras	2120	dd, dd+, dd-	Mobiel en dynamisch Natuurlijke dynamiek en zandverstuiving noodzakelijk Paraboolduinvorming in complex met 2190 bij verstuiving Fixatie (o.a. door bodemaaltjes, klimatologische en geomorfologische factoren en stikstofdepositie) is een bedreiging Successiestadium ontstaan uit 2110 Grote herstelbaarheid (met doorstart van Helmaanplant) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c) (Bodde *et al.*, 2018)	Het habitattype is reeds een successiestadium voortkomend uit 2110. De herstelperiode voor Helm bedraagt enkele jaren en is bijgevolg eerder beperkt (in vergelijking met bijvoorbeeld vastgelegde duinen). Het knelpunt hierbij is eerder een te snelle fixatie van Helmduinen. Suppletie van Heldduinen betekent wel (tijdelijk) habitatverlies. **Gefaseerde ophoging fungeert als maatregel om het effect te milderen.**
Vastgelegde duinen met duingraslanden	2130	hd	Vaak in mozaïek met verschillende vegetatietypes Successiestadium ontstaan uit 2120 (beperkte) zandverstuiving is nodig Sterke abiotische eisen. Lange herstelperiode (> 10 jaar) (van der Valk *et al.*, 2021)	Het habitattype is een successiestadium, voortkomend uit 2120, is uiterst zeldzaam in Vlaanderen en heeft daarmee verhoogde kans op secundaire effecten zoals genetische verarming, versnippering, etc. De herstelperiode is aanzienlijk langer dan voor andere duintypes (> 10 jaar). Inname betekent een groot negatief effect.

Duindoorns truweel	2160	sd	Successiestadium dat ontstaat uit verschillende vegetatietypes Lokaal terugdringen is nodig om duinhabitats te herstellen	Vestruweling van de kust is een bedreiging voor vele duinhabitats. Lokaal terugdringen kan waardevolle en soortenrijke habitattypes herstellen (2130, 2190). Inname door ophoging veroorzaakt geen aanzienlijk negatieve gevolgen voor biodiversiteit.
Vochtige duinvalleien	2190	ae, ah, hp+, hpr+, kn, mp	Specifieke hydrologische condities nodig Ontstaan primair of secundair Actieve verstuiving nodig Zeldzaam en onder grote (omgevings-)druk	Wegens sterke gebondenheid aan specifieke abiotische kenmerken, moeilijk herstelbaar, zeldzaam habitattype (verhoogde kans op secundaire effecten zoals genetische verarming, versnippering, etc.) moet inname vermeden worden. Inname van vochtige duinvalleien wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld.

Tabel 7-3 Gemiddelde droogstrandbreedtes (m) voor de verschillende alternatieven ten opzichte van de bestaande situatie

Droogstrand breedte		+1 m			+2 m			+3 m		
	Gemiddelde bestaande breedte	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'
Westkust	90	69	90	121	69	111	121	69	121	121
Middenkust-West	73	57	88	121	57	86	121	57	121	121
Middenkust-Oost	78	68	74	140	68	96	140	68	140	140
Oostkust	121	95	121	186	95	126	186	95	186	186

Tabel 7-4: Gemiddelde natstrandbreedtes (m) voor de verschillende alternatieven ten opzichte van de bestaande situatie

Natstrand breedte		+1 m			+2 m			+3 m		
	Gemiddelde bestaande breedte	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'
Westkust	336	336	335	335	336	335	335	336	335	335
Middenkust-West	206	206	205	208	206	208	208	206	208	208
Middenkust-Oost	218	218	216	216	218	212	216	218	216	216
Oostkust	181	181	180	182	181	181	182	181	182	182

Tabel 7-5 Gemiddelde zeewaartse verschuiving laagwaterlijn ten opzichte van de huidige situatie, per alternatief

Gemiddelde zeewaartse verschuiving LWL (m)	'Ter plaatse'	'Zeewaarts - in stapjes'	'Zeewaarts - in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts - in stapjes'	'Zeewaarts - in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts - in stapjes'	'Zeewaarts - in één sprong'
	+1 m	+1 m	+1 m	+2 m	+2 m	+2 m	+3 m	+3 m	+3 m
Westkust	0	0	94	0	62	94	0	94	94
Middenkust-west	0	15	111	0	27	111	0	111	111
Middenkust-oost	0	0	95	0	21	95	0	95	95
Oostkust	0	0	128	0	36	128	0	128	128

7.2.3.1.2.2 Westkust

Gezien de grote natuurwaarde en bestaande duinmassieven aan de Westkust, worden er binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie voor geen enkel van de alternatieven dijken voorgesteld en wordt er overwegend met duinen aangevuld met strand- en vooroeversuppleties als kustbescherming gewerkt. Ter hoogte van de badplaatsen van De Panne en Koksijde worden binnen het alternatief 'Ter plaatse', zowel binnen de duin- als hybridevariant een hybride oplossing voorzien. In het alternatief 'Zeewaarts-in één sprong' en 'Zeewaarts – in stapjes' (hybridevariant) wordt deze hybride oplossing enkel voorzien in de hybridevariant. In de duinvariant wordt hier een duin voorzien.

Binnen de zone Westkust overlapt het kustvisiebeschermingslint met de Westhoek, de duinen tussen de Westhoek en de Leopold I Esplanade, de Schipgatduinen, en de Zeebermduinen (resp. deelgebieden 1, 4, 10 en 12 van het Habitatrichtlijngebied 'BE2500001 - Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'). Zowel binnen als buiten deze afgebakende deelgebieden zijn waardevolle ecotopen aanwezig.

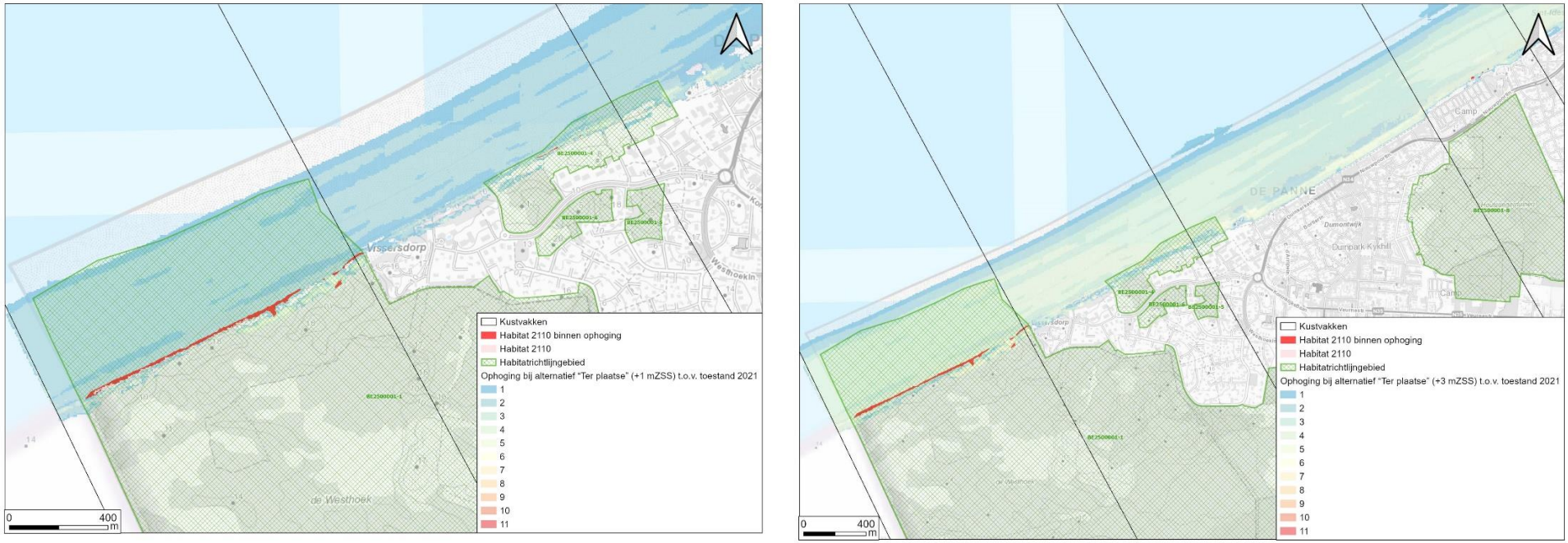
Alternatief 'Ter plaatse'

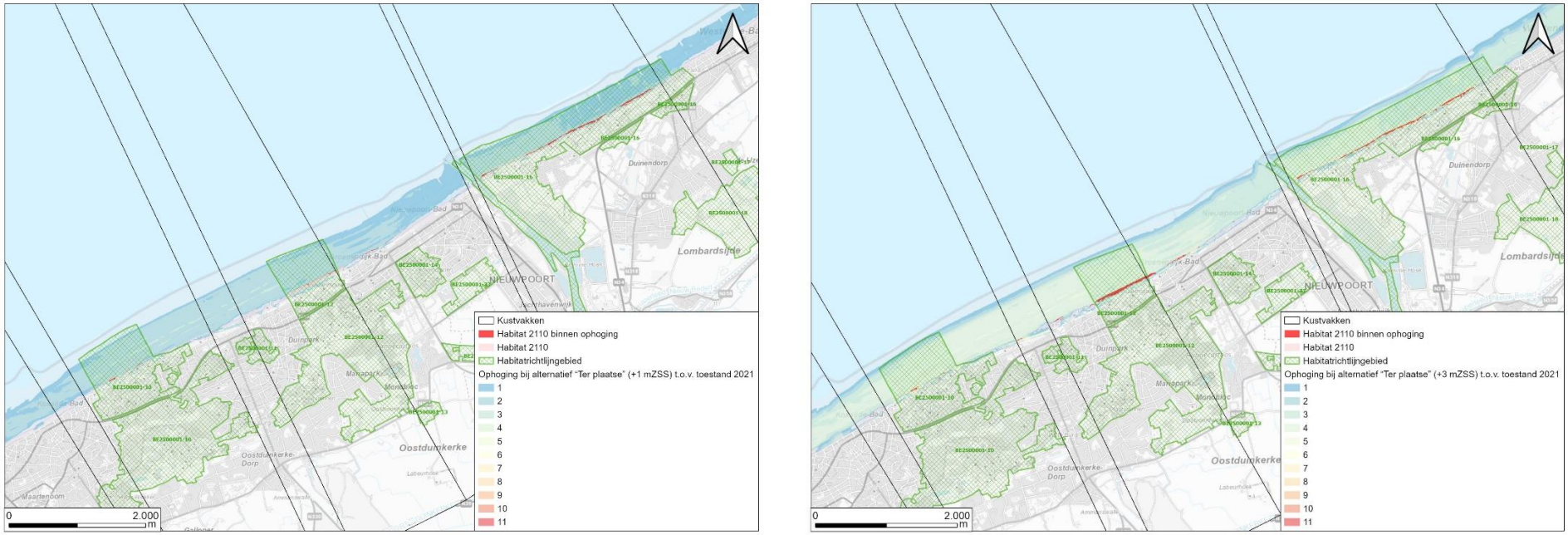
De totale **strandbreedte** neemt bij dit alternatief in beperkte mate af ter hoogte van de badplaatsen Koksijde, Oostduinkerke-Bad en Groenendijk-Nieuwpoort omwille van lokale invulling met nieuw duin. De afnames in strandbreedte situeren zich enkel op het droogstrand, van gemiddeld ca. 90 m breedte in de bestaande toestand naar ca. 69 m bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging (Tabel 7-3). Zoals reeds eerder aangehaald, blijft de natstrandbreedte behouden maar zal de volledige oppervlakte wel gesuppleerd worden waardoor habitattype 1140, wat overeenkomt met het natstrand, tijdelijk verstoord zal worden (Tabel 7-4).

Op vlak van **duinhabitats** worden binnen het alternatief 'Ter plaatse' lokaal embryonale duinen, wandelende duinen met Helm, vastgelegde duinen en duingraslanden, en duinstruweel opgehoogd (habitattypes 2110, 2120, 2130_hd en 2160). De oppervlakte van de ophogingen per habitattype afzonderlijk wordt weergegeven op de grafieken in Bijlage K.2. In totaal bedraagt dit ca. 16 ha bij +1 m zeespiegelstijging en loopt dit op tot 37 ha bij +3 m zeespiegelstijging. Het grootste gedeelte van de ophogingen vinden plaats binnen deelgebieden van het SBZ-H, maar ook erbuiten liggen waardevolle duin-habitattypes die in een worst-case scenario machinaal opgehoogd worden (Figuur 7-39 tot Figuur 7-46). Bijvoorbeeld in De Panne, dient de zone gelegen tussen Westhoek (BE2500001-1) en de Leopold I Esplanade te worden opgehoogd. Dit is ook het geval ter hoogte van het Zeepark.

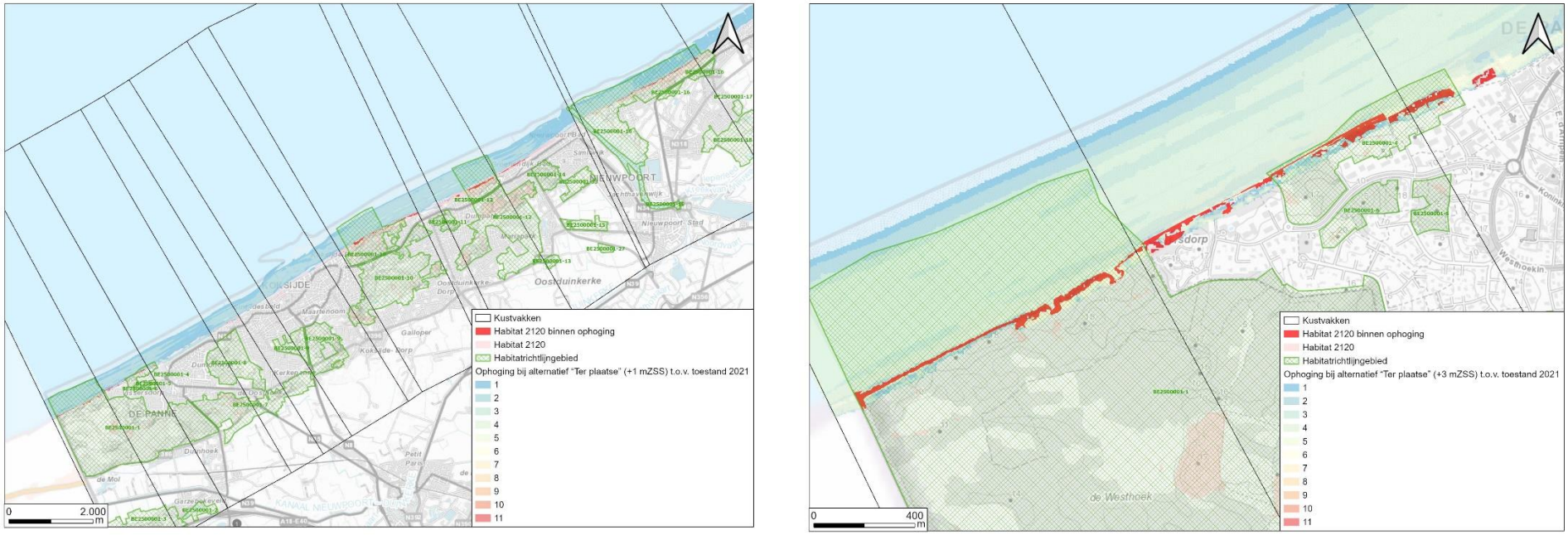
Zowel binnen het duingebied van de Hoge Blekker en Groenendijk als ertussen en verder richting Groenendijk - Nieuwpoort liggen habitattypes 2120, 2160, 2130_hd en 2110 als een complex langs de kust dat opgehoogd wordt. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn de mogelijke innames zeer beperkt, maar deze lopen op bij +2 m en bij +3 m zeespiegelstijging.

De ophoging van habitattypes reikt nooit verder dan het kustbeschermingslint en omvat de zeereepduinen. De wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) zijn achter de embryonale duinen (habitattype 2110) gelegen, langsheen bijna de volledige Westkust. Inname van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130_hd) is beperkt tot de Westhoek en de zone tussen de Westhoek en De Panne (BE2500001-1 en -4), de Schipgatduinen (BE2500001-10) en ten noordoosten ervan.

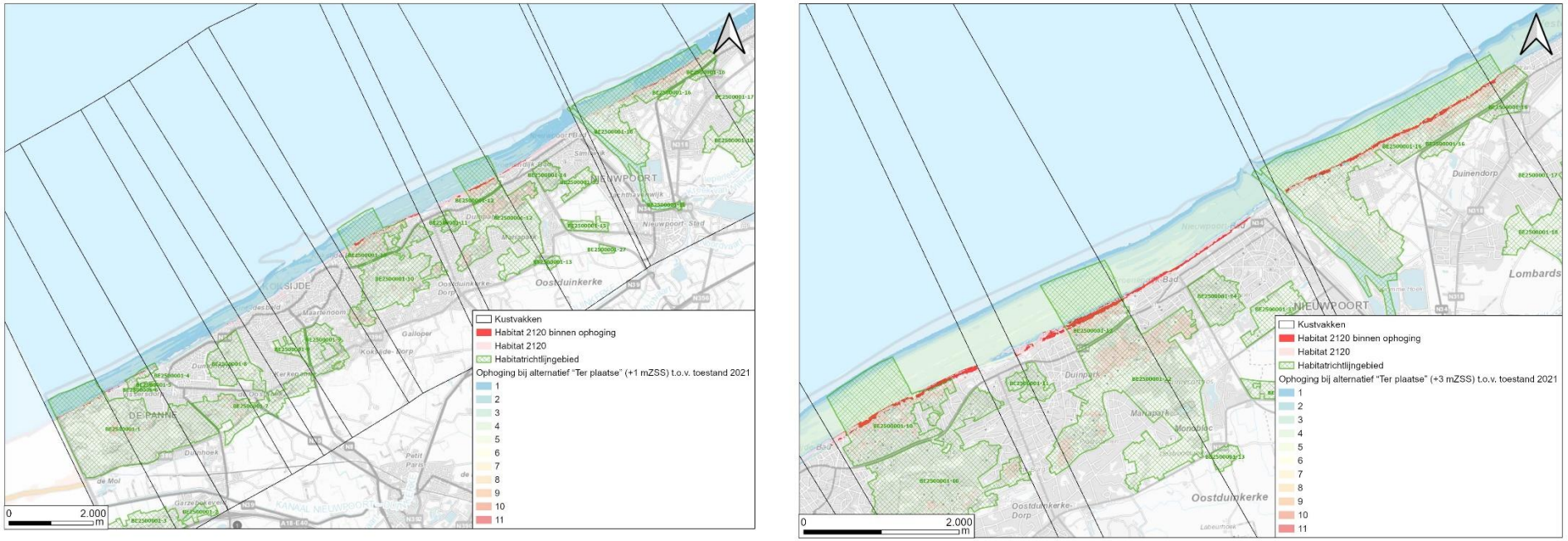

Vlaamse Banken
Vlaamse Banken
Vlaamse Banken



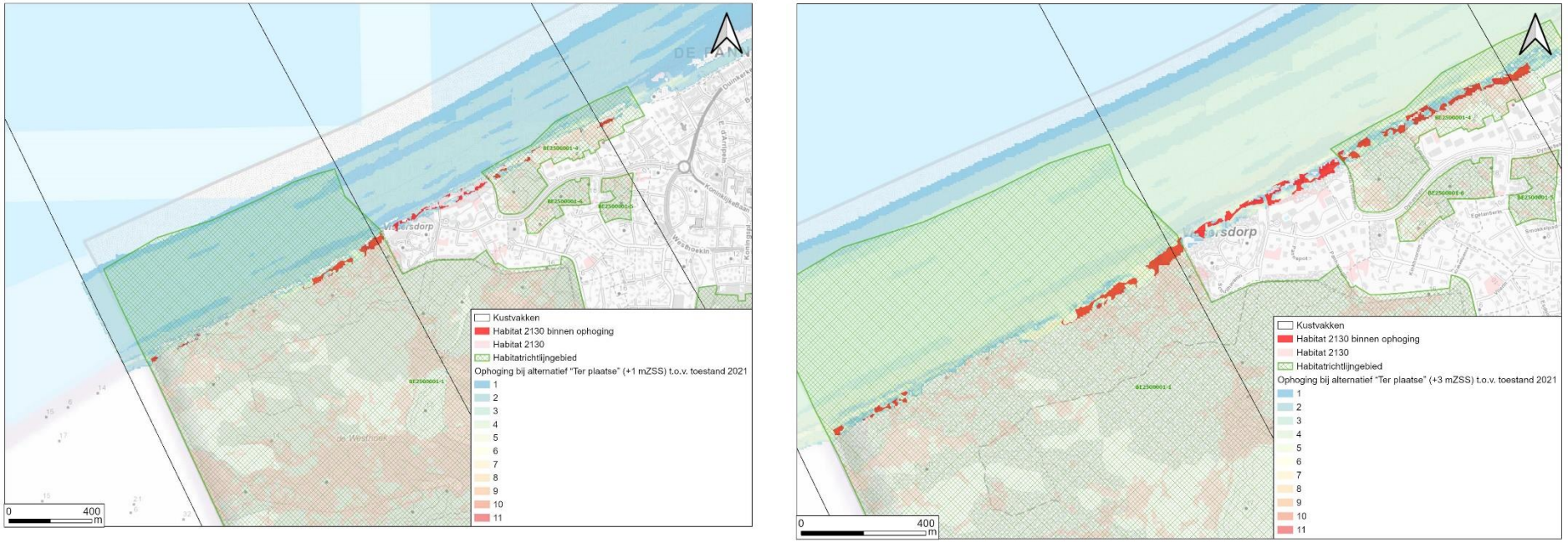
Figuur 7-40 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen Koksijde en Nieuwpoort +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



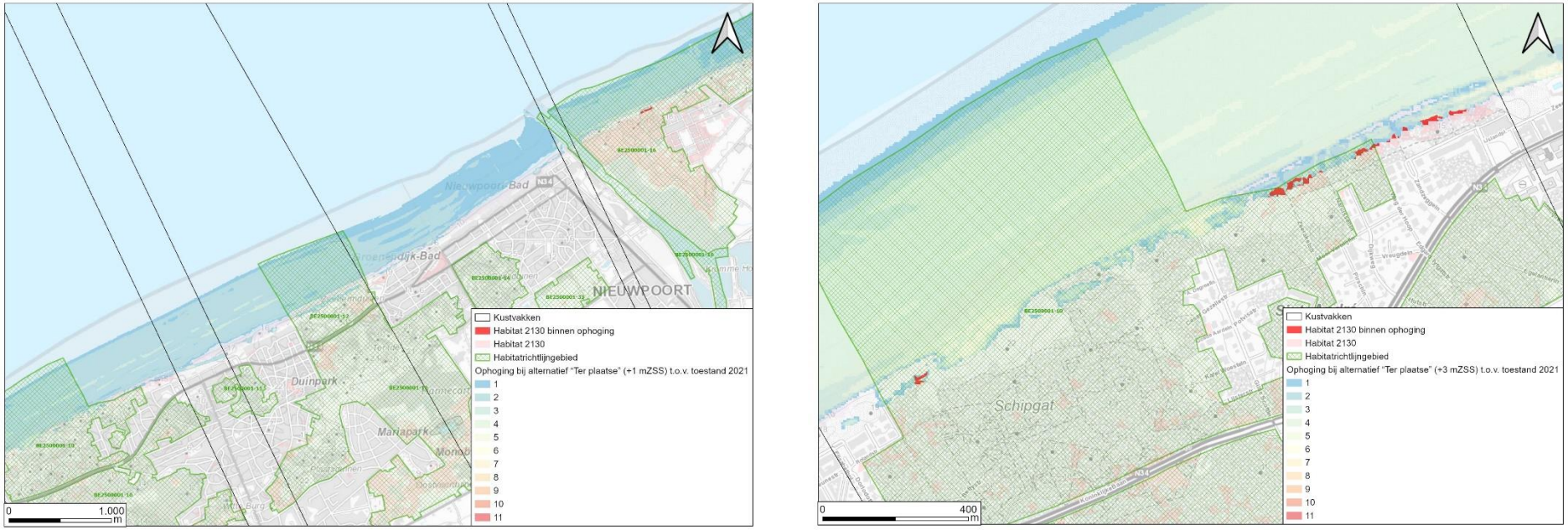
Figuur 7-41 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen de Westhoek en De Panne bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



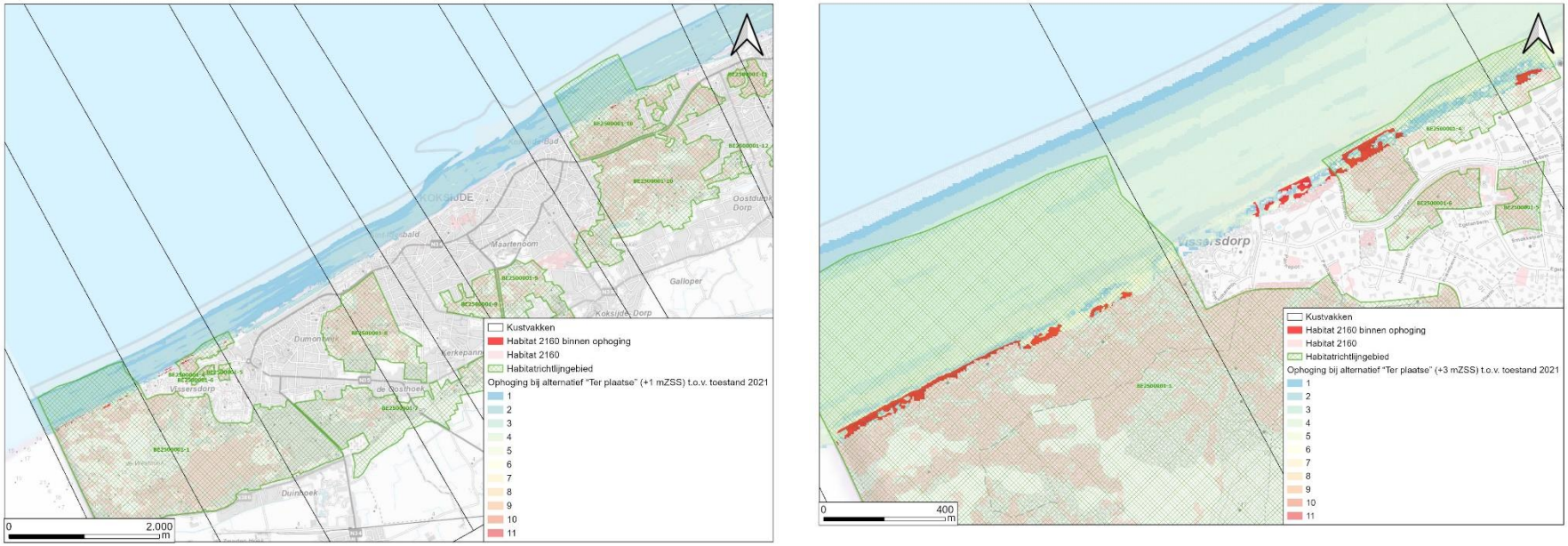
Figuur 7-42 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen Koksijde en Nieuwpoort bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



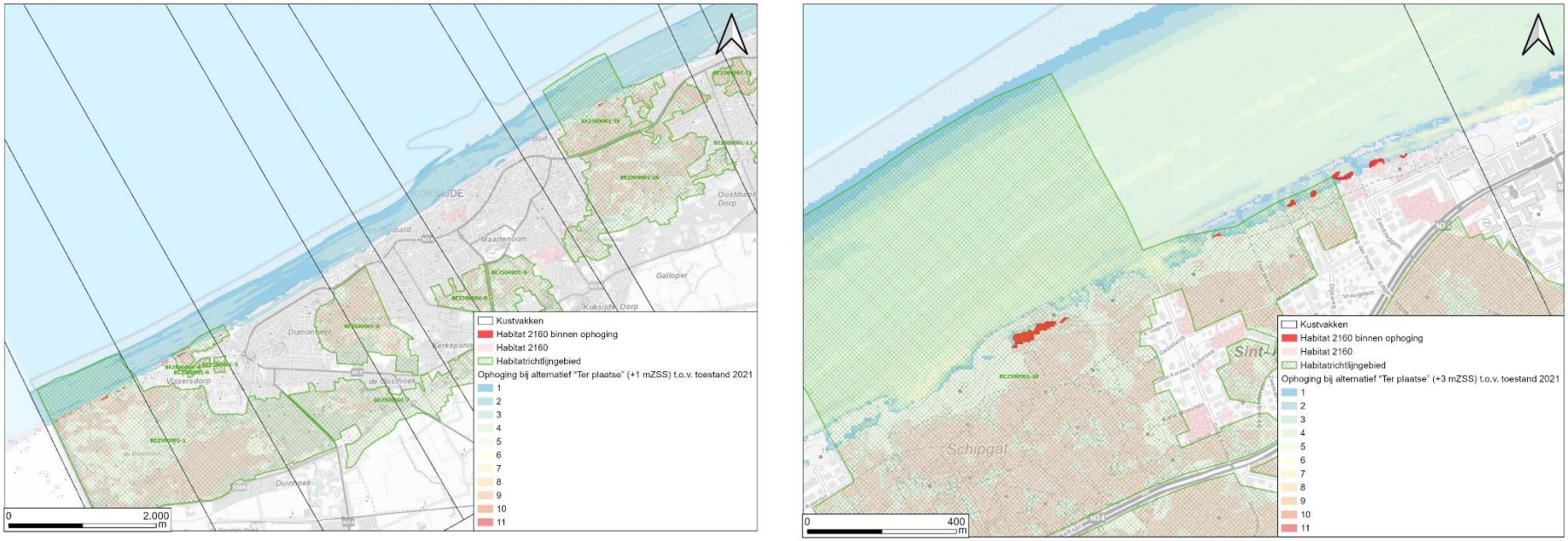
Figuur 7-43 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130) tussen de Westhoek en De Panne bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-44 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130) ter hoogte van de Schipgatduinen bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-45 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) tussen de Westhoek en De Panne bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-46 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) ter hoogte van de Schipgatduinen bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)

Naast biotoopwijziging en -verlies door ophoging of natuurlijke duinaangroei, treedt er in elk van de alternatieven ook biotoopcreatie op. Het spreekt hierbij wel voor zich dat bij de **creatie van duinen** door suppletie van zand op het droogstrand, al dan niet aangevuld met aanplanting van Helm of andere fixerende vegetatie, dat de vegetatie een tijd zal nodig hebben om zich als een volwaardig habitat te gaan ontwikkelen. Echter, duinen zijn op zich pionierhabitats, waardoor de verwachting wel kan gesteld worden dat op termijn een volwaardig duin met zijn kenmerkende planten- en diersoorten kan ontstaan. Hierbij kan ook aangehaald worden dat het uitgangspunt in het strategisch beleidsplan Kustvisie nog steeds uitgaat van het natuurlijk laten aangroeien van duinen. In dit geval, kan er verwacht worden dat er een snellere ontwikkeling van een volwaardig habitat met de kenmerkende soorten zal gebeuren, dan bij een machinale aanleg van duinen. Bij +3 m zeespiegelstijging worden er in de variant duin van het alternatief 'Ter plaatse' netto ca. 13 ha nieuwe duinen en 3 ha hybride oplossingen gecreëerd ter hoogte van de badplaatsen aan de Westkust (Bijlage L.3.1). De gegeven oppervlakte van hybride oplossingen is de totale oppervlakte van de oplossing: het harde en zachte deel samen. In de variant hybride worden ca. 3 ha nieuwe duinen en ca. 12 ha hybriden voorzien. Daarbij wordt anders dan in variant duin een hybride maatregel voor de badplaatsen van De Panne en Koksijde gekozen. Ter hoogte van de duingebieden is er zo goed als geen netto duinwinst. De variant dijk komt ter hoogte van de Westkust niet voor: op de grafieken is daarom de oppervlakte met netto duinwinst voor variant dijk aan de Westkust gelijkgesteld aan de netto duinwinst in variant hybride.

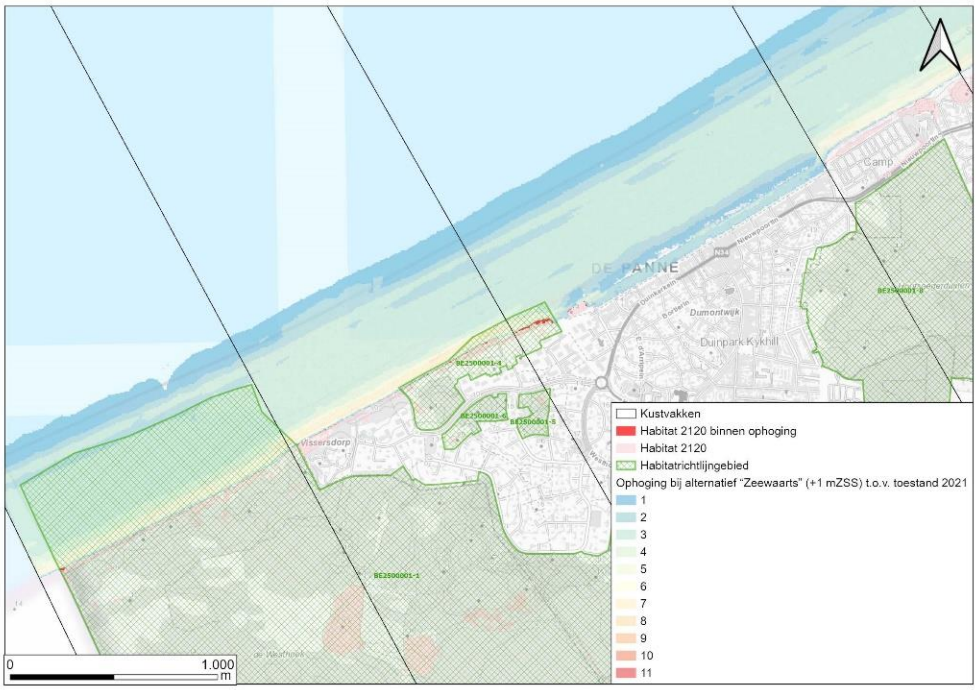
Daarnaast worden door de opname van het Zeepark De Panne (ca. 8,7 ha) in het kustbeschermingslint de kansen vergroot voor versterking van de bestaande natuurwaarden en habitatcreatie binnen dit gebied. In het Zeepark treden heden duinvormingsprocessen op en zijn typische soorten van de duinen aanwezig, zoals Blauwe zeedistel. Het Zeepark De Panne kan opgenomen worden bij de uitwerking van een natuurontwikkelingsvisie en beheersvisie, waarvan de opmaak voorzien is binnen het Actieplan. Ter hoogte van het Zeepark kunnen deze acties positief bijdragen aan de ecologische ontwikkeling van het gebied.

<u>Alternatief 'Zeewaarts - in één sprong' en 'Zeewaarts - in stapjes'</u>

In het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' neemt de gemiddelde **strandbreedte** toe. Dit is te wijten aan een toename van het **droogstrand**: van 90 m breedte in de huidige situatie naar ca. 111 m bij +2 m zeespiegelstijging ('Zeewaarts – in stapjes') tot ca. 122 m bij +3 m zeespiegelstijging ('Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong') (Tabel 7-3). Hierdoor komt er meer ruimte beschikbaar voor allerlei natuurlijke processen, zoals verstuiving, duinopbouw en erosie, dan bij het alternatief 'Ter plaatse'. Bij +1 m zeespiegelstijging zal er in het alternatief 'Zeewaarts - in stapjes' geen toename zijn van het droogstrand. Het natstrand blijft, zoals in alle alternatieven, gelijk in breedte en dus oppervlakte.

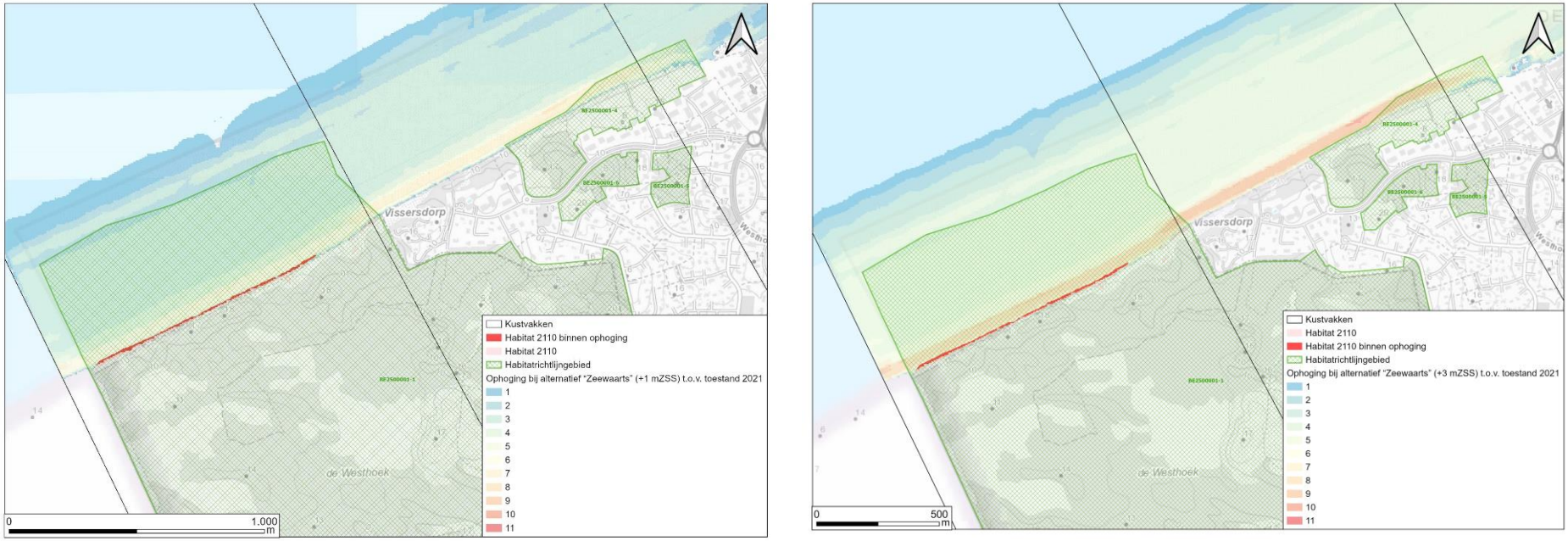
De impact op **duinhabitats** is in alternatief 'Zeewaarts' veel beperkter dan in het alternatief 'Ter plaatse' zoals te zien is op Figuur 7-47 tot Figuur 7-52. Dit is te wijten aan de duinengordel die grotendeels aangelegd wordt of als voorkeur natuurlijk tot ontwikkeling kan komen vóór de bestaande duinen. Het machinaal aanleggen van duinen is namelijk enkel voorzien in het geval de natuurlijke duinaangroei en duinvorming niet snel genoeg zou gaan in relatie tot de zeespiegelstijging. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn bij 'Zeewaarts – in stapjes' voornamelijk droogstrandsuppleties en lokale ophogingen in de zeereep nodig. Dit resulteert in een duinverlies van de embryonale duinen en de wandelende duinen met Helm (habitattypes 2110 en 2120) van ca. 3,65 ha bij +1 m zeespiegelstijging (zie voor de weergave op kaart hiervan Bijlage K.1). Bij 'Zeewaarts – in één sprong' wordt al bij +1 m zeespiegelstijging een nieuwe duinengordel ontwikkeld, waardoor over een grotere oppervlakte ophogingen of natuurlijke duinaangroei nodig is ter hoogte van habitattype 2110 en 2120: resp. ca. 4,4 ha en 4,5 ha. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn er ophogingen of natuurlijke duinaangroei voorzien ter hoogte van resp. ca. 4,8 ha van 2110 en ca. 10,7 ha van 2120.

De ophogingen van het habitattype 2120 situeren zich voornamelijk ter hoogte van de Schipgatduinen, de Zeebermduinen, Groenendijk en Nieuwpoort. De zeer beperkte inname van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130_hd: ca. 0,18 ha bij +3 m zeespiegelstijging) beperkt zich bij de alternatieven 'Zeewaarts' tot de Schipgatduinen en de zone erlangs. In tegenstelling tot in het alternatief 'Ter plaatse' is er geen inname van dit habitattype ter hoogte van de Westhoek.

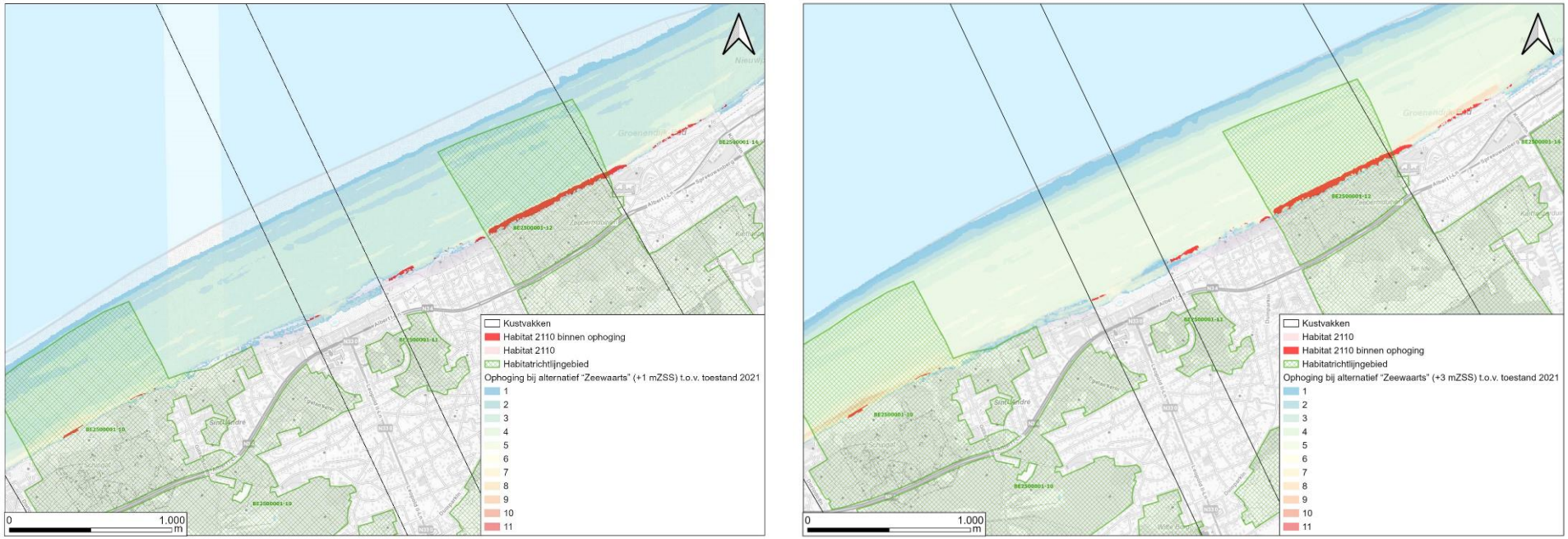


Figuur 7-47 Ophogingen binnen alternatief 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging ter hoogte van wandelende duinen met Helm (habitattype 2120) tussen de Westhoek en De Panne

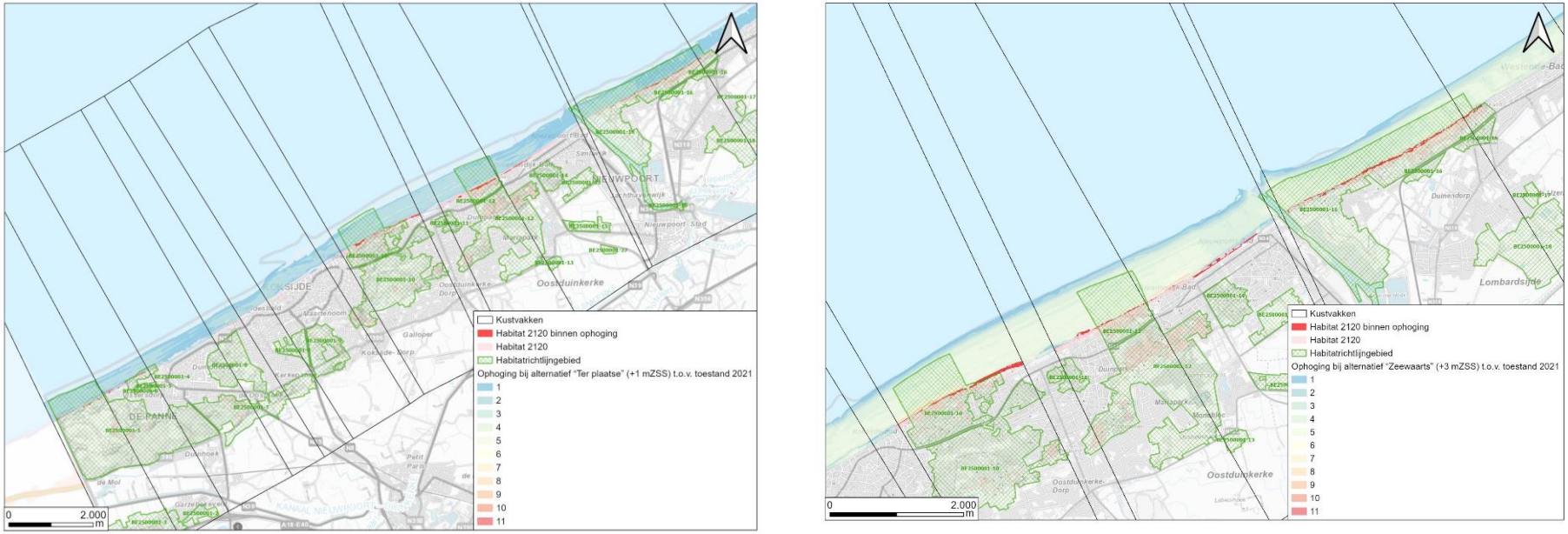
De **creatie van duinen** is bij alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' aanzienlijk groter dan bij 'Ter plaatse'. Bij +1 m zeespiegelstijging komen er netto in de zone Westkust ca. 60 ha duinen bij in de duinvariant en 33 ha duinen in de hybridevariant. Bij de hybridevariant worden naast duinen nog hybride oplossingen voorzien over een oppervlakte van ca. 24 ha, waarbij zowel de harde als zachte elementen van de hybriden zijn meegeteld. Bij +3 m zeespiegelstijging worden er netto ca. 65 ha nieuwe duinen gecreëerd in de variant duin en ca. 34 ha duinen binnen de variant hybride. Bij de hybridevariant zijn ook nog hybride oplossingen voorzien over een oppervlakte van ca. 27 ha voor de badplaatsen van De Panne en Koksijde. In 'Zeewaarts – in stapjes' zijn bij +1 m zeespiegelstijging nog geen nieuwe duinen nodig. Bij +2 m zeespiegelstijging zijn er netto ca. 43 ha nieuwe duinen voorzien in de duinvariant en ca. 25 ha in de hybridevariant. Bij die laatste worden ook ca. 14 ha hybride oplossingen voorzien. Bij +3 m zeespiegelstijging is de totale duinwinst in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' gelijk aan 'Zeewaarts – in één sprong'. Niet enkel allerlei planten, maar ook bepaalde diersoorten, zoals Duinsabelsprinkhaan, kunnen profiteren van de extra duinhabitats.



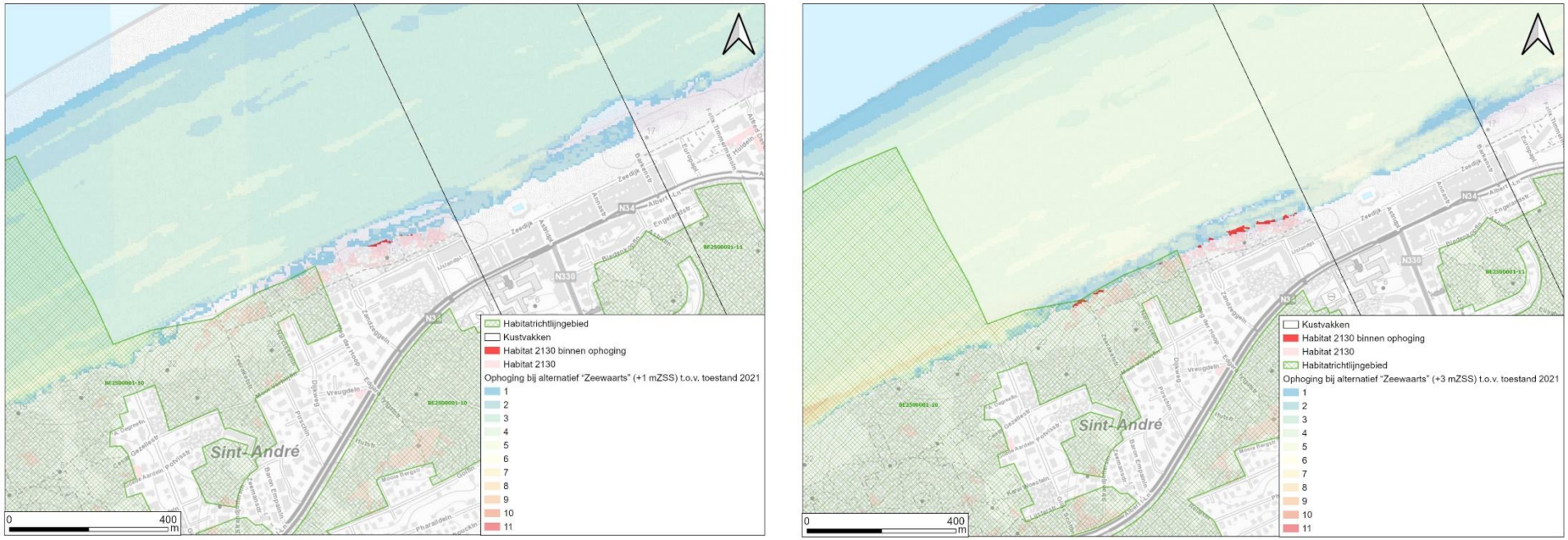
Figuur 7-48 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen de Westhoek en De Panne bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



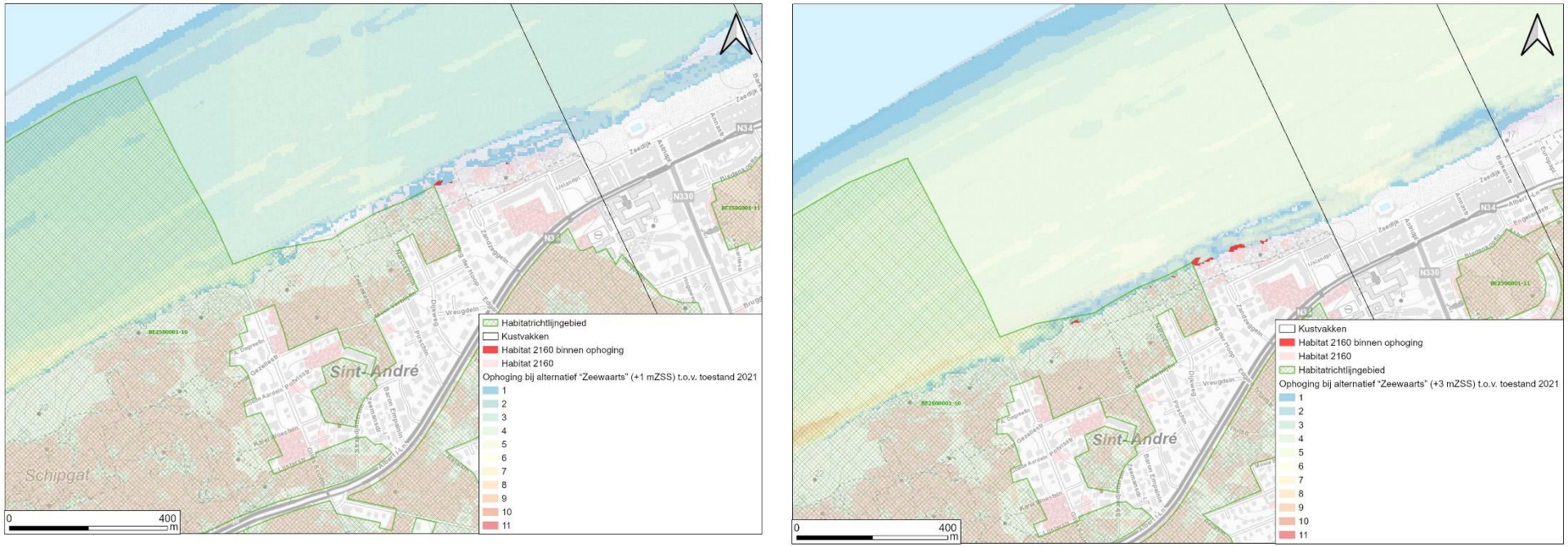
Figuur 7-49 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen Koksijde en Nieuwpoort bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-50 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen Koksijde en Nieuwpoort bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-51 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130) tussen de Westhoek en De Panne bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-52 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) tussen de Westhoek en De Panne bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)

Conclusie Westkust

In het alternatief '**Ter plaatse**' zal de gemiddelde strandbreedte afnemen vanaf +1 m zeespiegelstijging en is er een beperkte ruimte beschikbaar voor het ontwikkelen van nieuwe duinhabitats. Op basis van de balans tussen inname en creatie van habitat, wordt het effect bij +1 m, +2 m en +3 m voor de duinvariant als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Voor de hybride- en dijkvariant is er minder duinoppervlak dat gecreëerd wordt en is het effect beperkt negatief (-1).

In het alternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** neemt de gemiddelde strandbreedte aan de Westkust toe vanaf +2 m zeespiegelstijging. Bij +1 m is er een verwaarloosbaar effect (0) voor alle varianten, omdat er nog geen duinen worden gecreëerd. De ruimte die ontstaat voor duinen is wel aanzienlijk groter dan bij het alternatief 'Ter plaatse' vanaf +2 m zeespiegelstijging. De balans van inname en creatie van kusthabitats leidt tot een beperkt positief effect (+1) bij +2 m zeespiegelstijging en tot een positief effect (+2) bij +3 m voor een hybride en duinvariant. De dijkvariant wordt aan de Westkust niet voorzien. Hier wordt dus steeds een hybride of duinvariant gerealiseerd.

Bij +3 m zeespiegelstijging komt 'Zeewaarts – in stapjes' volledig overeen met '**Zeewaarts – in één sprong'**. De ruimte die in 'Zeewaarts – in stapjes' gecreëerd wordt, ontstaat reeds bij +1 m zeespiegelstijging en genereert vanaf +1 m tot +3 m zeespiegelstijging een positief effect (+2) bij zowel duin- als hybridevariant.

In alle alternatieven zijn – in een worst-case situatie – lokale suppleties op de duinen nodig met als gevolg een (tijdelijk) verlies van de duinhabitattypes 2110, 2120 en 2130_hd. Bij 'Ter plaatse' zijn deze potentiële verliezen in een worst-case situatie sowieso groter, vooral wat betreft het kwetsbare habitattype 2130_hd, zijnde de vastgelegde duinen en duingraslanden. In de alternatieven 'Zeewaarts' is de inname van dit type zeer beperkt en kan bij de uitwerking op projectniveau bekeken worden om deze kwetsbare zones te vermijden. Zoals beschreven bij §7.2.3.1.2.1 kunnen habitattypes 2110 en 2120 zich op relatief korte termijn herstellen, mits rekening gehouden wordt met de maatregelen geformuleerd in §7.2.4.8.1, §7.2.4.8.3 en §7.2.4.8.5. Bovendien wordt zoveel mogelijk gestreefd naar natuurlijke aangroei van de duinen: indien deze aangroei voldoende snel gaat, is er geen suppletie nodig en treedt er dus ook geen (tijdelijk) verlies op van habitattypes 2110 en 2120.

Het habitattype 2130_hd, zijnde de vastgelegde duinen, vraagt een veel langere herstelperiode. De inname van dit habitattype kan enkel vermeden worden door de suppleties meer zeewaarts uit te voeren. Echter de ruimtelijke beschikbaarheid binnen het kustbeschermingslint in de Westkust is echter beperkt in het alternatief 'Ter plaatse'. Bij een zeewaartse verschuiving van de ophogingen en/of duinaangroei kom je noodgedwongen in het alternatief 'Zeewaarts' terecht. Een belangrijke kanttekening hierbij blijft wel, dat indien geen machinale ophogingen nodig zijn, en de duinen hier dus natuurlijk aangroeien, er geen negatieve effecten optreden.

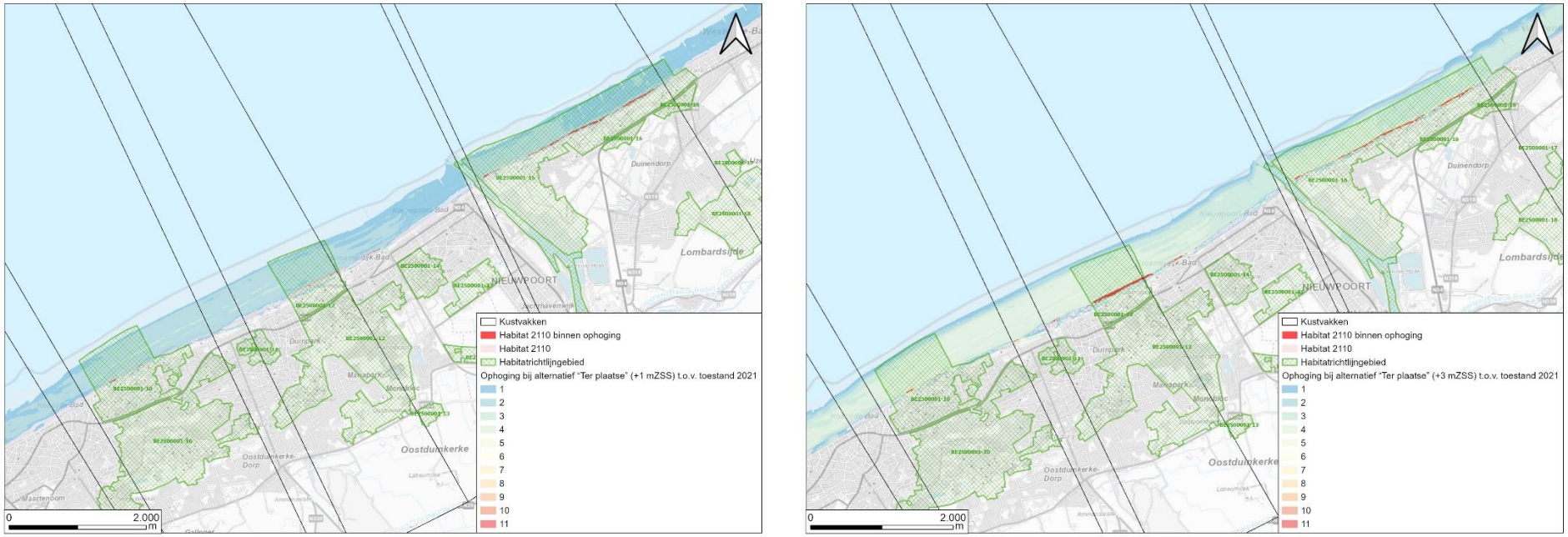
7.2.3.1.2.3 Middenkust-West

Het kustbeschermingslint in Middenkust-West overlapt met of grenst aan deelgebieden 16, 29, 30 (Raversijde) en 31 (Raversijde) van het SBZ-H (BE2500001). Tussen de deelgebieden liggen de badplaatsen Westende, Middelkerke-Bad, Raversijde en Mariakerke. Waardevolle natuur en Natura 2000 habitattypes zijn bijna volledig gesitueerd binnen voormelde deelgebieden binnen het Habitatrichtlijngebied, met uitzondering van het natstrand (habitattype 1140). In de alternatieven worden voor de badplaatsen in Middenkust-West zowel de duin-, hybride- als dijkvariant in overweging genomen. Ter hoogte van het duingebied in Lombardsijde en Oostende-Oosteroever wordt bij alle alternatieven altijd een duin voorzien. Bij de badplaatsen Westende, Middelkerke en Raversijde bevindt de zeedijk en de Parklaan zich tussen het habitatrichtlijngebied en het strand: hier wordt bij 'Ter plaatse' zelfs geen duin voorgesteld in de duinvariant.

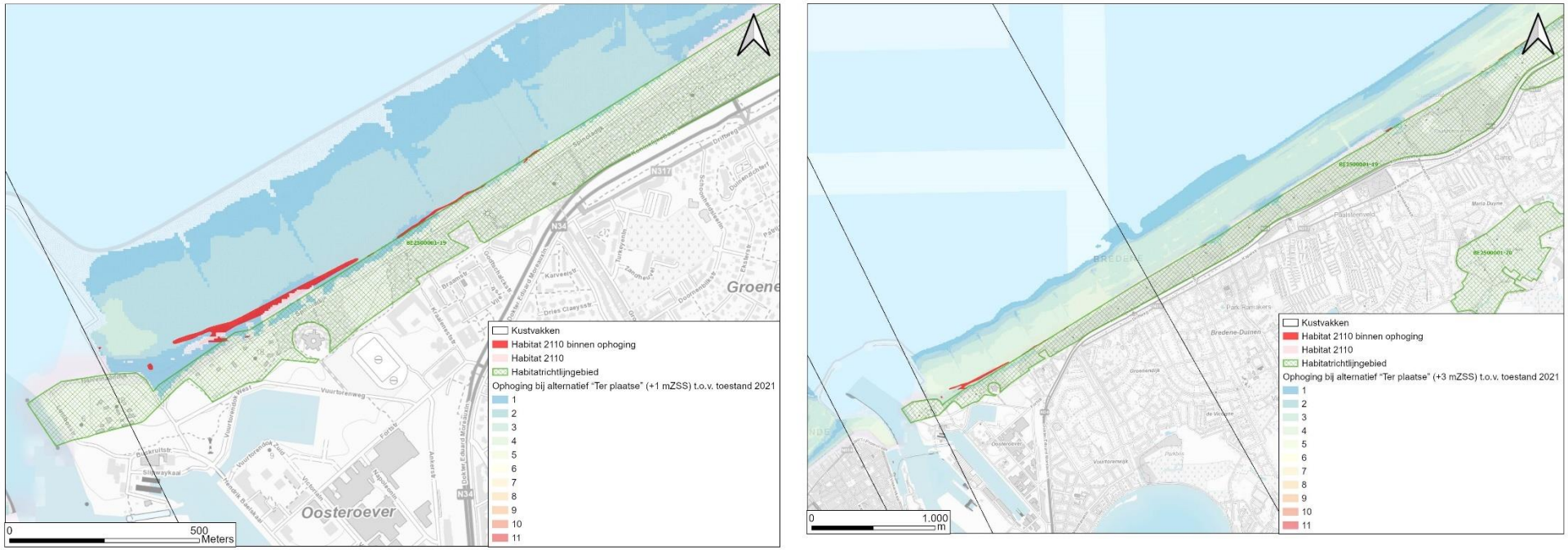
Alternatief 'Ter plaatse'

In het alternatief 'Ter plaatse' worden, omwille van de beperkt beschikbare ruimte, voor de meeste badplaatsen en voor alle varianten (dijk, hybride, duin) vooral een dijk of een hybride oplossing voorzien (dit is anders bij 'Zeewaarts', zie hieronder). Dat komt doordat er voor de meeste bestaande duinen binnen dit kustbeschermingslint geen ruimte is om nieuwe duinen ter hoogte van badplaatsen te laten ontwikkelen. De overblijvende breedte droogstrand zou namelijk smaller zijn dan wat minimaal nodig is voor eolisch zandtransport. De gemiddelde **strandbreedte** wordt in dit alternatief sowieso kleiner door een afname van het **droogstrand**: van ca. 73 m in de bestaande situatie naar 57 m bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging (Tabel 7-3).

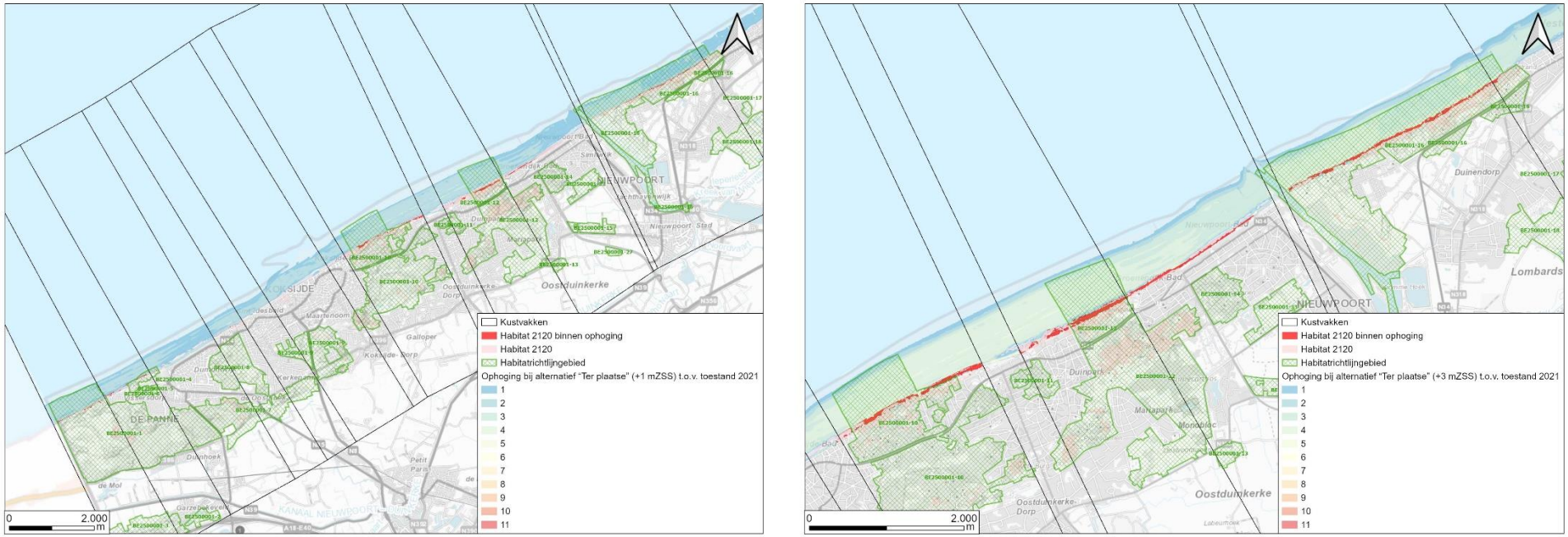
Binnen Middenkust-West worden er in een worst-case situatie 7,26 ha embryonale en wandelende **duinen** (habitattypes 2110 en 2120) gesuppleerd bij +1 m zeespiegelstijging (Figuur 7-53 tot Figuur 7-55). Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging wordt de potentiële in te nemen oppervlakte groter en wordt er een zone van respectievelijk 0,49 ha en 1,05 ha aan vastgelegde duinen (habitattype 2130_hd) ingenomen, deze stukken liggen volledig binnen deelgebied 16 ter hoogte van Lombardsijde. In het duingebied Westende (bad), buiten het Habitatrichtlijngebied (deelgebied 29), zijn embryonale duinen en Helmduinen (habitattypes 2110 en 2120) te vinden die worden opgehoogd bij de geplande hybride maatregel. Zowel binnen variant duin, hybride als dijk wordt hier een hybride maatregel voorzien.



Figuur 7-53 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van Lombardsijde bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-54 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van Oostende-Oosteroever bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



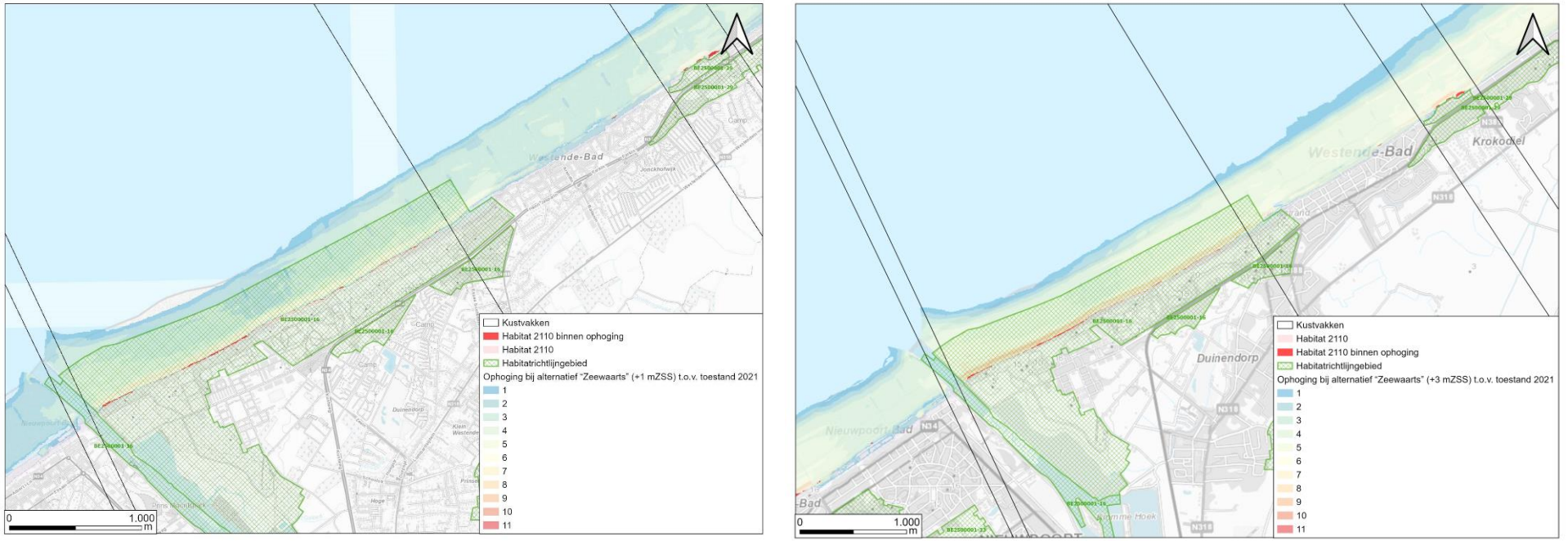
Figuur 7-55 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) ter hoogte van Lombardsijde bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)

Zoals reeds aangehaald is er in het kustbeschermingslint ter hoogte van de zone Middenkust-West over het algemeen weinig ruimte beschikbaar voor nieuwe duinen, bijvoorbeeld ter hoogte van de Kustlaan met kusttram in het transect Middelkerke (camping) tot Raversijde is de beschikbare ruimte erg klein. Bij een duinvariant wordt er daardoor voor de ganse zone Middenkust-West netto 11 ha nieuw **duin gecreëerd** (bij +1 m zeespiegelstijging). Voor een hybridevariant is er geen netto duinwinst, maar wel de creatie van 12 ha hybride oplossingen (harde en zachte oppervlakken samengeteld). De ecologische waarde van de duinen bij een duinvariant ligt echter hoger dan die in een hybride oplossing. Binnen de dijkvariant wordt er slechts 0,37 ha hybriden gecreëerd en wordt verder op dijken ingezet.

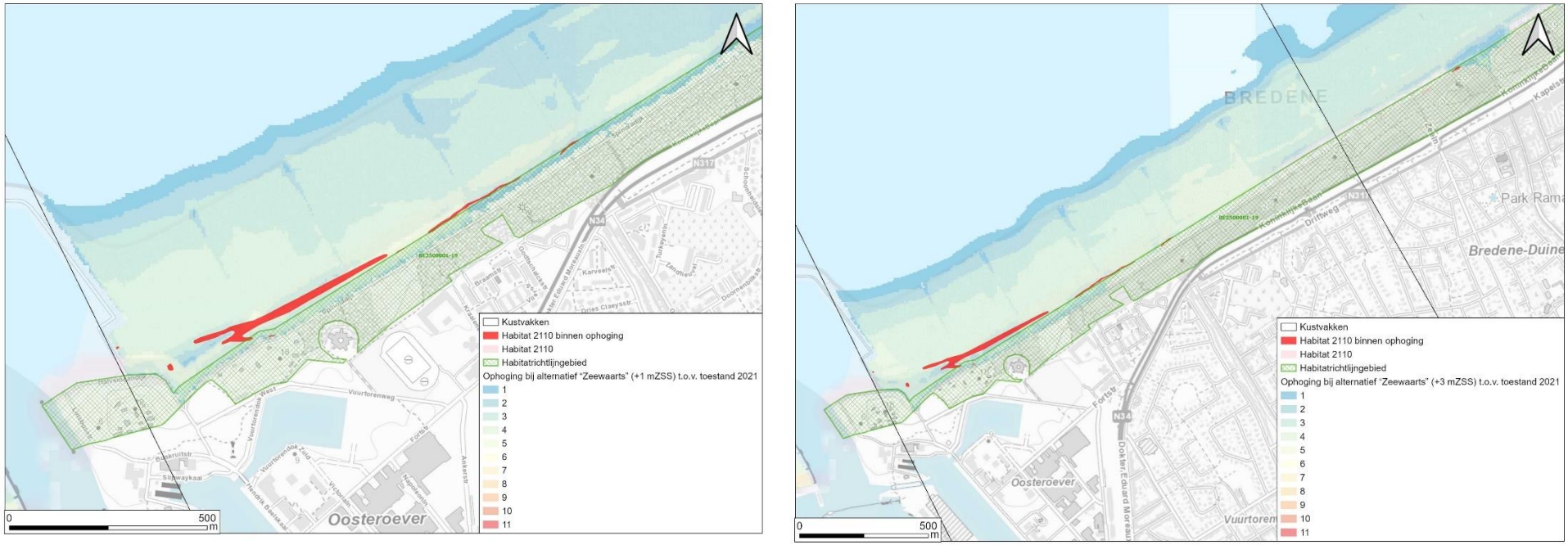
Alternatief 'Zeewaarts'

De totale gemiddelde **strandbreedte** neemt in het alternatief 'Zeewaarts' toe in Middenkust-West ten gevolge van een toename in de **droogstrandbreedte**: van ca. 73 m in de bestaande situatie naar 121 m bij 'Zeewaarts – in één sprong' en 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging (Tabel 7-3). Hierdoor komt er meer ruimte beschikbaar voor allerlei natuurlijke processen, zoals verstuiving, duinopbouw en erosie, dan bij het alternatief 'Ter plaatse'.

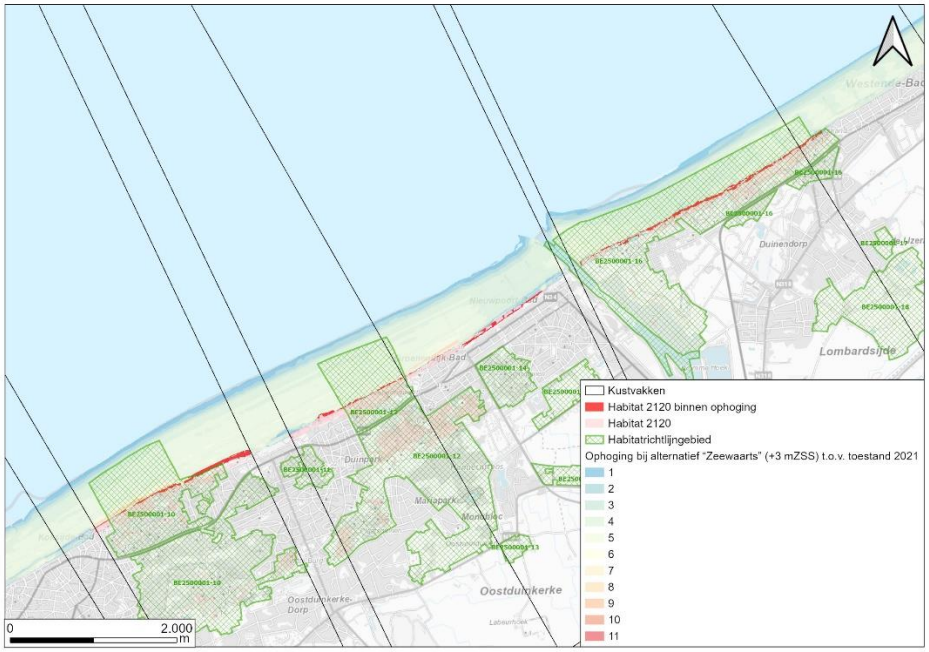
De **duinhabitats** waar in een worst-case situatie ophogingen voorzien worden, zijn embryonale duinen en Helmduinen (habitattypes 2110 en 2120), zoals te zien is op Figuur 7-56 tot Figuur 7-58. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt er mogelijk ca. 2,24 ha aan beide duintypes samen ingenomen in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', en bij +3 m zeespiegelstijging stijgt dit lichtjes tot ca. 2,65 ha. Bij de alternatieven 'Zeewaarts' wordt er voornamelijk opgehoogd buiten de deelgebieden van het Habitatrichtlijngebied zoals te zien is ter hoogte van het duingebied aan Westende (bad). De ophogingen ter hoogte van bestaande Helmduinen (habitattype 2120) beperken zich in deze zone tot Westende (bad) en Oostende-Oost – Bredene. De embryonale duinen en Helmduinen (habitattypes 2120 en 2110) buiten het SBZ worden opgehoogd door een duin of een hybride maatregel.



Figuur 7-56 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van Lombardsijde bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-57 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van Oostende-Oosteroever bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-58 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) ter hoogte van Lombardsijde bij +3 m zeespiegelstijging

Netto worden er binnen het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' ca. 109 ha extra **duin gecreëerd** in de duinvariant bij +3 m zeespiegelstijging. Bij de hybride en dijkvariant bedraagt de netto duinwinst ca. 28 ha en worden er respectievelijk 82 ha en 14 ha hybride oplossingen aangelegd.

Conclusie Middenkust-West

In het alternatief '**Ter plaatse**' neemt de gemiddelde droogstrandbreedte reeds af bij +1 m zeespiegelstijging. Bovendien is er in de Middenkust – West binnen dit alternatief weinig ruimte beschikbaar tot het creëren van nieuwe duinhabitats. Hierdoor is de balans tussen habitatinname en -creatie beperkt negatief (-1) voor alle varianten bij +1 m. Bij +2 m en +3 m is het effect verwaarloosbaar (0) voor een duin en hybridevariant, omdat de grotere oppervlakte hybride oplossingen die voorzien wordt, compenseert voor de inname van droogstrand. Een dijkvariant scoort beperkt negatief (-1) bij zowel +1 m, +2 als +3 m.

In het alternatief '**Zeewaarts – in één sprong'** neemt de gemiddelde strandbreedte reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging toe, wordt er minder oppervlakte van bestaande duinhabitats gesuppleerd en is de ruimte die ontstaat voor de ontwikkeling van nieuwe duinen groter dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Hierdoor komt er meer ruimte beschikbaar voor allerlei natuurlijke processen, zoals verstuiving, duinopbouw en erosie, dan bij het alternatief 'Ter plaatse'. En hierdoor wordt de balans van habitatinname en -creatie als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld, in een duin- en hybridevariant voor alle beschouwde zeespiegelstijgingen. Een dijkvariant behaalt een positieve (+2) beoordeling, omdat hier ook nog duinen worden aangelegd, maar dan voornamelijk ter hoogte van de duingebieden zelf en minder ter hoogte van de badsteden.

Bij '**Zeewaarts – in stapjes'** wordt er bij +1 m een verwaarloosbaar effect (0) verwacht, omdat hier nog geen sprong zeewaarts wordt gemaakt. Vanaf +2 m ontstaat er meer ruimte voor allerlei natuurlijke processen door de geleidelijke uitbreiding van de strandbreedte. Hoewel er in een worst-case situatie duinhabitats mee rekening wordt gehouden dat er gesuppleerd moet worden, wordt er netto een grotere oppervlakte duinhabitats gecreëerd dan dat er ophogingen noodzakelijk zijn, waardoor er bij +2 m zeespiegelstijging een beperkt positief effect (+1) ontstaat bij een duin- en hybridevariant. De winst die gemaakt wordt bij een dijkvariant is echter verwaarloosbaar (0) bij +2 m. Bij +3 m komt 'Zeewaarts – in stapjes' overeen met 'Zeewaarts – in één sprong', wat aanzienlijk positief (+3) scoort.

In alle alternatieven wordt – in een worst-case situatie – uitgegaan van suppleties op de duinen die niet voldoende hoog zijn en net op of voor de zeereep gesitueerd zijn. Bij het alternatief 'Ter plaatse' genereert dit een impact ter hoogte van de embryonale duinen en Helmduinen (habitattypes 2110 en 2120) en vanaf +3 m ook in beperkte mate van enkele zones vastgelegde duinen met duingraslanden (habitattype 2130_hd). De oppervlakte waar ophogingen gebeuren ter hoogte van de embryonale duinen (habitattype 2120) is groter bij het alternatief 'Ter plaatse' dan 'Zeewaarts', en vastgelegde duinen met duingraslanden (habitattype 2130) wordt niet geïmpacteerd bij de alternatieven 'Zeewaarts'. Zoals beschreven bij §7.2.3.1.2.1 kunnen embryonale duinen en Helmduinen zich op relatief korte termijn herstellen, mits rekening gehouden wordt met de maatregelen geformuleerd in §7.2.4.8.1, §7.2.4.8.3 en §7.2.4.8.5. Deze duinhabitats hebben een sterk dynamisch karakter, door de natuurlijke processen gevormd door wind en water, wat ook in natuurlijke omstandigheden bij storm kan leiden tot natuurlijke veranderingen van deze habitats. Bovendien wordt zoveel mogelijk gestreefd naar natuurlijke aangroei van de duinen (al dan niet met een doorstart van Helmaanplant): indien deze aangroei voldoende snel gaat, is er geen suppletie nodig en treedt er dus ook geen (tijdelijk) verlies op van deze embryonale duinen en Helmduinen. Ophoging van een vastgelegd duin met duingrasland (habitattype 2130_hd) in het alternatief 'Ter plaatse' vraagt wel een veel langere herstelperiode. De inname van dit habitattype moet en kan vermeden worden in Middenkust-West door de suppleties zeewaarts van het duingrasland iets hoger uit te voeren zodat de duingraslanden niet moeten opgehoogd worden. Indien geen machinale ophogingen nodig zijn, zoals haalbaar wordt ingeschat voor vele zones, zullen er geen negatieve effecten optreden en kunnen natuurlijke processen, geïnduceerd door de aanvoer van zand via strand- en vooroeversuppleties weldegelijk zorgen voor een duinontwikkeling en duinaangroei.

7.2.3.1.2.4 Middenkust-Oost

Het kustbeschermingslint in Middenkust-Oost overlapt met de duingebieden tussen de badplaatsen De Haan, Wenduine en Blankenberge, en de haven van Zeebrugge (deelgebieden 19, 21, 32 en 22 van het SBZ-H BE2500001). De aanwezige Natura 2000 habitattypes bevinden zich hoofdzakelijk binnen het Habitatrichtlijngebied maar ook buiten de afgebakende grenzen, vooral zeewaarts ervan. Ten zuidwesten van Wenduine en ten zuidwesten van de haven van Zeebrugge zijn er tevens waardevolle duinvegetaties buiten het Habitatrichtlijngebied gelegen. Innames van natuur ter hoogte van de havens worden besproken bij de havens.

Alternatief 'Ter plaatse'

De gemiddelde **strandbreedte** in Middenkust-Oost neemt af door een afname in de **droogstrandbreedte** van ca. 78 m in de bestaande situatie, naar ca. 68 m. bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging (Tabel 7-3).

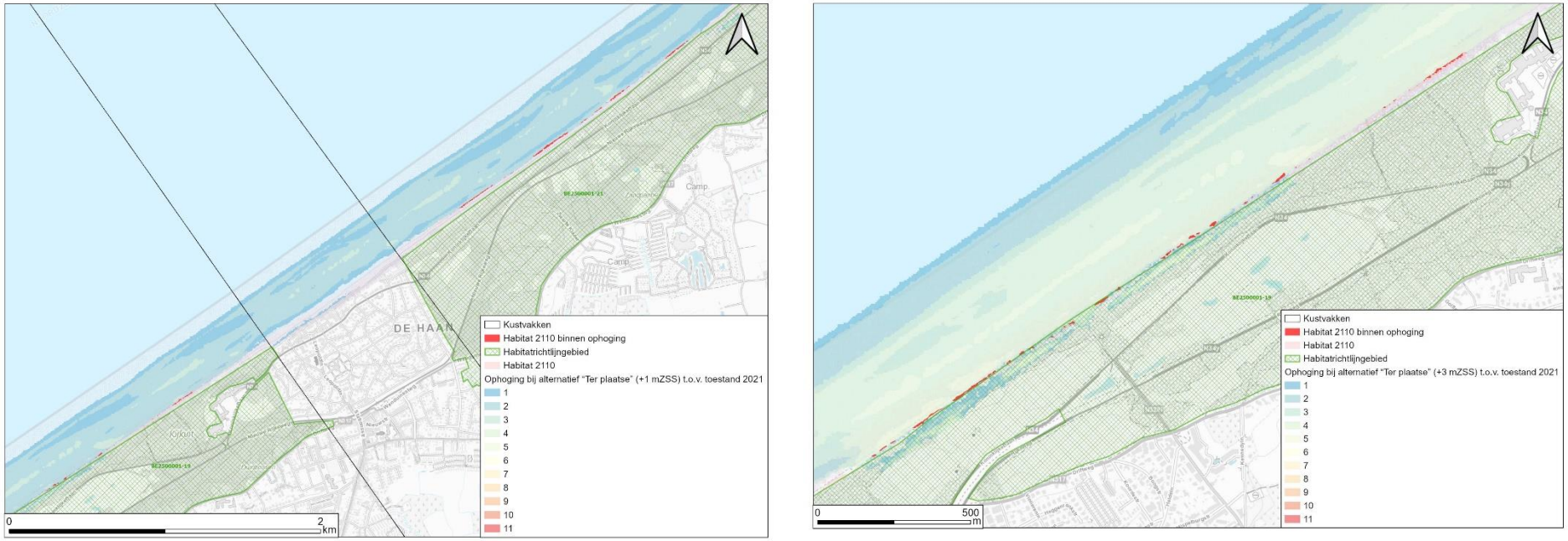
In totaal wordt er bij +1 m zeespiegelstijging in een worst-case situatie 7,53 ha aan **duinhabitats** (habitattypes 2110, 2120, 2130_hd, 2160 en 2190) gesuppleerd in Middenkust-oost (Figuur 7-59 tot Figuur 7-64). Dit loopt op tot ca. 14,46 ha bij +3 m zeespiegelstijging.

De ophogingen ter hoogte van de embryonale duinen (habitattype 2110) liggen voor 94% buiten de grens van het Habitatrichtlijngebied zoals bijvoorbeeld te zien is op Figuur 7-59 voor het Duinengebied De Haan – Wenduine West. De oppervlakte van de ophogingen per habitattype afzonderlijk wordt weergegeven op de grafieken in Bijlage K.2.

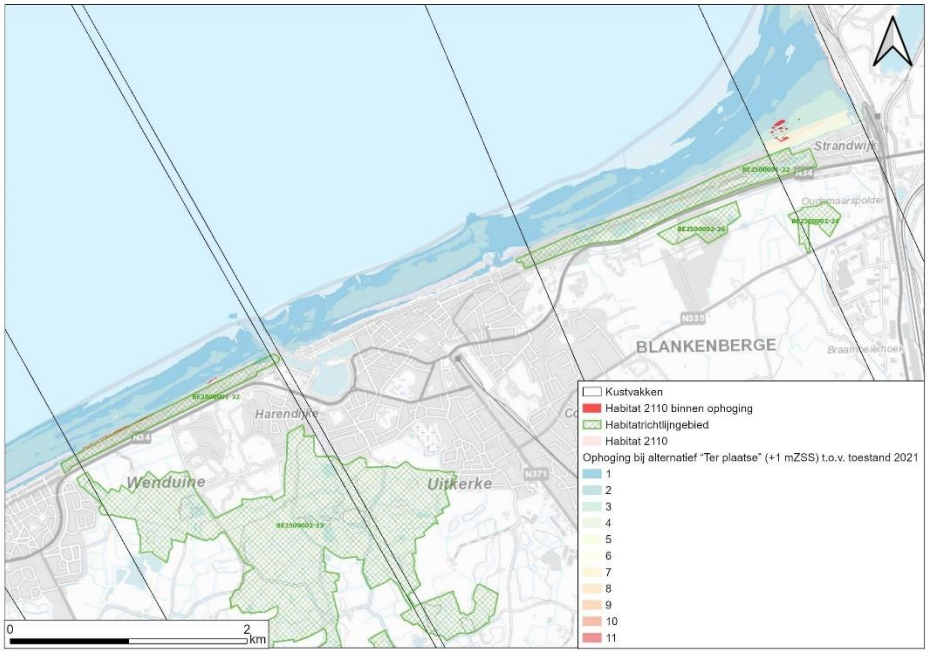
De wandelende duinen met Helm (Habitattype 2120) komen in de Middenkust-Oost voor in alle grote duingebieden. Binnen het alternatief 'Ter plaatse' worden er aan de zeezijde, meestal net buiten het Habitatrichtlijngebied gelegen, Helmduinen gesuppleerd in een worst-case situatie waarin de natuurlijke aangroei van de duinen onvoldoende snel gaat.

De noodzakelijke ophogingen ter hoogte van vastgelegde duinen met duingraslanden (habitattype 2130_hd) situeren zich ter hoogte van het Duinengebied Bredene – De Haan, maar ook voor een gedeelte binnen De Fonteintjes. Hierin verschilt het alternatief 'Ter plaatse' sterk met het alternatief 'Zeewaarts'. Bij het alternatief 'Zeewaarts' beperken de mogelijke innames van vastgelegde duinen met duingraslanden zich tot een eerder smalle strook op de top van het zeereepduin in het Duinengebied Bredene – De Haan.

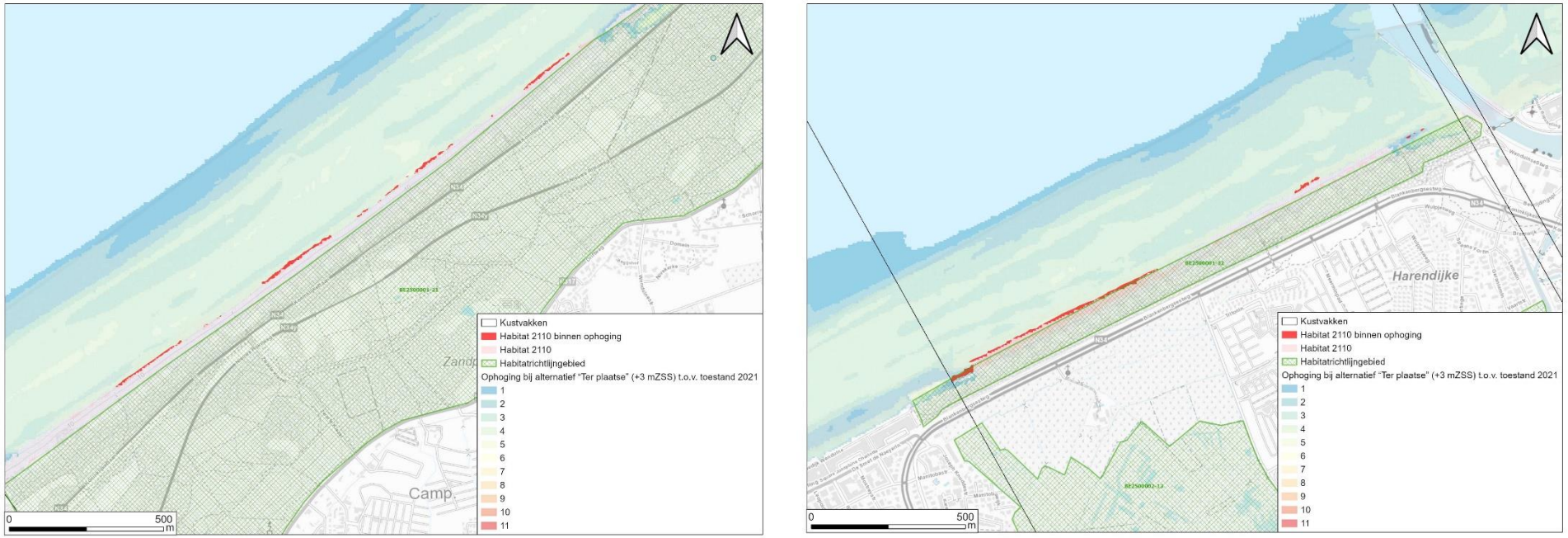
De ophoging ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) bevindt zich in een kleine zone (0,03 ha) buiten Habitatrichtlijngebied, net ten zuidwesten van de haven van Zeebrugge.



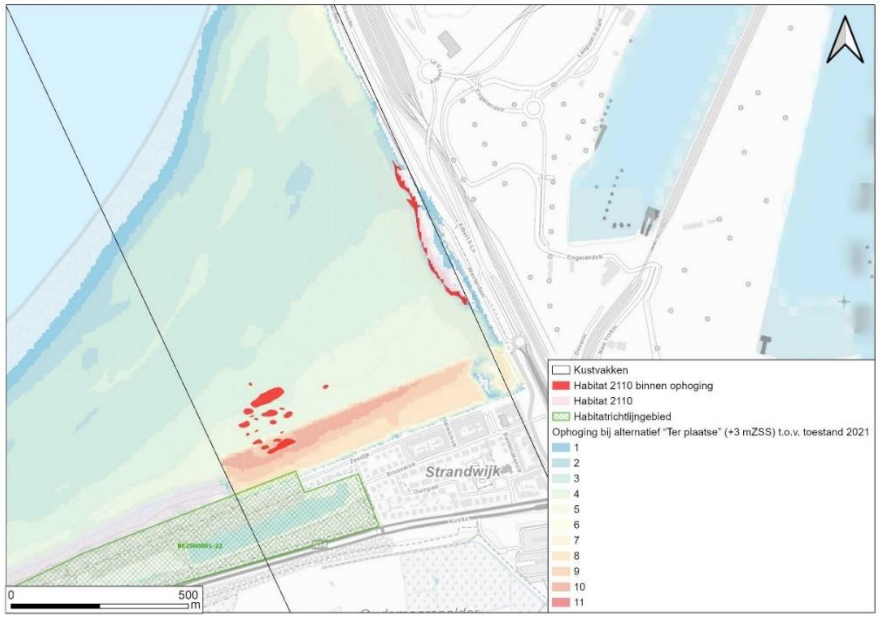
Figuur 7-59 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van De Haan bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-60 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen De Haan en Zeebrugge bij +1m zeespiegelstijging



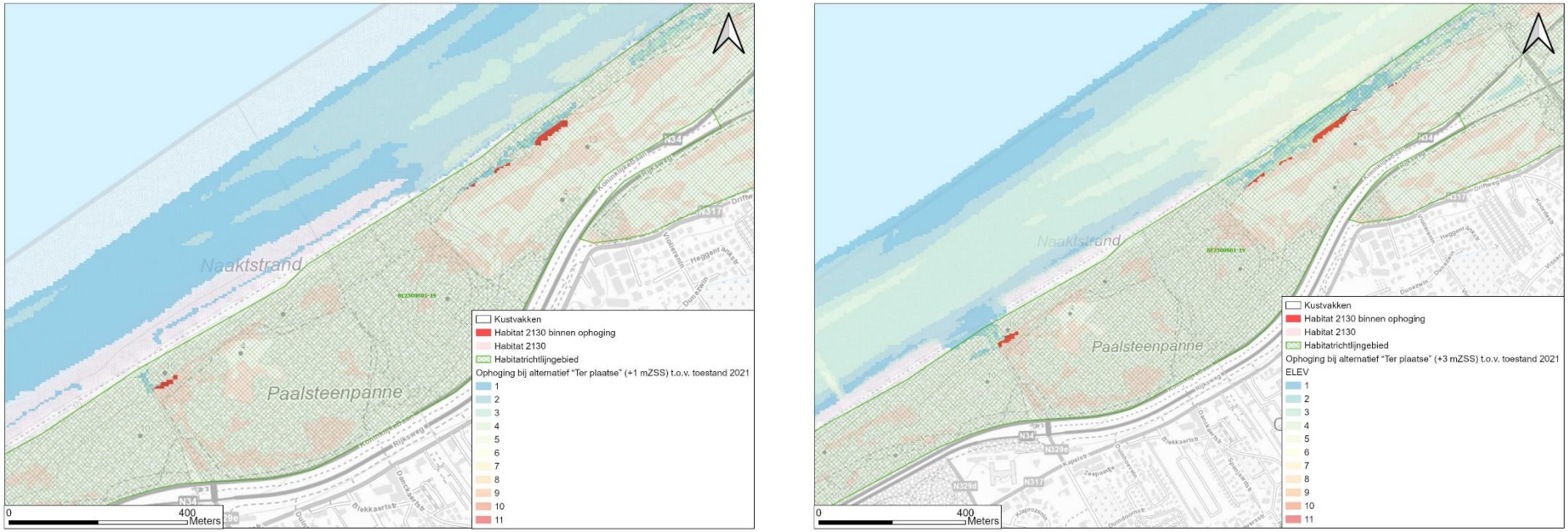
Figuur 7-61 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen De Haan en Blankenberge bij +3 m zeespiegelstijging



Figuur 7-62 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen Blankenberge en Zeebrugge bij +3 m zeespiegelstijging

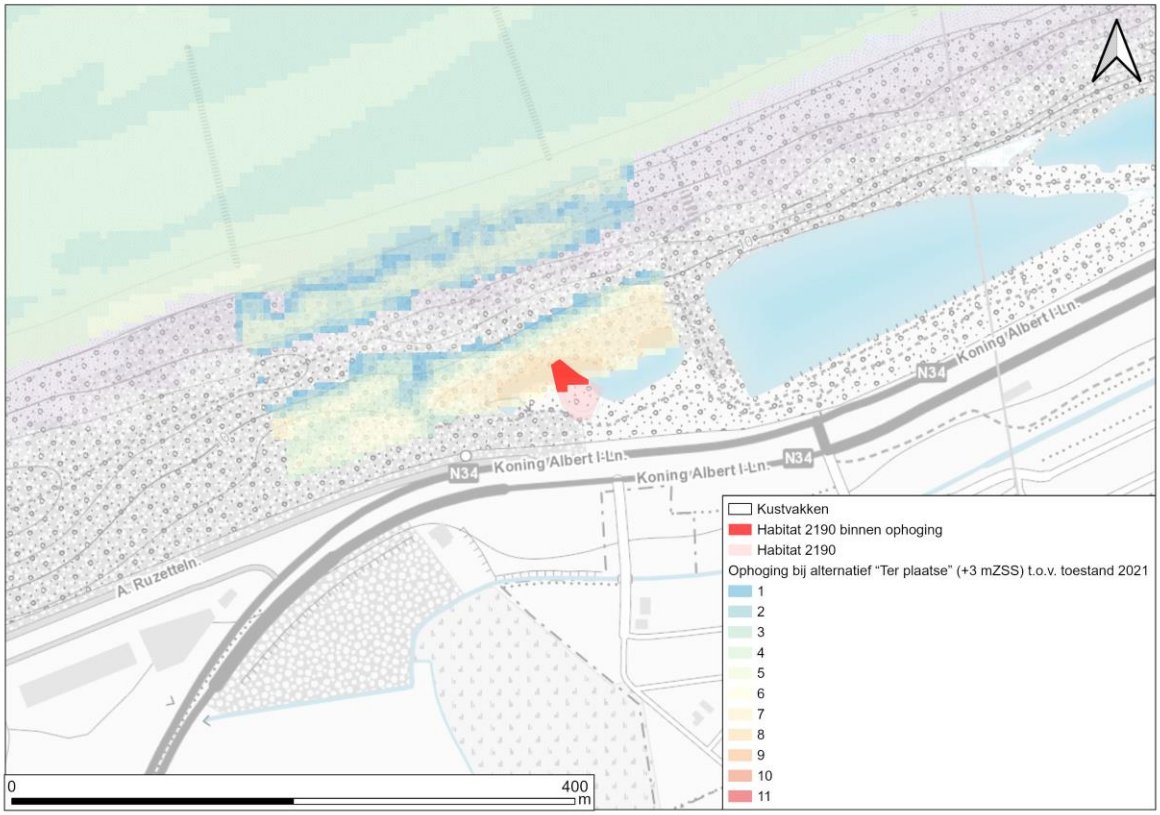


Figuur 7-63 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen Bredene, De Haan en Wenduine bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-64 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130) tussen Bredene en De Haan bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)

Wat betreft vochtige duinvalleien (habitattype 2190), vallen deze voor de volledige kust buiten de gebieden waar een ophoging nodig is. Enkel in De Fonteintjes overlapt een heel beperkte zone van een vochtige duinvallei (340 m^2) met de gemodelleerde ophogingen die nodig zijn bij 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging). Een dergelijk kleine overlap kan op ontwerpniveau vermeden worden door de locatie van de ophogingen lokaal te wijzigen of de zeewaartse zone wat meer op te hogen. Dit wordt opgenomen als milderende maatregel onder §7.2.4.8.5. Indien rekening wordt gehouden met deze milderende maatregel, zal er geen negatief effect ten aanzien van dit habitattype optreden.



Figuur 7-65: Lokale ophoging vochtige duinvallei (habitattype 2190) bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) t.h.v. De Fonteintjes

Bij alternatief 'Ter plaatse' wordt er bij +1 m zeespiegelstijging netto ca. 14 ha aan nieuw **duin gecreëerd** in de variant duin. In een hybridevariant gaat het om 10 ha duinen en 5 ha hybride oplossingen, die bestaan uit zowel harde als zachte oppervlakken. Bij +3 m zeespiegelstijging bedraagt de nettoduinwinst 16 ha bij variant duin en 10 ha bij variant hybride. Er worden ca. 2 ha en 8,5 ha hybride oplossingen voorzien in variant duin en hybride. Ter hoogte van de badplaatsen De Haan, Wenduine en Blankenberge is een hybride of een dijkmaatregel mogelijk. In geval van een dijkvariant bedraagt de totale oppervlakte aan nieuw duin slechts 9,85 ha. Toch is er ook in deze variant een duinwinst doordat er in de natuurlijke stroken tussen de badplaatsen een duin maatregel voorzien wordt.

Alternatief 'Zeewaarts'

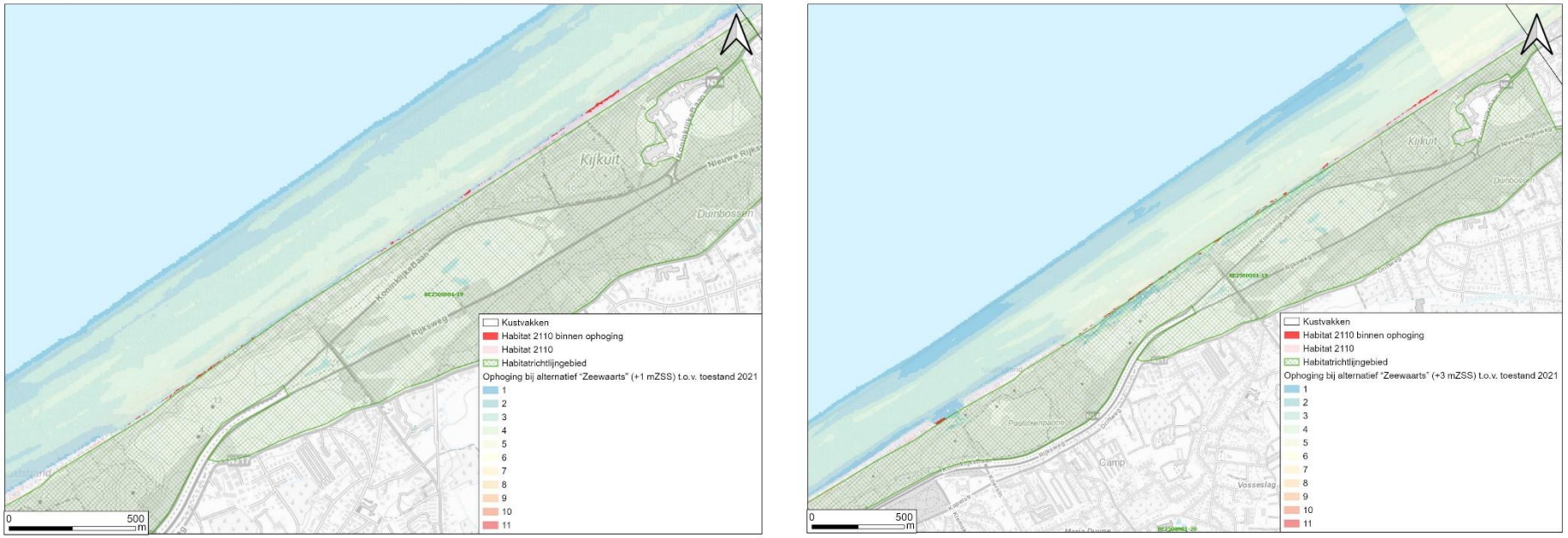
De totale gemiddelde **strandbreedte** neemt in het alternatief 'Zeewaarts' toe in Middenkust-Oost ten gevolge van een toename in de **droogstrandbreedte**: van ca. 78 m in de bestaande situatie naar 140 m bij 'Zeewaarts – in één sprong', reeds bij +1 m zeespiegelstijging (Tabel 7-3). Bij 'Zeewaarts – in stapjes' neemt de gemiddelde **strandbreedte** toe vanaf +2 m zeespiegelstijging, doordat het droogstrand van ca. 78 m in de bestaande situatie toeneemt naar ca. 96 m en 140 m bij respectievelijk +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Door de toename van de droogstrandbreedte komt er meer ruimte beschikbaar voor allerlei natuurlijke processen, zoals verstuiving, duinopbouw en erosie, dan bij het alternatief 'Ter plaatse'.

Bij alternatief 'Zeewaarts', +3 m zeespiegelstijging, zijn ophogingen nodig ter hoogte van **duinhabitats** over een totale oppervlakte van ca. 3,96 ha (Figuur 7-66 tot Figuur 7-71). In de worst-case situatie gebeurt dit in de vorm van suppleties bovenop de aanwezige duinvegetaties. De oppervlakte van de ophogingen per habitattype afzonderlijk wordt weergegeven op de grafieken in Bijlage K.2. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn er in 'Zeewaarts – in één sprong' ophogingen nodig ter hoogte van 2 ha embryonale duinen (habitattype 2110). Bij 'Zeewaarts – in stapjes' gaat het om 2,7 ha. De mogelijk geïmpacteerde embryonale duinen situeren zich in een smalle strook over de hele Middenkust-Oost, de grootste oppervlaktes bevinden zich tussen De Haan en Wenduine en op het strand van Zeebrugge. Bij +3 m zeespiegelstijging vallen ca. 2,5 ha embryonale duinen binnen de op te hogen zone. Het verschil in met het alternatief 'Ter plaatse' is verwaarloosbaar klein.

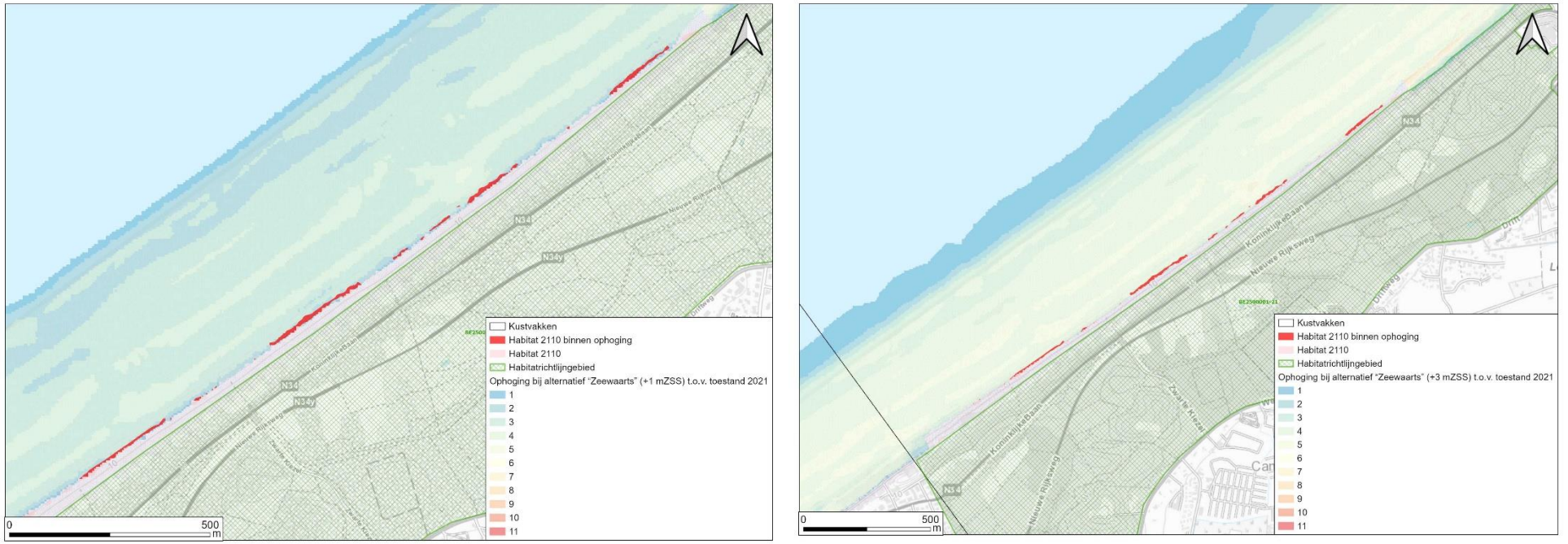
Ter hoogte van 0,7 ha wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) is bij +1 m zeespiegelstijging een ophoging nodig in zowel 'Zeewaarts – in één sprong' als 'Zeewaarts – in stapjes'. De mogelijke suppleties op wandelende duinen situeren zich voornamelijk op het strand van Zeebrugge. Bij +3 m zeespiegelstijging gaat het om 0,9 ha, tegenover 7,5 ha in 'Ter plaatse'.

Bij het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is er een zeer lokale en beperkte ophoging van vastgelegde duinen met duingrasland (habitattype 2130_hd) bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging ter hoogte van het Duinengebied Bredene – De Haan over een oppervlakte van resp. 0,06 ha en 0,11 ha. Bij 'Zeewaarts - in één sprong' zijn er bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging geen ophogingen nodig van dit habitattype. In tegenstelling tot het alternatief 'Ter plaatse' worden de vastgelegde duinen (2130_hd) en de wandelende duinen (2120) in De Fonteintjes nooit gesuppleerd bij de alternatieven 'Zeewaarts', voor geen enkel zeespiegelstijging-scenario.

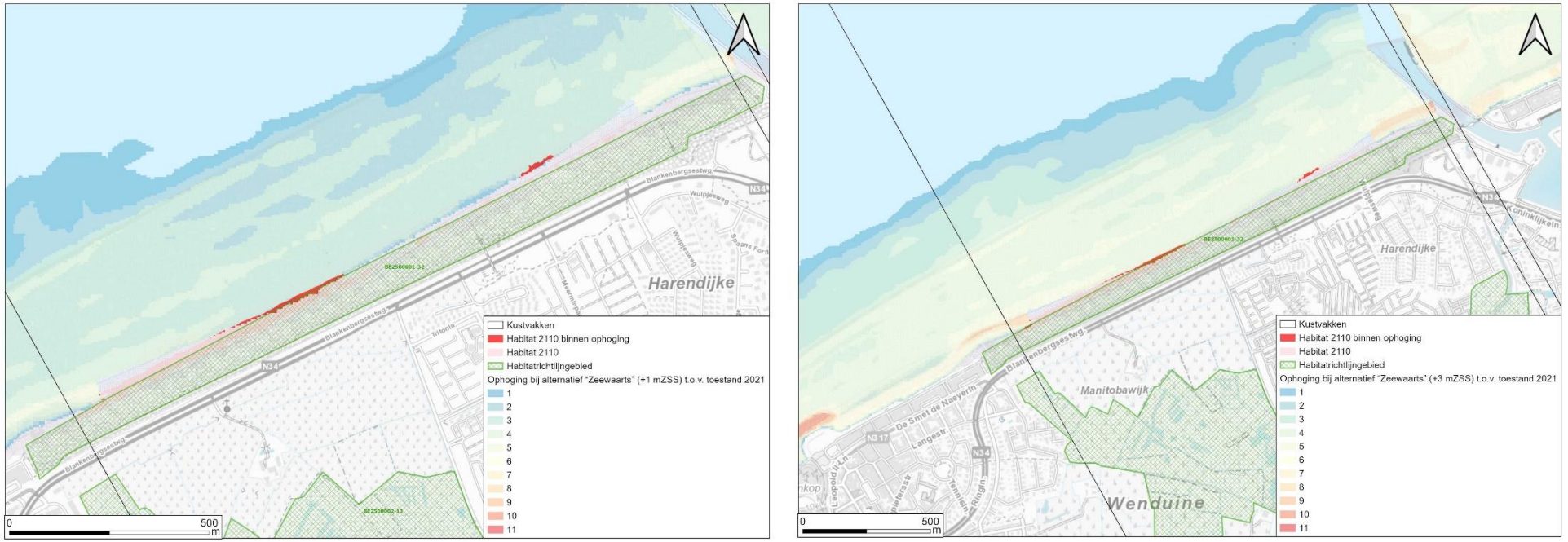
De ophoging van duinstruweel (habitattype 2160) in 'Zeewaarts – in één sprong' omvat net zoals bij het alternatief 'Ter plaatse' een zone ten zuidwesten van de haven van Zeebrugge (0,03 ha). Bij 'Zeewaarts – in stapjes' is de oppervlakte van de ophogingen iets groter: tot 0,11 ha bij +2 m zeespiegelstijging.



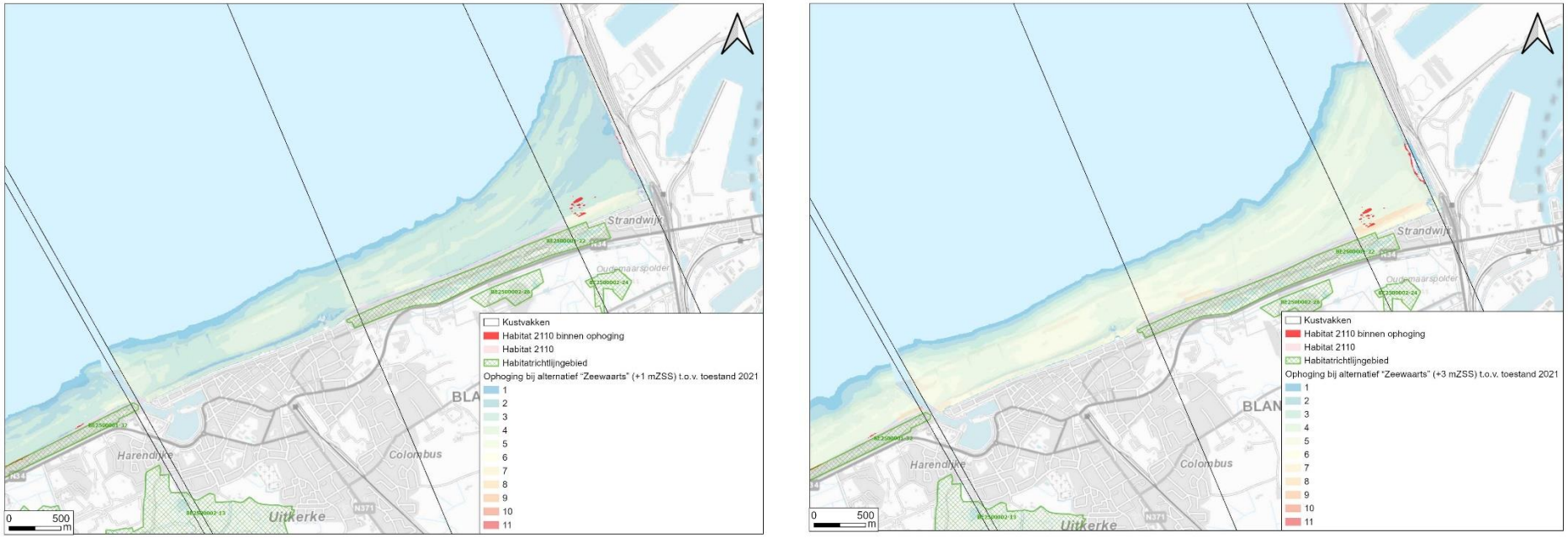
Figuur 7-66 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen Bredene en De Haan bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-67 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen De Haan en Wenduine bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



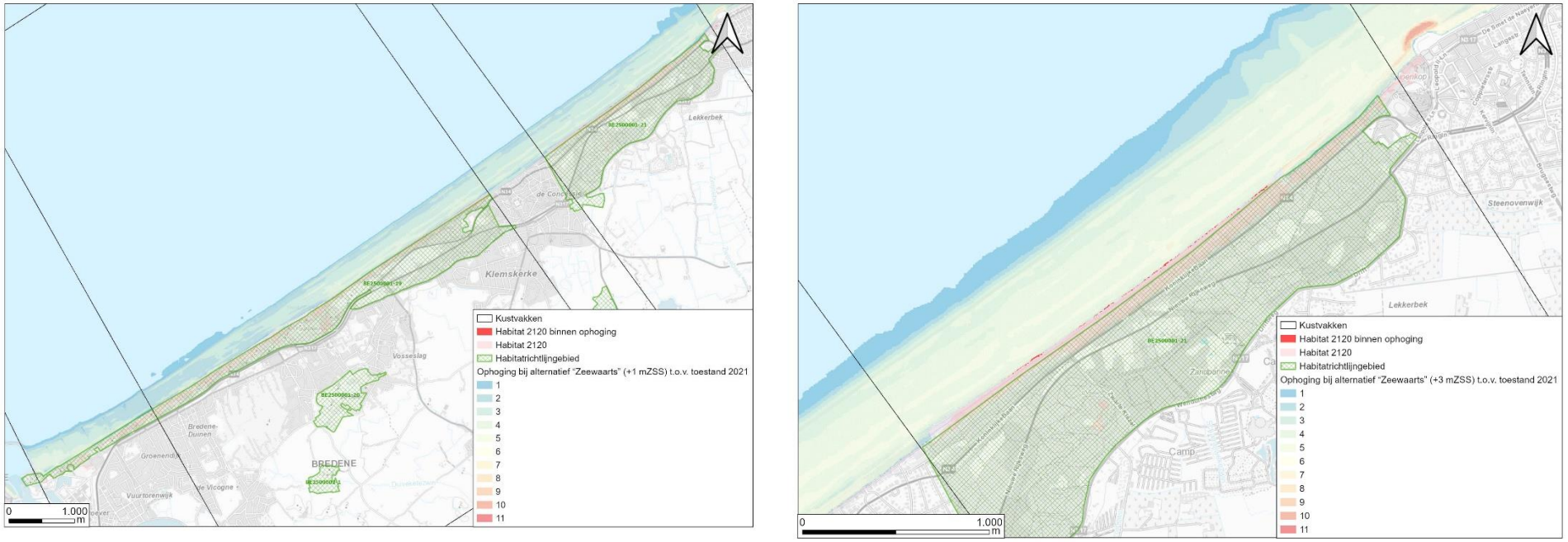
Figuur 7-68 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) tussen Wenduine en Blankenberge bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-69 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) ter hoogte van Zeebrugge bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-70 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen Bredene en De Haan bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-71 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) tussen De Haan en Wenduine bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)

In 'Zeewaarts – in één sprong' is er bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging een netto **duinwinst** van ca. 45 ha in variant duin en ca. 20 ha in variant hybride en dijk. In variant hybride worden er ook ca. 26 ha hybride oplossingen aangelegd, voornamelijk ter hoogte van de badplaatsen. De duinwinst voor het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' is voor alle varianten groter dan voor het alternatief 'Ter plaatse' aan Middenkust-Oost. In 'Zeewaarts – in stapjes' wordt er netto pas duin gecreëerd vanaf +2 m zeespiegelstijging en dat enkel in de duinvariant over een oppervlakte van ca. 7,01 ha. In de hybridevariant worden er ca. 7,48 ha hybride oplossingen aangelegd. In de dijkvariant is er geen netto toename van duinen of aanleg van hybriden. Bij +3 m zeespiegelstijging komt de duinwinst en oppervlakte hybriden overeen tussen 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong'.

Conclusie Middenkust-Oost

In het alternatief '**Ter plaatse**' neemt de gemiddelde droogstrandbreedte reeds af bij +1 m zeespiegelstijging. De balans tussen habitatinname door ophoging en/of strandsuppletie en habitatcreatie door duinvorming (natuurlijk of machinaal) is daardoor verwaarloosbaar (0) bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging, voor alle varianten. Bij +3 m is er een beperkt positief effect (+1) bij een duin- en hybridevariant. Bij een dijkvariant is aanzienlijk minder ruimte beschikbaar voor nieuwe duinen en heeft bij +3 m nog steeds een verwaarloosbaar effect (0) op de natuurwaarden.

In het alternatief '**Zeewaarts – in één sprong'** neemt de gemiddelde strandbreedte toe waardoor er meer ruimte op land ontstaat voor allerlei natuurlijke processen zoals verstuiving, duinopbouw, erosie, … dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Bij een duin- en hybridevariant veroorzaakt dit een aanzienlijk positief effect (+3), voor een dijkvariant een positief effect (+2) bij alle beschouwde zeespiegelstijgingen.

Bij '**Zeewaarts – in stapjes'** hebben de varianten een beperkt negatief effect (-1) bij +1 m omwille van lokale suppleties die in een worst-case situatie nodig zijn. Bij +2 m evolueert dit naar een verwaarloosbaar effect (0) voor alle varianten, doordat in enkele kustvakken reeds een breder droogstrand en duinenzone gecreëerd worden. Bij +3 m komt 'Zeewaarts – in stapjes' overeen met 'Zeewaarts – in één sprong', zijnde aanzienlijk positief effect (+3).

In alle alternatieven zijn – in een worst-case situatie – lokale suppleties op de duinen nodig. Bij het alternatief 'Ter plaatse' genereert dit een verlies van de duinhabitattypes 2110, 2120, 2130_hd, 2160 en zeer beperkt 2190. De innames van de wandelende duinen met Hem (habitattype 2120) zijn groter bij het alternatief 'Ter plaatse' dan bij het alternatief 'Zeewaarts'. , De vastgelegde duinen en duingrasanden (habitattype 2130_hd) en vochtige duinvalleien (2190) worden niet ingenomen bij de alternatieven 'Zeewaarts'. Zoals beschreven bij §7.2.3.1.2.1 kunnen embryonale duinen en wandelende duinen met Helm (habitattypes 2110 en 2120) zich op relatief korte termijn herstellen, mits rekening gehouden wordt met de maatregelen geformuleerd in §7.2.4.8.1, §7.2.4.8.3 en §7.2.4.8.5. Bovendien wordt zoveel mogelijk gestreefd naar natuurlijke aangroei van de duinen: indien deze aangroei voldoende snel gaat, is er geen suppletie nodig en treedt er dus ook geen (tijdelijk) verlies van deze habitattypes op. Ophoging van het de vastgelegde duinen met duingraslanden en vochtige duinvalleien (habitattypes 2130_hd en 2190) in het alternatief 'Ter plaatse' vraagt een veel langere herstelperiode. De innames van deze habitattypes moeten en kunnen omwille van de heel beperkte zone vermeden worden in Middenkust-Oost door de suppleties uit te voeren op andere locaties, nl. meer zeewaarts. Indien geen machinale ophogingen nodig zijn, zoals haalbaar wordt ingeschat voor vele zones, zullen er geen negatieve effecten optreden en kunnen natuurlijke processen, geïnduceerd door de aanvoer van zand via strand- en vooroeversuppleties weldegelijk zorgen voor een duinontwikkeling en duinaangroei.

7.2.3.1.2.5 Oostkust

De zone Oostkust omvat binnen het kustbeschermingslint twee deelgebieden van het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (BE2500001), met name de Baai van Heist (deelgebied 23) en de slikken en schorren en duinen van het Zwin (deelgebied 25). Daartussen zijn ook nog andere waardevolle ecotopen aanwezig, die zich niet binnen het Habitatrichtlijngebied bevinden.

In de duinvariant worden in de zone Oostkust overal duinen voorzien als kustbeschermingsmaatregel, met uitzondering van een hybride ter hoogte van de badplaats Knokke. In de hybridevariant wordt ook in Heist (tussen de Baai van Heist en de boulevard) een hybride voorzien. In de dijkvariant is de aanleg van dijken voorzien ter hoogte van de twee badplaatsen. Alle varianten voorzien dus duinen ter hoogte van de duinen van Heist en de Lekkerbek-Zwinbosjes.

Ter hoogte van het Zwin is het de Zwindijk die het achterland beschermt tegen overstroming uit zee. In elk van de alternatieven moet de huidige dijk rondom het Zwin, de zogenoemde Zwindijk, op termijn verhoogd worden. Bij +1 m zeespiegelstijging is de Zwindijk wel nog veilig. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt over het zuidelijke deel van de Zwindijk een te grote overslag verwacht. Sommige secties zijn hierbij dan onveilig. Bij +3 m is het grootste deel van de Zwindijk onveilig. De noodzakelijke werken aan de Zwindijk zijn dus sowieso pas nodig na +1 m zeespiegelstijging. Om de noodzakelijke ophogingen te realiseren, is een maximaal (worst-case) lint afgebakend rond de Zwindijk. De exacte informatie over hoe deze ophoging zal gebeuren, is momenteel nog niet gekend en zal later op projectniveau bepaald worden. Momenteel wordt dus enkel een zone gereserveerd aan beide zijden van de huidige Zwindijk, als onderdeel van het kustbeschermingslint.

Alternatief 'Ter plaatse'

In dit alternatief neemt de totale **strandbreedte** af vanaf de Baai van Heist tot en met de badplaats Knokke. De natstrandbreedte blijft overal behouden, maar de droogstrandbreedte neemt af door de geplande kustbeschermingsmaatregelen.

Tussen de Baai van Heist en de boulevard neemt de voorziene duin het grootste deel van het droogstrand in (Figuur 7-72). Specifiek ter hoogte van de Baai van Heist is enkel een duin voorzien als kustbeschermingsmaatregel. Om de impact op de vastgelegde duinen in de Baai van Heist te vermijden, kan binnen het kustbeschermingslint in de onbegroeide zone waar nu strandcabines staan, geopteerd worden voor een hogere duin, zodat de vastgelegde duinen aan de landwaartse zijde van de Baai van Heist niet ingenomen worden. Ter hoogte van de badplaats en het duinengebied van Heist wordt ca. 60 m van het 200 m brede droogstrand ingenomen door de nieuwe duinengordel bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Bij Knokke zorgt de aanleg van een hybride of een dijk bijgevolg voor een afname van 20 m (t.o.v. 126 m droogstrand in de huidige toestand). De huidige strandbreedte blijft behouden bij Lekkerbek, de Zwinbosjes en het Zwin, aangezien hier weinig of geen nieuwe duinen nodig zijn.

Bij het Zwin is een lokale ophoging van de Zwinduinen voorzien, zodat er geen doorbraken van de duinen voor het natuurgebied zullen optreden. Niettegenstaande het achterland hier beschermd wordt door de Zwindijk, spelen deze duinen ook een zekere rol in de kustbescherming. Indien er geopteerd zou worden om deze duinen niet op te hogen, kan een duindoorbraak mogelijks optreden. Maar er kan dus wel gesteld worden dat deze ophoging niet strikt noodzakelijk is vanuit het oogpunt van kustbescherming, doordat de Zwindijk het achterland beschermt. Verder moet enkel de Zwindijk (rond het slikken- en schorrengebied) opgehoogd worden. De ophogingen van de Zwindijk moeten in de mate van het technisch haalbare, maximaal zacht worden uitgevoerd waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats, zoals aangegeven in §9.7.2.1.2.2.



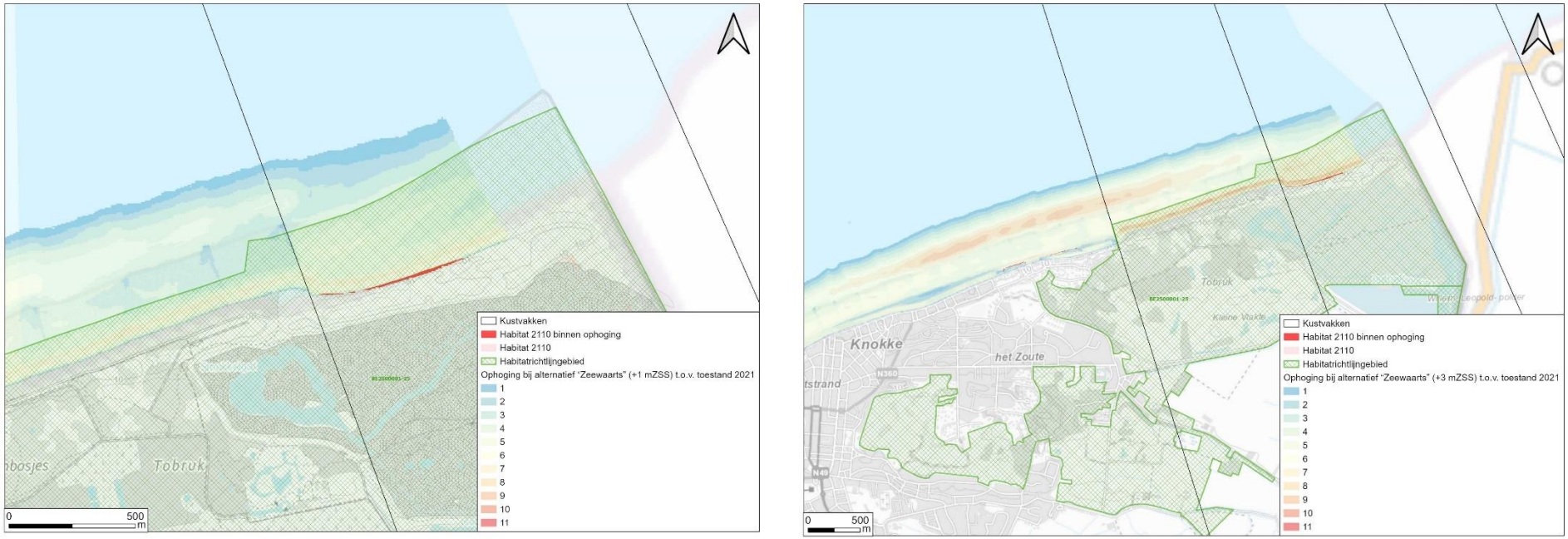
Figuur 7-72 Inname droogstrand ter hoogte van Baai van Heist en duinen van Heist bij alternatief 'Ter plaatse'

Er wordt verwacht dat de **slikken- en schorrengebieden** van de Baai van Heist en het Zwin zullen meegroeien met de zeespiegelstijging. Echter een opvolging van deze natuurlijke ontwikkelingen is aangewezen (zie §7.2.6). Voor beide gebieden situeren de kustbeschermingsmaatregelen zich dus landwaarts van de slikken en schorren en is er geen overlap met deze kwetsbare habitats. Om een verzanding van het Zwin tegen te gaan, wordt tevens een verlengd strandhoofd aangelegd.

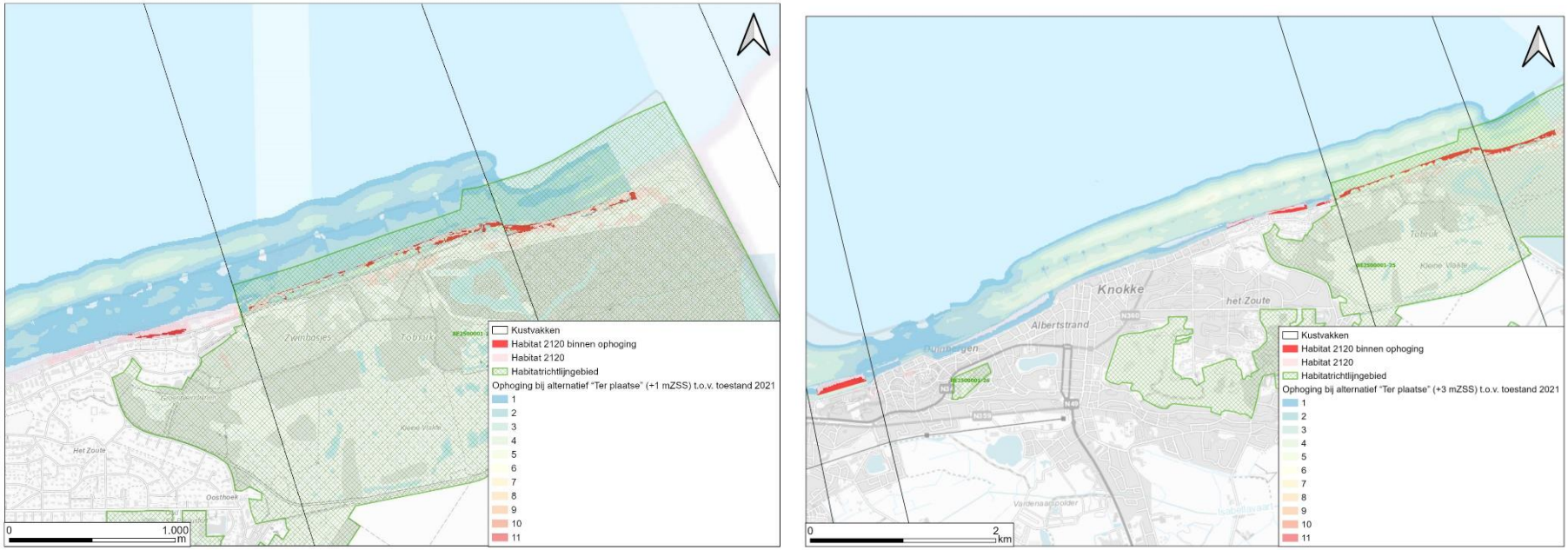
Ter hoogte van gebieden met **duinhabitattypes** 2110, 2120, 2130_hd en 2160 zijn ophogingen nodig binnen het alternatief 'Ter plaatse'. Dit is ook aan de Oostkust het alternatief met het grootste potentiële ruimtebeslag in de duinen. De oppervlakte van de ophogingen per habitattype afzonderlijk wordt weergegeven op de grafieken in Bijlage K.2. In totaal bedraagt dit ca. 10 ha bij +1 m zeespiegelstijging en loopt dit op tot bijna 18 ha bij +3 m zeespiegelstijging. Deze oppervlaktes gelden voor de worst-case situatie waarin natuurlijke aangroei onvoldoende snel gaat en het niet mogelijk is om enkel rond de duinen te suppleren. Zoals hierboven al vermeld wordt verwacht dat het natuurgebied de Baai van Heist wel zal kunnen meegroeien met de zeespiegelstijging, waardoor suppleties ter hoogte van de hier aanwezige duinen niet nodig zullen zijn of een suppletie in de onbegroeide zone aan de landzijde van de Baai van Heist voldoende kan zijn.

Op Figuur 7-73 tot Figuur 7-76 blijkt dat suppleties op habitattypes 2110, 2120 en 2160 in de worst-case situatie nodig zijn ter hoogte de Zwinduinen en Zwinbosjes in SBZ-H, en de duinen van Heist en Knokke buiten SBZ-H.

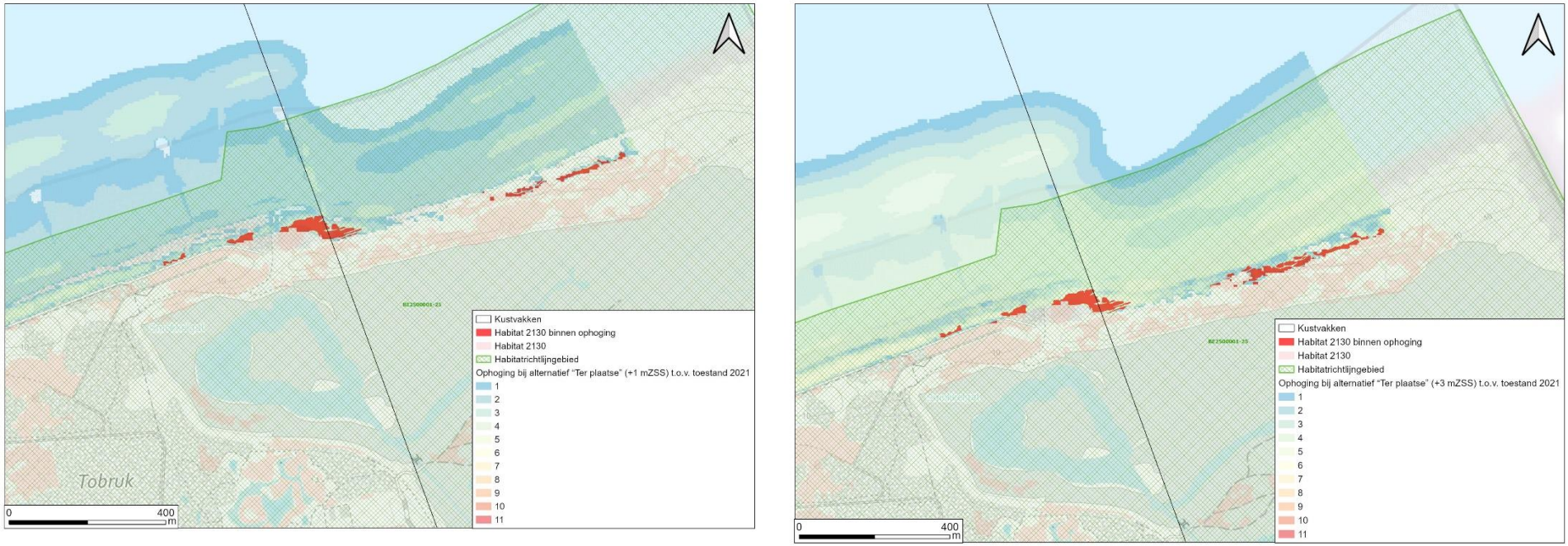
De vastgelegde duinen met duingraslanden (habitattype 2130_hd) vallen bij +1 m zeespiegelstijging voor 0,8 ha binnen het gebied dat opgehoogd moet worden. Bij + 3 m wordt dit 1,2 ha, wat 0,4% is van de totale huidige oppervlakte aan de Oostkust. Deze vastgelegde duinen die worst-case gesuppleerd moeten worden, bevinden zich in de Zwinduinen, volledig in Habitatrichtlijngebied.



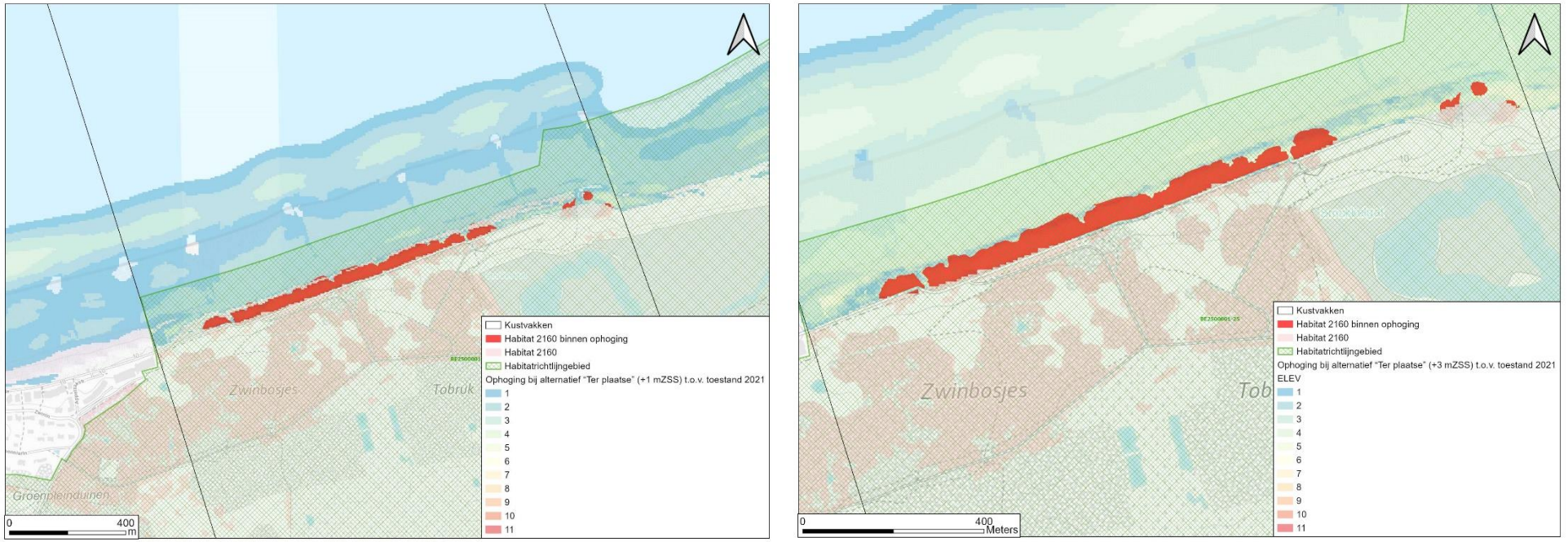
Figuur 7-73 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) aan de Zwinduinen bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-74 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) ter hoogte van de Zwinduinen bij +1m zeespiegelstijging



Figuur 7-75 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130) ter hoogte van de Zwinduinen bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-76 Ophoging binnen alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) ter hoogte van de Zwinbosjes- en -duinen bij +1 m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)

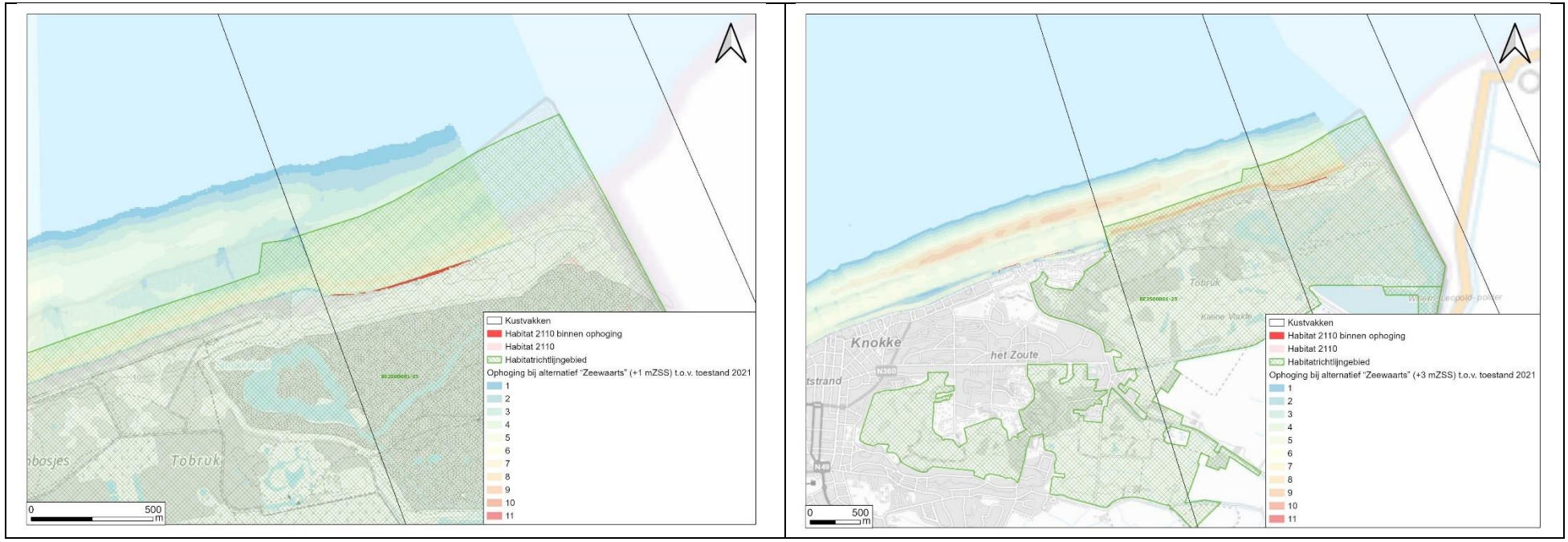
Rekening houdende met deze worst-case inname van duinhabitats zorgt alternatief 'Ter plaatse' nog steeds voor een netto **creatie van duinen** aan de Oostkust: bij +1 m zeespiegelstijging zullen er bij de duinvariant van 'Ter plaatse' netto ca. 8 ha meer duinen zijn dan in de huidige situatie en een kleine 9 ha bij +3 m zeespiegelstijging. Daarvan situeert 1,4 ha zich ter hoogte van de huidige duingebieden en 7,3 ha zich voor badplaatsen. In de hybride- en dijkvariant wordt die 7,3 ha aangelegd in de vorm van hybride maatregelen of dijken en bedraagt de netto toename van duinen 1,4 ha. Aan de Oostkust geldt dezelfde opmerking als in §7.2.3.1.2.2 Westkust over het ecologische potentieel van een aangelegde vs. natuurlijk ontstane duin.

Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' en 'Zeewaarts – in stapjes'

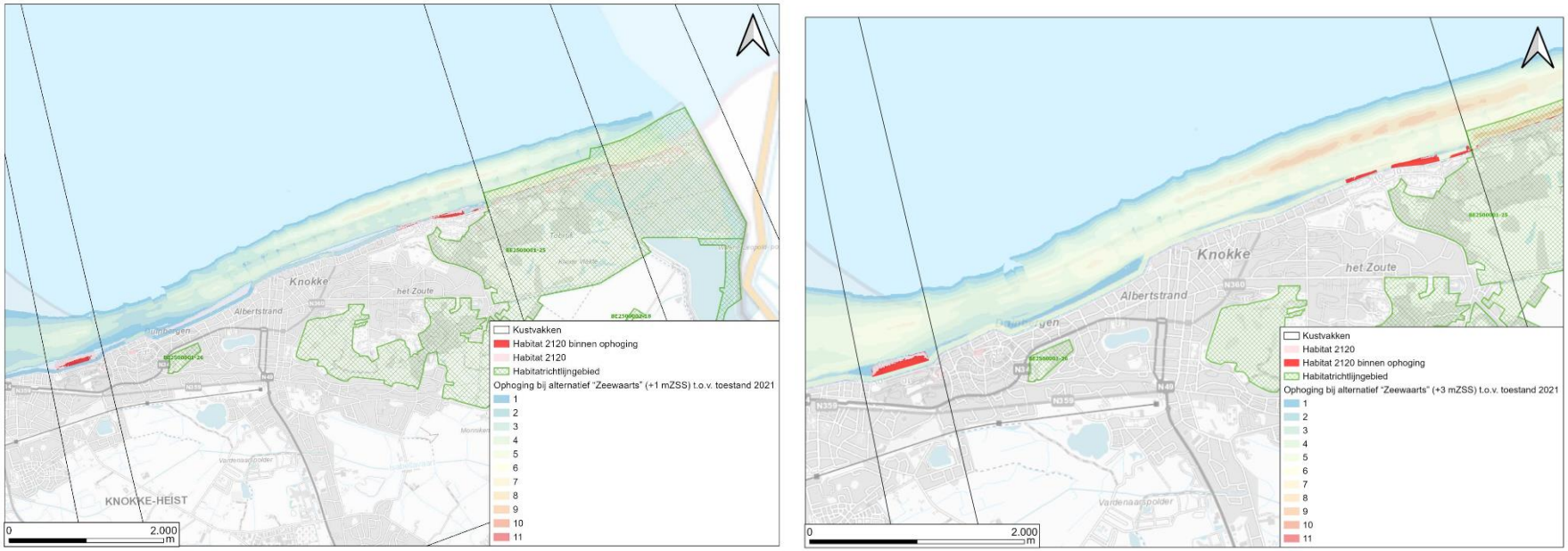
Bij alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' neemt de totale **strandbreedte** toe met gemiddeld 65 m bij +1 m zeespiegelstijging (Tabel 7-3 en Tabel 7-4). De natstrandbreedte blijft overal behouden, maar de droogstrandbreedte neemt dus aanzienlijk toe vanaf de duinen van Heist tot en met de badplaats Knokke. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging worden de stranden niet verder verbreed. Bij 'Zeewaarts – in stapjes' blijft de huidige breedte van nat- en droogstrand behouden bij +1 en +2 m zeespiegelstijging en neemt deze pas toe bij +3 m. Net zoals bij 'Ter plaatse' wordt het droogstrand tussen de Baai van Heist en de boulevard van Heist in beide 'Zeewaarts' alternatieven ingenomen door de voorziene duin. Specifiek ter hoogte van de Baai van Heist is in elke variant een duin voorzien als beschermingsmaatregel. Om de impact op de vastgelegde duinen in de Baai van Heist te vermijden, kan binnen het kustbeschermingslint in de onbegroeide zone waar nu strandcabines staan, geopteerd worden voor een hogere duin (of een dijk), zodat de vastgelegde duinen aan de landwaartse zijde van de Baai van Heist niet ingenomen worden.

Zoals vermeld bij 'Ter plaatse' wordt verwacht dat de **slikken- en schorrengebieden** van de Baai van Heist en het Zwin zullen meegroeien met de zeespiegelstijging. Hetzelfde geldt voor de duinen aanwezig in de Baai van Heist. Er is enkel een ophoging van de Zwinduinen voorzien om doorbraken naar het achtergelegen natuurgebied te voorkomen. Verder moet de Zwindijk opgehoogd worden. Ook bij de 'Zeewaarts' alternatieven is er dus geen impact op de slik- en schorhabitats.

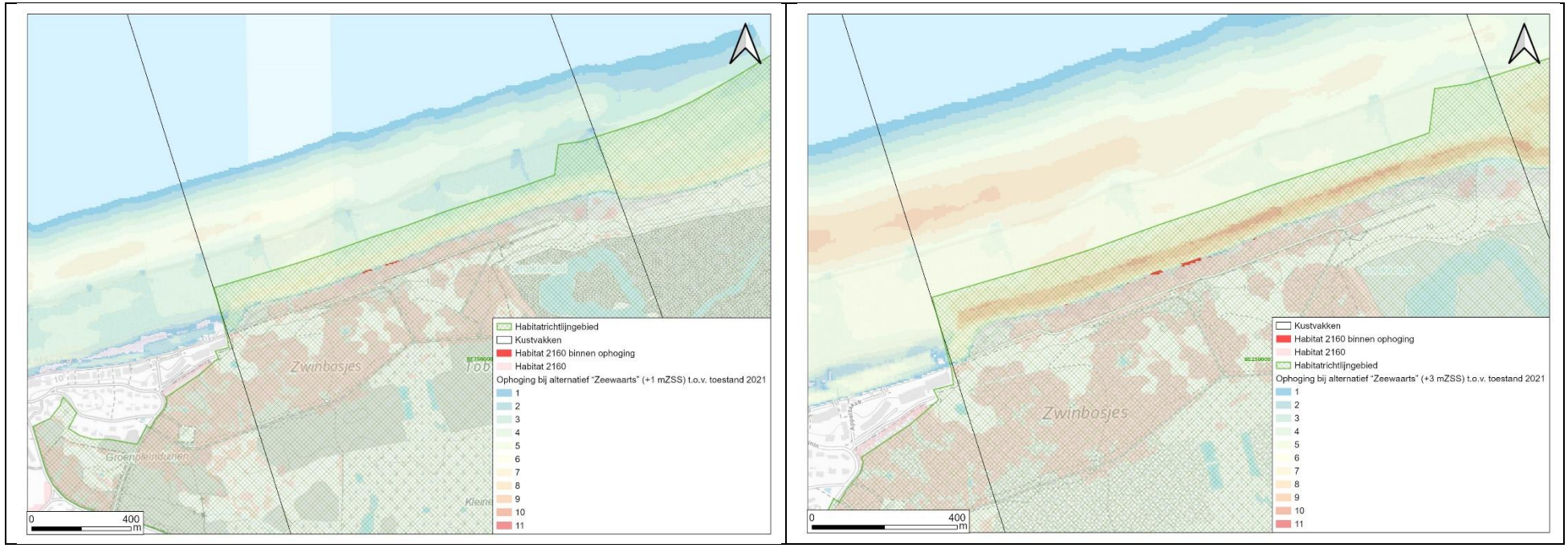
Zoals al toegelicht in §7.2.3.1.2.2, is de mogelijke inname van **duinhabitats** door suppleties kleiner bij de 'Zeewaarts' alternatieven dan bij 'Ter plaatse'. In totaal bedraagt de worst-case inname van de habitattypes 2110, 2120 en 2160 ca. 4 ha bij +1 m zeespiegelstijging en ca. 8 ha voor bij +3 m zeespiegelstijging (tegenover resp. 10 en 18 ha bij 'Ter plaatse'). Op Figuur 7-77 tot Figuur 7-79 blijkt dat de (worst-case) suppleties op habitattypes 2110, 2120 en 2160 zich net als in 'Ter plaatse' situeren ter hoogte van de Zwinduinen en Zwinbosjes binnen SBZ-H, en de duinen van Heist en Knokke buiten SBZ-H. Bij 'Zeewaarts' is er geen risico op suppletie van de vastgelegde duinen (habitattype 2130_hd).



Figuur 7-77 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van embryonale duinen (habitattype 2110) aan de Zwinduinen bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 7-78 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) aan de Oostkust bij +1m zeespiegelstijging



Figuur 7-79 Ophoging binnen alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' ter hoogte van duinstruweel (habitattype 2160) ter hoogte van de Zwinbosjes en -duinen bij +1m zeespiegelstijging (links) en +3 m zeespiegelstijging (rechts)

Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' leidt tot een netto **creatie van duinen** aan de Oostkust: bij +1 m zeespiegelstijging zullen er bij de duinvariant netto ca. 43 ha meer duinen zijn dan in de huidige situatie en 47 ha bij +3 m zeespiegelstijging. Daarvan situeert 11 ha zich voor de huidige duingebieden en 36 ha voor badplaatsen. In de hybride- en dijkvariant wordt 37 ha aangelegd in de vorm van hybride maatregelen of dijken. De netto toename van duinen bedraagt 11 ha en situeert zich voor de duingebieden. Bij 'Zeewaarts – in stapjes' is er zoals reeds vermeld geen toename van duinen bij +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +2 m is de netto toename van duinoppervlakte ongeveer even groot als bij 'Zeewaarts – in één sprong'.

Lint voor ophoging van de Zwindijk

Ter hoogte van het Zwin is het de Zwindijk die het achterland beschermt tegen overstroming uit zee. De Zwindijk is hoger dan +8m TAW en sluit in het westen aan op de zeedijk bij de Zwinbosjes. In het oosten overschrijdt deze de grens met Nederland en sluit daaraan op de zeewering in Cadzand. Aan zeezijde van het Zwin zijn eveneens enkele duinsecties aanwezig die hiervoor mee zijn geëvalueerd in de beoordeling van de strandzones. Deze duinsecties dragen indirect wel bij aan de kustveiligheid door het opvangen van de golfcondities en reduceren daarmee zo de golfaanval op de dijk, maar het falen van deze duinsecties heeft echter geen rechtstreekse gevolgen voor overstroming van het achterland.

In elk van de alternatieven moet de huidige dijk rondom het Zwin, de zogenoemde Zwindijk, op termijn verhoogd worden. Bij +1 m zeespiegelstijging is de Zwindijk wel nog veilig. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt over het zuidelijke deel van de Zwindijk een te grote overslag verwacht. Sommige secties zijn hierbij dan onveilig. Bij +3 m is het grootste deel van de Zwindijk onveilig. De noodzakelijke werken aan de Zwindijk zijn dus sowieso pas nodig na +1 m zeespiegelstijging.

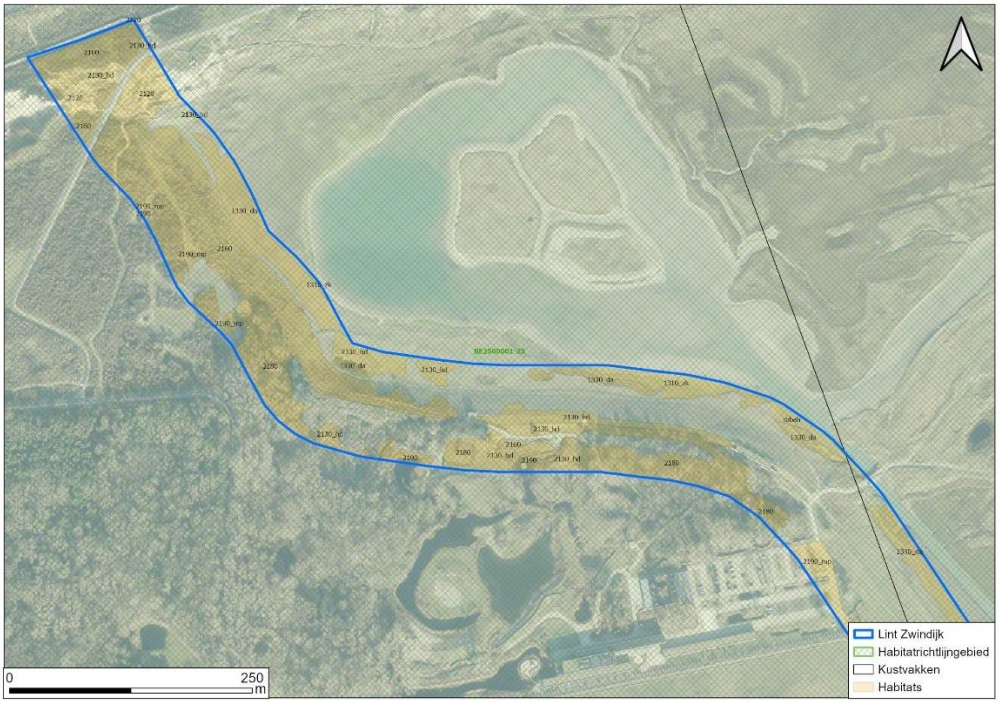
Om de noodzakelijke ophogingen te realiseren, is een maximaal (worst-case) lint afgebakend rond de Zwindijk (Figuur 7-80 tot Figuur 7-83). De exacte informatie over hoe deze ophoging zal gebeuren, is momenteel nog niet gekend en zal later op projectniveau bepaald worden. Momenteel wordt dus enkel een zone gereserveerd aan beide zijden van de huidige Zwindijk, als onderdeel van het kustbeschermingslint. Dat lint overlapt gedeeltelijk met habitats (Tabel 7-6), waaronder ook enkele Natura 2000 habitattypes van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', zoals besproken in de Passende Beoordeling. Er kan wel vanuit gegaan worden dat niet gans het lint hier noodzakelijk zal zijn voor de ophoging van de Zwindijk.

Voor de effectbespreking wordt echter uitgegaan van een worst-case situatie, waarbij het uitgangspunt is dat de habitats binnen het lint van de Zwindijk kunstmatig moeten opgehoogd worden voor de verhoging en versteviging van de Zwindijk. Als milderende maatregel vanuit de passende beoordeling wordt sowieso gesteld dat, in de mate van het technisch haalbare, de ophogingen maximaal zacht moeten worden uitgevoerd. Een voorbeeld kan zijn om te werken met een soort hybride dijk, net zoals aan de Nederlandse zijde van het Zwin, waarbij een harde kern aanwezig is en schor- en duinvegetaties bovenop/aangrenzend aan de harde kern aanwezig zijn. Echter in een worst-case benadering, gaan we uit van een permanent verlies van de aanwezige habitattype in kwestie.

Een overzicht van de huidige habitats binnen het Zwindijklint wordt weergegeven in onderstaande tabel. Gezien het permanente verlies van deze habitats, wordt de inname van habitats binnen SBZ-H in de Passende Beoordeling als betekenisvol beoordeeld. Verder onderzoek op projectniveau moet bekijken in hoeverre de impact kan gemilderd worden en bepaalde zones kunnen vermeden worden.

Tabel 7-6 Oppervlakte Natura 2000 habitattypes binnen het lint van de Zwindijk (zowel binnen als buiten SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Code habitattype	Naam habitattype	Oppervlakte binnen lint Zwindijk (ha)
1140	Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb	1.50
1310_zk	Slikken met Zeekraal	4.09
1330_da	Buitendijkse schorren	1.20
2120	Wandelende duinen met Helmgras	0.46
2130_hd	Vastgelegde duinen	1.33
2160	Duinstruweel	2.51
2180	Natuurlijke loofbossen van de kustduinen	1.36
2190	Vochtige duinvalleien	0.12
2190_mp	Vochtige kalkrijke duinvalleien	0.30
6510_hu	Soortenrijke glanshavergraslanden	3.07
Totaal		15.93



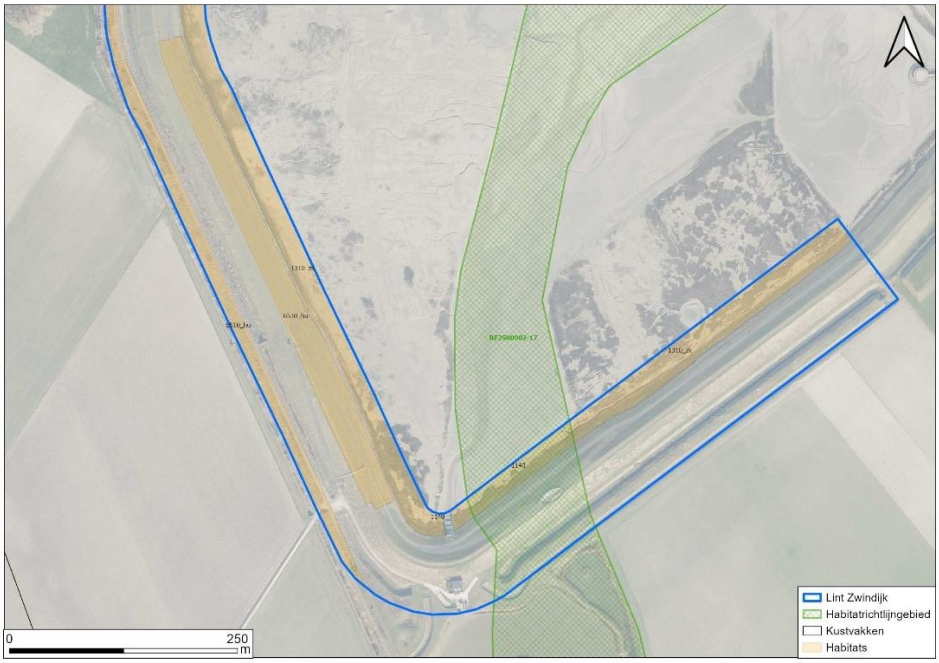
Figuur 7-80 Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes (1)



Figuur 7-81 Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes (2)



Figuur 7-82 Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes (3)



Figuur 7-83 Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes (4)

Conclusie Oostkust

In het alternatief **'Ter plaatse'**, bij +1 m zeespiegelstijging, neemt de gemiddelde droogstrandbreedte af en is er een beperkte netto toename van duinen. Op basis van deze balans tussen habitatverlies en -creatie wordt het effect van 'Ter plaatse' bij **+1 m** voor de duin, hybride en dijkvarianten als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Bij **+2 m en +3 m** zeespiegelstijging neemt de oppervlakte nieuwe duinen sterker toe (bij de duin- en hybridevariant) dan de potentiële inname van duinhabitats. Dat resulteert in een beperkt positief effect (+1) voor de duin- en hybridevariant bij +2 m en +3 m en een beperkt negatief effect (-1) bij de dijkvariant, waar de netto toename van duinen te klein is om de afname van de strandbreedte te compenseren.

Bij het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** neemt de droogstrandbreedte toe en zorgt de grote netto toename van duinoppervlakte voor een aanzienlijke uitbreiding van duinhabitats langsheen de Oostkust. De duin- en hybridevariant leiden daardoor bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging tot een aanzienlijk positief effect (+3). De dijkvariant heeft een beperkt positief effect (+1) door de veel kleinere toename van de duinoppervlakte.

Alternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m zeespiegelstijging nog niet in een toename van de strandbreedte en uitbreiding van de duinoppervlakte. Doordat er wel kleinschalige suppleties op duinhabitats mogelijk kunnen zijn, wordt het effect van dit alternatief bij +1 m voor de drie varianten als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Bij +2 m zeespiegelstijging leidt 'Zeewaarts – in stapjes' wel tot netto duincreatie en dus een beperkt positief effect (+1) bij de duin- en hybridevariant en een verwaarloosbaar effect (0) bij de dijkvariant. Bij +3 m zeespiegelstijging komt 'Zeewaarts – in stapjes' volledig overeen met 'Zeewaarts – in één sprong'.

In alle alternatieven zijn – in een worst-case situatie – lokale suppleties op de duinen nodig met als gevolg een verlies van de duinhabitattypes 2110, 2120 en 2160. Bij 'Ter plaatse' zijn deze potentiële verliezen groter en is er ook een mogelijke inname van habitattype 2130_hd, de vastgelegde duinen. Zoals beschreven bij §7.2.3.1.2.1 kunnen habitattypes 2110 en 2120 zich op relatief korte termijn herstellen, mits rekening gehouden wordt met de maatregelen geformuleerd in §7.2.4.8.1, §7.2.4.8.3 en §7.2.4.8.5. Bovendien wordt zoveel mogelijk gestreefd naar natuurlijke aangroei van de duinen: indien deze aangroei voldoende snel gaat, is er geen suppletie nodig en treedt er dus ook geen (tijdelijk) verlies op van habitattypes 2110 en 2120. Het habitattype 2130_hd vraagt een veel langere herstelperiode. De inname van dit habitattype moet en kan vermeden worden door de suppleties uit te voeren op andere locaties.

7.2.3.1.3 Rustverstoring

Op dit strategisch niveau is nog niet bepaald hoe de suppleties, of machinale ophogingen, kunnen gebeuren. De berekening en inname van habitats gaan ook daarom uit van een worst-case situatie. Op projectniveau is het belangrijk om voorzichtig te werk te gaan om de bestaande natuurwaarden zo weinig mogelijk te beschadigen. Aanbevelingen omtrent de werkzones, toegangswegen etc. worden daarom geformuleerd onder §7.2.4.8.4.

De realisatie van het plan door ingrepen zoals suppleties zullen tijdelijk rustverstoring veroorzaken ter hoogte van het kustbeschermingslint. De aanwezigheid van verstoringsgevoelige soorten in deze zone is beperkt door de hoge (recreatie-)druk die de strandzones kenmerkt (zie ook §9.7.10). Het zal op projectniveau belangrijk zijn om maatregelen te voorzien om verstoring te beperken.

Na en tijdens de realisatie van het strategisch beleidsplan Kustvisie, zal zowel binnen het alternatief 'Ter plaatse' als binnen de alternatieven 'Zeewaarts' de kust anders gebruikt en ingedeeld worden. Mits een goede inrichting en beheer van deze 'nieuwe' gebieden, kunnen zij ontwikkelen tot nieuwe waardevolle stukken natuur. Als aanbeveling geldt voor de inrichting van nieuwe duingebieden (buiten de badsteden) dat er voldoende aandacht moet gaan naar de rust-eisen die sommige soorten stellen aan een habitat, temeer omdat deze gebieden vaak aansluiten aan het Natura 2000 netwerk. Een natuurbeheerplan dat een duidelijke visie en afbakening naar voren schuift zal hierbij noodzakelijk zijn. Onder §7.2.4.8.3 worden daarom aanbevelingen gedaan voor de inrichting en het beheer voor de Natura 2000 gebieden en de nieuwe duinen. In dat kader kan er verwezen worden naar het Actieplan.

Wanneer de aanbevelingen in projectfase gevolgd worden, kan gesteld worden dat de nieuwe duinen die gevormd worden in het alternatief 'Ter plaatse' en de alternatieven 'Zeewaarts' en die zich zullen situeren deels in en deels buiten de bestaande duingebieden een buffer kunnen vormen tegen de rustverstoring ter hoogte van het strand. De huidige duingebieden zullen achter de nieuwe duinen komen te liggen en zullen daardoor gedeeltelijk afgeschermd worden van bestaande visuele verstoring en geluidsverstoring aanwezig op het strand. Mits een goede toegankelijkheidsregeling kunnen deze bestaande gebieden eventueel ontwikkelen tot rustgebieden. Het bufferend effect van de nieuwe duinen zal hierbij groter zijn binnen het alternatief 'Ter plaatse' dan binnen de alternatieven 'Zeewaarts'.

Voor de nieuwe "duingebieden" in de vorm van hybride maatregelen ter hoogte badsteden zijn de verwachtingen naar ecologische haalbaarheid anders dan de duingebieden grenzend aan bestaande duinen. De verstoring zal hoger liggen en de ruimte voor ecologische processen is kleiner. Toch kunnen ook deze gebieden potentieel ecologische waarde hebben (o.a. door een cruciale rol in connectiviteit tussen gebieden). Ook hiervoor worden enkele aanbevelingen geformuleerd onder §9.13.4.

7.2.3.1.4 Samenvatting

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts - in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				-1	-1	-1	0	0	0				0	+1	+2	0	+1	+2				+2	+2	+2	+2	+2	+2
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	+2	0	+1	+3	0	+1	+3	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	-1	0	+2	-1	0	+3	-1	0	+3	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Oostkust	0	-1	-1	0	+1	+1	0	+1	+1	-1	0	+1	-1	+1	+3	-1	+1	+3	+1	+1	+1	+3	+3	+3	+3	+3	+3

Conclusie

In het alternatief **'Ter plaatse'**, neemt de droogstrandbreedte steeds af, doordat de maatregelen dijk, hybride of duin binnen de beperkt beschikbare huidige ruimte voor kustverdediging worden aangelegd. Dit heeft tot gevolg dat er ter hoogte van allerlei duinhabitats ophogingen, door strandsuppleties en duinophogingen, voorzien worden. De impact is hierbij het grootste bij de embryonale duinen, Helmduinen en vastgelegde duinen. De impact op vochtige duinvalleien en duinstruweel is heel beperkt en lokaal en kan makkelijk vermeden worden. Naast habitatverlies is er ook habitatcreatie door natuurlijke of machinale duincreatie. Deze zal vooral bestaande duingebieden, maar in het variant duin ook voor bepaalde badplaatsen voorzien worden. In de eindbeoordeling van het criterium habitatverlies en -winst, wordt per kustzone de balans van habitatverlies en -creatie samen beoordeeld. Voor het alternatief 'Ter plaatse' wordt het effect in de Westkust bij alle zeespiegelstijgingsscenario's beperkt negatief (-1) beoordeeld voor de hybridevariant. De duinvariant scoort hier neutraal (0). Ter hoogte van de Middenkust-West scoort het alternatief beperkt negatief (-1) bij alle varianten bij +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt het effect verwaarloosbaar (0) voor de duin- en hybridevariant. Bij de dijkvariant blijft het effect beperkt negatief (-1). Ter hoogte van de Middenkust-Oost is het effect bij +1 en +2 m zeespiegelstijging verwaarloosbaar (0) bij alle varianten. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt het effect beperkt positief (+1) bij de duin- en hybridevariant beoordeeld en blijft het alternatief verwaarloosbaar (0) bij de dijkvariant. Aan de Oostkust scoort de dijkvariant beperkt negatief (-1) voor alle zeespiegelstijgingsscenario's. Voor de duin- en hybridevariant, is het effect verwaarloosbaar (0) bij +1 m zeespiegelstijging en beperkt positief (+1) vanaf +2 m zeespiegelstijging.

In het alternatief '**Zeewaarts'** is er steeds een toename van de droogstrandbreedte. Bij het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is dit wel pas vanaf +2 m zeespiegelstijging. Door de stijging van de droogstrandbreedte komt er in het alternatief 'Zeewaarts' steeds meer ruimte vrij voor natuurlijke processen zoals verstuiving, duinopbouw en erosie. In dit alternatief is de netto duinwinst dan ook aanzienlijk groter dan in het alternatief 'Zeewaarts'. Omdat de nieuwe duinen voorzien worden vanaf de huidige duinvoet, kan er bij machinale aanleg van duinen, een impact zijn op de huidige embryonale duinen en Helmduinen. Omwille van het dynamische karakter van beide duinvegetaties, kan er uitgegaan worden van een herstel. De impact op vastgelegde duinen en duingraslanden is hier, in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' veel beperkter en heel lokaal en kan dan ook vermeden worden. In het alternatief 'Zeewaarts' is er geen effect ter hoogte van duinvalleien en duinstruweel. Het globale effect van het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', die bepaald is op basis van de balans biotoopverlies en -winst, wordt voor zowel de duin- als hybridevariant reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld, met uitzondering van de zone Westkust. De dijkvariant, die niet voorkomt in de Westkust, scoort slechts beperkt positief tot positief. Het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' scoort voor +1 m zeespiegelstijging neutraal (0) voor de zones Westkust en Middenkust-West en beperkt negatief (-1) voor de zones Middenkust – Oost en Oostkust en dit zowel voor de dijk, hybride en duinvariant. Vanaf +2 m zeespiegelstijging scoort dit alternatief beperkt positief (+1) voor Westkust en Middenkust-West en neutraal (0) voor Middenkust-Oost en Oostkust.

Op basis van beide conclusies voor 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' is het duidelijk dat het alternatief 'Zeewaarts' veel positiever scoort dan het alternatief 'Ter plaatse', enerzijds omdat de impact op de duinhabitats minder groot is en anderzijds omdat de creatie aan nieuwe duinen veel groter is. Zoals beschreven bij §7.2.3.1.2.1 kunnen habitattypes 2110 en 2120 zich op relatief korte termijn herstellen, mits rekening gehouden wordt met de maatregelen geformuleerd in §7.2.4.8.1, §7.2.4.8.4 en §7.2.4.8.5. Bovendien wordt in beide alternatieven zoveel mogelijk gestreefd naar natuurlijke aangroei van de duinen: indien deze aangroei voldoende snel gaat, is er geen suppletie nodig en treedt er dus ook geen (tijdelijk) verlies op van habitattypes 2110 en 2120. Het habitattype 2130_hd vraagt een veel langere herstelperiode. De inname van dit habitattype moet en kan bij het alternatief 'Zeewaarts' vermeden worden door de suppleties uit te voeren op andere locaties. In het alternatief 'Ter plaatse' is dit veel moeilijker.

7.2.3.2 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)

In dit criterium wordt een kwantitatieve inschatting gemaakt van de ruimtelijke overlap van de ingrepen in de alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie en de bestaande natuurwaarden in de kustnabije wateren (zeewaarts vanaf de gemiddelde laagwaterlijn), met aandacht voor hun ecologisch belang in het algemeen (zie ook (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021c)). Er wordt binnen deze beoordeling in mindere mate gekeken naar overlap met natuurbeschermingsgebieden in zee (Natura 2000 en Ramsar; zie §6.4.1.3.2). Hiervoor wordt verwezen naar de Passende beoordeling in §9, waar specifiek de effecten op Natura 2000 aan zeezijde wordt behandeld. Daar wordt de impact op aangemelde habitats (types 1110 – permanent met zeewater overstroomde zandbanken; en 1170 - riffen) en soorten onder de Vogel- en Habitatrichtlijn in meer detail besproken.

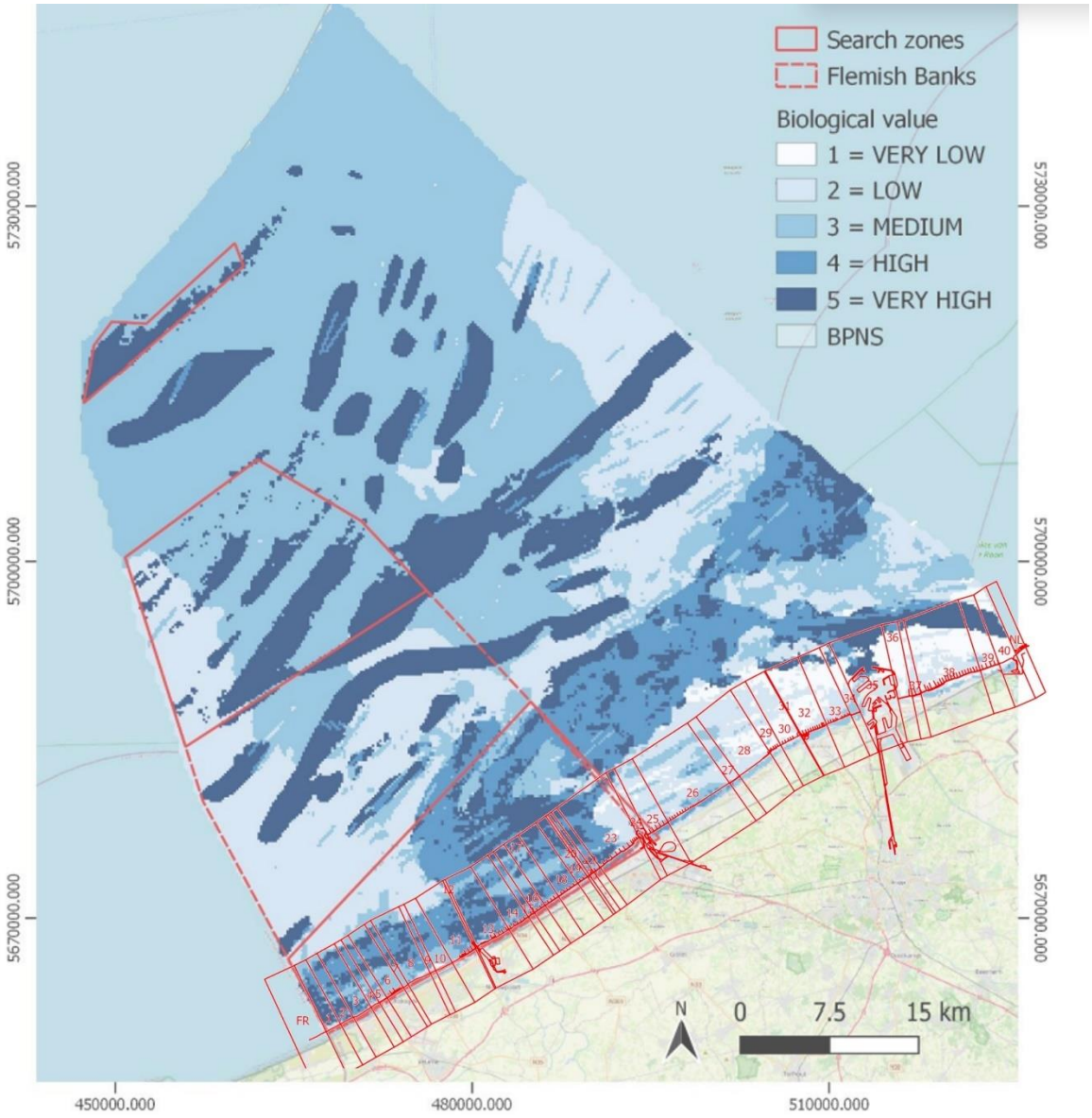
Binnen dit criterium wordt er vooral gebruik gemaakt van de Biologische Waarderingskaart op zee (BWZ) (Pecceu *et al.*, 2021b) als kwalitatieve indeling van de kustnabije gemeenschappen volgens hun ecologische waarde/potentieel. De BWZ-schaal gaat van 1 (weinig waardevol) tot 5 (zeer waardevol) (zie onderstaande Figuur 7-84; biological value) en werd opgesteld op basis van wetenschappelijke gegevens voor macro-, epi- en demersale visfauna in het BNZ. De meest waardevolle gemeenschappen omvatten onder meer de kustnabije *Lanice conchilega* (schelpkokerworm) riffen binnen habitattype 1170 (riffen) en de *Abra alba* gemeenschappen binnen habitattype 1110 (ondiepe zandbanken) van de Habitatrichtlijn (§6.4.1.3.2). Gezien de benthos- en visgemeenschappen die vervat zitten in de biologische waarderingskaart op zee de basis vormen voor de rest van het voedselweb (inclusief hogere trofische niveaus zoals vogels en zeezoogdieren), en gezien de andere groepen organismen (vogels, zeezoogdieren) meer mobiel zijn en zich dus snel kunnen verplaatsen bij wijzigingen in de kwaliteit van hun leefgebied of het voedselaanbod, wordt er voor de beoordeling binnen dit criterium in eerste instantie gefocust op effecten op de meer plaatsgebonden biota van de vooroever, waarvoor de biologische waarderingskaart een ideale proxy vormt.

Voor de beoordeling van het criterium rond 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)' wordt gewerkt met 2 categorieën op basis van de BWZ-scores. Gemeenschappen in de kustnabije wateren worden hierbij opgedeeld in beperkt waardevol (BWZ score < 3) of meer waardevol (BWZ score ≥ 3), waarna de ruimtelijke overlap met deze gemeenschappen binnen het studiegebied Kustvisie voor de verschillende alternatieven kan bepaald worden. Belangrijk hierbij op te merken is dat voor voorliggend criterium en de ruimtelijke overlap gebruik gemaakt wordt van oppervlakte-inschattingen (in hectare) relatief ten aanzien van totale oppervlaktes voor iedere categorie (beperkt of meer biologisch waardevol) binnen de begrenzing van het studiegebied: de landwaartse grens ligt hiervoor op de gemiddelde laagwaterlijn, en de zeewaartse grens op de afbakening van de kustvakken[15] (zie Figuur 7-84). Overlap met meer waardevolle gemeenschappen (BWZ ≥3) in de vooroever wordt zwaarder beoordeeld dan overlap met minder waardevolle gemeenschappen (BWZ < 3). Als drempelwaarde voor een eerder matige impact op de vooroevergemeenschappen wordt een waarde van 5 % ruimtelijke overlap met biologisch meer waardevolle (BWZ ≥3) gemeenschappen gehanteerd in de effectbeoordeling. Ter info: voor de passende beoordeling wordt de ruimtelijke overlap steeds geschaald ten opzichte van de totale oppervlakte van het beschermd gebied waardoor deze overlap procentueel lager is.

Naast ruimtelijke overlap wordt er in het criterium ook gekeken naar mogelijkheden tot nieuwe natuurwaarden aan zeezijde voor de verschillende alternatieven (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021c). Het gaat binnen de beschouwde redelijke alternatieven dan voornamelijk om mogelijkheden tot meer natuurinclusief bouwen of inrichten van o.a. strekdammen rond de havens en strandhoofden waar deze aangepast/vernieuwd dienen te worden.

Dit criterium is eveneens nauw gelinkt aan de besproken fysische effecten in §7.2.2.

[15] Merk hierbij op dat deze aanpak lichtjes afwijkt van deze in de Passende Beoordeling in Hoofdstuk 9 – daar wordt als landwaartse grens voor het Habitatrichtlijngebied Vlaamse Banken de gemiddelde laag-laagwaterlijn gebruikt, waardoor oppervlaktes weergegeven in de beoordeling voor dit criterium lichtjes zullen afwijken van deze gerapporteerd in de PB. Ook worden de percentages daar geschaald t.a.v. de totale oppervlaktes binnen heel het SBZ-H Vlaamse Banken, wat dus groter is van omvang dan het studiegebied Kustvisie.



Figuur 7-84: Biologische waarderingskaart op zee, met indicatie van het Habitatrichtlijngebied Vlaamse Banken (naar (Pecceu *et al.*, 2021b) De kustvakken van het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn eveneens aangeduid in rode contouren.

Binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie zullen de ingrepen in de verschillende alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' (beide uitvoeringsalternatieven) leiden tot zowel permanente als tijdelijke verstoring van de verschillende fauna ter hoogte van de huidige vooroever. Zo zullen de ingrepen bij de keuze voor het alternatief **'Zeewaarts'** leiden tot een direct en permanent habitatverlies ten gevolge van het zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn. Dit houdt in dat een deel van de bestaande vooroever zal ingenomen worden door nieuw aan te leggen natstrand in dit alternatief. Dit zal een weerslag hebben op de gemeenschappen in de vooroever, gezien de inname door natstrand een wijziging van habitattype 1110 (permanent met zeewater overstroomde zandbanken) en 1170 (riffen) naar habitattype 1140 (bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten) betekent, en dus ook een wijziging van de hierin voorkomende gemeenschappen.

Het verschil in de uitvoeringsalternatieven **'Zeewaarts – in stapjes'** en **'Zeewaarts – in één sprong'** zit in de gefaseerde aanpak, waarbij 'in stapjes' meerdere malen een zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn inhoudt (stapsgewijs met stijgende zeespiegelstijging), en dus het permanent habitatverlies deels genomen wordt bij +2 m zeespiegelstijging, en vervolgens een bijkomend verlies bij +3 m zeespiegelstijging. In 'Zeewaarts – in één sprong' wordt gekozen om onmiddellijk maximaal ruimte te geven aan de processen en ondervinden de gemeenschappen in de vooroever slechts éénmaal de grotere verstoring die gepaard gaat met de sprong zeewaarts (en vervolgens voornamelijk bijkomende ruimere strand- en vooroeversuppleties met stijgende zeespiegelstijging). Na de eenmalige zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn wordt een natuurlijk herstel van kustnabije ecosystemen en gekoppelde soortenrijkdom verwacht (Colson *et al.*, 2016).

Voor zowel **'Ter plaatse'** als **'Zeewaarts'** zijn daarnaast ook vooroeversuppleties voorzien om de geleidelijke aansluiting van het natstrand op de zeebodem te garanderen (dit wil zeggen, volgens een hellingsgraad welke gelijkaardig is aan deze in de huidige referentiesituatie).

Dit houdt een tijdelijke verstoring van de biota in, die ook een impact kan hebben op bijvoorbeeld de functie van de ondiepe zandbanken als paai- en kraamkamergebied voor juveniele vissen.

Ongeacht de aanpak in alternatief 'Zeewaarts' (in stapjes, of in één sprong) moet de ophoging van het strandprofiel bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging wel nog steeds meermaals aangesloten worden op de vooroever wat in beide gevallen een tijdelijke verstoring (maar korter in tijd) van de levensgemeenschappen zal inhouden.

Zowel het direct habitatverlies als de tijdelijke impact door vooroeversuppleties worden per zone verder besproken in onderstaande secties.

7.2.3.2.1 Westkust

Ter hoogte van de Westkust is het mariene Natura 2000 Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' gelegen (zie ook Figuur 7-84), waarvan ook een deel aangeduid is als beschermd Ramsar gebied. Ter hoogte van de vooroever, in de eerste paar honderd meters vanaf de huidige gemiddelde laagwaterlijn, bevinden zich ook de meest waardevolle mariene gemeenschappen volgens de biologische waarderingskaart op zee (Pecceu *et al.*, 2021b). Deze waardevolle gemeenschappen (BWZ-scores ≥ 3) behoren tot de *Abra alba* gemeenschap van het macrobenthos, waar ook de *Lanice* riffen (schelpkokerworm aggregaties) voornamelijk in voorkomen (§6.4.1.3.2). Over de totale zone Westkust (i.e. binnen de afgebakende kustvakken 1 t.e.m. 11), is een totale oppervlakte van ca. 7453 ha aan biologisch meer waardevolle gemeenschappen (BWZ ≥ 3) in de vooroever te vinden in de huidige referentiesituatie, en ca. 850 ha beperkt waardevolle natuur (BWZ < 3) (zie ook Tabel 7-7).

Nog ter hoogte van de Westkust is het SBZ-1 'Nieuwpoort' gelegen, ten westen van de haven van Nieuwpoort – welke aangeduid is ter bescherming van een aantal vogelsoorten zoals roodkeelduiker, fuut, dwergmeeuw, grote stern, grote en kleine mantelmeeuw, en zwarte zee-eend (zie ook Bijlage E; MRP 2020-2026). Ter hoogte van de haven van Nieuwpoort worden regelmatig rustende zeehonden waargenomen, in de havengeul en ter hoogte van de jachthaven. Ook aan de strandhoofden van Koksijde kunnen zeehonden gespot worden.

De impact op deze mariene Natura 2000 gebieden en de mogelijke aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen vormt het onderwerp van de Passende beoordeling (zie §9). Zoals eerder vermeld wordt er voor deze beoordeling echter voornamelijk gekeken naar de benthosgemeenschappen zoals opgenomen in de biologische waarderingskaart op zee (Pecceu *et al.*, 2021b). Het zijn met name deze gemeenschappen die rechtstreeks bedolven zullen geraken (al dan niet tijdelijk) onder de ingrepen in kader van Kustvisie. Vooral de indeling in biologisch waardevolle en minder waardevolle gemeenschappen speelt daarbij mee in de effectbeoordeling, ongeacht de ligging al dan niet binnen een beschermd gebied.

Op basis hiervan worden onderstaande inschattingen met betrekking tot de ruimtelijke impact op de ondiepe vooroevergemeenschappen voor de Westkust gemaakt voor de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie:

- Alternatief **'Ter plaatse'**: In dit alternatief is er een worst-case ruimtelijke overlap tussen de ingrepen in kader van Kustvisie en de vooroevergemeenschappen van bijna 200 ha (biologisch minder waardevol, BWZ < 3) en 44 ha (biologisch meer waardevol, BWZ ≥ 3) bij +3 m zeespiegelstijging (zie Figuur 7-85; Tabel 7-7). Procentueel gezien gaat het over een inname van ca. 23 % voor de minder waardevolle natuur (t.a.v. het totaal beschikbaar oppervlakte in de kustvakken 1 t.e.m. 11), en minder dan 1 % voor de meer waardevolle natuur (zie Tabel 7-7). Deze overlap is voornamelijk te wijten aan de vooroeversuppleties die nodig zijn om de aansluiting tussen het natstrand en de zeebodem bij stijgende zeespiegel te kunnen blijven garanderen. Hierdoor betreft het in dit alternatief een tijdelijke verstoring van de zeebodemgemeenschappen in de eerste paar meters vooroever. De laagwaterlijn blijft immers behouden in dit alternatief, waardoor er geen permanente biotoopwijziging zal optreden. De impact hiervan op de zeebodemgemeenschappen wordt dan ook als beperkt negatief (-1) beoordeeld, gezien het tijdelijk karakter en de beperkte omvang (< 25 %; waarvan minder dan 1 % meer waardevolle natuur) relatief t.a.v. de totale oppervlakte van het vooroeverbiotoop binnen de Westkust van het studiegebied Kustvisie. Er wordt ook verondersteld dat de gemeenschappen in staat zullen zijn om zich op relatief korte termijn (i.e. minder dan 1 jaar voor sommige soorten; (Colson *et al.*, 2016)) aan te passen aan de veranderingen ten gevolge van de vooroeversuppleties, daar zij leven in een van nature dynamische omgeving. Daarenboven komen deze gemeenschappen aan de Westkust verspreid voor over een groter gebied (Figuur 7-84), waardoor een vlotte herkolonisatie van verstoord gebied mogelijk is. Bij de tussenliggende zeespiegelstijgingsscenario's van +1 en +2 m wordt eenzelfde beoordeling aangehouden, gezien het telkens om een gelijkaardige grootteorde van tijdelijke verstoring gaat (vergelijkbare oppervlaktes per stap in zeespiegelstijging, door het gradueel mee ophogen van de stranden en vooroever). Er wordt geen onderscheid in beoordeling gemaakt naargelang de inrichtingsvariant duin of hybride (geen dijken ter hoogte van de Westkust). Eventuele potenties voor nieuwe natuurwaarden in zee binnen dit alternatief zijn beperkt, daar er ter hoogte van de haven van Nieuwpoort aanpassingen nodig zullen zijn aan de huidige strekdammen, maar deze over het algemeen weinig mogelijkheden bieden voor nieuwe natuur (of toch niet in verhouding tot de hoeveelheden tijdelijk bedolven vooroeverhabitat zoals eerder beschreven). Ook worden er in dit alternatief enkel ter hoogte van kustvak 6 en kustvak 11 aanpassingen van enkele strandhoofden voorzien (Figuur 7-16). Potenties voor bijkomende of versterkte natuurwaarden worden dus als gering ingeschat, waardoor de eerder vermelde beoordeling van beperkt negatief effect behouden blijft.

- Alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'**: In dit alternatief zal er zowel een permanente omvorming van het vooroever biotoop tot natstrand ten gevolge van de verschuiving van de laagwaterlijn (gemiddeld met ca. 94 m bij +3 m zeespiegelstijging ter hoogte van deze zone), als een tijdelijke verstoring van de gemeenschappen ten gevolge van de vooroeversuppleties optreden. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt de huidige laagwaterlijn echter zoveel mogelijk behouden, waardoor de impact op de bestaande natuur in de vooroever tijdelijk van aard is, door de ophogingen/suppleties van het strand- en vooroeverprofiel. Qua grootteorde is deze ruimtelijke overlap bij +1 m zeespiegelstijging vergelijkbaar als in alternatief 'Ter plaatse' (Figuur 7-85), waardoor ook hier een beperkt negatief effect (-1) op de bestaande natuurwaarden in zee wordt verwacht. Net zoals in alternatief 'Ter plaatse' worden er nagenoeg geen potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden aan zeezijde gecreëerd bij +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn met gemiddeld ca. 62 m zeewaarts schuiven, waardoor er een deel van de huidige vooroever zal wijzigen naar natstrand en een permanent biotoopverlies zal betekenen. Daarbovenop blijft ook een tijdelijke impact ten gevolge van de vooroeversuppleties gelden. In totaal zal voor beide effecten samen (tijdelijke verstoring + permanent biotoopverlies) ca. 252 ha minder waardevolle natuur (i.e. ca. 30 % van het totale aandeel binnen deze zone in de kustvakken 1 t.e.m. 11) en ca. 85 ha meer waardevolle natuur (i.e. ca. 1 % van het totale aandeel binnen deze zone) van de huidige vooroever geïmpacteerd worden (Figuur 7-85; Tabel 7-7). Het betreft echter nog steeds een heel beperkt aandeel (1 %) van de meest waardevolle kustnabije gemeenschappen, waar het voor de minder waardevolle gemeenschappen over een meer aanzienlijk aandeel (30 %) van de vooroever binnen het studiegebied ter hoogte van de Westkust gaat (Tabel 7-7). Daarnaast gaat het ook om deels permanent biotoopverlies (bovendien in Natura 2000 gebied; zie passende beoordeling in §9) en zijn er nagenoeg geen potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden (geen aanpassingen strandhoofden; Figuur 7-16). Het effect op de natuurwaarden aan zeezijde wordt als matig negatief (-2) beoordeeld, ongeacht de variant duin of hybride. Bij +3 m zeespiegelstijging ten slotte, zal de laagwaterlijn nog eens ca. 30 m verder zeewaarts verschuiven (tot gemiddeld ca. 94 m vanaf de huidige positie) en wordt ca. 10 % biologisch minder waardevolle gemeenschappen bijkomend verstoord (zowel tijdelijk als permanent), versus ca. 0,5 % biologisch meer waardevolle gemeenschappen. Deze bijkomende verstoring bij +3 m zeespiegelstijging wordt als beperkt negatief (-1) beschouwd, gezien de beperktere omvang van het permanente biotoopverlies, ongeacht duin- of hybridevariant . In totaal wordt er in dit alternatief in het worst-case scenario bij +3 m zeespiegelstijging voor de Westkust ca. 340 ha minder waardevolle (~ 40 % van het totale aandeel voor de Westkust in het studiegebied), en ca. 123 ha meer waardevolle (~ 1,7 % van het totale aandeel voor de Westkust) natuur in de vooroever ter hoogte van habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' geïmpacteerd (Figuur 7-85; Tabel 7-7). Wederom zijn de potenties voor nieuwe of versterkte natuur beperkt in dit alternatief en deze zone, in verhouding tot de totale oppervlaktes vooroeverhabitat met zijn gemeenschappen die (al dan niet tijdelijk) verstoord worden.

- Alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'**: In tegenstelling tot het uitvoeringsalternatief 'in stapjes' wordt er in dit geval al vanaf +1 m zeespiegelstijging een zeewaartse verschuiving van gemiddeld ca. 94 m ter hoogte van de Westkust genoteerd. Hierdoor wordt er vanaf die moment zowel een permanente wijziging van vooroever naar natstrand alsook een tijdelijke verstoring van de zeebodemgemeenschappen in de kustnabije wateren door de nodige suppleties in de vooroever genoteerd. Zoals uit Figuur 7-85 kan afgeleid worden, zal er bij +1 m zeespiegelstijging al meer dan 250 ha ruimtelijke overlap optreden met de biologisch minder waardevolle gemeenschappen van de huidige vooroever, en ca. 90 ha met biologisch waardevolle natuur (BWZ ≥ 3). Dit komt overeen met ca. 30 % en 1,2 % van het totale beschikbare oppervlak aan biologisch minder waardevolle en waardevolle natuur in het studiegebied Kustvisie voor de Westkust, respectievelijk (zie Tabel 7-7). Een groot aandeel van deze oppervlaktes betreffen een permanent biotoopverlies, gezien over een aanzienlijke breedte (94 m) vooroeverhabitat zal wijzigen naar natstrand. Omwille van deze grote ruimtelijke omvang van permanent biotoopverlies (in totaal ca. 31 ha – indien zowel biologisch minder als meer waardevolle gemeenschappen samen beschouwd worden), wordt de impact op de bestaande vooroevergemeenschappen als negatief (- 2) beoordeeld. Bij +2 m zeespiegelstijging zal in verhouding vooral een tijdelijke impact omwille van bijkomende vooroeversuppleties om mee te groeien met de zeespiegel optreden in dit alternatief, waardoor er naar oppervlaktes in verhouding minder bijkomende overlap optreedt dan in de voorgaande +1 m. Eenzelfde patroon doet zich voor bij +3 m, om te eindigen met dezelfde totalen als in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes': ca. 340 ha biologisch minder waardevolle en ca. 123 ha waardevolle natuur in de vooroever ter hoogte van de Westkust zal in totaal een permanente of tijdelijke verstoring van de levensgemeenschappen ondergaan (Tabel 7-7). De bijkomende tijdelijke verstoringen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging worden echter als beperkt negatief (-1) beschouwd, gezien procentueel gezien weinig biologisch meer waardevolle gemeenschappen aangetast worden door de ingrepen in het strategisch beleidsplan Kustvisie (< 5 %) en de gemeenschappen van nature voorkomen in een dynamisch systeem. Naar potenties zijn er voor de Westkust beperkt mogelijkheden ter hoogte van de strekdammen van Nieuwpoort. Daar kan bij het uittekenen van de nodige aanpassingen nagedacht worden over het gebruik van natuur inclusieve elementen (o.a. gebruik verschillende materialen, reliëf). De enkele strandhoofden die zich in deze zone bevinden in de referentiesituatie (zie Figuur 7-16) behoeven geen aanpassingen in het alternatief 'Zeewaarts'.

Tabel 7-7: Overzicht van de ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle (BWZ < 3) en meer waardevolle (BWZ ≥ 3) natuur ter hoogte van de huidige vooroever van de Westkust in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Cijfers worden zowel in hectare als procentueel aandeel van het totaal beschikbaar oppervlak binnen het studiegebied Kustvisie voor die zone (i.e. binnen de afgebakende kustvakken) weergegeven, en dit per bijkomende zeespiegelstijging alsook in totaal (additief).

WESTKUST		+1 m		+2 m		+3 m		Totaal	
	Biologische waarde	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Bestaand oppervlak binnen studiegebied (ha)	*BWZ < 3*	849							
	BWZ ≥ 3	7453							
'Ter plaatse'	*BWZ < 3*	96	11,3%	55	6,4%	48	5,7%	199	23,4%
	BWZ ≥ 3	16	0,2%	15	0,2%	14	0,2%	44	0,6%
'Zeewaarts - in stapjes'	*BWZ < 3*	89	10,4%	163	19,2%	87	10,3%	339	39,9%
	BWZ ≥ 3	14	0,2%	71	1,0%	38	0,5%	123	1,7%
'Zeewaarts - in één sprong'	*BWZ < 3*	253	29,7%	44	5,2%	42	5,0%	339	39,9%
	BWZ ≥ 3	87	1,2%	19	0,3%	17	0,2%	123	1,7%

7.2.3.2.2 Middenkust-West

Net zoals voor de Westkust strekt het mariene Natura 2000 Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' zich ook uit voor de Middenkust-West (zie ook Figuur 7-84). Ook hier bevindt zich biologisch meer waardevolle natuur (BWZ ≥ 3) behorende tot de *Abra alba* gemeenschappen (inclusief *Lanice* aggregaties) in de eerste paar honderd meters vanaf de huidige gemiddelde laagwaterlijn. De oppervlaktes binnen het studiegebied Kustvisie aan biologisch meer waardevolle en minder waardevolle natuur ter hoogte van de Middenkust-West (i.e. binnen de afgebakende kustvakken 13 t.e.m. 24) bedragen respectievelijk ca. 8638 ha (BWZ ≥ 3) en ca. 1466 ha (BWZ < 3) in de huidige referentiesituatie (zie ook Tabel 7-8).

Naast het SBZ-H 'Vlaamse Banken' is er rondom de haven van Oostende ook het Vogelrichtlijngebied SBZ-2 'Oostende' gelegen – welke aangeduid is ter bescherming van een aantal vogelsoorten zoals fuut, roodkeelduiker, grote en kleine mantelmeeuw, dwergmeeuw, grote stern, visdief, dwergstern en zwarte zee-eend (zie ook Bijlage E; MRP 2020-2026). In en rond de haven van Oostende worden regelmatig zeezoogdieren waargenomen. Zo worden seizoenaal bruinvissen geobserveerd in de migratieperiode tussen februari en april. Ook gewone zeehonden worden aangetroffen doorheen het jaar. Ook hier wordt er voor de beoordeling echter voornamelijk gekeken naar de benthosgemeenschappen en biologische waarderingskaart op zee, als basis voor het mariene voedselweb. De impact op de mariene Natura 2000 gebieden en de mogelijke aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen vormt het onderwerp van de passende beoordeling. Hier speelt vooral de indeling in biologisch waardevolle en minder waardevolle gebieden mee in de effectbeoordeling, ongeacht de ligging al dan niet binnen een beschermd gebied. Onderstaande inschattingen met betrekking tot de ruimtelijke impact op de ondiepe vooroevergemeenschappen voor de Middenkust-West worden gemaakt voor de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie:

- Alternatief **'Ter plaatse'**: In dit alternatief is er een worst-case ruimtelijke overlap tussen de ingrepen in kader van Kustvisie en de vooroevergemeenschappen van bijna 130 ha (biologisch minder waardevol, BWZ < 3) en 330 ha (biologisch meer waardevol, BWZ ≥ 3) bij +3 m zeespiegelstijging (zie Figuur 7-85; Tabel 7-8). Procentueel gezien gaat het over een inname van ca. 9 % voor de minder waardevolle natuur (t.a.v. het totaal beschikbaar oppervlakte in de kustvakken 13 t.e.m. 24), en ca. 4 % voor de biologisch meer waardevolle natuur (Tabel 7-8). Analoog aan hetgeen voor de Westkust werd besproken, gaat het hierbij voornamelijk om tijdelijke verstoring ten gevolge van de vooroeversuppleties om de aansluiting tussen het natstrand en de zeebodem bij stijgende zeespiegel te kunnen blijven garanderen. Gezien er geen verschuiving van de laagwaterlijn optreedt, zal er geen permanente biotoopwijziging optreden. Het effect op de zeebodemgemeenschappen wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld, gezien ook de beperkte omvang (< 15 %; waarvan 4 % meer waardevolle natuur) relatief t.a.v. de totale oppervlakte van het vooroeverbiotoop binnen de Middenkust-West van het studiegebied Kustvisie (en dus binnen de kustvakken 13 t.e.m. 24). Gezien gemeenschappen aangepast zijn aan de van nature dynamische condities in de vooroever wordt een snel herstel verwacht (Colson *et al.*, 2016). Daarenboven komen deze gemeenschappen in het westelijk deel van het BNZ verspreid voor over een groter gebied (Figuur 7-84), waardoor een vlotte herkolonisatie van verstoord gebied mogelijk is. De beoordeling geldt ook voor de tussenliggende zeespiegelstijgingsscenario's van +1 en +2 m, gezien het telkens om een gelijkaardige grootteorde van tijdelijke verstoring gaat (vergelijkbare oppervlaktes per stap in zeespiegelstijging, door het gradueel mee ophogen van de stranden en vooroever).
  Er wordt eveneens geen onderscheid in beoordeling gemaakt naargelang de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride. Eventuele potenties voor nieuwe natuurwaarden in zee binnen dit alternatief zijn beperkt, daar er ter hoogte van de haven van Oostende aanpassingen nodig zullen zijn aan de huidige strekdammen (zie ook

effectbesprekingen voor de havens in §8), welke beperkt mogelijkheden bieden voor nieuwe natuur (in verhouding tot de oppervlaktes vooroeverbiotoop die verstoord worden zoals hierboven beschreven). Hoewel de Middenkust-West gekenmerkt wordt door vele strandhoofden over nagenoeg de volledige lengte, wordt er in het alternatief 'Ter plaatse' enkel ter hoogte van kustvak 13 (Lombardsijde) aanpassing van deze strandhoofden voorzien (Figuur 7-16). Potenties voor bijkomende of versterkte natuurwaarden worden dus als nagenoeg onbestaande ingeschat, waardoor de eerder vermelde beoordeling van beperkt negatief behouden blijft.

- Alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'**: Analoog aan de Westkust treedt in dit alternatief zowel een permanente omvorming van het vooroever biotoop tot natstrand op ten gevolge van de verschuiving van de laagwaterlijn (gemiddeld met ca. 111 m bij +3 m zeespiegelstijging ter hoogte van deze zone), alsook een tijdelijke verstoring van de gemeenschappen ten gevolge van de vooroeversuppleties. Bij +1 m zeespiegelstijging verschuift de laagwaterlijn in deze zone met gemiddeld ca. 15 m, wat nog heel beperkt is. De impact op de bestaande natuur in de vooroever zal in dit zeespiegelstijgingsscenario dan ook voornamelijk tijdelijk van aard zijn, door de ophogingen/suppleties van het strand- en vooroeverprofiel. Er wordt bij +1 m zeespiegelstijging ca. 100 ha biologisch minder waardevolle en ca. 180 ha meer waardevolle natuur verstoord (al dan niet tijdelijk), wat overeenkomt met respectievelijk ca. 7 % en 2 % van de totalen in de vooroever van Middenkust-West (weliswaar binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' gelegen; Tabel 7-8). Qua grootteorde is deze ruimtelijke overlap vergelijkbaar als in alternatief 'Ter plaatse' (Figuur 7-85), waardoor ook hier een beperkt negatief effect (-1) op de bestaande natuurwaarden in zee wordt verwacht. Net zoals in alternatief 'Ter plaatse' worden er nagenoeg geen potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden aan zeezijde gecreëerd bij +1 m zeespiegelstijging. Bij +2 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn met gemiddeld nog eens ca. 15 m zeewaarts schuiven (tot ca. 30 m t.a.v. de huidige positie), waardoor een gelijkaardige oppervlakte (ca. 28 ha BWZ < 3; ca. 126 ha BWZ ≥ 3; Tabel 7-8) van de huidige vooroever als bij +1 m zeespiegelstijging bijkomend zal wijzigen naar natstrand en een permanent biotoopverlies zal betekenen (zie ook Figuur 7-85). Daarbovenop blijft ook een tijdelijke impact ten gevolge van de vooroeversuppleties gelden. In tegenstelling tot de Westkust kan er ter hoogte van de Middenkust-West dus ook bij +2 m een beperkt negatieve (-1) beoordeling aangehouden worden voor deze zeespiegelstijging gezien de ruimtelijke overlap overal < 25 % van de huidige oppervlaktes in het studiegebied ter hoogte van deze zone beslaat, en de ruimtelijke overlap met biologisch meer waardevolle gemeenschappen minder dan 5 % bedraagt binnen het studiegebied Kustvisie. Tussen de zeespiegelstijgingen en suppleties in kader van Kustvisie door, zullen gemeenschappen in staat zijn om ten minste van de tijdelijke verstoring door suppleties te recupereren. De grootste ruimtelijke impact ter hoogte van de Middenkust-West treedt in dit alternatief op vanaf +3 m zeespiegelstijging, wanneer de laagwaterlijn een grotere sprong maakt van ca. 80 m zeewaarts (tot gemiddeld ca. 111 m t.a.v. de huidige positie). Hierdoor wordt ca. 48 ha biologisch minder waardevolle natuur bijkomend verstoord, maar ook ca. 320 ha biologisch meer waardevolle natuur (~4 % van de totale oppervlakte aan meer waardevolle natuur in deze zone; zie ook Figuur 7-85; Tabel 7-8). Gezien deze overlap net zoals in voorgaande stappen evenwel onder de grens van 5 % waardevolle natuur ligt, wordt ook in dit geval bij +3 m zeespiegelstijging een beperkt negatieve (-1) beoordeling aangehouden. Er zijn nagenoeg geen potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden in deze zone (enkel aanpassingen strandhoofden ter hoogte van kustvak 13; Figuur 7-16) welke zouden kunnen leiden tot een positievere beoordeling voor deze zone.

- Alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'**: In dit alternatief wordt al vanaf +1 m zeespiegelstijging een zeewaartse verschuiving van gemiddeld ca. 111 m ter hoogte van de Middenkust-West genoteerd. Hierdoor wordt er vanaf die moment zowel een permanente wijziging van vooroever naar natstrand alsook een tijdelijke verstoring van de zeebodemgemeenschappen in de kustnabije wateren door de nodige suppleties in de vooroever genoteerd. Het aandeel permanent biotoopverlies is hierbij groot, gezien over de volledige breedte van 111 m en voor een lange kuststrook vooroever zal ingenomen worden door natstrand. Zoals uit Figuur 7-85 en Tabel 7-8 kan afgeleid worden, zal er bij +1 m zeespiegelstijging al ca.160 ha ruimtelijke overlap optreden met de biologisch minder waardevolle gemeenschappen van de huidige vooroever, en maar liefst ca. 470 ha met biologisch waardevolle natuur (BWZ ≥ 3). Dit komt overeen met ca. 11 % en 5,5 % van het totale beschikbare oppervlak aan biologisch minder waardevolle en waardevolle natuur in het studiegebied Kustvisie voor de Middenkust-West, respectievelijk (Tabel 7-8). Deze impact wordt gezien het aandeel van meer dan 5 % biologisch waardevolle natuur als matig negatief (-2) beoordeeld. In de daaropvolgende zeespiegelstijgingsscenario's van +2 m en +3 m zal in verhouding vooral een tijdelijke impact omwille van bijkomende vooroeversuppleties om mee te groeien met de zeespiegel optreden in dit alternatief, waardoor er naar oppervlaktes in verhouding minder bijkomende overlap optreedt dan in de voorgaande +1 m. Gezien er per bijkomende zeespiegelstijging minder dan 5 % biologisch waardevolle natuur bijkomstig ingenomen wordt door natstrand, en gezien er uitgegaan wordt van een gedeeltelijk herstel van de gemeenschappen (inclusief herkolonisatie vanuit omringende gebieden) tussen de ingrepen in kader van Kustvisie door, worden deze bijkomende verstoringen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld. In totaal wordt bij +3 m ca. 170 ha (~ 12 % van het totaal binnen studiegebied Kustvisie ter hoogte van Middenkust-West) biologisch minder waardevolle en ca. 624 ha (~ 7 % van het totaal) waardevolle natuur in de vooroever ter hoogte van de Middenkust-West permanent of tijdelijk verstoord (zie Tabel 7-8). Naar potenties zijn er voor de Middenkust-West beperkt mogelijkheden ter hoogte van de strekdammen van Oostende. Daar kan bij het uittekenen van de nodige aanpassingen nagedacht worden over het gebruik van natuur inclusieve elementen (o.a. gebruik verschillende materialen, reliëf). Voor wat betreft de vele strandhoofden die zich in deze zone bevinden in de referentiesituatie (zie Figuur 7-16) worden er enkel ter hoogte van kustvak 13 (Lombardsijde) aanpassingen voorzien in het alternatief 'Zeewaarts'. Deze potenties zijn echter niet van dien aard dat ze leiden tot een andere beoordeling voor dit alternatief.

Tabel 7-8: Overzicht van de ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle (BWZ < 3) en meer waardevolle (BWZ ≥ 3) natuur ter hoogte van de huidige vooroever van de Middenkust-West in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Cijfers worden zowel in hectare als procentueel aandeel van het totaal beschikbaar oppervlak binnen het studiegebied Kustvisie voor die zone (i.e. binnen de afgebakende kustvakken) weergegeven, en dit per bijkomende zeespiegelstijging alsook in totaal (additief).

MIDDENKUST-WEST		+1 m		+2 m		+3 m		Totaal	
	Biologische waarde	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Bestaand oppervlak binnen studiegebied (ha)	*BWZ < 3*	1466							
	BWZ ≥ 3	8638							
'Ter plaatse'	*BWZ < 3*	91	6,2%	21	1,5%	16	1,1%	128	8,7%
	BWZ ≥ 3	147	1,7%	83	1,0%	99	1,1%	330	3,8%
'Zeewaarts - in stapjes'	*BWZ < 3*	98	6,7%	27	1,9%	48	3,3%	173	11,8%
	BWZ ≥ 3	179	2,1%	126	1,5%	319	3,7%	624	7,2%
'Zeewaarts - in één sprong'	*BWZ < 3*	160	10,9%	9	0,6%	4	0,3%	173	11,8%
	BWZ ≥ 3	470	5,4%	70	0,8%	84	1,0%	624	7,2%

7.2.3.2.3 Middenkust-Oost

In tegenstelling tot de voorgaande Westkust en Middenkust-West, bevindt zich ter hoogte van Middenkust-Oost geen Habitatrichtlijngebied, maar wel delen van Vogelrichtlijngebieden SBZ-2 'Oostende' en SBZ-3 'Zeebrugge'. Deze laatste werd aangeduid ter bescherming van de vogelsoorten grote stern, visdief, fuut, dwergmeeuw, dwergstern en kleine mantelmeeuw (zie ook Bijlage E; MRP 2020-2026). De impact op beschermde Natura 2000 habitats en soorten wordt besproken in de Passende beoordeling (§9). Net zoals voor Middenkust-West komen zeehonden sporadisch voor langsheen de kust.

Ter hoogte van de eerste paar honderd meters van de vooroever komen in deze zone iets minder biologisch waardevolle gemeenschappen voor (cf. (Pecceu *et al.*, 2021b); Figuur 7-84). Het totale aandeel beperkt waardevolle natuur (BWZ < 3) voor de volledige zone binnen de grenzen (cf. kustvakken) van het studiegebied Kustvisie bedraagt ca. 9350 ha, waar dit voor meer waardevolle natuur (BWZ ≥ 3) ca. 3020 ha is (zie Tabel 7-9). Op basis van de ruimtelijke impact van de ingrepen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie worden de volgende analyses gemaakt voor de verschillende alternatieven ter hoogte van de Middenkust-Oost:

- Alternatief **'Ter plaatse'**: In dit alternatief is er een worst-case ruimtelijke overlap tussen de ingrepen in kader van Kustvisie en de vooroevergemeenschappen van bijna 100 ha (biologisch minder waardevol, BWZ < 3) en 435 ha (biologisch meer waardevol, BWZ ≥ 3) bij +3 m zeespiegelstijging (zie Figuur 7-85;Tabel 7-9). Procentueel gezien gaat het over een inname van ca. 1 % voor de minder waardevolle natuur (t.a.v. het totaal beschikbaar oppervlakte in de kustvakken 25 t.e.m. 34), en ca. 14,5 % voor de biologisch meer waardevolle natuur (Tabel 7-9). Weliswaar is deze overlap niet in Natura 2000 gebied gelegen voor deze zone. Per stap in zeespiegelstijging gaat het evenwel over kleinere bijkomende ruimtelijke overlap met biologisch meer waardevolle gemeenschappen (ca. 8,5 % bij +1 m, ca. 3,5 % bij +2 m en ca. 3 % bij +3 m) om tot dit totaal van ca. 14,5 % te komen. Ondanks het feit dat de totale ruimtelijke verstoring van de biologisch waardevolle gemeenschappen in de vooroever bij +3 m relatief groter is voor Middenkust-Oost dan voor de andere strandzones, betreft het hier weliswaar een tijdelijke verstoring gezien er geen verschuiving van de laagwaterlijn optreedt in dit alternatief. Omwille van het potentieel belang van deze biologisch meer waardevolle gebieden naar paaigronden, kraamkamers, etc., wordt dit effect op de zeebodemgemeenschappen als beperkt negatief (-1) beoordeeld (gelijkaardig als voor Westkust en Middenkust-West), en dit voor de drie zeespiegelstijgingsniveaus. Gezien gemeenschappen aangepast zijn aan de van nature dynamische condities in de vooroever wordt bovendien een snel herstel verwacht tussen de suppleties in kader van Kustvisie door (Colson *et al.*, 2016). Er wordt eveneens geen onderscheid in beoordeling gemaakt naargelang de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride. Eventuele potenties voor nieuwe natuurwaarden in zee binnen dit alternatief situeren zich ter hoogte van de haven van Oostende en Blankenberge waar aanpassingen (in dit geval verhoging; zie ook §8.2.3.1.4) nodig zullen zijn aan de huidige strekdammen, welke beperkt mogelijkheden bieden voor nieuwe natuur indien bij de inrichting rekening wordt gehouden met een natuur-inclusieve aanpak (vb. creëren van holtes, poeltjes, etc.). Daarnaast zijn er ter hoogte van kustvak 25 (Oosteroever), 29 en 32 (tussen Blankenberge en Zeebrugge) aanpassingen van de strandhoofden voorzien in dit alternatief (Figuur 7-16). Het gaat echter om beperkt mee ophogen, waardoor er eveneens beperkt potenties voor bijkomende of versterkte natuurwaarden zullen zijn. Algemeen worden de potenties ter hoogte van strekdammen en strandhoofden niet van die grootteorde ingeschat dat zij zouden leiden tot een positievere beoordeling (de ruimtelijke verstoring door suppleties bij iedere zeespiegelstijging zullen nog steeds zwaarder doorwegen op de natuurwaarden in zee).

- Alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'**: Analoog aan de vorige besprekingen voor Westkust en Middenkust-West treedt in dit alternatief zowel een permanente omvorming van het vooroever biotoop tot natstrand op ten gevolge van de verschuiving van de laagwaterlijn (gemiddeld met ca. 95 m bij +3 m zeespiegelstijging ter hoogte van deze zone), alsook een tijdelijke verstoring van de gemeenschappen ten gevolge van de vooroeversuppleties om gradueel mee op te hogen bij zeespiegelstijging en geleidelijke aansluiting van stranden op vooroever te garanderen. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt nog geen verschuiving van de laagwaterlijn genoteerd voor Middenkust-Oost, waardoor de impact op de aanwezige gemeenschappen in de vooroever tijdelijk is, onder invloed van de suppleties. De ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle natuur bedraagt hierbij ca. 57 ha, en met meer waardevolle natuur ca. 253 ha, wat overeenkomt met respectievelijk ca. 0,6 % en 8,5 % van de totalen in de vooroever van Middenkust-Oost (Tabel 7-9). Qua grootteorde is deze ruimtelijke overlap vergelijkbaar als in alternatief 'Ter plaatse' (Figuur 7-85), waardoor ook hier een beperkt negatief (-1) op de bestaande natuurwaarden in zee wordt verwacht. Net zoals in alternatief 'Ter plaatse' worden er nagenoeg geen potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden aan zeezijde gecreëerd bij +1 m zeespiegelstijging. Bij +2 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn in deze zone met gemiddeld ca. 21 m zeewaarts schuiven (t.a.v. de huidige positie), waardoor een oppervlakte van ca. 43 ha BWZ < 3 en ca. 150 ha BWZ ≥ 3 van de huidige vooroever bijkomend verstoord zal worden en voor een groot stuk zal wijzigen naar natstrand en een permanent biotoopverlies zal betekenen (zie ook Figuur 7-85;Tabel 7-9). Daarbovenop blijft ook een tijdelijke impact ten gevolge van de vooroeversuppleties gelden. Omwille van het gegeven dat er vanaf +2 m dus ook een permanent verlies van een deel van de huidige vooroever optreedt (bovenop de tijdelijke verstoring welke altijd plaatsvindt) en over een oppervlakte welke ca. 5 % van het totale biotoop aan biologisch meer waardevolle gemeenschappen ter hoogte van de Middenkust-Oost bedraagt, wordt de impact op de natuurwaarden aan zeezijde in dit geval als matig negatief (-2) beoordeeld. Voor Middenkust-Oost geldt bovendien dat de verspreiding van deze waardevolle natuur beperkter is, waardoor de kans op herkolonisatie vanuit naburige gebieden kleiner is. Bij +3 m zeespiegelstijging ten slotte, zal de laagwaterlijn nog eens gemiddeld ca. 75 m zeewaarts schuiven (tot ca. 95 m t.a.v. de positie in de referentiesituatie). Hierdoor wordt ca. 61 ha biologisch minder waardevolle natuur bijkomend verstoord, maar ook nog eens ca. 285 ha biologisch meer waardevolle gemeenschappen, wat overeenstemt met ca. 9 % is van de totale oppervlakte aan meer waardevolle natuur in deze zone (zie ook Figuur 7-85;Tabel 7-9). Gezien deze overlap dus vooral biologisch meer waardevolle natuur betreft, en meer dan 5 % van de totalen voor Middenkust-Oost in het studiegebied Kustvisie bedraagt, wordt het effect bij +3 m zeespiegelstijging analoog als voor +2 m als matig negatief (-2) beoordeeld. Er zijn beperkt potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden ter hoogte van de strandhoofden en strekdammen welke aanpassingen behoeven in dit alternatief (zie Figuur 7-16). Het betreft echter kleinschalige potenties (individuele strandhoofden en/of strekdammen) naar meer natuur-inclusieve inrichting, waardoor het effect voor de totale zone op de natuurwaarden aan zeezijde niet noemenswaardig zal doorwegen in de beoordeling en beperkt tot matig negatief wordt aangehouden.

- Alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'**: In dit alternatief wordt al vanaf +1 m zeespiegelstijging een zeewaartse verschuiving van gemiddeld ca. 95 m ter hoogte van de Middenkust-Oost genoteerd. Hierdoor wordt er vanaf die moment zowel een permanente wijziging van vooroever naar natstrand alsook een tijdelijke verstoring van de zeebodemgemeenschappen in de kustnabije wateren door de nodige suppleties in de vooroever genoteerd. Zoals uit Figuur 7-85 en Tabel 7-9 kan afgeleid worden, zal er bij +1 m zeespiegelstijging al ca.113 ha ruimtelijke overlap optreden met de biologisch minder waardevolle gemeenschappen van de huidige vooroever, en ca. 513 ha met biologisch waardevolle natuur (BWZ ≥ 3). Dit komt overeen met ca. 1 % en 17 % van het totale beschikbare oppervlak aan biologisch minder waardevolle en waardevolle natuur in het studiegebied Kustvisie voor de Middenkust-Oost, respectievelijk. Gezien het hier voornamelijk een permanente biotoopwijziging betreft, van meer dan 5 % van de biologisch meer waardevolle gemeenschappen, wordt het effect als matig negatief (-2) beoordeeld bij +1 m zeespiegelstijging. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zal in verhouding vooral een tijdelijke impact omwille van bijkomende vooroeversuppleties om mee te groeien met de zeespiegel optreden in dit alternatief, waardoor er naar oppervlaktes in verhouding minder bijkomende verstoring optreedt dan in de voorgaande +1 m. Gezien het tijdelijke karakter van deze bijkomende verstoringen, waarbij de gemeenschappen tussentijds de kans krijgen om zich (deels) te herstellen, worden de +2 m en +3 m zeespiegelstijgingsniveaus in dit alternatief als beperkt negatief (-1) beoordeeld. In totaal wordt bij +3 m ca. 160 ha (~ 2 % van het totaal binnen studiegebied Kustvisie ter hoogte van Middenkust-Oost) biologisch minder waardevolle en ca. 686 ha (~ 23 % van het totaal) waardevolle natuur in de vooroever ter hoogte van de Middenkust-Oost permanent of tijdelijk verstoord, waarbij dus vooral in de eerste stap bij +1 m een aanzienlijk verlies (ca. 17 %) van biologisch meer waardevolle natuur met potentieel voor paaigronden, kraamkamers, etc. optreedt. Naar potenties wordt een gelijkaardige conclusie gemaakt als voor uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes', dat het kleinschalige potenties betreft welke de globale scores voor de zone Middenkust-Oost bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus niet danig zullen beïnvloeden.

Tabel 7-9: Overzicht van de ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle (BWZ < 3) en meer waardevolle (BWZ ≥ 3) natuur ter hoogte van de huidige vooroever van de Middenkust-Oost in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Cijfers worden zowel in hectare als procentueel aandeel van het totaal beschikbaar oppervlak binnen het studiegebied Kustvisie voor die zone (i.e. binnen de afgebakende kustvakken) weergegeven, en dit per bijkomende zeespiegelstijging alsook in totaal (additief).

MIDDENKUST-OOST		+1 m		+2 m		+3 m		Totaal	
	Biologische waarde	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Bestaand oppervlak binnen studiegebied (ha)	*BWZ < 3*	9348							
	BWZ ≥ 3	3020							
'Ter plaatse'	*BWZ < 3*	58	0,6%	20	0,2%	20	0,2%	98	1,1%
	BWZ ≥ 3	253	8,4%	99	3,3%	84	2,8%	436	14,4%
'Zeewaarts - in stapjes'	*BWZ < 3*	57	0,6%	43	0,5%	61	0,7%	161	1,7%
	BWZ ≥ 3	253	8,4%	149	4,9%	285	9,4%	686	22,7%
'Zeewaarts - in één sprong'	*BWZ < 3*	113	1,2%	21	0,2%	27	0,3%	161	1,7%
	BWZ ≥ 3	513	17,0%	73	2,4%	100	3,3%	686	22,7%

7.2.3.2.4 Oostkust

Ook in deze zone bevindt zich geen Habitatrichtlijngebied in de eerste paar honderd meter van de vooroever (het Habitatrichtlijngebied 'Vlakte van de Raan' ligt verder offshore, op meer dan 8 km uit de kust en dus buiten het studiegebied Kustvisie), maar wel Vogelrichtlijngebied SBZ-3 'Zeebrugge', aangeduid ter bescherming van de vogelsoorten grote stern, visdief, fuut, dwergmeeuw, dwergstern en kleine mantelmeeuw (zie ook Bijlage E; MRP 2020-2026). De impact hierop wordt besproken in de Passende beoordeling (§9).

Net als voor Middenkust-Oost komen ter hoogte van de eerste paar honderd meters van de vooroever in deze zone minder waardevolle gemeenschappen voor (cf. (Pecceu *et al.*, 2021b); Figuur 7-84). Het totale aandeel beperkt waardevolle natuur (BWZ < 3) voor de volledige zone binnen de grenzen (i.e. kustvakken 36 t.e.m. 40) van het studiegebied Kustvisie bedraagt ca. 4540 ha, waar dit voor meer waardevolle natuur (BWZ ≥ 3) ca. 1319 ha is (zie ook Tabel 7-10). Op basis van de ruimtelijke impact van de ingrepen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie kunnen onderstaande conclusies gemaakt worden voor de verschillende alternatieven ter hoogte van de Oostkust:

- Alternatief **'Ter plaatse'**: In dit alternatief is er een worst-case ruimtelijke overlap tussen de ingrepen in kader van Kustvisie en de vooroevergemeenschappen van de Oostkust van bijna 170 ha (biologisch minder waardevol, BWZ < 3) en ook 170 ha (biologisch meer waardevol, BWZ ≥ 3) bij +3 m zeespiegelstijging (zie Figuur 7-85; Tabel 7-10). Procentueel gezien gaat het over een inname van ca. 4 % voor de minder waardevolle natuur (t.a.v. het totaal beschikbaar oppervlakte in de kustvakken 36 t.e.m. 40), en ca. 13 % voor de biologisch meer waardevolle natuur (Tabel 7-10). Analoog als voor Middenkust-Oost gaat deze ruimtelijke overlap echter gradueel, per afzonderlijke zeespiegelstijging, waardoor bij +1 m ca. 9 % van de biologisch meer waardevolle gemeenschappen in de zone verstoord zal worden, bij +2 m een bijkomende 2 % en bij +3 m nog eens bijkomend ca. 1,5 % om tot dit totaal van ca. 13 % te komen. De verstoring is bovendien tijdelijk van aard, gezien er geen verschuiving van de laagwaterlijn optreedt in dit alternatief. Omwille van het tijdelijke karakter, wordt de impact op de vooroevergemeenschappen als beperkt negatief (-1) beoordeeld, ongeacht het zeespiegelstijgingsniveau en de inrichtingsvariant duin, dijk of hybride. Eventuele potenties voor nieuwe natuurwaarden in zee binnen dit alternatief situeren zich enerzijds ter hoogte van de haven van Zeebrugge waar beperkt aanpassingen nodig zullen zijn aan de huidige strekdammen, welke minimale mogelijkheden bieden voor nieuwe natuur. Ter hoogte van kustvakken 38 en 39 die zich uitstrekken over nagenoeg de volledige zone, worden er echter ook mogelijke aanpassingen van de strandhoofden voorzien in dit alternatief (Figuur 7-16). Dit kan beperkt potenties voor bijkomende of versterkte natuurwaarden inhouden wat de tijdelijke verstoring door suppleties deels kan complementeren, en waardoor mogelijks een neutraal effect (0) op de natuurwaarden in zee kan bekomen worden voor de Oostkust.

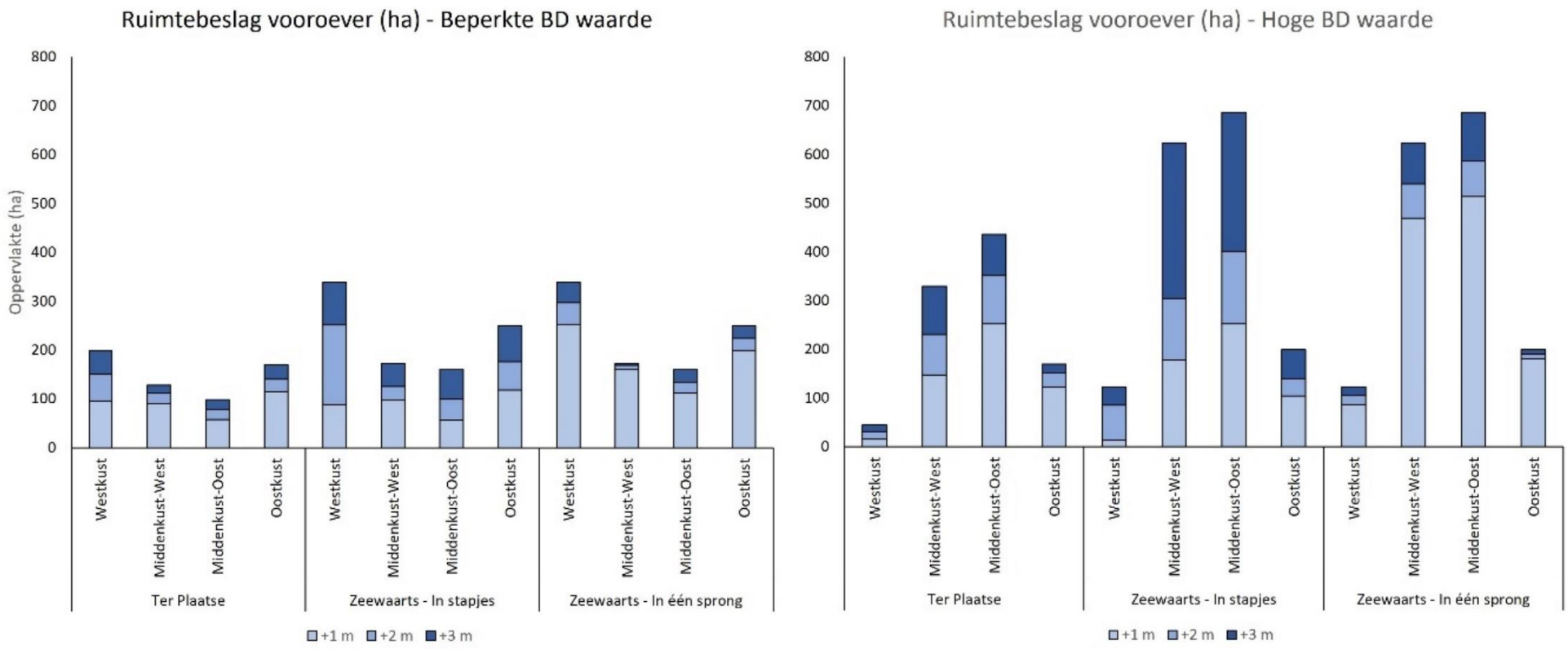
- Alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'**: Ook voor de Oostkust treedt in dit alternatief zowel een permanente omvorming van het vooroever biotoop tot natstrand op ten gevolge van de verschuiving van de laagwaterlijn (gemiddeld met ca. 130 m bij +3 m zeespiegelstijging ter hoogte van deze zone), alsook een tijdelijke verstoring van de gemeenschappen ten gevolge van de vooroeversuppleties. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt nog geen verschuiving van de laagwaterlijn genoteerd voor de Oostkust, waardoor de impact op de aanwezige gemeenschappen in de vooroever tijdelijk is, onder invloed van de suppleties welke ook een stuk in de vooroever reiken om de graduele overgang van stranden naar vooroever te voorzien. De ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle natuur bedraagt hierbij ca. 120 ha, en met meer waardevolle natuur ca. 100 ha, wat overeenkomt met respectievelijk ca. 2,5 % en 8 % van de totalen in de vooroever van de Oostkust (Tabel 7-10).

Qua grootteorde is deze tijdelijke ruimtelijke overlap vergelijkbaar als in alternatief 'Ter plaatse' (Figuur 7-85), waardoor ook hier een beperkt negatief effect (-1) op de bestaande natuurwaarden in zee wordt verwacht. Analoog als in alternatief 'Ter plaatse' worden er potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden aan zeezijde gecreëerd ter hoogte van de strandhoofden voor Knokke, welke mogelijks aangepast moeten worden. Bij +2 m zeespiegelstijging zal de laagwaterlijn in deze zone met gemiddeld ca. 35 m zeewaarts schuiven (t.a.v. de huidige positie), waardoor een oppervlakte van ca. 58 ha BWZ < 3 en ca. 35 ha BWZ ≥ 3 van de huidige vooroever bijkomend verstoord zal worden en grotendeels zal wijzigen naar natstrand en een permanent biotoopverlies zal betekenen (zie ook Figuur 7-85; Tabel 7-10), bovenop de tijdelijke impact ten gevolge van de vooroeversuppleties. In tegenstelling tot Middenkust-Oost, gaat het hier echter om een relatief beperkt oppervlak (< 5 % van de totale biologisch meer waardevolle gemeenschappen ter hoogte van de Oostkust) welke een permanent verlies ondergaan, wordt de impact op de natuurwaarden aan zeezijde in dit geval als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Bij +3 m zeespiegelstijging ten slotte, zal de laagwaterlijn nog eens gemiddeld ca. 95 m zeewaarts schuiven (tot ca. 130 m t.a.v. de positie in de referentiesituatie). Hierdoor wordt ca. 74 ha biologisch minder waardevolle en ca. 60 ha meer waardevolle natuur bijkomend verstoord (zie ook Figuur 7-85; Tabel 7-10). Ook hier wordt het effect bij +3 m zeespiegelstijging nog steeds als beperkt negatief (-1) beoordeeld, gezien het minder dan 5 % van de biologisch meer waardevolle gemeenschappen betreft. Er zijn potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden ter hoogte van de vele strandhoofden in de zone voor Knokke (en in mindere mate strekdammen van Zeebrugge) welke aanpassingen behoeven in dit alternatief (zie Figuur 7-16). Het betreft weliswaar vele kleinschalige potenties (individuele strandhoofden) naar meer natuur-inclusieve inrichting, waardoor het effect voor de totale zone op de natuurwaarden aan zeezijde mogelijks als neutraal (0) kan beoordeeld worden bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus, indien de strandhoofden inderdaad overal dienen aangepast te worden en voor natuurinclusief ontwerp gekozen wordt. Dit wordt ook zo weergegeven in de overzichtstabel in onderstaande samenvatting.

- Alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'**: In dit alternatief wordt al vanaf +1 m zeespiegelstijging een zeewaartse verschuiving van gemiddeld ca. 130 m ter hoogte van de Oostkust genoteerd, welke gepaard gaat met zowel een permanente wijziging van vooroever naar natstrand alsook een tijdelijke verstoring van de zeebodemgemeenschappen in de kustnabije wateren door de nodige suppleties. Zoals uit Figuur 7-85 en Tabel 7-10 kan afgeleid worden, zal er bij +1 m zeespiegelstijging al ca.200 ha ruimtelijke overlap optreden met de biologisch minder waardevolle gemeenschappen van de huidige vooroever, en ca. 180 ha met biologisch waardevolle natuur (BWZ ≥ 3). Dit komt overeen met ca. 4,5 % en 14 % van het totale beschikbare oppervlak aan biologisch minder waardevolle en waardevolle natuur in het studiegebied Kustvisie voor de Oostkust, respectievelijk. Gezien het hierbij om een permanent biotoopverlies van bovendien meer dan 5 % voor de biologisch meer waardevolle gemeenschappen gaat, wordt de impact op de bestaande natuurwaarden in de vooroever als negatief (-2) beoordeeld. Analoog als in voorgaande zones, zal bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging in verhouding vooral een tijdelijke impact optreden omwille van bijkomende vooroeversuppleties. Het gaat hierbij telkens om minder dan 5 % bijkomende tijdelijke verstoring van de biologisch waardevolle gemeenschappen waardoor de impact bij +2 m en +3 m als beperkt negatief (-1) wordt beoordeeld. In totaal wordt bij +3 m ca. 250 ha (~ 5,5 % van het totaal binnen studiegebied Kustvisie ter hoogte van de Oostkust) biologisch minder waardevolle en ca. 200 ha (~ 15 % van het totaal) waardevolle natuur in de vooroever ter hoogte van de Oostkust permanent of tijdelijk verstoord. Naar potenties wordt een gelijkaardige conclusie gemaakt als voor uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes', dat het een groot aantal kleinschalige potenties betreft welke de globale score voor de zone Oostkust potentieel kunnen beïnvloeden naar neutraal (0) of beperkt negatief (-1) (afhankelijk van het zeespiegelstijgingsniveau) indien overal voor natuur-inclusieve inrichting van de strandhoofden voor Knokke gekozen wordt en de negatieve effecten ten gevolge van de ruimtelijke overlap met de natuurwaarden in de vooroever op die manier (deels) wordt opgehoffen. Dit wordt ook zo weergegeven in de overzichtstabel in onderstaande samenvatting.

Tabel 7-10: Overzicht van de ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle (BWZ < 3) en meer waardevolle (BWZ ≥ 3) natuur ter hoogte van de huidige vooroever van de Oostkust in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Cijfers worden zowel in hectare als procentueel aandeel van het totaal beschikbaar oppervlak binnen het studiegebied Kustvisie voor die zone (i.e. binnen de afgebakende kustvakken) weergegeven, en dit per bijkomende zeespiegelstijging alsook in totaal (additief).

OOSTKUST		+1 m		+2 m		+3 m		Totaal	
	Biologische waarde	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Bestaand oppervlak binnen studiegebied (ha)	*BWZ < 3*	4540							
	BWZ ≥ 3	1319							
'Ter plaatse'	*BWZ < 3*	115	2,5%	26	0,6%	29	0,6%	170	3,7%
	BWZ ≥ 3	122	9,2%	30	2,3%	18	1,4%	170	12,9%
'Zeewaarts - in stapjes'	*BWZ < 3*	118	2,6%	58	1,3%	74	1,6%	250	5,5%
	BWZ ≥ 3	104	7,9%	35	2,7%	60	4,6%	199	15,1%
'Zeewaarts - in één sprong'	*BWZ < 3*	199	4,4%	25	0,6%	26	0,6%	250	5,5%
	BWZ ≥ 3	181	13,7%	9	0,7%	9	0,7%	199	15,1%



Figuur 7-85: Ruimte-inname ten gevolge van de ingrepen in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij stijgende zeespiegel en opgedeeld per zone langsheen de Belgische kust. Links: ruimte-inname van minder waardevolle natuur (BWZ < 3). Rechts: ruimte-inname van meer waardevolle natuur (BWZ ≥ 3). Oppervlaktes worden weergegeven in hectare.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-2	-1	-1	-2	-1				-2	-1	-1	-2	-1	-1
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1
Middenkust – Oost	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1
Oostkust	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1
Oostkust – mits aanpassingen strandhoofden en gebruik NID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0

Conclusie

Voor alle beschouwde alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie treedt er tijdelijke verstoring van de bestaande natuurwaarden in zee ter hoogte van de vooroever op, en dit voor alle zones langsheen de Belgische kust. Dit komt doordat alle alternatieven strand- en vooroeversuppleties zullen vragen. Omwille van hun voorkomen in een van nature dynamisch milieu, en de mogelijkheid van herkolonisatie vanuit naburige gebieden, zullen de zeebodemgemeenschappen echter in staat zijn om op relatief korte tijdspanne te herstellen van deze tijdelijke bedelving met zand, waardoor deze tijdelijke impacts in de alternatieven milder beoordeeld worden (beperkt negatief). Een andere conclusie geldt voor de alternatieven 'Zeewaarts', waarbij naast tijdelijke verstoring ten gevolge van de suppleties ook een permanente omvorming van vooroeverbiotoop (habitattype 1110) naar natstrandbiotoop (habitattype 1140) zal plaatsvinden, omwille van de verschuiving van de laagwaterlijn welke afhankelijk van de beschouwde zone varieert van ca. 95 tot 130 m zeewaarts van de huidige positie, en op verschillende momenten in de tijd zal optreden (afhankelijk van de zone). Hierdoor zal een strengere beoordeling gelden voor die alternatieven en zeespiegelniveaus waarbij deze verschuiving optreedt (matig negatief) ter hoogte van zones waardoor vooral ruimtelijke overlap met biologisch meer waardevolle natuur, welke bovendien permanent ingenomen wordt door natstrand.

Potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden in zee situeren zich voor alle alternatieven met name ter hoogte van de havens (strekdammen, uitbreidingen, etc.) en de strandhoofden welke eventueel dienen aangepast te worden in de verschillende alternatieven en bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus. Voor de meeste zones betreft het hierbij echter heel lokale en kleine solitaire mogelijkheden (slechts beperkt aantal strandhoofden welke aanpassing vereisen, of uitbouw van strekdammen rond de havens), waardoor globale beoordelingen voor die zones niet in die mate zullen beïnvloed worden door eventuele beperkt positieve bijdrages van deze opportuniteiten. Alleen ter hoogte van de Oostkust betreft het nagenoeg de volledige zone waarover mogelijks aanpassingen aan de strandhoofden zullen nodig zijn, wat potentieel wel resulteert in een positievere beoordeling als er voor natuur-inclusieve inrichting van deze aangepaste strandhoofden wordt geopteerd. Dit dient verder opgevolgd te worden tijdens de uitwerking op projectniveau.

7.2.3.3 CO_2-opslag

Het criterium 'CO_2-opslag' bekijkt de mate waarin het alternatief een impact heeft op koolstofopslag (bestaande en toekomstige koolstofvoorraden). M.b.t CO_2-opslag kan voornamelijk het suppleren van de riffen bij het zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn en het suppleren en aanleggen van duinen een impact hebben. Hybride- en dijkmaatregelen worden geacht amper tot geen koolstofopslagcapaciteit te hebben, gezien de harde kern en kunstmatige ondergrond van de hybride- en dijkmaatregelen.

De koolstofvoorraad in een open duin kan 26,5 ton C/ha bedragen. Overgrote deel hiervan is aanwezig in het strooisel + de bodem (24 ± 2 ton C/ha) (bovenste 30 cm van de bodem), de rest in de ondergrondse biomassa. Deze waarde werd bekomen op basis van 560 locaties in natuur in Nederland. Deze koolstofopslag in de bodem is eerder beperkt gezien de lage capaciteit van zand om water vast te houden en zo koolstof vastlegging te bevorderen (Lesschen *et al.*, 2012; Arets, 2018a). Vastlegging van koolstof in deze habitats wordt verwaarloosbaar geschat. De gemiddelde opslagcapaciteit van duinbodems ligt onder het gemiddelde van alle natuurtypes in Vlaanderen (Boerema *et al.*, 2021).

Voor rifvormende borstelwormen zoals schelpkokerwormen (*Lanice conchilega*) wordt een koolstofvastlegging van 1,2 kg C/ha/jaar ingeschat (Boerema *et al.*, 2021). Deze koolstofopslagcapaciteit is eveneens verwaarloosbaar.

Het strategisch plan Kustvisie heeft geen directe impact op de slikken en schorren van de Baai van Heist en het Zwin. Voor de Baai van Heist en het Zwin wordt verwacht dat de slikken en schorren zullen meegroeien met de zeespiegelstijging, dit bij alle alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Deze aangroei dient gemonitord te worden, wat deel uitmaakt van het Actieplan. Indien de Baai van Heist en het Zwin niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist en het Zwin. Voor deze monitoringsmaatregel wordt verwezen naar het criterium 'Morfologie strand/duin' in §7.2.2.3.

Bij het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Hieruit volgt dat voor het alternatief 'Ter plaatse' een tijdelijke bedelving van *Lanice conchilega* aggregaties optreedt ter hoogte van de vooroever. Er treedt hier geen verlies van koolstofopslag op, doordat de bestaande bodem niet geroerd maar enkel bedolven wordt. Er treedt wel een tijdelijk verlies van de koolstofopslagcapaciteit van de *Lanice conchilega* aggregaties op, die sowieso verwaarloosbaar is. Omwille van hun voorkomen in een van nature dynamisch milieu, en de mogelijkheid van herkolonisatie vanuit naburige gebieden, zullen de zeebodemgemeenschappen echter in staat zijn om op relatief korte tijdspanne te herstellen van deze tijdelijke bedelving met zand, waardoor er geen permanent verlies van de koolstofopslagcapaciteit optreedt.

De bestaande duinen worden lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. Ook de aanwezige duindoorgangen, waarlangs het zeewater het achterland kan bereiken, worden door middel van suppleties gedicht. Deze ophoging betekent geen verlies van koolstofopslag, gezien de bestaande bodem en vegetatie niet geroerd of verwijderd worden, maar bedolven worden. Deze bedelving betekent een tijdelijke verstoring van de koolstofopslagcapaciteit, die sowieso verwaarloosbaar is. Na de bedelving kan er op relatief korte termijn herstel optreden van de duinvegetaties, waardoor er geen permanent verlies wordt geacht van de koolstofopslagcapaciteit.

Ter hoogte van een aantal badplaatsen worden in de duin-, hybride- en dijkvarianten nieuwe duinen voorzien. Deze duinen zijn beperkt in omvang gezien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingsmaatregelen gewerkt wordt. De duinvegetatie op deze nieuwe duinen kan zorgen voor een beperkte toename van de koolstofopslagcapaciteit langs de kustzone. Gezien de koolstofopslagcapaciteit van duinen echter verwaarloosbaar is, worden er verwaarloosbare effecten (0) inzake CO2-opslag verwacht voor alle niveaus van zeespiegelstijging en voor alle varianten duin/hybride/dijk.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** worden er bij +1 m zeespiegelstijging strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Hieruit volgt dat er een tijdelijk maar geen permanent verlies optreedt van de koolstofopslag en de koolstofopslagcapaciteit van de *Lanice conchilega* aggregaties. De bestaande duinen worden lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. Ook de aanwezige duindoorgangen, waarlangs het zeewater het achterland kan bereiken, worden door middel van suppleties gedicht. Deze ophoging betekent geen verlies van koolstofopslag, gezien de bestaande bodem en vegetatie niet geroerd of verwijderd worden, maar bedolven worden. Deze bedelving betekent een tijdelijke verstoring van de koolstofopslagcapaciteit, die sowieso verwaarloosbaar is. Na de bedelving kan er op relatief korte termijn herstel optreden van de duinvegetaties, waardoor er geen permanent verlies wordt geacht van de koolstofopslagcapaciteit (verwaarloosbaar effect, 0).

Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de laagwaterlijn zeewaarts opgeschoven over grote delen van de kust. Hierbij treedt er over een groter areaal een bedelving op van *Lanice conchilega* aggregaties dan bij +1 m zeespiegelstijging en dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Deze bedelving betekent geen verlies van koolstofopslag, gezien de bestaande zeebodem en het bodemleven niet geroerd of verwijderd worden, maar bedolven worden. Door het zeewaarts verplaatsen van de laagwaterlijn, wordt een deel van de vooroeverbiotoop landwaarts van de nieuwe laagwaterlijn permanent omgevormd naar natstrandbiotoop. Hier treedt een permanent verlies op van de koolstofopslagcapaciteit van de riffen, die sowieso verwaarloosbaar is. Het permanent verlies is bovendien verwaarloosbaar ten opzichte van de totale oppervlakte van *Lanice conchilega* aggregaties binnen het Belgische deel van de Noordzee (zie criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee' in §7.2.3.2). Voor de delen van de riffen die zich zeewaarts van de nieuwe laagwaterlijn bevinden, treedt er een tijdelijke verstoring op van de koolstofopslagcapaciteit.

Na de bedelving kan er hier op relatief korte termijn herstel optreden van de riffen, waardoor er geen permanent verlies wordt geacht van de koolstofopslagcapaciteit. Bij +3 m zeespiegelstijging, wordt de laagwaterlijn in beperkte mate verder zeewaarts verschoven, waarbij de zeewaartse verschuiving kleiner is dan bij +2 m zeespiegelstijging, waardoor het permanenter verlies van de koolstofopslagcapaciteit kleiner is dan bij +2 m zeespiegelstijging.

De bestaande duingebieden worden zeewaarts uitgebouwd vanaf het zeewaarts verschuiven van de kustlijn bij +2 m zeespiegelstijging. Ter hoogte van een aantal badplaatsen worden in de duin-, hybride- en dijkvarianten nieuwe duinen voorzien. De duinvegetatie op deze nieuwe duinen kan zorgen voor een toename van de koolstofopslagcapaciteit langs de kustzone, die gezien de grotere omvang van de duinen groter wordt geacht dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Gezien de verwaarloosbare koolstofopslagcapaciteit van duinen, worden er verwaarloosbare effecten (0) verwacht inzake CO2-opslag voor het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging en voor alle varianten duin/hybride/dijk.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige kust, en de bijkomende ruimte onmiddellijk wordt benut voor de uitbouw van volwaardige duin- en hybridemaatregelen. Dit betekent dat het permanent verlies van de koolstofopslagcapaciteit van de *Lanice conchilega* aggregaties en de potenties voor bijkomende koolstofopslag in de nieuwe duinen zich reeds voordoen bij +1 m zeespiegelstijging. Gezien de verwaarloosbare koolstofopslagcapaciteit van de riffen en duinen, wordt er voor alle varianten duin/hybride/dijk en voor alle niveaus van zeespiegelstijging een verwaarloosbaar effect (0) verwacht inzake CO2-opslag. Voor alle alternatieven wordt in het criterium 'Morfologie strand/duin' onder §7.2.4.6.3 als milderende maatregel gesteld dat duinvorming in de mate van het mogelijke natuurlijk gebeurt. Dit zorgt voor een natuurlijke successie van duinvegetaties, waardoor de tijdelijke impact op de koolstofopslagcapaciteit van bedelving door suppleties van bestaande duinvegetaties wordt vermeden. Natuurlijke duinaangroei kan gefaciliteerd worden door toevoeging van zand via vooroever- en strandsuppleties en door het afvangen van eolisch zandtransport te vergroten. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de snelheid van aangroei dient hiervoor tijdig de nodige ruimte te worden voorzien. Indien de duinvorming echter niet snel genoeg gaat, zullen bijkomende duinsuppleties op het strand dienen te gebeuren.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts - in één sprong'								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Bij het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Hieruit volgt dat voor het alternatief 'Ter plaatse' een tijdelijke bedelving van riffen optreedt ter hoogte van de vooroever. Er treedt hier geen verlies van koolstofopslag op, doordat de bestaande bodem niet geroerd maar enkel bedolven wordt. Er treedt wel een tijdelijk verlies van de koolstofopslagcapaciteit van de riffen op, die sowieso verwaarloosbaar is. De zeebodemgemeenschappen zijn in staat om op relatief korte tijdspanne te herstellen van deze tijdelijke bedelving met zand, waardoor er geen permanent verlies van de koolstofopslagcapaciteit optreedt.

De bestaande duinen worden lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. Ook de aanwezige duindoorgangen, waarlangs het zeewater het achterland kan bereiken, worden door middel van suppleties gedicht. Deze ophoging betekent geen verlies van koolstofopslag, gezien de bestaande bodem en vegetatie niet geroerd of verwijderd worden, maar bedolven worden. Deze bedelving betekent een tijdelijke verstoring van de koolstofopslagcapaciteit, die sowieso verwaarloosbaar is. Na de bedelving kan er op relatief korte termijn herstel optreden van de duinvegetaties, waardoor er geen permanent verlies wordt geacht van de koolstofopslagcapaciteit.

Ter hoogte van een aantal badplaatsen worden in de duin-, hybride- en dijkvarianten nieuwe duinen voorzien. Deze duinen zijn beperkt in omvang gezien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingsmaatregelen gewerkt wordt. De duinvegetatie op deze nieuwe duinen kan zorgen voor een beperkte toename van de koolstofopslagcapaciteit langs de kustzone. Gezien de koolstofopslagcapaciteit van duinen echter verwaarloosbaar is, worden er verwaarloosbare effecten inzake CO2-opslag verwacht voor alle niveaus van zeespiegelstijging en voor alle varianten duin/hybride/dijk.

In het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** blijft bij +1 m zeespiegelstijging de kustlijn behouden op de huidige locatie, net als in het alternatief 'Ter plaatse'. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de laagwaterlijn zeewaarts opgeschoven over grote delen van de kust. Hierbij treedt er over een groter areaal een bedelving op van de riffen dan bij +1 m zeespiegelstijging en dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Deze bedelving betekent opnieuw geen verlies van koolstofopslag. Door het zeewaarts verplaatsen van de laagwaterlijn, wordt een deel van de vooroeverbiotoop landwaarts van de nieuwe laagwaterlijn permanent omgevormd naar natstrandbiotoop. Hier treedt een permanent verlies op van de koolstofopslagcapaciteit van de riffen, die sowieso verwaarloosbaar is. Het permanent verlies is bovendien verwaarloosbaar ten opzichte van de totale oppervlakte van riffen binnen het Belgische deel van de Noordzee (zie §7.2.3.2). Voor de delen van de riffen die zich zeewaarts van de nieuwe laagwaterlijn bevinden, treedt er een tijdelijke verstoring op van de koolstofopslagcapaciteit. Na de bedelving kan er hier op relatief korte termijn herstel optreden van de riffen, waardoor er geen permanent verlies wordt geacht van de koolstofopslagcapaciteit (verwaarloosbaar effect voor alle niveaus van zeespiegelstijging).

Bij het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden, vanaf de zeewaartse verschuiving van de kustlijn vanaf +2 m zeespiegelstijging. Hierdoor zijn de potenties voor CO2-opslag in de nieuwe duinvegetaties groter in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' dan in het alternatief 'Ter plaatse' vanaf +2 m zeespiegelstijging, maar echter nog steeds verwaarloosbaar gezien de verwaarloosbare koolstofopslagcapaciteit van de beschouwde duinen.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige kust, en de bijkomende ruimte onmiddellijk wordt benut voor de uitbouw van volwaardige duin- en hybridemaatregelen. Dit betekent dat het permanent verlies van de koolstofopslagcapaciteit van de riffen en de potenties voor bijkomende koolstofopslag in de nieuwe duinen zich reeds voordoet bij +1 m zeespiegelstijging. Gezien de verwaarloosbare koolstofopslagcapaciteit van de riffen en duinen, wordt er voor alle varianten duin/hybride/dijk en voor alle niveaus van zeespiegelstijging een verwaarloosbaar effect verwacht inzake CO2-opslag.

Het strategisch plan Kustvisie heeft geen directe impact op de slikken en schorren van de Baai van Heist en het Zwin. Voor de Baai van Heist en het Zwin wordt verwacht dat de slikken en schorren zullen meegroeien met de zeespiegelstijging, dit bij alle alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Deze aangroei dient gemonitord te worden, wat deel uitmaakt van het Actieplan. Indien de Baai van Heist en het Zwin niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist en het Zwin.

Voor alle alternatieven wordt in het criterium 'Morfologie strand/duin' onder §7.2.4.6.3 als milderende maatregel gesteld dat duinvorming in de mate van het mogelijke natuurlijk gebeurt. Dit zorgt voor een natuurlijke successie van duinvegetaties, waardoor de tijdelijke impact op de koolstofopslagcapaciteit van bedelving door suppleties van bestaande duinvegetaties wordt vermeden. Natuurlijke duinaangroei kan gefaciliteerd worden door toevoeging van zand via vooroever- en strandsuppleties en door het afvangen van eolisch zandtransport te vergroten. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de snelheid van aangroei dient hiervoor tijdig de nodige ruimte te worden voorzien. Indien de duinvorming echter niet snel genoeg gaat, zullen bijkomende duinsuppleties op het strand dienen te gebeuren.

7.2.3.4 Hittestress

Het criterium 'Hittestress' bekijkt de potenties van het alternatief om hittestress te doen af- of toenemen. Op strategisch niveau wordt dit criterium conservatief beoordeeld: er wordt voornamelijk gekeken naar de bijkomende ruimte voor de kustmaatregelen en een volledig zachte of harde invulling van deze ruimte (bij resp. een duinmaatregel en dijkmaatregel) of een half-harde invulling van deze ruimte (bij een hybride maatregel). Het in acht nemen van maatregelen bij het ontwerp op projectniveau, zoals het maximaal beperken van verhardingen in de duin- en hybridevariant, kan de toename van hittestress milderen.

7.2.3.4.1 Westkust

In de Westkust wordt geen dijkvariant voorgesteld.

In de duin- en hybridevariant van het alternatief **'Ter plaatse'** worden de bestaande duinen van de Westkust lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. Ter hoogte van een aantal badplaatsen (Oostduinkerke-Bad en Groenendijk-Nieuwpoort) worden in de duin- en hybridevariant nieuwe duinen voorzien op het bestaande droogstrand met een beperkte omvang. Het ophogen van duinen en de aanleg van nieuwe duinen zonder verwijderen van de bestaande verhardingen op de bestaande dijk, hebben amper impact op de mate van hittestress t.h.v. de bestaande duingebieden en badplaatsen. De duinvegetatie kan overdag de omgevingstemperatuur koelen als gevolg van evapotranspiratie. Gezien de duinvegetatie echter geen beschaduwing biedt, wordt de verkoelende werking van een duin als verwaarloosbaar beschouwd. Ter hoogte van de badplaats St-Idesbald – Koksijde (t.h.v. kustvakken 5 en 6) is er binnen dit alternatief enkel ruimte voor een hybride maatregel op het bestaande droogstrand, beperkt in omvang. Deze maatregel kan lokaal een beperkte toename van de verharding en van hittestress betekenen. De hybridevariant verschilt enkel van de duinvariant t.h.v. de badplaats De Panne, waar er een hybride maatregel i.p.v. een duin wordt aangelegd, beperkt in omvang. Algemeen beschouwd wordt er slechts een verwaarloosbaar effect (0) verwacht inzake hittestress binnen de duin- en hybridevariant voor de gehele Westkust in het alternatief 'Ter plaatse' bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt er bij +1 m zeespiegelstijging voorzien in het lokaal ophogen van de duindoorgangen en bepaalde duinsecties. Deze ophogingen hebben geen impact op hittestress. Vanaf +2 m zeespiegelstijging worden in de **duinvariant** de bestaande duingebieden zeewaarts uitgebouwd. Voor de badplaatsen worden er nieuwe duinen voorzien. Zonder het verwijderen van de bestaande verhardingen op de bestaande dijk, hebben deze maatregelen geen impact op hittestress (0). De **hybridevariant** verschilt enkel van de duinvariant t.h.v. de badplaatsen De Panne en St-Idesbald – Koksijde, waar er een hybride maatregel i.p.v. een duin wordt aangelegd. De hybridevariant kan lokaal een beperkte toename van de verharding en van de hittestress betekenen, en wordt gezien de potentieel grotere omvang van de hybride maatregelen als in het alternatief 'Ter plaatse' beschouwd als een beperkt negatief effect inzake hittestress (-1) voor de Westkust.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven en de duin- en hybride maatregelen reeds genomen worden bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige Westkust. In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in één sprong' wordt er voor de duin- en hybridevariant resp. geen effect (0) en een beperkt negatief effect (-1) verwacht inzake hittestress voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.3.4.2 Middenkust-West

De duinvariant van het alternatief **'Ter plaatse'** verschilt enkel van de hybridevariant t.h.v. het oostelijk deel van Mariakerke, waar er een duin wordt aangelegd i.p.v. een hybride maatregel. Zonder het verwijderen van de bestaande verhardingen op de bestaande dijk, heeft deze maatregel geen impact op de mate van hittestress t.h.v. deze badplaats. De duinvegetatie kan overdag de omgevingstemperatuur koelen als gevolg van evapotranspiratie. Gezien de duinvegetatie echter geen beschaduwing biedt, wordt de verkoelende werking van een duin als verwaarloosbaar beschouwd. Voor het overige is er in de duin- en hybridevariant enkel ruimte voor dijk- en hybride maatregelen.

Deze maatregelen betekenen een beperkte toename van de verharding en van de hittestress. In de dijkvariant worden er enkel dijk- en hybride maatregelen voorzien, waardoor er hier ook een beperkte toename van de hittestress wordt gecreëerd. Algemeen gezien wordt er in het alternatief 'Ter plaatse' een beperkt negatief effect op hittestress (-1) gecreëerd voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m zeespiegelstijging in lokale ophogingen van de duindoorgangen en bepaalde duinsecties. Deze maatregelen hebben geen impact op hittestress (geen effect, 0).

In de duinvariant is er vanaf +2 m zeespiegelstijging gradueel in de volledige Middenkust-West de ruimte voor de aanleg van een volwaardig duin. Zonder het verwijderen van de bestaande verhardingen t.h.v. badplaatsen, heeft de aanleg van duinen geen impact op de mate van hittestress (geen effect, 0). In de hybride- en dijkvarianten wordt gekozen voor de aanleg van hybride- resp. dijkmaatregelen voor alle badplaaten en duingebieden (m.u.v. Lombardsijde). De hybride maatregelen kunnen een belangrijke toename van de verharding en de dijkmaatregelen een aanzienlijke toename van de verharding betekenen voor de gehele Middenkust-West, waardoor de hybride- en dijkvariant resp. negatief (-2) en aanzienlijk negatief (-3) scoren inzake hittestress bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige Middenkust-West. Bij de duinvariant wordt nog steeds geen effect (0) op hittestress verwacht bij alle niveaus van zeespiegelstijging. In de hybride- en dijkvarianten worden net als in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In Stapjes' negatieve (-2) en aanzienlijk negatieve effecten (-3) verwacht inzake hittestress, dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.3.4.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden de bestaande duingebieden van de Middenkust-Oost heel lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. Deze maatregelen hebben geen impact op hittestress. De kustbeschermingsmaatregelen die genomen worden voor de **badplaatsen** van de Middenkust-Oost zijn verschillend per variant, behalve voor Zeebrugge-Strand waar er in alle varianten een nieuw duin wordt voorzien, wat zonder het verwijderen van de bestaande verhardingen op de bestaande dijk geen impact heeft op hittestress. De duinvegetatie kan overdag de omgevingstemperatuur koelen als gevolg van evapotranspiratie. Gezien de duinvegetatie echter geen beschaduwing biedt, wordt de verkoelende werking van een duin als verwaarloosbaar beschouwd. Enkel in de **duinvariant** worden er ook duinen aangelegd voor de badplaatsen van Wenduine en Blankenberge, wat geen impact heeft op hittestress. Voor de badplaats van De Haan is er enkel ruimte voor een hybride maatregel met beperkte omvang, wat een beperkte toename kan betekenen van de verharding en van hittestress. Algemeen wordt er binnen de Middenkust-Oost voor de duinvariant een verwaarloosbaar effect (0) verwacht inzake hittestress voor alle niveaus van zeespiegelstijging. De **hybride- en dijkvarianten** voorzien hybride- resp. dijkmaatregelen met beperkte omvang voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge. Deze maatregelen betekenen een beperkte toename van de verharding en van de hittestress. Algemeen beschouwd wordt er een beperkt negatief (-1) verwacht inzake hittestress voor de Middenkust-Oost binnen de hybride- en dijkvarianten voor het alternatief 'Ter plaatse' bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** worden er bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging duinophogingen voorzien ter hoogte van de duindoorgangen en bepaalde duinsecties, wat geen impact heeft op hittestress (verwaarloosbaar effect, 0). Bij +3 m zeespiegelstijging, verschilt het alternatief 'Zeewaarts' niet van het alternatief 'Ter plaatse' voor de duingebieden van Oostende-Oost en Bredene, waar resp. een nieuw duin en een duinophoging worden voorzien. Ter hoogte van Zeebrugge-Strand wordt in alle varianten een volwaardig duin beoogd, wat geen impact heeft op hittestress. In de duinvariant is er ruimte voor een volwaardige duin voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge, wat zonder het verwijderen van de bestaande verhardingen op de bestaande dijk geen impact heeft op hittestress (geen effect, 0). De hybride- en dijkvarianten voorzien hybride- resp. dijkmaatregelen voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge. Deze maatregelen betekenen een belangrijke toename van de verharding en van de hittestress, waardoor er voor deze varianten een negatief effect (-2) wordt verwacht inzake hittestress voor de Middenkust-Oost.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging en nu voor de volledige Middenkust-Oost. Bij de duinvariant wordt nog steeds geen effect (0) op hittestress verwacht bij alle niveaus van zeespiegelstijging. In de hybride- en dijkvarianten worden net als in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In Stapjes' negatieve effecten (-2) verwacht inzake hittestress, dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.3.4.4 Oostkust

In het **alternatief 'Ter plaatse'** wordt voor het bestaande duingebied (met dijk) van Heist een duin voorzien, weliswaar beperkt in omvang. Deze maatregel heeft zonder het verwijderen van de bestaande verhardingen op de bestaande dijk geen impact op hittestress. De duinvegetatie kan overdag de omgevingstemperatuur koelen als gevolg van evapotranspiratie. Gezien de duinvegetatie echter geen beschaduwing biedt, wordt de verkoelende werking van een duin als verwaarloosbaar beschouwd. In het bestaande duingebied van Lekkerbek-Zwinbosjes is binnen dit alternatief enkel ruimte voor een ophoging van de bestaande duinen, wat geen impact heeft op hittestress. De duinvariant voorziet in tegenstelling tot de hybride- en dijkvariant in de aanleg van een duin t.h.v. de badplaats van Heist.

Dit heeft zonder het verwijderen van de bestaande verhardingen op de bestaande dijk geen impact op hittestress. In de hybride- en dijkvariant wordt ter hoogte van de badplaats van Heist gekozen voor resp. een hybride- en dijkmaatregel. T.h.v. de badplaats van Knokke, het grootste kustvak binnen de Oostkust, is er enkel ruimte voor een hybride maatregel, die toegepast wordt in de duin- en hybridevariant. In de dijkvariant wordt er in Knokke een dijk voorzien. Hybride- en dijkmaatregelen in dit alternatief zorgen voor een beperkte toename van de verhardingen en van de hittestress. Algemeen beschouwd, bieden de duin-, hybride- en dijkvarianten een beperkt negatief effect (-1) inzake hittestress voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** worden er bij +1 m zeespiegelstijging duinophogingen voorzien ter hoogte van de duindoorgangen en bepaalde duinsecties, wat geen impact heeft op hittestress. Aan de Oostkust dient zich een zeewaartse verschuiving van de kustlijn aan vanaf +2 m zeespiegelstijging vanaf Knokke tot de Lekkerbek-Zwinbosjes. In de duinvariant wordt dan t.h.v. Knokke een nieuw duin voorzien, wat zonder het verwijderen van de bestaande verharding op de dijk geen impact heeft op hittestress (0).

In de hybride- en dijkvarianten worden t.h.v. Knokke een hybride- resp. dijkmaatregel voorzien, wat resp. een belangrijke en aanzienlijke toename vormt van de verhardingen en resp. negatief (-2) en aanzienlijk negatief (-3) wordt gescoord inzake hittestress. Bij +3 m zeespiegelstijging zal de zeewaartse verschuiving van de kustlijn zich voltrekken over de gehele Oostkust. In de duinvariant is er dan voor alle duingebieden en badplaatsen ruimte voor de aanleg van een volwaardig duin, wat opnieuw geen impact heeft inzake hittestress (geen effect, 0). De hybride- en dijkvarianten verschillen van de duinvariant door t.h.v. de badplaatsen van Heist en Knokke respectievelijk te voorzien in een hybride- en dijkmaatregel. Deze varianten bieden resp. negatieve (-2) en aanzienlijk negatieve effecten (-3) inzake hittestress voor de Oostkust.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging en nu voor de volledige Oostkust. In de duinvariant worden net als in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' geen effect (0) verwacht inzake hittestress, dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging. In de hybride- en dijkvarianten worden net als in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – In Stapjes' resp. negatieve (-2) en aanzienlijk negatieve effecten (-3) verwacht inzake hittestress, dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	-1	-1	0	0	0				-1	-1	-1	0	0	0
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-3	-3	0	-2	-2	0	0	0	-3	-3	-3	-2	-2	-2	0	0	0
Middenkust – Oost	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-2	0	0	-2	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	0
Oostkust	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-3	-3	0	-2	-2	0	0	0	-3	-3	-3	-2	-2	-2	0	0	0

Conclusie

Het criterium 'Hittestress' bekijkt de potenties van het alternatief om hittestress te doen af- of toenemen. Op dit strategisch niveau wordt conservatief beoordeeld: er wordt voornamelijk gekeken naar de bijkomende ruimte voor de kustmaatregelen en een volledig zachte of harde invulling van deze ruimte (bij resp. een duinmaatregel en dijkmaatregel) of een half-harde invulling van deze ruimte (bij een hybride maatregel). Het in acht nemen van milderende maatregelen (zie §7.2.4.9) bij het ontwerp op projectniveau, zoals het maximaal beperken van verhardingen in de duin- en hybridevariant, kan de toename van hittestress milderen.

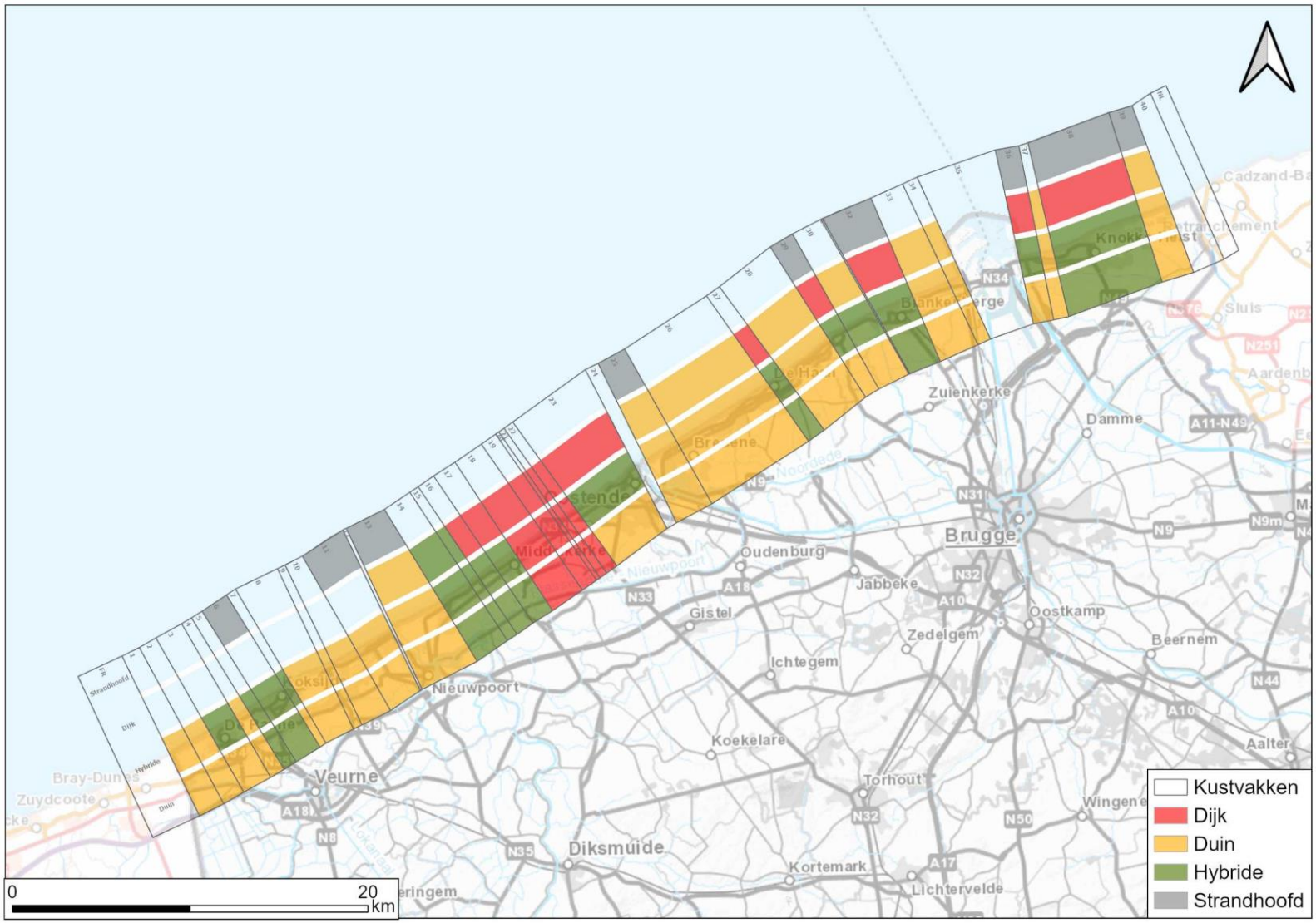
In relatie tot het criterium 'Hittestress' bieden de dijk- en hybridevarianten in het alternatief 'Zeewaarts' meer risico's inzake hittestress dan de dijk- en hybridevarianten in het alternatief 'Ter plaatse'. In het alternatief 'Zeewaarts' wordt over het algemeen een bredere ruimte voor de aanleg van de hybride- en de dijkmaatregelen beoogd dan in het alternatief 'Ter plaatse', waardoor de bijkomende verharding en dus de toename van hittestress potentieel groter is. Er wordt aangenomen dat een hybride maatregel deels onverhard wordt aangelegd, waardoor de hybridevariant potentieel iets minder toename van hittestress kan betekenen dan de dijkvariant.

In de duinvariant, in het geval de natuurlijke duinvorming niet voldoende snel gaat, worden bestaande duinen opgehoogd of worden nieuwe duinen aangelegd. Zonder het verwijderen van de aanwezige bestaande verhardingen (duinvoetverstevigingen, dijken voor duinen of dijken voor badplaatsen), heeft de duinvariant amper impact op de mate van hittestress t.h.v. de bestaande duingebieden en badplaatsen. De duinvegetatie kan overdag de omgevingstemperatuur koelen als gevolg van evapotranspiratie. Gezien de duinvegetatie echter geen beschaduwing biedt, wordt de verkoelende werking van een duin als verwaarloosbaar beschouwd. Daar waar er ter hoogte van de badplaatsen in het alternatief 'Ter plaatse' onvoldoende ruimte is voor de aanleg van een volwaardig duin, wordt er toch voorzien in een hybride- of een dijkmaatregel. Hierdoor heeft de duinvariant voor de zones van de Middenkust-West en de Oostkust voor het alternatief 'Ter plaatse' beperkte potenties voor een toename van de hittestress, in tegenstelling tot het alternatief 'Zeewaarts'. De duinvariant is in beide alternatieven uiteraard absoluut te verkiezen boven de hybride- en dijkvariant, gezien de duinvariant geen of amper een risico op een toename van de verharding en dus hittestress betekent.

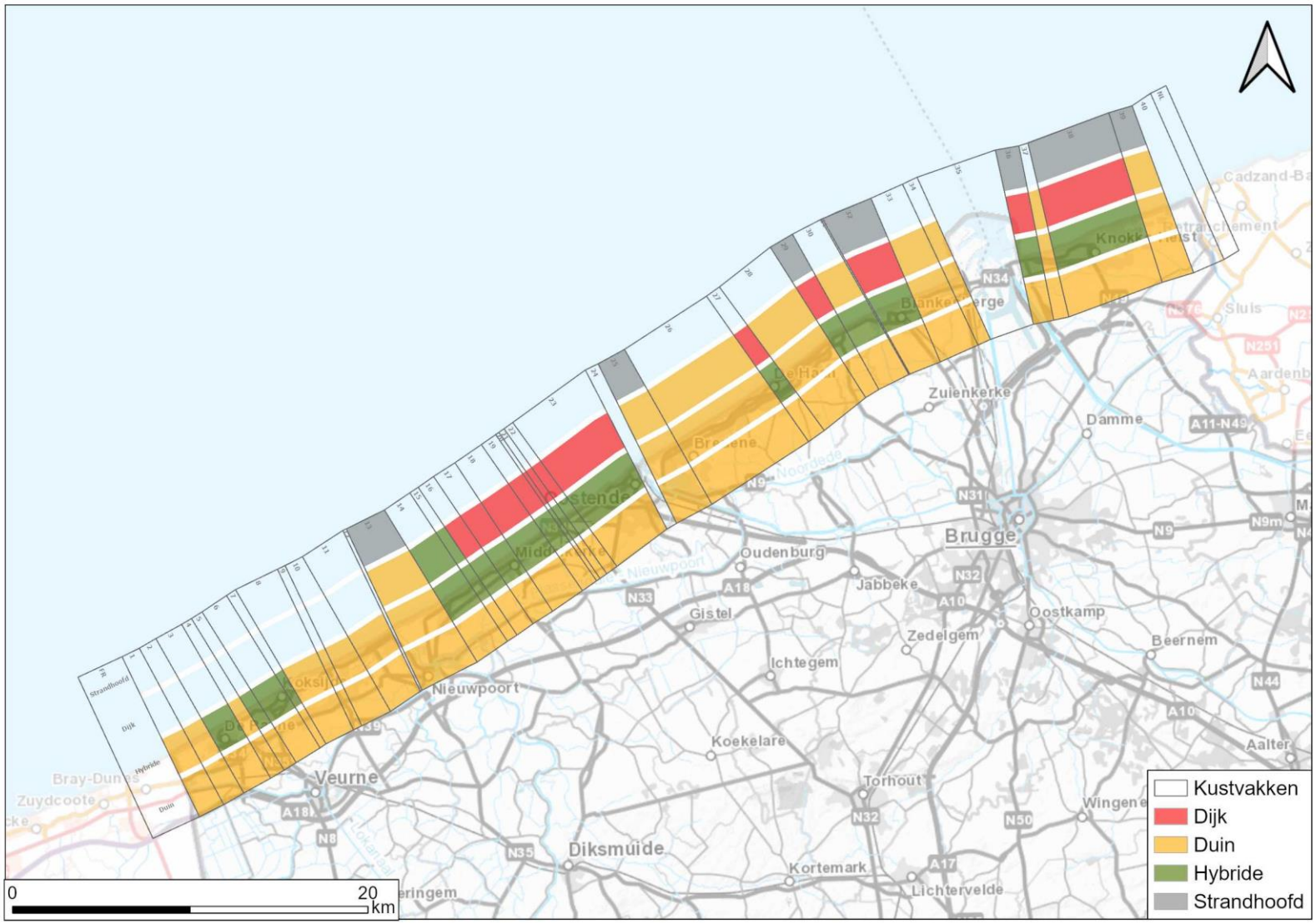
7.2.3.5 Connectiviteit

Het criterium 'Connectiviteit' is heel sterk gelinkt met het criterium 'Morfologie strand/duin'. Het criterium 'Connectiviteit' bekijkt de mate waarin een alternatief ruimte biedt voor een dynamisch kustsysteem, waarbij corridors over strand/duinen en tussen de bestaande groengebieden behouden blijven, versterkt worden of gecreëerd worden. Daarbij wordt een natuurlijke overgang gewaarborgd of gecreëerd tussen zee/strand/duin/polders. Dit zorgt zowel voor connectiviteit horizontaal als verticaal. Connectiviteit is tevens een criterium dat aangeeft in hoeverre een alternatief bijdraagt tot de creatie van een robuust ecosysteem met een morfologisch kwalitatief strand- en duinprofiel, aaneengesloten duinmassieven en natuurlijke duin/polderovergangen.

De types kustbeschermingsmaatregelen dijk/duin/hybride die worden toegepast in de kustvakken verschillen per variant dijk/duin/hybride en ook per alternatief 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts'. Dit wordt voorgesteld in Figuur 7-86 en Figuur 7-87.



Figuur 7-86: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging



Figuur 7-87: Aanduiding van dijk/duin/hybride maatregelen en strandzones in de dijk/duin/hybridevarianten van het alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging.

7.2.3.5.1 Westkust

Gezien de grote natuurwaarden van de bestaande duinmassieven aan de Westkust - weliswaar onderbroken door enkele badplaatsen – wordt voor de volledige zone Westkust geen dijkvariant voorgesteld.

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. De bestaande duinen van de Westkust - met name de Westhoek, Zeepark De Panne, Hoge Blekker en Groenendijk – worden lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. Ook de aanwezige duindoorgangen, waarlangs het zeewater het achterland kan bereiken, worden door middel van suppleties gedicht. De breedte van het droogstrand blijft er gelijk. Ophoging betekent een tijdelijke verstoring van de connectiviteit tussen het strand en de duinen en ook ter hoogte van de eerste duinenrij zelf. T.h.v. het duingebied voor het Zeepark De Panne betekent de ophoging en/of de natuurlijke duinaangroei van de eerste duinenrij een beperkte toename van de connectiviteit, gezien dit duingebied heden niet sterk uitgebouwd is en er met de duinophoging/natuurlijke duingroei wordt voorzien in een ecologisch kwalitatiever duin. In beide alternatieven is bovendien het volledige Zeepark De Panne opgenomen binnen het kustbeschermingslint waardoor de kansen worden vergroot voor een verbinding met de landinwaarts gelegen Houtsaegerduinen. Het Zeepark De Panne met mogelijke ontsnipperingsmaatregelen kan opgenomen worden bij de uitwerking van een natuurontwikkelingsvisie, waarvan de opmaak voorzien is in het Actieplan.

Ter hoogte van een aantal badplaatsen - met name St-Idesbald – Koksijde (enkel t.h.v. kustvak 7), Oostduinkerke-Bad en Groenendijk-Nieuwpoort – worden nieuwe duinen voorzien. Deze duinen zijn beperkt in omvang gezien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingsmaatregelen gewerkt wordt, en op die plaatsen neemt de bestaande droogstrandbreedte hierdoor dus af. Deze maatregelen betekenen een beperkte toename van de potenties voor connectiviteit tussen de aanliggende duinen van de Hoge Blekker en Groenendijk. Ter hoogte van de badplaats St-Idesbald – Koksijde (t.h.v. kustvakken 5 en 6) is er binnen dit alternatief enkel ruimte voor een hybride maatregel op het bestaande droogstrand, weliswaar beperkt in omvang en met afname van de droogstrandbreedte. Deze maatregel biedt weinig potenties voor een volwaardige connectie tussen de aanliggende duinen van De Westhoek-Zeepark De Panne en de Hoge Blekker-Groenendijk.

De hybridevariant verschilt enkel van de duinvariant t.h.v. de badplaatsen St-Idesbald – Koksijde (enkel t.h.v. kustvak 7) De Panne, waar er een hybride maatregel i.p.v. een duin wordt aangelegd. Beide maatregelen zijn beperkt in omvang en gaan gepaard met een afname van de droogstrandbreedte. Een duinmaatregel is te verkiezen boven een hybride maatregel, gezien deze beperkte potenties biedt voor een connectie tussen de duinen van De Westhoek en het Zeepark De Panne. Algemeen beschouwd wordt er een beperkt positief effect verwacht op de verticale en horizontale connectiviteit van de Westkust binnen de duin- en hybridevariant voor het alternatief 'Ter plaatse' bij alle niveaus van zeespiegelstijging (beperkt positief effect (+1)), dit door de aanleg van de nieuwe duinen met beperkte omvang voor een aantal badplaatsen.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m zeespiegelstijging in strand- en vooroeversuppleties die de kustlijn behouden op de huidige locatie. T.h.v. bepaalde duinsecties en duindoorgangen worden lokale duinophogingen (natuurlijk of via suppleties) voorzien en t.h.v. badplaatsen worden stormmuurtjes aangelegd (max. 1,2 m hoog) en aangevuld met hoogstrandsuppleties waar nodig. Deze maatregelen hebben geen (blijvend) effect (0) op de connectiviteit van de stranden en duinen van de Westkust.

De nood aan het creëren van extra ruimte voor het kustbeschermingslint door het zeewaarts opschuiven van de laagwaterlijn varieert langsheen de kust in functie van het aanwezige veiligheidsniveau. Voor de Westkust is er met deze aanpak pas bij +2 m zeespiegelstijging nood aan een zeewaarts opschuiven van de laagwaterlijn, wat bijkomende kansen creëert voor connectiviteit. De bestaande duingebieden worden geleidelijk zeewaarts uitgebouwd i.f.v. deze zeewaartse verschuiving van de kustlijn, op een natuurlijke manier of via suppleties. In de duinvariant worden er ook voor de badplaatsen nieuwe duinen voorzien op natuurlijke wijze of via grootschalige ingrepen. De bestaande droogstrandbreedte wordt dus bij +2 m zeespiegelstijging telkens minimaal behouden en bij +3 m zeespiegelstijging neemt de droogstrandbreedte lichtjes toe als gevolg van het zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn. Dit resulteert voor de duinvariant in een positief effect (+2) bij +2 m zeespiegelstijging en in een aanzienlijk positief effect (+3) bij +3 m zeespiegelstijging op de connectiviteit van de stranden en duinen van de Westkust voor het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes'.

De hybridevariant verschilt enkel van de duinvariant t.h.v. de badplaatsen De Panne en St-Idesbald – Koksijde, waar er een hybride maatregel i.p.v. een duin wordt aangelegd. De breedte van de kustbeschermingsmaatregel en het droogstrand in de hybridevariant is dezelfde als in de duinvariant. Er wordt verwacht dat de hybridevariant ook kansen kan bieden voor de connectie van de aanliggende duinen van De Westhoek, Zeepark De Panne en de Hoge Blekker beperkter dan de duinvariant gezien de harde kern van de hybride maatregel. Voor de hybridevariant wordt dus resp. een beperkt positief effect (+1) verwacht bij +2 m zeespiegelstijging en een positief effect (+2) verwacht bij +3 m zeespiegelstijging door de toename van de droogstrandbreedte.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige Westkust, waardoor de potenties voor connectiviteit reeds toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging. In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in één sprong' wordt er voor de duin- en hybridevariant resp. een aanzienlijk positief effect (+3) en een positief effect (+2) verwacht op vlak van connectiviteit voor de Westkust voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.3.5.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Dit betekent dat de kustbeschermingsmaatregelen moeten worden voorzien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone. In alle varianten wordt het bestaande duingebied van Lombardsijde lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. De breedte van het droogstrand blijft er gelijk. Dit betekent een tijdelijke verstoring van de connectiviteit binnen dit duingebied. Voor Westende wordt in alle varianten gekozen voor een hybride maatregel. Gezien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone wordt gewerkt, neemt de bestaande droogstrandbreedte er af. Deze maatregel biedt verwaarloosbare potenties voor connectiviteit tussen de duinen van Lombardsijde en Westende.

De duinvariant verschilt voor de ganse Middenkust-West enkel van de hybridevariant t.h.v. het oostelijk deel van Mariakerke, waar er een duin wordt aangelegd i.p.v. een hybride maatregel. De breedte is beperkt, en de bestaande droogstrandbreedte neemt hierdoor af. Deze duinmaatregel biedt beperkte potenties voor de verticale connectiviteit tussen het strand en de nieuwe duin. Voor het overige is er in de duin- en hybridevariant enkel ruimte voor hybride maatregelen t.h.v. de badplaats van Middelkerke-Bad, ook beperkt in omvang met afname van de bestaande droogstrandbreedte. Deze maatregel biedt verwaarloosbare potenties voor connectiviteit. T.h.v. het duingebied met dijk van Middelkerke-Bad en Raversijde is er binnen de bestaande ruimte voor kustbescherming enkel ruimte voor een dijk. De droogstrandbreedte neemt hier dus ook af. Voor de badplaats van Raversijde betekent dit geen wijziging van de connectiviteit. Voor de bestaande duingebieden met dijk van Middelkerke-Bad en Raversijde zijn die dijken pas nodig vanaf +2 m zeespiegelstijging gezien de bestaande duinen tot +1 m zeespiegelstijging nog afdoende bescherming bieden. De aanleg van een bijkomend dijklichaam voor deze duinen, met afname van de droogstrandbreedte, wordt beoordeeld als een aanzienlijke impact op de verticale connectiviteit tussen strand en duinen. In de duinvariant betekent dit dat de effecten op connectiviteit voor de gehele Middenkust-West bij +1 m zeespiegelstijging nog beperkt positief (+1) zijn door de aanleg van het duin in Mariakerke, maar vanaf +2 m zeespiegelstijging en bij +3 m zeespiegelstijging als aanzienlijk negatief (-3) worden beschouwd. De dijkvariant verschilt enkel van de hybridevariant t.h.v. de badplaatsen van Middelkerke-Bad en Mariakerke, waar een dijk wordt voorzien, met dezelfde breedtes als de hybride maatregelen in de hybridevariant. Voor de hybride- en dijkvariant wordt bij +1 m zeespiegelstijging nog verwaarloosbare effecten (0) op connectiviteit voor de gehele Middenkust-West gevonden. Bij +2 m zeespiegelstijging en bij +3 m zeespiegelstijging wordt ook hier een aanzienlijk negatief effect (-3) gevonden.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m zeespiegelstijging in strand- en vooroeversuppleties die de kustlijn grotendeels behouden op de huidige locatie (m.u.z. van Raversijde en Mariakerke). De nood aan het creëren van extra ruimte voor het kustbeschermingslint door het zeewaarts opschuiven van de laagwaterlijn varieert langsheen de kust in functie van het aanwezige veiligheidsniveau. Ter hoogte van Raversijde en Mariakerke wordt de kustlijn bij +1 m zeespiegelstijging al beperkt zeewaarts verschoven, dit bredere strand heeft een verwaarloosbaar effect op connectiviteit gezien de lokale en beperkte wijziging. T.h.v. bepaalde duinsecties en duindoorgangen worden lokale duinophogingen (natuurlijk of via suppleties) voorzien en t.h.v. badplaatsen worden stormmuurtjes aangelegd (max. 1,2 m hoog) en aangevuld met hoogstrandsuppleties waar nodig. Deze maatregelen hebben geen (blijvend) effect (0) op de connectiviteit van de bestaande stranden en duinen van de Middenkust-West.

Bij +2 m zeespiegelstijging wordt de kustlijn zeewaarts verschoven t.h.v. Middelkerke-Bad, Raversijde en Mariakerke. Bij +3 m zeespiegelstijging, wordt de kustlijn nog verder zeewaarts verschoven en dit voor de volledige Middenkust-West. In de duinvariant is er dan gradueel in de volledige Middenkust-West de ruimte voor de aanleg van een volwaardig duin. Dit met behoud van de bestaande droogstrandbreedte bij +2 m zeespiegelstijging en een toename van de droogstrandbreedte bij +3 m zeespiegelstijging. Dit betekent een positief effect (+2) bij +2 m zeespiegelstijging en een aanzienlijk positief effect (+3) bij +3 m zeespiegelstijging voor de connectiviteit van de stranden en duinen voor de gehele Middenkust-West.

In de hybridevariant wordt gekozen voor de aanleg van hybride maatregelen, behalve t.h.v. Lombardsijde waar net als in de duinvariant een duin wordt voorzien. De breedte van de kustbeschermingsmaatregelen en het droogstrand in de hybridevariant is dezelfde als in de duinvariant. Er wordt verwacht dat de hybridevariant ook bijdraag tot het creëren van kansen voor de ontwikkeling van een natuurlijke overgang tussen het strand en de nieuwe duinen en voor de verbinding van de aanliggende duingebieden, hetzij beperkter dan de duinvariant gezien de harde kern van de hybride maatregel. Voor de hybridevariant wordt dus een beperkt positief effect (+1) verwacht bij +2 m zeespiegelstijging en een positief effect (+2) bij +3 m zeespiegelstijging door de toename van de droogstrandbreedte.

De dijkvariant verschilt van de hybridevariant t.h.v. de badplaatsen en duingebieden met dijk van Middelkerke-Bad, Raversijde en Mariakerke, waar een dijk wordt voorzien i.p.v. een hybride maatregel. De breedtes van de kustbeschermingsmaatregelen en het droogstrand zijn dezelfde als in de hybridevariant.

De aanleg van een bijkomend dijklichaam voor een bestaand duingebied met dijk, met behoud van de droogstrandbreedte bij +2 m zeespiegelstijging, wordt beoordeeld als een belangrijke impact op de verticale connectiviteit tussen strand en duinen. Algemeen gezien betekent de dijkvariant een negatief effect (-2) op de connectiviteit van de stranden voor de Middenkust-West bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige Middenkust-West met een toename van de droogstrandbreedte t.o.v. de referentiesituatie 2030. Hierdoor nemen de

potenties voor connectiviteit reeds toe vanaf +1 m zeespiegelstijging t.o.v. het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes'.

In de duin- en hybridevariant wordt nu resp. een aanzienlijk positief effect (+3) en een positief effect (+2) bekomen voor connectiviteit van het strand en de duinen bij alle niveaus van zeespiegelstijging. In de dijkvariant wordt een beperkt positief effect (+1) verwacht op de connectiviteit van de stranden door de toename van de droogstrandbreedte en dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.3.5.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Dit betekent dat de kustbeschermingsmaatregelen moeten worden voorzien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone. De bestaande duingebieden van de Middenkust-Oost - met name die van Bredene, De Haan, Wenduine-West, Wenduine-Oost en de Fonteintjes – worden lokaal opgehoogd en de duindoorgangen opgevuld waar nodig en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. De bestaande droogstrandbreedte blijft behouden. Dit betekent een tijdelijke verstoring van de connectiviteit ter hoogte van de te lage zones in de eerste duinenrij. Ter hoogte van het duingebied met dijk van Oostende-Oosteroever, wordt een nieuw duin voorzien op het bestaande droogstrand, wat voor een beperkte toename van de potenties voor connectiviteit naar het aanliggend duingebied van Bredene zorgt. Voor Zeebrugge-Strand wordt er in alle varianten binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone een nieuw duin op natuurlijke wijze of via suppleties wordt voorzien, wat hier voor een belangrijke toename van de potenties voor connectiviteit zorgt met het aanliggend duingebied van de Fonteintjes.

De kustbeschermingsmaatregelen die genomen worden voor de badplaatsen van de Middenkust-Oost verschillen niet tussen de duin- en hybridevariant. Voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge is er in dit alternatief enkel ruimte voor hybride maatregelen. De dijkvariant voorziet dijkmaatregelen voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge.

De nieuwe duinen, hybride maatregelen en dijken binnen de beschouwde varianten worden aangelegd met dezelfde breedtes en worden allemaal binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone, waardoor de bestaande droogstrandbreedte afneemt. Algemeen beschouwd wordt er een beperkt positief effect (+1) verwacht op de verticale en horizontale connectiviteit van de Middenkust-Oost binnen alle varianten voor het alternatief 'Ter plaatse' bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit door de aanleg van duinen voor Oostende-Oosteroever en Zeebrugge-Strand.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging in strand- en vooroeversuppleties die de kustlijn grotendeels behouden op de huidige locatie. Voor de zone vanaf Wenduine tot Blankenberge wordt bij +1 m zeespiegelstijging al voorzien in een zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn. Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt grotendeels voorzien in lokale duinophogingen (natuurlijk of via suppleties) t.h.v. bepaalde duinsecties en duindoorgangen en in de aanleg van stormmuurtjes (max. 1,2 m hoog) t.h.v. badplaatsen en aangevuld met hoogstrandsuppleties waar nodig. Enkel t.h.v. de badplaats van Wenduine wordt bij +1 m zeespiegelstijging al voorzien in een hybride maatregel in de duin- en hybridevariant en in een dijkmaatregel bij de dijkvariant. Bij alle maatregelen blijft de droogstrandbreedte behouden. Deze maatregelen hebben verwaarloosbare tot geen effecten (0) op connectiviteit van de bestaande stranden en duinen voor de ganse Middenkust-Oost bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging.

Finaal bij +3 m zeespiegelstijging is er met uitzondering van de duingebieden van Oostende-Oosteroever en Bredene, een zeewaartse verschuiving van de kustlijn nodig om de nodige ruimte voor de kustbeschermingsmaatregelen te voorzien. Voor de duingebieden van Oostende-Oosteroever en Bredene verschilt het alternatief 'Zeewaarts' niet van het alternatief 'Ter plaatse', waar resp. een nieuw duin en een duinophoging worden voorzien. Ter hoogte van Zeebrugge-Strand wordt in alle varianten een volwaardig duin beoogd met behoud van de droogstrandbreedte, wat voor een aanzienlijk toename van de potenties voor connectiviteit met het aanliggend duingebied van de Fonteintjes zorgt. Waar de kustlijn zeewaarts wordt verschoven, is er in de duin- en hybridevariant ruimte voor resp. een volwaardige duin en een hybride maatregel voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge. Dit resulteert in de duin- en hybridevariant resp. in een aanzienlijk positief effect (+3) en een positief effect (+2) voor connectiviteit tussen duingebieden voor de volledige Middenkust-Oost bij +3 m zeespiegelstijging. De dijkvariant voorziet dijkmaatregelen voor de badplaatsen van De Haan, Wenduine en Blankenberge, wel met behoud van de droogstrandbreedte gezien de kustlijn zeewaarts wordt verschoven. Ook hier wordt gezien de zeewaartse verschuiving van de kustlijn en gezien de duinaanleg voor Zeebrugge-Strand, een beperkt positief effect (+1) verwacht op connectiviteit van het strand en de duinen voor de Middenkust-Oost bij +3 m zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging en nu voor de volledige Middenkust-Oost, waardoor de potenties voor connectiviteit reeds toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging. In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in één sprong' wordt er voor de duin- en hybridevariant resp. een aanzienlijk positief effect (+3) en een positief effect (+2) verwacht op connectiviteit van de stranden en duinen van de Middenkust-Oost voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Voor de dijkvariant wordt een beperkt positief effect (+1) verwacht voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

7.2.3.5.4 Oostkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden er strand- en vooroeversuppleties uitgevoerd die de kustlijn behouden op de huidige locatie. Dit betekent dat de kustbeschermingsmaatregelen moeten worden voorzien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone. Voor het bestaande duingebied (met dijk) van Heist wordt een duin voorzien met verlies van droogstrandbreedte gezien binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone gewerkt wordt. Gezien het huidige brede strand, blijft het droogstrand er voldoende breed, waardoor de aanleg van het duin hier een belangrijke toename van de potenties voor connectiviteit van het strand en de duinen t.h.v. Heist betekent. In het bestaande duingebied van Lekkerbek-Zwinbosjes is binnen dit alternatief enkel ruimte voor een ophoging van de bestaande duinen. Dit betekent een tijdelijke verstoring van de connectiviteit ter hoogte van de te lage zones in de eerste duinenrij.

De duinvariant biedt in vergelijking met de hybride- en dijkvariant belangrijke potenties voor de toename van connectiviteit van het strand en de duinen t.h.v. de badplaats van Heist, door de verdere ophoging van het bestaande duin op het droogstrand tussen de dijk en het bestaande duin. In de hybride- en dijkvariant wordt hier gekozen voor resp. een hybride- en dijkmaatregel, met dezelfde breedte als de duinmaatregel in de duinvariant. In alle varianten is er een beperkt verlies van droogstrandbreedte tussen de dijk en het bestaande duin gezien enkel binnen deze ruimte gewerkt wordt. Voor de hybride- en dijkvariant worden er hier geen potenties en effecten verwacht inzake connectiviteit van het strand en de duinen.

T.h.v. de badplaats van Knokke is er binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone enkel ruimte voor een hybride maatregel, die toegepast wordt in de duin- en hybridevariant. Gezien de hybride maatregel beperkt is in omvang en gezien de bestaande droogstrandbreedte afneemt, worden er slechts verwaarloosbare potenties verwacht voor connectiviteit tussen de aanliggende duingebieden van Heist en het Zwin. In de dijkvariant wordt er in Knokke een dijk voorzien. De bestaande droogstrandbreedte neemt er ook af, waardoor een beperkte afname wordt verwacht van de connectiviteit van het strand.

Algemeen beschouwd, biedt de duinvariant belangrijke potenties voor de connectiviteit van de stranden en duinen van de Oostkust (positief effect (+2), voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Voor de hybride- en dijkvariant worden beperkt positieve effecten (+1) verwacht op connectiviteit, voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging in strand- en vooroeversuppleties die de kustlijn grotendeels behouden op de huidige locatie. T.h.v. bepaalde duinsecties en duindoorgangen worden lokale duinophogingen (natuurlijk of via suppleties) voorzien en t.h.v. badplaatsen worden stormmuurtjes aangelegd (max. 1,2 m hoog) en aangevuld met hoogstrandsuppleties waar nodig. Deze maatregelen hebben geen (blijvend) effect (0) op connectiviteit van de bestaande stranden en duinen. De nood aan het creëren van extra ruimte voor het kustbeschermingslint door het zeewaarts opschuiven van de laagwaterlijn varieert langsheen de kust in functie van het aanwezige veiligheidsniveau. Aan de Oostkust dient zich een zeewaartse verschuiving aan vanaf +2 m zeespiegelstijging vanaf Knokke tot de Lekkerbek-Zwinbosjes. Dit resulteert in een toename van de potenties voor connectiviteit van de Oostkust in de duin- en hybridevariant wanneer dan t.h.v. Knokke resp. een duin en een hybride maatregel worden aangelegd. De droogstrandbreedte blijft er minimaal behouden, wat voor de duin- en hybridevariant resulteert in resp. een positief effect (+2) en een beperkt positief effect (+1)) voor de connectiviteit van de Oostkust bij +2 m zeespiegelstijging. In de dijkvariant wordt t.h.v. Knokke een dijk aangelegd, waardoor hier geen toename van de potenties zijn (geen effect (0)). Bij +3 m zeespiegelstijging zal de zeewaartse verschuiving van de kustlijn zich voltrekken over de gehele Oostkust. In de duinvariant is er dan voor alle duingebieden en badplaatsen ruimte voor de aanleg van een volwaardig duin, met behoud van de droogstrandbreedte, wat resulteert in een aanzienlijk positief effect (+3) op connectiviteit bij +3 m zeespiegelstijging. De hybride- en dijkvariant verschillen van de duinvariant door t.h.v. de badplaatsen van Heist en Knokke respectievelijk te voorzien in een hybride- en dijkmaatregel. Gezien de droogstrandbreedte toeneemt en gezien de aanleg van duinen voor de bestaande duingebieden van Heist en Lekkerbek-Zwinbosjes, wordt voor de hybridevariant ook een positief effect (+2) bekomen en voor de dijkvariant een beperkt positief effect (+1) bekomen voor connectiviteit van de Oostkust bij +3 m zeespiegelstijging.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging en nu voor de volledige Oostkust, waardoor de potenties voor connectiviteit reeds toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging. In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in één sprong' wordt er voor de duin- en hybridevariant resp. een aanzienlijk positief effect (+3) en een positief effect (+2) verwacht op connectiviteit van de Oostkust voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Voor de dijkvariant wordt een beperkt positief effect (+1) verwacht voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts - in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+2	0	+2	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – West	0	-3	-3	0	-3	-3	+1	-3	-3	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	+1	0	0	+2	0	0	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
Oostkust	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3

Conclusie

In relatie tot het criterium 'Connectiviteit' biedt het alternatief 'Ter plaatse' minder potenties dan het alternatief 'Zeewaarts', omdat de beschermingsmaatregelen bij 'Ter plaatse' binnen de bestaande ruimte voor de kustbeschermingszone worden aangelegd, waardoor de droogstrandbreedte afneemt. Ter hoogte van bestaande duingebieden worden lokaal ophogingen voorzien, met een tijdelijke impact op connectiviteit tussen het strand en de duinen en ook ter hoogte van de eerste duinenrij zelf. Bij het alternatief 'Zeewaarts' kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden. In het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' verloopt de zeewaartse uitbouw geleidelijk in tijd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een onmiddellijke realisatie van connectiviteit groter in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', waar meteen een grotere ruimte ter beschikking komt. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor een connectiviteit.

Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake connectiviteit het grootst in de uitvoeringsvariant 'duin', gevolgd door 'hybride'. Ook een hybride inrichting, kan namelijk een zekere rol spelen in ecologische connectiviteit, voornamelijk voor insecten, kleine zoogdieren, amfibieën, vogels, … De dijkvariant heeft amper bijdrage in de ecologische connectiviteit.

7.2.4 Milderende maatregelen

7.2.4.1 Aquacultuur

Er worden voor de strandzones geen specifieke milderende maatregelen voorgesteld met relevantie voor de aquacultuursector. Uiteraard dienen de fysische omstandigheden na iedere ingreep in kader van de alternatieven binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie opgevolgd te worden, zodat eventuele wijzigingen in vb. stromingen, waterkwaliteit, etc. in kaart kunnen gebracht worden en de mogelijke gevolgen voor bestaande (of toekomstige) aquacultuuractiviteiten nauwkeuriger kunnen ingeschat worden.

7.2.4.2 Toerisme & recreatie

Droogstrandrecreatie: De effecten van strandhoofden op de zwemveiligheid inzake gewijzigde stromingen zijn erg ontwerp-afhankelijk en dienen op projectniveau mee onderzocht te worden. Zo nodig moeten gepaste milderende maatregelen op projectniveau worden genomen.

Natstrandrecreatie, **surfers** en **kleinzeilerij:** Er dient onderzocht te worden op projectniveau welke watersportclubs op hun huidige locaties kunnen blijven bestaan (mits aanpassingen), en welke mogelijks verplaatst dienen te worden omwille van directe impacts. Potentiële effecten bestaan uit:

- Verminderde toegankelijkheid omwille van plaatsing kustbeschermingsmaatregel tussen een club en de zee;
- Overlap van de kustbeschermingsmaatregel met een club, waardoor een alternatieve locatie gevonden dient te worden (voornamelijk voor clubs met een vaste infrastructuur).

Bij de inrichting van een strandzone, waarbij een herlocalisatie van een watersportclub zich opdringt, zal het van cruciaal belang zijn er rekening wordt gehouden met de eis van de strandclubsom in het kader van veiligheid een direct zicht op de waterlijn te hebben, zodat zij steeds de veiligheid van de watersporters kunnen garanderen en zo nodig tijdig kunnen ingrijpen.

7.2.4.3 Wonen

Langsheen de ganse kust moet er gestreefd worden naar het tegengaan van de creatie van een tunneleffect. Dit moet vermeden worden, zowel in relatie tot de woonbeleving, maar in relatie tot de urbane recreatie op de dijk en boulevard en relatie tot de criteria onder het aantrekkelijk lint, zoals 'Ruimtelijke beleving' en 'Ruimtelijke diversiteit'. Bij de verdere inrichting van het kustbeschermingslint dient hiervoor dus voldoende aandacht te zijn, dat de maatregelen maximaal worden uitgestrekt in de beschikbare zone, waardoor een tunneleffect maximaal kan vermeden worden.

7.2.4.4 Scheepvaart

Optimale (her)lokalisatie van de kleinzeilerijclubs zal moeten worden onderzocht om een veilige toegang tot de clubs vanop het strand en naar het water te blijven garanderen na inpassing van de kustbeschermingsmaatregel.

Vervolgonderzoek naar alternatieve equivalente maatregelen om het zand uit de vaargeul te houden zonder een strekarm ver in zee te duwen, zoals bijvoorbeeld verlengingen of toevoegingen van opvangdammen (zie ook het verder onderzoek onder §18.1.1).

7.2.4.5 Hydrodynamica

Bij het ontwerp en uitwerking in projectfase van de aanpassing van de strekdammen en/of opvangdammen is aandacht nodig voor de aansluiting strand-havendam voor wat betreft aanzanding en zwemveiligheid en de interactie tussen beiden. Dit is in het bijzonder het geval voor het alternatief met sluis in Oostende en Blankenberge waarbij de havendammen sterk verlengd worden en de effecten groter zijn.

7.2.4.6 Morfologie strand/duin

7.2.4.6.1 Westkust

De huidige duinvoetversteviging voor het duingebied van De Westhoek, vormt een harde barrière tussen het strand (en het toekomstig duin) enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor alle alternatieven wordt als milderende maatregel vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige duinvoetversteviging voor het duingebied van De Westhoek te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze duinvoetversteviging mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden. De kans bestaat dat die verstevigingsvoet door de aangebrachte strandsuppleties sowieso zal overstuiven. Op projectniveau moet finaal bepaald worden of opbreken van de duinverstevigingsvoet strikt noodzakelijk is.

Deze milderende maatregel wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Connectiviteit'.

7.2.4.6.2 Middenkust-West

De huidige duinvoetversteviging voor het duingebied van Lombardsijde, vormt een harde barrière tussen het strand (en het toekomstig duin) enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor alle alternatieven wordt als milderende maatregel vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige duinvoetversteviging voor het duingebied van Lombardsijde te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze duinvoetversteviging mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden. De kans bestaat dat die verstevigingsvoet door de aangebrachte strandsuppleties sowieso zal overstuiven. Op projectniveau moet finaal bepaald worden of opbreken van de duinverstevigingsvoet strikt noodzakelijk is.

Deze milderende maatregel wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Connectiviteit'.

7.2.4.6.3 Natuurlijke duinaangroei

Voor alle alternatieven en alle zones wordt als milderende maatregel gesteld om duinvorming in de mate van het mogelijke natuurlijk te laten gebeuren. Natuurlijke duinaangroei kan gefaciliteerd worden door toevoeging van zand via vooroever- en strandsuppleties en door het afvangen van eolisch zandtransport te vergroten. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de snelheid van aangroei dient hiervoor tijdig de nodige ruimte te worden voorzien. Indien de duinvorming echter niet snel genoeg gaat, zullen bijkomende duinsuppleties dienen te gebeuren.

Om het bestaande potentieel aan duingroei in de toekomst te behouden zijn ruimte, beheer (zie ook de link met het Actieplan) en voldoende sediment belangrijk. Er moet voldoende ruimte zijn voor de duinen om te groeien en ook voldoende droogstrandbreedte zeewaarts van het duin om de kritieke strijklengte en maximaal transport te bieden. Acties ter bevordering van de strandaangroei en die het zand zo lang mogelijk ter plaatse houden zijn ook nodig. Het beheer van de stranden en duinen moet erop gericht zijn om de natuurlijke embryonale duinvorming te beschermen en de vangstcapaciteit van zand te garanderen door vegetatie te gebruiken zoals helmgras of andere soorten inheemse vegetatie, het gebruik van rijshouthagen of zandschermen, het beperken van de toegang tot duingebieden om de jonge vegetatie te beschermen, het vermijden van machinale profilering en reiniging en geen opruiming van het vloedmerk. Er dient ook voldoende sediment beschikbaar te zijn voor de opbouw en eventuele herstel na stormen van het strand en de duinen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Op basis van monitoring, onderzoek en voortschrijdend inzicht - zie ook het verder onderzoek naar fysische processen beschreven in §18.2.2 - kunnen hiervoor in de toekomst de gepaste acties worden ondernomen om te komen tot een ontwerp dat rekening houdt met de mogelijkheden van natuurlijke aangroei en de eisen van andere gebruikers. Verder onderzoek moet gebeuren naar duin- en strandgroeiprocessen met aandacht voor de processen die spelen op verschillende tijdschalen (bijvoorbeeld erosieve acties bij korte events en trage natuurlijke opbouw), analyse van de duin- en strandontwikkeling doorheen de tijd en het effect van klimaatverandering op duinmorfologie met focus op wijzigingen van vegetatie en regenval in de toekomst. Daarnaast zal de toekomstige implementatie van duin- en strandmaatregelen worden ondersteund door verder onderzoek naar sturing van duin- en strandmorfologie door (vegetatie)beheer, onderzoek naar alternatieve zandvangende soorten ter voorkomen van helmgrasmonocultuur en opvolging van stormerosie en herstelcycli van bestaande duinen en stranden (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Deze milderende maatregel linkt ook aan de criteria 'Nature based Solutions', 'CO2-opslag' en 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land'.

7.2.4.7 Wijzigingen zoutgehalte

Een milderende maatregel voor op projectniveau voor alle alternatieven en alle varianten is dat bij natte suppleties van de duinen vanuit zee er rekening gehouden moet worden met zilt uitloogwater; deze mag geen aanleiding geven tot verzilting van de aanwezige zoetwaterlenzen onder de duingebieden.

7.2.4.8 Bestaande en nieuwe natuurwaarden

7.2.4.8.1 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot natuurlijke duinvorming en duinaangroei

Onderstaande milderende maatregelen zijn van belang in het kader van het behoud en de ontwikkeling van embryonale duinen. Zij worden als haalbaar en plangeïntegreerd beschouwd, maar de effectieve uitvoering ervan, zal verder op projectniveau gebeuren. Bepaalde aspecten kunnen ook doorheen de planperiode bijgestuurd of aangepast worden, op basis van praktijkervaringen, monitoring en voortschrijdend inzicht.

Optimale condities voor natuurlijke duinvorming

Embryonale duinvorming kan zich voordoen op vrijwel alle plaatsen met voldoende ruimte voor eolisch transport en zandaanwas, waar harde kustverdedigingsconstructies aan de duinvoet ontbreken en waar dus een natuurlijke overgang tussen strand en duin aanwezig is. De recente pilootprojecten in Oostende Oosteroever en Raversijde tonen aan dat ook bij het duin-voor-dijk principe duinvorming kan optreden.

Voor het laten ontstaan van duinen op het strand zijn hierna een aantal optimale condities opgesomd die op basis van huidige kennis als uitgangspunt kunnen beschouwd worden om natuurlijke duinvorming maximaal toe te laten. Deze optimale condities, zijn , opgesplitst in locatie en beheer (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c):

- Locatie:
    - Voldoende oppervlakte waar de duinen kunnen ontwikkelen, tenminste zesmaal de hoogte (helling 1/3), en in het kader van kustveiligheid kan een grotere breedte vereist zijn;
    - Voldoende vrije strandbreedte tussen waterlijn en duin voor de aanvoer van sediment, tenminste de kritische strijklengte (30-50 m);
    - Voldoende hoog boven hoogwater om afslag te voorkomen, tenminste boven hoogwaterspringtij plus marge voor golfoploop.
- Beheer:
    - Indien onvoldoende invangcapaciteit ter hoogte van de natuurlijke vegetatieontwikkeling, kunnen door stuifschermen of vegetatie (helmgras) voorzien worden om de sedimentvang te stimuleren;
    - Betredingsbeperkingen (initieel) zodat vegetatie niet direct onder de voet gelopen wordt.

Voor de instandhouding van dynamische pioniersvegetaties is eigenlijk geen actief beheer nodig. Het mechanisch schoonmaken van het strand, wat in de huidige situatie regelmatig gebeurt, belemmert het ontstaan van embryonale duinen. Hiermee verdwijnen namelijk de vloedmerken, waar zich natuurlijke aanspoelsels verzamelen die de kern kunnen vormen voor nieuwe duinvorming en het natuurlijk aangroeien van bestaande duinen. Bovendien worden planten vernietigd die het zand vasthouden. **Bijgevolg is het een milderende maatregel voor het instandhouden van de dynamische pioniersvegetaties en embryonale duinvorming dat er geen mechanische strandreiniging wordt uitgevoerd ter hoogte van de zones die aansluiten op de natuurlijke duingebieden.**

Het verwijderen van vloedmerken is ook nadelig voor de ongewervelde dieren die van dit tijdelijke biotoop gebruik maken als voortplantingsplek en voedselbron en moet dus vermeden worden. Dit heeft namelijk een sterk negatief effect op het broedsucces van vogels die in de embryonale duinen kunnen broeden en die zich voeden met ongewervelden. **Bijgevolg is het een milderende maatregel voor het instandhouden van de dynamische pioniersvegetaties ter hoogte van de natuurlijke duingebieden dat het vloedmerk niet verwijderd wordt.** Een zonering van de recreatie is ook belangrijk voor herstel en de ontwikkeling van een natuurlijk strandsysteem. **Een plangeïntegreerde milderende maatregel bij het natuurlijk laten aangroeien van duinen binnen Natura 2000 gebied en indien de natuurlijke aangroei niet voldoende snel gaat het aanleggen van nieuwe duinen, betreft het toelaten van embryonale duinvorming en het niet uitvoeren van een mechanische strandreiniging.**

Het al of niet aanplanten van Helm om de sedimentvang te stimuleren, moet nog verder bestudeerd worden. Duinen met Helmaanplantingen zijn doorgaans niet even waardevol als volledig spontane duinen. Helmaanplantingen kunnen soms de natuurlijke successie van vloedmerkplanten (Zeeraket, Loogkruid, Zeepostelein, ...) naar embryonaal duin (Biestarwegras) naar spontaan Helmduin (met Blauwe zeedistel, Zeewinde, ...) tegen gaan. Vanuit ecologisch standpunt gaat de voorkeur dus nog steeds uit naar een natuurlijke duinvorming zonder Helmaanplant. Vestiging van Helm is bovendien ook niet zo vanzelfsprekend (Provoost, et al., 2014). Kieming vereist volgens Provoost et al. (2014) een open maar voldoende stabiel milieu en een minimale bodemvochtigheid. De embryonale biestarwegrasduintjes op het hoogstrand voldoen aan deze vereisten. Eens uitgegroeid tot boven de invloedssfeer van de zee vormen zij een ideale vestigingsplaats voor helm.

Het is nog onduidelijk of klimaatveranderingen een invloed hebben op de kieming van helm maar een verhoogde variabiliteit in de neerslag – met meerbepaald perioden met zeer hoge neerslag - en een globaal hogere temperatuur wijzen in ieder geval op een toegenomen kiemingspotentie. Monitoring en onderzoek zal moeten uitwijzen of dit gelinkt aan de zeespiegelstijging haalbaar is ter hoogte van de beoogde duinontwikkelingszones.

Behoud van bestaande embryonale duinen

Een andere **milderende maatregel in relatie tot natuurlijke duinvorming betreft het feit dat bestaande embryonale duinen moeten behouden blijven, tenzij de natuurlijke aangroei niet snel genoeg gaat**. Deze milderende maatregel geldt eigenlijk ook en vooral in relatie tot strandsuppleties, waar de bestaande embryonale duinen wel eens bedolven raken onder het nieuwe zand.

Tijdig toelaten van natuurlijke duinvorming

In het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' dient er s.s. niet onmiddellijk gestart te worden met een natuurlijke duinvorming. In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', wordt de kustlijn onmiddellijk zeewaarts verschoven en kan de duinvorming onmiddellijk van start gaan. In beide alternatieven is het van cruciaal belang dat onmiddellijk de hiervoor vermelde optimale condities en maatregelen genomen worden en natuurlijke duinvorming een kans krijgt. Op die manier kunnen er zich geleidelijk aan duinen vormen en moet er niet gewacht worden tot zij effectief in het kader van kustbescherming strikt noodzakelijk beginnen worden.

In het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c) wordt op basis van de initiële resultaten van de 'Duin voor Dijk' pilots en langjarige duinontwikkeling langs de Vlaamse kust een eerste inschatting gemaakt van de benodigde oppervlakken en tijdsduur om de in Kustvisie voorziene duinen te laten ontstaan door eolisch transport. Niettegenstaande dit hier niet ging over duinen aanpalend aan bestaande duingebieden, geven ze wel een beeld van hoe snel een duin kan groeien. Enkele belangrijke conclusies worden hierna geduid en tonen aan dat de optimale condities en maatregelen die hierboven gesteld zijn van belang zijn voor natuurlijke duinaangroei.

7.2.4.8.2 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot strand- en vooroeversuppleties

Onderstaande milderende maatregelen zijn van belang in het kader van het behoud en de ontwikkeling van embryonale duinen. Zij worden als haalbaar en plangeïntegreerd beschouwd.

De ecologische effecten van strand- en vooroeversuppleties kunnen worden gekoppeld aan drie hoofdaspecten van een zand- en vooroeversuppletie.

- effecten rechtstreeks gerelateerd aan de suppletieactiviteiten – de aanleg, zoals de suppletietechniek en –strategie en plaats, tijdstip en omvang van de strandsuppletie.
- effecten gerelateerd aan kwaliteitskenmerken van het suppletiezand, zoals korrelgrootte, herkomst, ...;
- effecten gerelateerd aan kwantiteitskenmerken van het suppletiezand.

Op projectniveau dient bij de verdere detaillering van de suppletieactiviteiten gestuurd te worden om de effecten van strand- en vooroeversuppleties zo beperkt mogelijk te houden. Hierna worden enkele belangrijke milderende maatregelen beschreven.

- Tijdstip, plaats en omvang van strandsuppleties: De suppletie wordt het best uitgevoerd gedurende één winterseizoen, met start na oktober en einde rond maart (Anoniem, 1989). Tijdens de winterperiode bevinden de epibenthische organismen zich ook in de ondiepe waterkolom en niet in het substraat (Van Uytvanck et al., 2015). Deze timing is het best voor (op Belgische stranden extreem schaarse) broedvogels (Anoniem, 1999b), maar naar rustende en foeragerende vogels toe zouden de zomermaanden beter zijn. Door de verstoring die optreedt als gevolg van de werkzaamheden is het goed mogelijk dat soorten die in de buurt van de suppletieplaats broeden hun nesten verlaten of niet meer in de buurt kunnen foerageren (Melvin et al., 1991; Peterson & Manning, 2001). Bij iedere suppletie zou de timing opnieuw moeten worden bekeken in functie van het gebruik van die specifieke zone door broedvogels enerzijds en rustende/foeragerende vogels anderzijds.

  Algemeen wordt vermeld dat beter veel kleine suppleties (< 800 m) kunnen uitgevoerd worden dan één grote (Adriaanse & Coosen, 1991; Löffler & Coosen, 1995; Peterson et al., 2000b, Van Uytvanck et al., 2015). De kleine afstand tussen opgespoten en niet-opgespoten stranden laat vermoedelijk een vlotte herkolonisatie (afhankelijk van de soort-specifieke dispersiecapaciteit) toe.

  Bij het uitvoeren van strandsuppleties, is het van uiterst belang dat bestaande embryonale duintjes die voldoende hoog zijn in relatie tot de beoogde suppletie, worden behouden en niet bedolven worden onder het zand en/of platgereden worden. Enkel in het geval dat de aangroei niet voldoende snel gaat, kan hier een ophoging van de bestaande embryonale duinen gebeuren.

- Fasering: De nodige strand- en duinsuppleties dienen zoveel mogelijk gefaseerd te worden uitgevoerd. Aangezien de suppleties voor een tijdelijke verstoring en inname van strand- en duinhabitats zorgen, is het belangrijk dat in de nabijheid nog leefgebieden beschikbaar zijn voor de organismen die door de suppleties tijdelijk uit hun habitat verjaagd worden. Dit is voornamelijk van belang voor de soorten die zich makkelijk kunnen verplaatsen, zoals krabben, steltlopers, etc.

- Hellingsgraad aanlegprofiel**:** Suppleties met een specifiek volume vergelijkbaar met, of zelfs groter dan, de plannen in Kustvisie zijn al eerder toegepast in België en Nederland. Monitoring van deze projecten wijst uit dat het kustprofiel in deze (mega)suppleties zich binnen enkele jaren aanpast aan de omgeving (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Een aanlegprofiel gelijk aan het bestaande is dus aangewezen om grote morfologische veranderingen te beperken. Op die manier kunnen grote kustdwarse transporten van hoog in het profiel naar de vooroever worden voorkomen. Omdat het aanbrengen van zand hoog in het kustprofiel veel moeilijker is en meer energie vergt kan beter meteen het evenwichtsprofiel worden aangelegd (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Zand in de duinen aanbrengen vergt veel pompcapaciteit en grondverzet met bulldozers, terwijl op de vooroever eenvoudig geklept kan worden. Het uitgangspunt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is dus dat de hellingsgraad van de stranden wordt aangehouden, zoals deze nu zijn. Dit vormt een belangrijk aspect in relatie tot kansen voor het natuurlijke aangroeien van duinen en dient in rekening te worden gebracht bij het doorvoeren van strandsuppleties. Aansluitend, geldt dat het voor de vooroeversuppleties belangrijk is dat er een geleidelijke overgang gegarandeerd wordt met de strandzones en verder zeewaarts.

- Korrelgrootte en afkomst van het zand: Het uitgangspunt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is dat de korrelgrootte die gebruikt wordt voor de strand- en vooroeversuppleties zo gelijkaardig mogelijk is aan de huidige korrelgrootte van de stranden en vooroever. Dit vormt een belangrijk aspect in relatie tot de aanwezige benthosgemeenschappen en de natuurlijke aangroei van duinen. Aanvoer van gebiedsvreemd, grofkorrelig zand kan namelijk nefast zijn (bron: https://natura2000.vlaanderen.be/habitattype/wandelende-duinen-met-helmgras-2120) voor duinvorming. Dit blijkt ook uit het praktijkvoorbeeld van het Spanjaardsduin in Nederland (van der Valk *et al*., 2021). De korrelgrootteverdeling vormt tevens een van de belangrijkste bepalende variabelen voor de verschillende benthische levensgemeenschappen, waardoor het ook in dat kader van cruciaal belang is om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de natuurlijke korrelgrootteverdeling (Van Uytvanck et al., 2015).

  Er dient bij de bepaling van de geschiktheid van zand voor de suppleties ook rekening te worden gehouden met een verminderde stabiliteit in geval van relatief fijn zand. Te fijn zand kan nadelig zijn omdat dit sneller kan

eroderen zodat er frequente onderhoudssuppletiewerken uitgevoerd zullen moeten worden. Samengevat, een optimale korrelgrootte dient op projectniveau bepaald te worden, als een afweging tussen ondermeer ecologische en kustbeschermingstechnische overwegingen. Leemtes in de kennis dienen door onderzoek opgevuld te worden teneinde een wetenschappelijk verantwoord afwegingskader te kunnen opmaken.

In elk van de alternatieven zullen zowel strand- als vooroeversuppleties noodzakelijk zijn. In relatie tot de impact op het ecosysteem, kan vooroeversuppletie meer aangewezen zijn dan strandsuppletie. Bij het aanbrengen van zand in de vooroever, kan het zand geleidelijk aan over het strand verdeeld worden. Dit geeft de organismen meer tijd om zich aan te passen of eventueel te vluchten. De omvang van de impactzone van de werken op het strand is hierdoor ook kleiner. Verder onderzoek van het verschil tussen de effecten van strandsuppletie in vergelijking met vooroeversuppletie is hierbij aangewezen. Dit aspect zit mee vervat in het Actieplan.

7.2.4.8.3 Milderende maatregelen voor inrichting en beheer van nieuwe duinen ter hoogte van duingebieden

Binnen het alternatief 'Zeewaarts', en beperkt binnen het alternatief 'Ter plaatse' zullen nieuwe duinhabitats gecreëerd worden die aansluiten op het bestaande Natura 2000 netwerk. Om binnen deze nieuwe duinen hoogwaardig ecologisch habitat te creëren waarmee ze de Europese doelstellingen ondersteunen, volgen een aantal milderende maatregelen voor inrichting en beheer, die verder op projectniveau moeten vorm gegeven worden. Bepaalde hebben betrekking op duinen die machinaal worden aangelegd, anderen zijn voornamelijk van belang in het kader van natuurlijke duinvorming. Ter hoogte van duingebieden die in de badsteden worden voorzien is dit ook belangrijk, maar in die zones heeft natuur eerder een nevenfunctie en is verenigbaarheid met andere functies, zoals toerisme en recreatie, van groter belang.

- Variatie: In een worst-case scenario wanneer de duinen onvoldoende snel of hoog aangroeien, zullen duinsuppleties lokaal op bestaande duinen en/of voor bestaande duinen nodig zijn. In dit geval is voldoende variatie in morfologie van het nieuwe duin noodzakelijk. Variatie in het duinlandschap vertaalt zich in variatie in biodiversiteit en een areaal aan verschillende habitattypes. Semi-dynamische jonge duinen vertonen een andere soortensamenstelling en soortenrijkdom dan drogere duindelen (Isermann, 2011). In natuurlijke omstandigheden ontstaan dergelijke gevarieerde gebieden door natuurlijke dynamiek en natuurlijke successie doorheen de tijd. In kunstmatig aangebrachte duinen kan dit (gedeeltelijk) nagebootst worden door (kunstmatig) aangebrachte variatie in bijvoorbeeld lagere en hogere zones, een grillig ontwerp, diepe kerven, etc. Om duingroei te stimuleren kunnen op strategische plaatsen rijshout of Helmaanplantingen voorzien worden. Maar ook aandacht voor voldoende open delen in functie van stuifdynamiek en de creatie van natte duinvalleien is noodzakelijk (zoals bijvoorbeeld in de Hondsbossche duinen in Nederland).

  Naast het voorzien van variatie en een dynamisch landschap is het belangrijk om voldoende aandacht te vestigen op de potentiële connectiviteit van de duingebieden én de barrières die nog aanwezig zijn in het landschap. Een verhoogde connectiviteit tussen twee deelgebieden langs de strandzijde kan positief zijn, maar garandeert daarom geen connectiviteit met gebieden meer landinwaarts gelegen. Bij inrichting van nieuwe gebieden zullen ontsnipperingsmaatregelen op strategische plaatsen een meerwaarde voor biodiversiteit betekenen en de ecologische veerkracht van de SBZ's.

- Beheer en toegankelijkheid: De duinen aan de Belgische kust staan onder hoge druk en kunnen daardoor vrijwel niet (voort)bestaan zonder een vorm van beheer (Provoost *et al*., 2011a, 2020). Afhankelijk van abiotische factoren zoals grondwaterstand, nutriëntensamenstelling of omgevingsdruk moet er op projectniveau een visie opgemaakt worden voor de nieuwe duingebieden waaruit een aangepast beheer kan voortkomen. Hiermee dient rekening gehouden te worden met de aansluitende Natura 2000 gebieden waardoor er hoge kwaliteitseisen gesteld worden aan de achterliggende duinen, en waardoor de nieuwe duinen kunnen fungeren ter ondersteuning van de Europese natuurdoelstellingen. De aanbeveling is dan ook om in deze gebieden te streven naar een hoofdfunctie 'natuur'.

  Binnen een beheerplan speelt de toegankelijkheidsregeling een cruciale rol in de nieuwe duingebieden. Om de hoofdfunctie 'natuur' te vervullen zijn rustige zones essentieel. Aan de hand van een toegankelijkheidsregeling kan er bepaald worden in de beheervisie in welke gebieden er ruimte is voor een nevenfunctie 'recreatie'. Een toegankelijkheidsregeling kan inhouden om sommige gebieden niet te betreden tijdens gevoelige periodes zoals broedseizoen, bepaalde zones afspannen om betreding tegen te gaan, etc. De nodige maatregelen en zoneringen kunnen wijzigen doorheen de tijd, ruimte, en naarmate de behoefte en locatie van de duinen. Soorten zoals Strandplevier die momenteel weinig tot geen kansen hebben aan de Vlaamse kust kunnen hier misschien wel opnieuw rustig broeden. De opmaak van een natuurbeheerplan, waarbij een toegankelijkheidsregeling deel vanuit maakt, wordt opgenomen in het Actieplan.

7.2.4.8.4 Milderende maatregel m.b.t. inrichting werkzones en vaste structuren

Op strategisch niveau wordt momenteel nog niet verder gekeken naar de manier waarop een eventuele machinale ophoging van de duinen kan gebeuren. Belangrijk is wel dat men hierbij op projectniveau zeer voorzichtig te werk gaat, zodat de tijdelijke schade aan de omliggende zones tot een minimum wordt beperkt. Ook het gebruik van specifiek materiaal met lage bandenspanning, etc. zal noodzakelijk zijn om te werken in zo'n kwetsbare gebieden.

De berekening en beoordeling van inname van habitat gebeurde voor een worst-case scenario waarbij de ophogingen machinaal uitgevoerd zullen worden. Op strategisch niveau is het niet mogelijk in te schatten wat de exacte manier van werken zal zijn bij dergelijke werken. Belangrijk is wel dat hierbij zeer voorzichtig te werk wordt gegaan en er voorafgaand aan de werken bekeken wordt hoe de omliggende natuur zoveel mogelijk beschermd kan worden én wat logische toegangswegen zullen zijn. Om betekenisvolle aantasting te vermijden aan Habitat- en Vogelrichtlijngebieden wordt de werkzone en toegangswegen best buiten deze gebieden ingericht.

Ook het gebruik van specifiek materiaal met lage bandenspanning, etc. zal noodzakelijk zijn om te werken in of in de buurt van kwetsbare gebieden. Op projectniveau zal zone per zone een best beschikbare route moeten gezocht worden langs waar het materiaal kan aangevoerd worden en de werken kunnen uitgevoerd worden.

7.2.4.8.5 Milderende maatregelen in relatie tot duinophogingen

Zoals reeds herhaaldelijk aangehaald, zal er ter hoogte van de duingebieden ingezet worden op natuurlijke duinvorming (al dan niet met een doorstart met Helm), tenzij de duinaangroei niet snel genoeg gaat.

Op basis van de effectbeschrijving en -beoordeling kan er afgeleid worden dat er in een worst-case situatie, volgende duinhabitats geïmpacteerd worden:

- Embryonale duinen (habitattype 2110);
- Wandelende duinen met Helm (habitattype 2120);
- Vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130_hd);
- Vochtige duinvalleien (enkel ter hoogte van De Fonteintjes in 'Ter plaatse') (habitattype 2190);
- Duinstruweel (enkel in 'Ter plaatse') (habitattype 2160).

Voor de embryonale duinen en wandelende duinen met Helm, kan er aangenomen worden dat zij zich relatief snel zullen herstellen. Creatie van nieuwe duinen biedt bovendien veel potenties voor deze Helmduinen. Toch is het belangrijk dat bij strandsuppleties en duinophogingen bestaande embryonale duinen en Helmduinen maximaal behouden blijven, tenzij de natuurlijke aangroei er niet snel genoeg gaat. Deze milderende maatregel geldt eigenlijk ook en vooral in relatie tot strandsuppleties, waar de bestaande embryonale duinen wel eens bedolven raken onder het nieuwe zand.

Wat betreft de vastgelegde duinen, moet een ophoging van deze duinhabitats ten allen tijde vermeden worden. De grootste geïmpacteerde oppervlakte bevindt zich in het alternatief 'Ter plaatse' bij de Westkust. Op basis van huidige ophogingskaarten, zal het heel moeilijk zijn om die zones binnen het alternatief 'Ter plaatse' te mijden. Hier zal het alternatief 'Zeewaarts' dus de enigste uitweg zijn. Op de andere locaties waar de vastgelegde duinen binnen de ophogingszones zijn aangeduid kan op projectniveau verder bekeken worden hoe een ophoging in die zones maximaal kan vermeden worden. Een hogere suppletie voor deze duinen is hierbij de best geschikte milderende maatregel.

Vochtige duinvalleien zijn erg zeldzaam, alsook de soorten die afhankelijk zijn en voorkomen in het habitat. In het alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) ligt een beperkte zone habitattype 2190 binnen het kustbeschermingslint. Indien er gekozen wordt voor het alternatief 'Zeewaarts' in deze zone, dient er op projectniveau bekeken te worden hoe de kustbescherming hier kan gerealiseerd worden, zonder dat dit habitattype zowel direct als indirect wordt aangetast.

Gezien duinstruweel een veel voorkomend habitattype is en verstruweling langs de Vlaamse kust eigenlijk meer een bedreiging is, worden er ten aanzien van het duinstruweel geen milderende maatregelen voorgesteld. Integendeel, indien een ophoging vereist is, zal het huidige duindoornstruweel wellicht verwijderd worden, wat mogelijkheden kan bieden voor de ontwikkeling van duinlandschappen met Helmvegetaties, mosduinen, duingraslanden en open duinvalleivegetaties, die indien gewenst nog steeds spontaan kunnen evolueren naar Duindoornstruwelen.

7.2.4.9 Hittestress

Verhardingen in de duin- en dijkvarianten moeten maximaal beperkt worden bij alle alternatieven, in functie van het reduceren van het risico op een toename van hittestress. Dit in de mate van het mogelijke, rekening houdend met de nodige veiligheidseisen, recreatie, horeca en de toegankelijkheidsnoden.

7.2.5 Aanbevelingen

7.2.5.1 Blauwe energie

In bepaalde zones bevinden zich inactieve kabels (bv. aan de Westkust). Als aanbeveling wordt vooropgesteld om bij eventuele opruimacties alvorens te suppleren in het strategisch beleidsplan Kustvisie hiermee rekening te houden. Deze aanbeveling geldt voor alle alternatieven en alle varianten.

7.2.5.2 Visserij

Voor de recreatieve en kustvisserijsector zijn een aantal zaken van belang om indachtig te zijn bij het uitvoeren van de kustbeschermingsmaatregelen in het strategisch beleidsplan Kustvisie. Zo is de **hellingsgraad** van de stranden belangrijk in functie van de toegankelijkheid tot de zee, zowel voor garnaalvissers te paard (Westkust) als voor strandhengelaars langsheen de kust. Binnen de verschillende alternatieven wordt hier al rekening mee gehouden en wordt uitgegaan van een graduele overgang van strand naar vooroever, zonder grote wijzigingen in het natstrand- en vooroeverprofiel. Daarnaast dient er bij de **aanleg of aanpassing van strekdammen, pieren en/of strandhoofden** nagedacht te worden bij de inrichting opdat de recreatieve vissers hun activiteiten (blijvend) kunnen uitoefenen vanop deze strekdam, pier of strandhoofd.

7.2.5.3 Landbouw

In het kader van verzilting en de relatie met landbouw worden er in het Actieplan een aantal subacties geformuleerd, deze staan ook omschreven in het verder onderzoek onder §18.3.6.

7.2.5.4 Drinkwatervoorziening

In het kader van verzilting worden er in het Actieplan een aantal subacties geformuleerd, , deze staan ook omschreven in het verder onderzoek onder §18.3.6. Deze acties kunnen ook bijdragen tot het beschermen van de bestaande drinkwatervoorzieningen in het studiegebied

7.2.5.5 Andere commerciële functies

Als **aanbeveling** geldt dat er bij de inrichting van de beschikbare ruimte voor de kustbeschermingsmaatregel maximaal moet ingezet worden op een kwaliteitsvolle multifunctionele ruimte, met aandacht voor de noden en wensen die verschillend kunnen zijn per badplaats en per zone binnen een badplaats. Een afstemming met de verschillende betrokken actoren zal hier van groot belang zijn, zodat er tot een gedragen invulling kan gekomen worden.

7.2.5.6 Toerisme & recreatie

Droogstrandrecreatie:

Er wordt aanbevolen om de inrichting van de duinen t.h.v. badplaatsen als speelduin of wandelvoorziening te onderzoeken in zones waar de droogstrandrecreatie onder druk komt te staan door de implementatie van de duinvariant als kustbeschermingsmaatregel.

7.2.5.7 Morfologie strand/duin

7.2.5.7.1 Middenkust-Oost

De huidige Spinoladijk voor het duingebied van Oostende-Oosteroever, vormt een harde barrière tussen het strand enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor alle alternatieven en varianten, wordt als aanbeveling vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige Spinoladijk te verwijderen en landwaarts te verleggen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en recreatie. Indien het verwijderen van de Spinoladijk mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden.

Deze aanbeveling wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium ‘Connectiviteit’.

7.2.5.7.2 Middenkust-West

De huidige zeedijk tussen Middelkerke-Bad en Raversijde, vormt een harde barrière tussen het strand en het toekomstig duin enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor de duin- en hybridevarianten binnen de uitvoeringsalternatieven ‘Zeewaarts – in stapjes’ en ‘Zeewaarts – in één sprong’, wordt als aanbeveling vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige zeedijk te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze zeedijk mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden.

Deze aanbeveling wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium ‘Connectiviteit’.

7.2.5.8 Wijziging zoutgehalte

In het kader van verzilting worden er in het Actieplan een aantal subacties geformuleerd, deze staan ook omschreven in het verder onderzoek onder §18.3.6.

7.2.5.9 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)

Om de connectiviteit en nieuwe natuurwaarden te optimaliseren, is het aangewezen om in de duin- en hybridemaatregelen ter hoogte van de badsteden aandacht te hebben voor volgende aspecten:

- Variatie in morfologie (laagtes, hoogtes);
- Indien verenigbaar met de andere gebruikers kan er een zone voorzien worden binnen het duin/hybride, waarin de betreding beperkt is, zodat deze zones als refugium, rustplaats, … kunnen dienen voor allerlei soorten.

7.2.5.10 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)

Zoals vermeld in de respectievelijke beoordelingen per zone langsheen de Belgische kust (zie voorgaande secties) kunnen de ingrepen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie een aantal **opportuniteiten** inhouden naar (nieuwe en) versterkte natuurwaarden in zee, ter hoogte van strandhoofden en havenstrekdammen welke aangepast moeten worden om mee te kunnen groeien en ophogen bij stijgende zeespiegel. Hierbij kan gedacht worden aan een meer ecologische en natuur-inclusieve inrichting (NID), gebruik makende van bepaalde materialen, het spelen met holtes, poeltjes, etc. waar bepaalde organismen een schuilplaats of vasthechtingssubstraat vinden. Dit moet verder uitgewerkt en bekeken worden op projectniveau. Op het strategische niveau van voorliggende effectenbeoordeling wordt deze optie alleszins opengehouden (al is de potentiële positieve impact op de natuurwaarden aan zeezijde voor de meeste zones kleiner dan de negatieve impact op de vooroevergemeenschappen voor de verschillende alternatieven; zie eerder).

7.2.5.11 Hittestress

Inzake een reductie van hittestress worden de volgende aanbevelingen gegeven:

- Onderzoek tot verwijderen van de harde infrastructuur die niet langer een zeewerende functie hoeft te dienen, zoals bijvoorbeeld:
    - De huidige duinvoetverstevigingen voor de duingebieden van De Westhoek en Lombardsijde. De kans bestaat dat die verstevigingsvoeten door de aangebrachte strandsuppleties zullen overstuiven. Op projectniveau moet finaal bepaald worden of opbreken van de duinverstevigingsvoeten strikt noodzakelijk is.
    - Opbreken van de huidige zeedijk tussen Middelkerke-Bad en Raversijde.
    - Opbreken van de Spinoladijk aan het duingebied van Oostende-Oosteroever.
- Bij de aanleg van de kustbeschermingsmaatregelen op projectniveau, wordt aanbevolen om de heraanleg van de bestaande dijken en boulevards te integreren in het ontwerp. Dit in functie van het reduceren van hittestress. Dit kan door de aanleg van waterpartijen op pleinen, het voorzien van schaduw, bij voorkeur door hoogopgaande droogtebestendige beplanting, en het maximaal ontharden van de ruimte en het voorzien van plantvakken als alternatief (zie Foto 7-1). Water heeft overdag een verkoelend effect op de luchttemperatuur door verdamping, door absorptie van warmte en eventueel transport van warmte. Het koelend effect is afhankelijk van de grootte en afstand tot de waterpartij, en van de stroming. Hoe groter de watermassa, hoe groter de koeling. Groene ruimte heeft de capaciteit om overdag de omgevingstemperatuur te koelen als gevolg van de evapotranspiratie van vegetatie of koel te houden door beschaduwing. Door het verschil in temperatuur met de omgeving verspreidt de koelte zich naar de directe omgeving.





Foto 7-1: Plantvakken t.h.v. boulevard in Ault (Frankrijk)

7.2.6 Monitoring

7.2.6.1 Blauwe energie

Bij de bedelving van delen van de kabeltracés in de desbetreffende kabelcorridors (en andere aanlandingspunten) langsheen de kustlijn zal er afstemming gebeuren met de respectievelijke kabel- en pijpleiding eigenaars, cf. de huidige wetgeving (KLIP-KLIM).

7.2.6.2 Visserij

De impact van vooroeversuppleties en verschuiving van de laagwaterlijn op de ondiepe benthos- en visgemeenschappen dient nauwlettend **gemonitord** te worden na iedere stap in de uitbouw van het kustbeschermingslint, en dit voor de verschillende alternatieven. Op die manier kan eventueel herstel van de vooroevergemeenschappen na tijdelijke verstoring beter in kaart gebracht worden, en kunnen eventuele verschuivingen in het voorkomen van bepaalde soorten (vis, garnalen, ed.) onder invloed van een gewijzigde laagwaterlijnligging in kaart gebracht worden. Mogelijke mildering tijdens de aanleg van de suppleties (vb. seizoenale aanleg buiten biologisch belangrijke momenten doorheen het jaar; beperking van de dikte van bedelving welke in één keer kan aangebracht worden, etc.) dient verder bekeken te worden op een projectniveau.

7.2.6.3 Morfologie strand/duin

7.2.6.3.1 Oostkust

Het strategisch plan Kustvisie heeft geen directe impact op de slikken en schorren van de Baai van Heist en het Zwin. De lange termijn ontwikkeling van het Zwin onder de invloed van de zeespiegelstijging is onbekend en dient verder wetenschappelijk bestudeerd te worden. De evolutie in het Zwin is afhankelijk van het sedimentaanbod en de snelheid van zeespiegelstijging waarvoor verdere monitoring en onderzoek is vereist om dit op te volgen. Wat betreft het sedimentaanbod blijkt uit het onderzoek (zie ook in §7.2.2.2) dat alle redelijke alternatieven voor de strandzones tot een gelijkaardig langstransport en dus gelijkaardige randvoorwaarde aan sediment leiden als de referentiesituatie. Belangrijk hierbij is dat dit geldt wanneer een aangepast strandhoofdenveld aanwezig is aan de Oostkust, zoals opgenomen in de redelijke alternatieven. Zonder strandhoofden aan de oostkust stijgt het sedimentaanbod ter hoogte van de Zwinmond.

In alle alternatieven moet de aanvoer van sediment naar het Zwin gemonitord worden en indien nodig moeten verdere erosiebeperkende maatregelen genomen worden (zoals strandhoofden) om het sedimentaanbod ter hoogte van het Zwin te optimaliseren.

Voor de Baai van Heist moet het meegroeien van de slikken en schorren met de zeespiegelstijging gemonitord worden, dit bij alle alternatieven. Indien de Baai van Heist niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist.

Deze monitoringsmaatregelen linken ook aan de criteria 'CO2-opslag' en 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land'.

7.2.6.4 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)

Het spreekt voor zich dat aan te raden is om de gevolgen van de vele suppleties in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de vooroevergemeenschappen nauwlettend in de gaten te houden en te **monitoren** van zodra met de kustbeschermingsmaatregelen wordt gestart (projectniveau).

7.3 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint

Onder ambitie 3 wordt het aspect 'aantrekkelijkheid' beschreven en beoordeeld. Hierbij wordt in eerste instantie gekeken naar een mogelijke impact op de 'ruimtelijke beleving' ter hoogte van de boulevard, met een specifieke focus op de mogelijke creatie van een 'tunneleffect'. In tweede instantie worden de impacts en potenties ingeschat naar ruimtelijke diversiteit. Omdat de effectieve inrichting van het kustbeschermingslint nog niet gekend is, wordt dit criterium vooral beoordeeld in relatie tot de beschikbare ruimte. Hoe meer plaats er is, hoe meer divers en aantrekkelijk een boulevard, strandzones, … kan ingericht worden. Dit aspect draagt eveneens bij tot de ruimtelijke beleving van een bepaalde badplaats. Binnen deze ambitie wordt ook onderzocht in hoeverre het alternatief effecten en/of kansen heeft voor minder/meer toegankelijkheid parallel aan de kust. Dit gaat vooral over mogelijkheden voor het aanleggen van nieuwe fiets- en wandelpaden. Als laatste wordt binnen de ambitie van een aantrekkelijk lint, de impact bepaald op het aanwezige erfgoed langsheen de kust, waarbij mogelijke impact en opportuniteiten op de context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid wordt bekeken.

7.3.1 Beleving

7.3.1.1 Ruimtelijke beleving

Dit criterium wordt op strategisch niveau beoordeeld aan de hand van het potentiële tunneleffect, waarbij je op de boulevard tussen enerzijds (hoge) bebouwing en een (harde) kustbeschermingsmaatregel loopt wat enerzijds afhankelijk van de hoogte een verlies aan zeezicht kan beteken en anderzijds naar beleving toe als minder aangenaam kan ervaren worden. Enkel de kustvakken met typologie badplaats worden in dit criterium beoordeeld. Ter hoogte van de duingebieden, waar steeds een natuurlijke duinvorming wordt beoogd, speelt het aspect 'tunneleffect' niet. Hier gaan we ervan uit dat de bestaande duinen verder zeewaarts groeien op een natuurlijke wijze of, indien de natuurlijke duinvorming niet snel genoeg gaat, door het aanbrengen van zand voor de bestaande duinen.

Voor de andere belevingsaspecten, wordt verwezen naar het criterium 'Ruimtelijke diversiteit', waarbij o.a. de totaalbeleving ter hoogte van de badplaatsen binnen het kustbeschermingslint wordt geëvalueerd, onder meer in functie van de breedte van het lint. Waarbij de inrichting van het kustbeschermingslint en de exacte dimensies wel pas op projectniveau zal gebeuren, maar waarbij de potenties voor een kwaliteitsvolle inrichting wel groter zijn bij een breder dan een smaller lint.

7.3.1.1.1 Westkust

Aan de westkust wordt de variant dijk nergens voorgesteld gezien het overwegend natuurlijke karakter van deze zone. Hier worden ter hoogte van de badplaatsen, enkel de varianten hybride of duin voorgesteld.

In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt in variant duin en +1 m zeespiegelstijging een deel van het droogstrand ingenomen om de kustbeschermingsmaatregel in te passen. Binnen dit scenario wordt er (nog) niet ingrijpend opgehoogd (t.o.v. de huidige boulevard) om tegen de effecten van zeespiegelstijging en een 1000-jarige storm weerstand te kunnen bieden. Het zeezicht blijft in alle badplaatsen namelijk nog bewaard. In De Panne wordt een zone van ca. 60 m breed ingetekend voor de kustbeschermingsmaatregel, in Oostduinkerke en Groenendijk-Nieuwpoort ca. 40 m. Aangezien voor al deze badplaatsen de duinen maximaal 3 m hoog zijn ten opzichte van het bestaande strand, en er over een grote breedte (ca. 40-60 m) gewerkt wordt, is er bij dit zeespiegelstijgingsscenario nog geen sprake van een tunneleffect (0). De kustbeschermingsmaatregelen kunnen namelijk gespreid (over die breedte) en geleidelijk aan gerealiseerd worden. Waar mogelijk kunnen ze op een natuurlijke wijze tot ontwikkeling komen, waardoor een tunneleffect wordt vermeden. Ook bij +2 m zeespiegelstijging geldt voor deze badsteden dat er nog geen sprake is van een tunneleffect. Zelfs met de extra meter ophoging, gebeurt dit in De Panne en Oostduinkerke over een bredere strook en zijn er reeds duinen aanwezig in Nieuwpoort. Hier is het (tunnel)effect verwaarloosbaar (0). Bij +3 m zeespiegelstijging zal de duintop in De Panne tot 3 m boven de boulevard komen te liggen. In Groenendijk-Nieuwpoort is de duintop gemiddeld 1 m hoger dan de boulevard, waardoor het effect voor deze badplaatsen beperkt negatief (-1) wordt beoordeeld. Zeker aangezien in Nieuwpoort reeds duinen voor de boulevard aanwezig zijn.

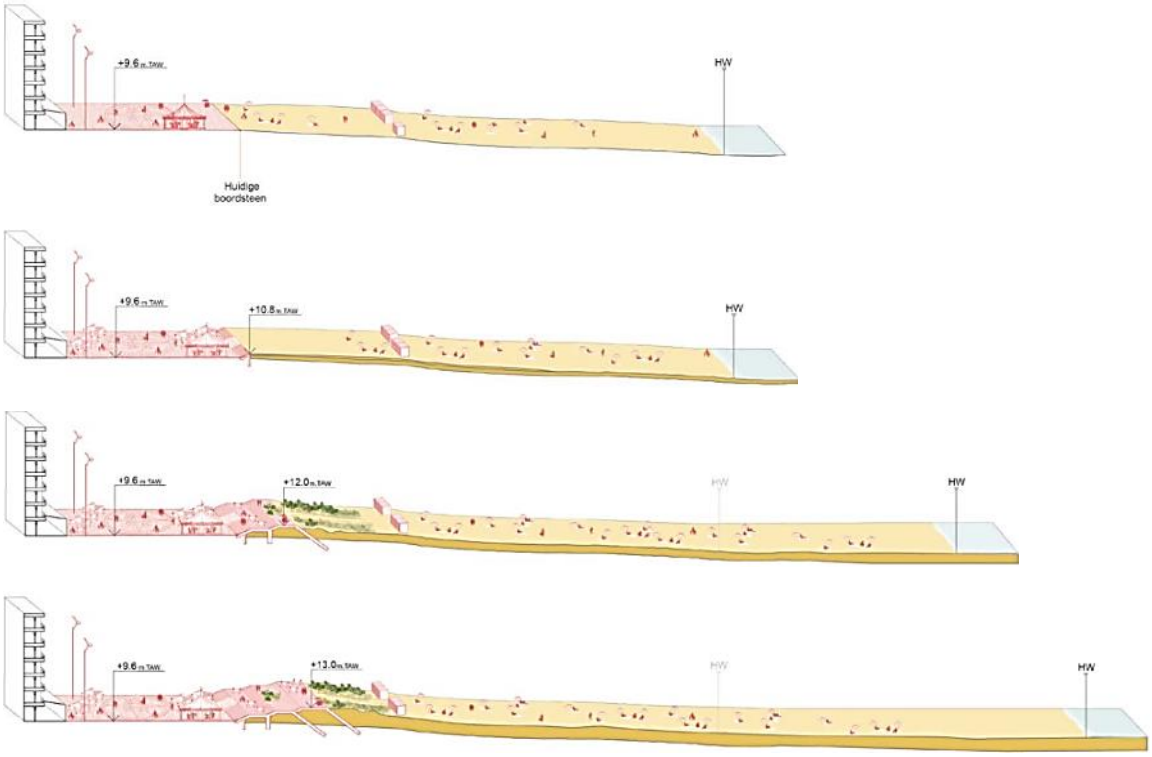
De hybridevariant wordt bij het alternatief **'Ter plaatse'** ingetekend in De Panne en Koksijde, waarbij een combinatie van dijk en duin wordt aangelegd. Merk op dat in Koksijde geen veiligheidsduin kan worden ingetekend door de beperkte strandbreedte. Op strategisch niveau is de invulling van de hybridevariant nog niet gekend. Om zoveel mogelijk ruimte te bieden aan duin en/of strand wordt ervan uitgegaan dat de nieuwe hybride maatregel vanaf de bestaande promenade op het strand start. Dit heeft tot gevolg dat de dijkhoogte minder gradueel kan worden aangelegd en de kans op een tunneleffect hier groter is. Voor +1 m zeespiegelstijging is het effect verwaarloosbaar (0) door de geringe hoogte. Vanaf +2 m zeespiegelstijging kan er een matig tunneleffect optreden, wat als beperkt negatief (-1) wordt beoordeeld. Indien de variant anders wordt ingericht, zoals bv. een dijk-in-duin of een stapsgewijze opbouw, zal dit effect eerder verwaarloosbaar zijn (0) voor badplaats De Panne.

De kustbeschermingsmaatregel wordt hier immers breder ingetekend dan in Koksijde. Bij +3 m zeespiegelstijging bereikt de zeewering een significante hoogte, waardoor een matig tunneleffect verwacht wordt tussen de eerstelijnsbebouwing en de zeeweringsmaatregel. Dit wordt als een beperkt negatief effect (-1) beoordeeld.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** met de variant duin wordt in De Panne, Sint-Idesbald-Koksijde en Oostduinkerke-bad bij +1 m zeespiegelstijging in eerste instantie een stormmuur van maximaal 1,2 m voorzien. In De Panne en Oostduinkerke-bad wordt deze vervolgens aangevuld met een hoog strand suppletie. In Nieuwpoort worden er lokale suppleties uitgevoerd ter hoogte van de bestaande doorgangen vanuit het achterland richting de zee in de bestaande duinen. Voor al deze badsteden kan geconcludeerd worden dat de ruimtelijke verschillen in het verlengde liggen van vandaag en dat er zo goed als geen bijkomend tunneleffect zal optreden. Hierdoor wordt het effect als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal in De Panne, Oostduinkerke-bad en Groenendijk-Nieuwpoort de zeewaartse sprong plaatsvinden, wat plaats biedt om het duinmassief verder zeewaarts en hoger te (laten) ontwikkelen. In Sint-Idesbald-Koksijde worden eerst hoog strand suppleties voorzien alvorens er een duin wordt aangelegd of tot ontwikkeling kan komen. Door de beschikbaarheid aan ruimte in De Panne en Oostduinkerke en de aanwezigheid van reeds bestaande duinen in Nieuwpoort zal ook hier het effect verwaarloosbaar (0) zijn.

Bij +3 m zeespiegelstijging zullen de hoogtes van de duinen significant moeten toenemen, waardoor een zekere mate van tunneleffect mogelijk is. In tegenstelling tot de harde maatregelen, zijn de vereiste kruinhoogtes voor duinen doorgaans iets minder hoog. Daarnaast worden zij ook gespreid in hoogte over de hele breedte. Hierdoor wordt in alle badsteden van de Westkust een beperkt negatief effect verwacht (-1).

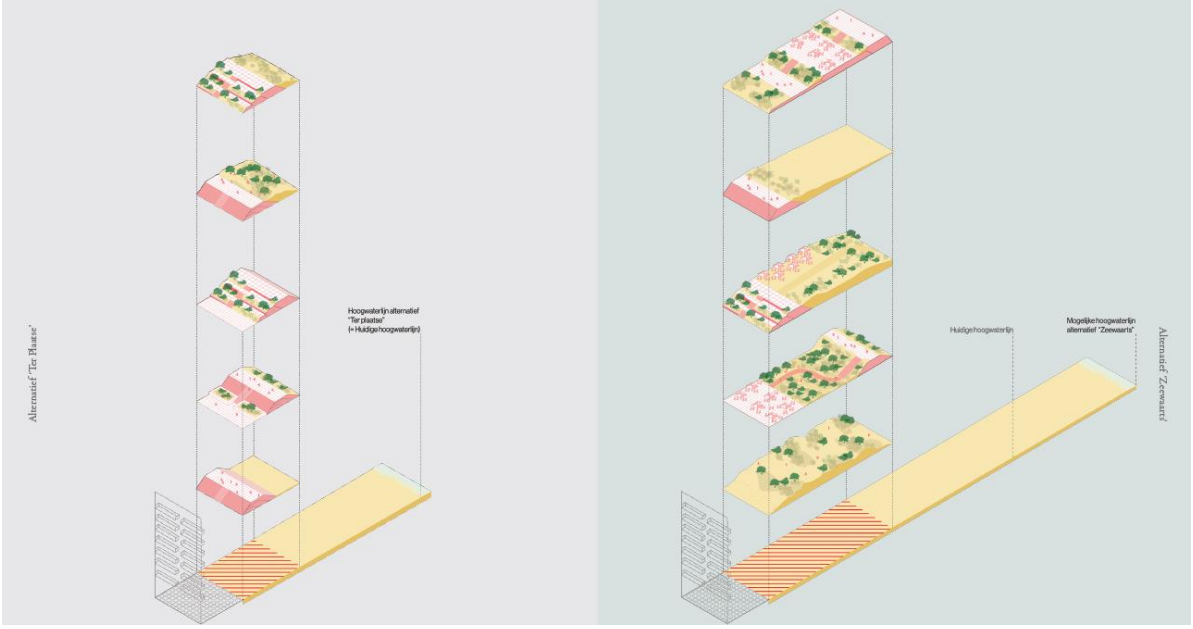
Voor het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt de variant hybride enkel in De Panne en Sint-Idesbald-Koksijde ingetekend. Voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging geldt hetzelfde als variant duin. Pas vanaf +3 m zeespiegelstijging zal de harde ingreep als onderdeel van de hybride geplaatst worden langs de boulevard. Hierdoor valt enig tunneleffect te verwachten afhankelijk van de kustbeschermingsmaatregel. Dit effect wordt daarom beperkt negatief (-1) beoordeeld. Hieronder wordt schematisch weergegeven hoe zo'n stapsgewijze opbouw eruit kan zien voor badplaats De Panne.



Figuur 7-88. Alternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in badplaats De Panne. V.b.n.o. referentiesituatie, stormmuur en strandsuppleties bij +1 m zeespiegelstijging, begin opbouw hybridevariant in combinatie met strand- en vooroeversuppleties bij +2 m zeespiegelstijging en volledige sprong zeewaarts met uitwerking hybridevariant bij +3 m zeespiegelstijging.

Voor het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** wordt bij variant duin in De Panne onmiddellijk een duinmassief voorzien van ca. 75 m breed. Hierbij wordt gestreefd gebruik te maken van natuurlijke duinvorming, maar wellicht zal hier toch een eerste zandmassief moeten aangelegd worden. In Sint-Idesbald-Koksijde, Oostduinkerke-bad en Groenendijk-Nieuwpoort is er ca. 60 m ingreepzone voorzien. Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging reikt de suppletiehoogte tot respectievelijk 2 m en 3 m. Deze zachte ingreep begint waar de huidige dijk of promenade overgaat in het strand. De bestaande breedte van de boulevard blijft dus behouden en de hellingsgraad is beperkt. De noodzakelijke hoogte t.o.v. de breedte van de ingreep zorgt ervoor dat het potentiële tunneleffect verwaarloosbaar (0) is. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt echter een significante hoogte bereikt, maar gezien de grote breedte van de zone, wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

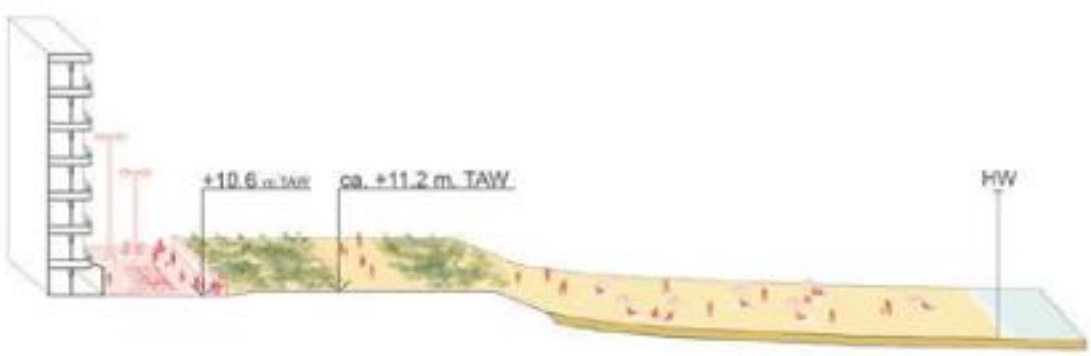
In het geval van de hybridevariant in het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** wordt in De Panne en Sint-Idesbald-Koksijde bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde beoordeeld als in alternatief 'Ter plaatse'. Op strategisch niveau is nog niet bekend hoe de hybridevariant juist ingericht wordt. Enerzijds kan de dijk vanaf de promenade ingericht worden, waardoor het potentiële tunneleffect groter is dan bij variant duin en er beperkt negatief (-1) beoordeeld wordt. Anderzijds biedt deze variant nog erg veel andere mogelijkheden (Zie Figuur 7-89) waarbij het effect eerder verwaarloosbaar wordt (0). Hierbij valt echter wel op te merken dat er in het alternatief **'Zeewaarts'** sowieso meer vrijheidsgraden en mogelijkheden zijn om een kansrijk kustbeschermingslint te realiseren. Dit komt omdat de beschikbare ruimte voor de realisatie van de hybride- of duinvariant ook meer zeewaarts verplaatst wordt. Daarbij moet echter ook de kanttekening gemaakt worden dat de inrichting van de ingreepzone ook kwalitatief kan zijn, en niet in alle gevallen zo'n sterk tunneleffect geeft.



Figuur 7-89. Mogelijke inrichtingen voor alternatief 'Ter plaatse' (links) en 'Zeewaarts' (rechts: v.b.n.o. getrapte dijk, hybride grasdijk, hybride stranddijk, parkinrichting met dijk, duin). Afhankelijk van de invulling van een dijk- of hybridevariant kan een meer of minder ruimtelijk kwalitatieve kustbeschermingsmaatregel worden ingericht. Deze keuze kan op strategisch niveau echter niet vastgelegd worden.

7.3.1.1.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** kan wegens het tekort aan ruimte aan de Middenkust-West bijna nergens de variant duin worden ingetekend. Enkel in Oostende is deze maatregel mogelijk, en wordt ook hier beperkt tot het breedste strand voor de Koning Boudewijnpromenade en Albert I-Promenade. In deze variant wordt voor het duin ca. 60 m footprint voorzien die bij +1 m zeespiegelstijging reeds een hoogte moet hebben tot 7 m (vanop het strand gerekend). Dit kan via een suppletie of (al dan niet in combinatie) door natuurlijke duinvorming. Door deze hoge duin, die relatief dicht bij de eerstelijnsbebouwing staat (Koninklijke gaanderijen en Thermae Palace), kan er verwacht worden dat hier toch al snel enig tunneleffect zal ervaren worden, wat beperkt negatief (-1) beoordeeld wordt. Hetzelfde geldt voor +2 m zeespiegelstijging, waar het duin een hoogte moet hebben van 8 m. Vanaf +3 m zeespiegelstijging kan er gesproken worden van een aanzienlijk tunneleffect, wat negatief beoordeeld (-2) wordt. In Middelkerke en Westende-bad wordt de hybridevariant ingetekend over een breedte van ongeveer 20 m. In eerste instantie (+1 m en +2 m zeespiegelstijging) worden vooral de vooroever en het strand gesuppleerd. In het verdere ontwerp van +3 m zeespiegelstijging kan de hybridevariant ontworpen worden als een grasdijk of dergelijke, met een kleine aanplant die het zand achter de dijk fixeert. Qua tunneleffect vanop de boulevard wordt bij +1 m zeespiegelstijging geen effect (0) verwacht, bij +2 m zeespiegelstijging een beperkt negatief effect (-1) en vanaf +3 m zeespiegelstijging een negatief effect (-2). In Middelkerke zal de ingreep worden ingepast rond het nieuwe casino, dit dient verder op projectniveau te worden uitgewerkt. De variant hybride wordt in Oostende over de hele lijn ingetekend; vanaf het strand van Mariakerke tot het Westerstaketsel. Ook hier wordt een kustbeschermingslint van ca. 20 m voorzien, behalve aan het Groot Strand t.h.v. Thermae Palace en de Koninklijke Gaanderijen, waar er een zone van ca. 60 m wordt voorzien.



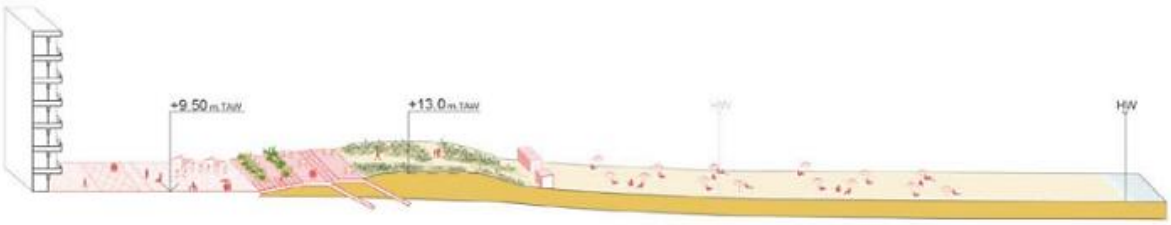
Figuur 7-90. Grasdijk in Westende met strandsuppleties bij +1 m zeespiegelstijging.

De variant dijk kan in alle badsteden van de Middenkust-West behalve Westende-bad worden ingetekend en gebruikt dezelfde ruimte als de hybridevariant. Met het verschil wel dat de dijk meer zeewaarts geplaatst wordt, wat bijkomende ruimte op de boulevard met zich meebrengt. In deze badplaatsen is de beschikbare ruimte echter zo beperkt dat er geen aanzienlijk verschil zal zijn, behalve qua invulling.

Voor de scenario's van +1 m en +2 m zeespiegelstijging zal het een verwaarloosbaar effect (0) teweegbrengen omdat er een beetje meer ruimte aan de boulevard wordt geboden, wat het tunneleffect mildert. Ook in Raversijde wordt een dijk gepland, maar dan op de minimale footprint. Hier zijn de effecten ook verwaarloosbaar omdat de gebruiksfunctie hier voornamelijk doorgaand transport is (wandelaars, fietsers, tram en auto's) en hier de dijk net kan zorgen voor bijkomende (wandel)ruimte. Bij +3 m zeespiegelstijging zal de dijk 4 m hoger (14 m TAW) moeten zijn dan in de in de referentiesituatie (10 m TAW), waardoor het tunneleffect wel aanzienlijk is, en het effect negatief (-2) beoordeeld wordt. Figuur 7-89 toont de verschillende opties van een dijkingreep in alternatief **'Ter plaatse'**. Deze kunnende ruimtelijke beleving aanzienlijk opwaarderen. Het aanleggen van terrassen (getrapte dijk) zorgt voor een meer ruimtelijk open gevoel, zeker bij de badplaatsen met een smallere promenade.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt in alle badsteden van Middenkust-West voor +1 m zeespiegelstijging en in alle varianten (dijk, hybride, duin) in eerste instantie een stormmuur geplaatst. In Westende en Middelkerke is deze kleiner dan 1 m, terwijl in Raversijde en Oostende de hoogte ca. 1,2 m zal bedragen. Hierbij wordt een hoogstrandsuppletie toegevoegd. Gezien de beperkte hoogte wordt het effect hier overal als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt in Westende het hoogstrand ook gesuppleerd, en start in Middelkerke, Raversijde en Oostende de zeewaartse sprong inclusief de ontwikkeling van de drie varianten. De gemiddelde breedtes van deze ingrepen variëren tussen ca. 30 en 50 m. De variant duin start meteen aan de boulevard, maar door de geleidelijke opbouw en geringe hoogte wordt ook het effect hier als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Indien de hybride dijk rechtstreeks aan de promenade wordt aangelegd, wordt hier al enig tunneleffect waargenomen en het effect als beperkt negatief beoordeeld (-1). Als de dijk-duin overgang geleidelijk gebeurt, kan het effect als verwaarloosbaar (0) worden geïnterpreteerd. Op strategisch niveau is de exacte invulling van de hybridevariant nl. nog niet gekend. De dijkvariant daarentegen, biedt meer ruimte aan de promenade, wat het tunneleffect net tegengaat. Zeker a.d.h.v. een geleidelijke opbouw en een gepaste inrichting (Figuur 7-89). Hier wordt het effect als beperkt positief (+1) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal in Westende ook een duinvariant worden aangelegd van ca. 60 m breed, de duinen in de andere badplaatsen dienen enkel verder te worden opgehoogd. Bij +3 m zeespiegelstijging bereikt de duin een significante hoogte, waardoor er enig tunneleffect wordt waargenomen. Dit wordt dan ook beperkt negatief beoordeeld (-1) voor alle badsteden. In het geval van de hybridevariant wordt deze ook pas vanaf +3 m zeespiegelstijging aangelegd in Westende. De dijk en duin zal verder worden opgehoogd in de andere badsteden, wat enig tunneleffect kan betekenen en als beperkt negatief (-1) wordt beoordeeld, of zelfs verwaarloosbaar (0) afhankelijk van het type invulling van deze variant. Voor de dijkvariant geldt nog steeds dat er meer ruimte voor de promenade beschikbaar is dan in de referentiesituatie, waardoor het tunneleffect hier niet zal optreden, wat als beperkt positief (+1) wordt beoordeeld. De dijkvariant wordt overigens niet toegepast in Westende-bad.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** wordt voor alle badsteden in de variant duin een duinmassief voorzien van ca. 60 m breed. Gezien de geringe hoogte die deze aanneemt bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging, t.o.v. de breedte, is er niet echt sprake van een tunneleffect en wordt dit als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt echter een significante hoogte bereikt, waardoor er wel enig tunneleffect kan worden waargenomen en het effect als beperkt negatief (-1) wordt beoordeeld. De hybridevariant wordt ook voor alle badsteden ingetekend en dat betekent al enige mate van tunneleffect vanaf +2 m zeespiegelstijging als wordt aangenomen dat de dijkvoet start vanaf de promenade. Voor +1 m zeespiegelstijging geldt dat het effect verwaarloosbaar (0) is, vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt dit beperkt negatief (-1). Voor de dijk in Raversijde wijkt dit enigszins af. Omdat de huidige (smalle) promenade eerder gekarakteriseerd wordt door doorgaand verkeer, zal het (tunnel)effect pas vanaf +3 m zeespiegelstijging relevant beoordeeld worden. De dijkvariant wordt in alle badsteden ingetekend, met uitzondering van Westende-bad. Hier geldt hetzelfde als bij het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – In Stapjes'**, wat resulteert in een beperkt positieve beoordeling (+1) vanaf +2 m zeespiegelstijging.

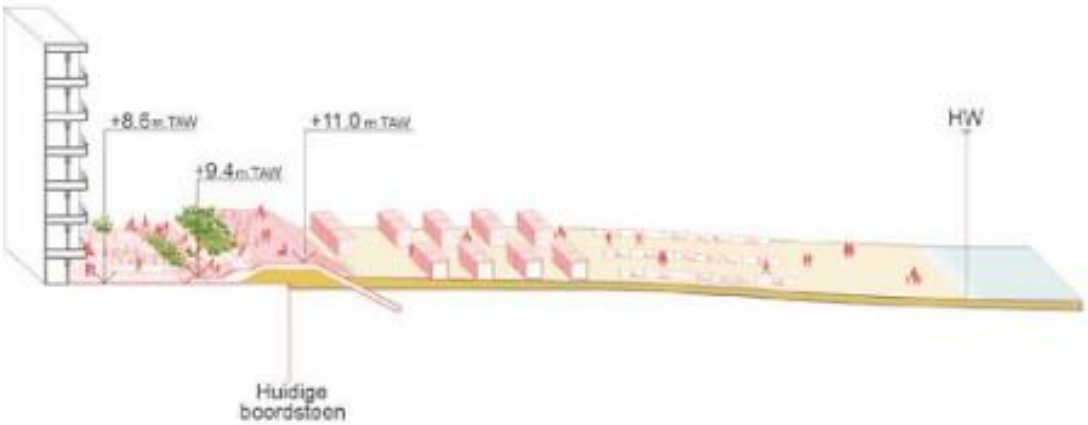


Figuur 7-91. Inrichting van de hybridevariant t.h.v. Mariakerke voor alternatief 'zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging.

7.3.1.1.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt de kustbeschermingsmaatregel ingetekend over ca. 20 m breedte (De Haan, Wenduine en Blankenberge) en ongeveer 150 m in Zeebrugge. In deze laatste badplaats wordt uitsluitend de duinvariant voorzien. In de andere badplaatsen wordt enkel de hybride- of dijkvariant gepland in dit alternatief. In Wenduine en Blankenberge worden wel duinen ingericht, maar dit is ter aansluiting op de naburige duingebieden. Voor +1 m zeespiegelstijging geldt voor alle badplaatsen en bij alle varianten dat het effect op tunnelvorming verwaarloosbaar (0) is gezien de beperkte suppletiehoogtes (<1,5 m). In Wenduine wordt uitzonderlijk de dijk- en hybridevariant gedeeltelijk op de bestaande boulevard ingericht aangezien hier sprake is van een erosieve kust. Op deze manier wordt de strandbreedte zoveel mogelijk behouden, maar moet de bestaande boulevard inboeten, zie ook Figuur 7-92.

Vanaf +2 m zeespiegelstijging worden de stranden verder gesuppleerd bij alle varianten. Het duinmassief in Zeebrugge zal wel over een brede zone kunnen worden ingericht wat ertoe leidt dat het tunneleffect vanaf de boulevard als verwaarloosbaar (0) beoordeeld wordt. De hybridevarianten in De Haan, Wenduine en Blankenberge worden ook verder verhoogd, samen met de achterliggende duinen. Aangezien de dijk van de hybridevariant bijna rechtstreeks aan de promenade moet aansluiten door de beperkte ruimte (ca. 20 m), is het ontwerp van de dijk hier bepalend voor de mate van het tunneleffect. Worst case kan gesteld worden dat er een negatief (-2) effect optreedt door een steile dijk aan de promenade. In de variant dijk wordt deze zover mogelijk zeewaarts geplaatst, wat meer ruimte biedt aan de promenade en de mogelijkheid creëert tot een getrapte dijk. Aangezien de ruimte hier eerder beperkt blijft, wordt dit in het beste geval als een verwaarloosbaar effect (0) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal de duinophoging in Zeebrugge zorgen voor een aanzienlijk tunneleffect door de significant hogere duin, wat als negatief (-2) beoordeeld wordt. In De Haan, Wenduine en Blankenberge zal de hybridevariant ook leiden tot deze beoordeling, afhankelijk van de invulling van de hybridevariant. In de variant dijk geldt voor deze badplaatsen dat er een beperkt negatief effect (-1) wordt vastgesteld, aangezien er slechts een zeer beperkte bijkomende ruimte vrijkomt voor de boulevard.



Figuur 7-92. Uitwerking dijkvariant met terrassen in Wenduine met strandsuppleties bij alternatief 'ter plaatse' en +1 m zeespiegelstijging.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** worden de ingrepen gepland afhankelijk van het niveau van zeespiegelstijging. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt in De Haan en Zeebrugge nog geen beschermingsmaatregel ingepast. In Wenduine en Blankenberge wordt een stormmuur geïnstalleerd, met een hoogstrandsuppletie erachter. Voor alle badsteden wordt het effect hier dus als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Bij +2 m zeespiegelstijging komt in Zeebrugge nu ook een stormmuur met hoogstrand suppletie, en wordt ook het hoogstrand in Blankenberge verder opgehoogd. Deze ingrepen leiden niet tot een aanzienlijk tunneleffect en worden als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. In Wenduine zal de stap naar hybride- of dijkvariant hier al gezet worden. Voor de hybridevariant kan dit tot een zekere mate van tunneleffect leiden, waardoor dit als beperkt negatief (-1) beoordeeld wordt wanneer de dijk rechtstreeks aansluit op de bestaande boulevard. Indien een andere invulling van deze variant wordt gekozen, kan het effect verwaarloosbaar (0) worden beoordeeld. De dijkvariant biedt anderzijds veel ruimte aan de bestaande boulevard wat het tunneleffect sterk zal milderen. Deze ingreep wordt positief (+2) beoordeeld. Voor +3 m zeespiegelstijging geldt voor dit uitvoeringsalternatief dat voor variant duin er bij elke badstad een duin wordt ingetekend.

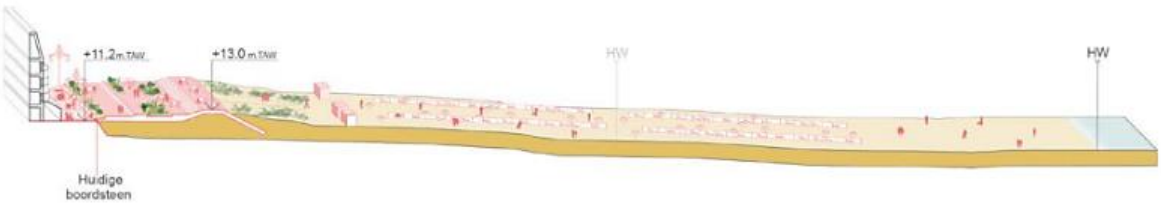
Gezien de breedte (ca. 60 m) t.o.v. de suppletiehoogte (ca. 4 m in De Haan en Blankenberge, ca. 5 m in Wenduine) wordt deze duin als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Inzake variant hybride zal de ingreep t.h.v. Wenduine een groter effect van tunnelvorming ondervinden dan in De Haan en Blankenberge. In Wenduine wordt de bestaande boulevard namelijk gedeeltelijk ingenomen door de harde structuur omdat de kust hier een sterk erosief karakter heeft. Dit vertaalt zich dan ook naar een negatieve (-2) en beperkt negatieve (-1) beoordeling als de dijk aan de huidige boulevard aansluit. De dijkvarianten in De Haan, Wenduine en Blankenberge zorgen dan weer voor een ruimtelijke uitbreiding van de promenade/dijkbeleving. Dit mildert het tunneleffect en wordt zoals bij +2 m zeespiegelstijging positief (+2) beoordeeld.



Figuur 7-93. Voorbeelduitwerking De Haan met stormmuurtje en strandsuppleties voor +2 m zeespiegelstijging.

Bij het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** en variant duin geldt voor alle badsteden in de eerste 2 zeespiegelstijgingsscenario's dat er geen effect optreedt gezien de brede ingreepzone en geringe hoogte van het duin dat hier op natuurlijke wijze of via suppleties gerealiseerd moet worden. Vanaf +3 m zeespiegelstijging, zal er bij deze variant toch enige mate van tunneleffect optreden, wat leidt tot een beperkt negatief effect (-1). Voor de hybridevariant wordt deze beoordeling al gehaald vanaf +2 m zeespiegelstijging, door de aanname dat de dijkvoet aan de boulevard geplaatst wordt met een steilere helling dan een duinmassief voor de badsteden De Haan, Wenduine en Blankenberge.

Voor de dijkvariant geldt dan weer dat er ter hoogte van de boulevard ruimte bijkomt in deze badplaatsen, en dat de beoordeling hier positief (+2) is voor alle zeespiegelstijgingsscenario's. Er wordt namelijk meteen ruimte gecreëerd voor een bredere boulevard, die in de hoogte groeit naargelang de zeespiegelstijging. Bij een geleidelijk ontwerp met terrassen of een park wordt dit als ruimtelijk ervaren, en zal het tunneleffect vermeden worden.



Figuur 7-94. Voorbeelduitwerking De Haan met dijkvariant bij +3 m zeespiegelstijging.

7.3.1.1.4 Oostkust

Het alternatief **'Ter plaatse'** voorziet ter hoogte van het natuurreservaat Baai van Heist in alle alternatieven enkel een duinvariant, die op ca. 60 m breedte geplaatst wordt. Het strand is hier al relatief breed omdat het zich in de oksel van de haven van Zeebrugge bevindt. In de zone Heist-aan-zee zijn alle varianten mogelijk. Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt er ter hoogte van de Baai van Heist niet enorm hoog gesuppleerd, waardoor het effect verwaarloosbaar (0) is. Vanaf +3 m zeespiegelstijging kan er op deze locatie een beperkt negatief effect (-1) door enige mate van tunnelvorming, optreden. Zowel in Heist (exclusief ter hoogte van het natuurgebied Baai van Heist) als Knokke is er plaats voor de hybridevariant wat in dezelfde effecten als de rest van de kustlijn resulteert. Voor +1 m zeespiegelstijging is het effect verwaarloosbaar (0), voor +2 m zeespiegelstijging is er een beperkt negatief effect (-1) en voor +3 m zeespiegelstijging is het effect negatief (-2) als er wordt uitgegaan van een dijk die meteen aansluit bij de huidige boulevard. De dijkvariant verschilt tussen de twee badsteden: in Heist is er voldoende plaats, en zal de dijkinvulling reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging een significante uitbreiding van de promenade betekenen. Dit gaat het tunneleffect tegen en wordt positief (+2) beoordeeld voor de drie zeespiegelstijgingsscenario's. In Knokke is er echter niet zoveel ruimte voorzien in dit alternatief, waardoor er reeds vanaf +2 m zeespiegelstijging enige mate van tunneleffect ontstaat. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt dit effect negatief (-2).

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt zowel in Heist als in Knokke een stormmuur voorzien in eerste instantie (+1 m zeespiegelstijging). Deze is kleiner dan 1 m, waardoor het effect verwaarloosbaar (0) is. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt in Heist een bijkomende hoogstrandsuppletie voorzien, wat ook nog verwaarloosbaar beoordeeld wordt. In Knokke wordt de zeewaartse sprong gerealiseerd vanaf deze zeespiegelstijging. Voor de duinvariant scoort dit ook nog verwaarloosbaar (0) door de geringe hoogte en brede ingreepzone.

De hybridevariant zal voor dit zeespiegelstijgingsniveau ook een verwaarloosbaar (0) effect hebben voor zowel Heist als Knokke gezien de beperkte ingreephoogte. De dijkvariant scoort hier dan weer positief (+2) voor beide badsteden door de creatie van een bredere boulevard, waardoor een tunneleffect hier minder zal ervaren worden.

Bij +3 m zeespiegelstijging wordt het tunneleffect van de duinvariant enigszins voelbaar en scoort deze beperkt negatief (-1) in beide badplaatsen. Voor de hybridevariant wordt het effect versterkt, wat leidt tot een beperkt negatief effect (-1) in het worstcasescenario. De dijkvariant blijft hetzelfde, met een positieve (+2) beoordeling.

Voor het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt voor de twee badplaatsen dat er een ingreepzone van ca. 60 m wordt afgebakend. In de variant duin zal er dus geen significant effect (0) optreden bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Pas vanaf +3 m zeespiegelstijging is er hier sprake van een beperkt negatief (-1) effect, wegens enige mate van tunneleffect. Bij de hybridevariant zal al vroeger een tunneleffect kunnen ervaren worden als er hier een dijk rechtstreeks aan de bestaande boulevard wordt aangelegd, wat leidt tot een beperkt negatieve (-1) beoordeling bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging. De dijkvariant daarentegen, wordt vanaf +1 m zeespiegelstijging reeds positief (+2) beoordeeld. Dit komt omdat de boulevard hier breder wordt, waardoor er een meer ruimtelijke ervaring zal zijn op de boulevard en er geen tunneleffect zal ervaren worden.



Figuur 7-95. Voorbeelduitwerking Baai van Heist met duinvariant bij +3 m zeespiegelstijging.

Scoretabel

Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
Kustbeschermings-maatregel	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	-1	-2	0	0	-1				0	-1/0	-1	0	0	-1				0	-1	-1	0	0	-1
Middenkust – West	0	0	-1	0	-1	-2	-1/0	-1	-2	0	+1	+1	0	-1	-1	0	0	-1	0	+1	+1	0	-1	-1	0	0	-1
Middenkust – Oost	0	0	-1	0	-1	-2	0	-1	-2	0	0	-1	0	0	-1	0	0	+2	0	0	+2	0	-1	-1	0	0	-1
Oostkust	0	-1/+2	-2/+2	0	-1	-2	0	0	-1	0	+2	+2	0	-1	-1	0	0	-1	+2	+2	+2	0	-1	-1	0	0	-1

Conclusie

Het criterium 'Ruimtelijke beleving' wordt op strategisch niveau beoordeeld aan de hand van het potentiële tunneleffect afkomstig van de kustbeschermingsmaatregelen binnen het kustbeschermingslint ter hoogte van de boulevard of promenade tussen de eerstelijnsbebouwing en de zeeweringsmaatregel. De totaliteit van belevingsaspecten zit ook vervat in de ruimtelijke diversiteit (zie §7.3.2.1), parallelle bewegingen langsheen de kust (§7.3.3.1) en de culturele (zie §7.3.2.2 e.v.) en socio-economische aspecten (zie de criteria 'Wonen' (§7.2.1.7), 'Urbane recreatie' (§7.2.1.6.1), 'Andere commerciële functies' (§7.2.1.5) in ambitie Toekomstgericht). In het alternatief **'Ter plaatse'** zal het tunneleffect sneller optreden dan in het alternatief **'Zeewaarts'** en kunnen we spreken van een negatieve ruimtelijke impact op de beleving vanaf de boulevard en eerstelijnsbebouwing. Dit is voornamelijk omdat de kustbeschermingsmaatregel in een smallere zone moet gerealiseerd worden en bovendien ruimte inneemt van het droogstrand; de hoog- en laagwaterlijn blijven behouden. De afname van de droogstrandbreedte wordt inzake ruimtelijke beleving als beperkt negatief (-1) beschouwd. Bij +1 m zeespiegelstijging is er nagenoeg nergens sprake van tunneleffect, gezien de beperkte ophogingen die er nodig zijn t.o.v. de referentiesituatie. De dijkvariant scoort over het algemeen iets beter dan de andere varianten omdat deze inzet op een bredere boulevard in alternatief **'Zeewaarts'**, wat de ruimtelijke beleving ervan bevordert. In dit alternatief breidt het strand bovendien ook steeds uit, waardoor er naast de kustbeschermingsmaatregel voldoende ruimte is voor de verschillende gebruikers. De duinvariant zal minder snel een tunneleffect creëren gezien de beperkte hellingsgraad van een natuurlijk duin. De hybridevariant daarentegen kan zorgen voor een tunneleffect wanneer de harde structuur meteen aan de huidige dijkvoet wordt ingetekend. De invulling van deze laatste staat echter nog niet vast, en kan ook bestaan uit een dijk-in-duin of geleidelijke overgang vanuit de huidige boulevard. Hierdoor kan de beoordeling variëren van verwaarloosbaar (0) tot beperkt negatief (-1).

7.3.2 Eigenheid

7.3.2.1 Ruimtelijke diversiteit

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een alternatief ruimte aanreikt om de noodzakelijke zeeweringsmaatregelen – mede in relatie tot de boulevard - ruimtelijk divers te maken. Onder ruimtelijk divers wordt verstaan dat er ruimte is voor rustplaatsen, terrassen, pleinen, fietsers, wandelaars, …. De beoordeling geldt dus enkel op badplaats-niveau. Voor het alternatief 'Ter plaatse' en het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in één sprong' is er daarnaast ook geen verschil tussen de drie zeespiegelstijgingsniveaus, omdat de ruimtelijke uitbreiding reeds vastligt vanaf +1 m zeespiegelstijging en de beoordeling voornamelijk berust op deze dimensionering.

Ter hoogte van de duingebieden wordt deze ruimtelijke diversiteit niet beoordeeld, omdat ervan uitgegaan wordt dat deze zones op een natuurlijke wijze door zandverstuiving kunnen aangroeien. Dit is niet te combineren met de ruimtelijke diversiteit die nagestreefd wordt ter hoogte van de badplaatsen. Ruimtelijke diversiteit aan de kust wordt dus bepaald door de beschikbare ruimte waarin de kustbeschermingsmaatregel kwaliteitsvol ingericht kan worden.

7.3.2.1.1 Westkust

Aan de westkust wordt de variant dijk nergens voorgesteld. Hier worden enkel de varianten hybride of duin voorgesteld.

In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt er in de badplaats De Panne en Oostduinkerke ca. 60 m voorzien voor de duinvariant. Dit is bestaand droogstrand dat als duin wordt ingericht. Hoewel de duin wel een alternatief biedt aan de recreanten, zal hij niet volledig toegankelijk zijn (begroeiing voor stabilisatie etc.) waardoor dit als een beperkt negatief effect (-1) beoordeeld wordt. Hetzelfde geldt voor Nieuwpoort, waar de duinvariant ca. 40 m van het droogstrand beslaat. De hybridevariant zal in tegenstelling tot de duinvariant de boulevard ruimtelijk uitbreiden, terwijl een alternatieve zone (duin, grasdijk, …) aan het strand aansluit. Daarom wordt het effect hier als verwaarloosbaar (0) beoordeeld voor De Panne. In Koksijde is de ruimte voor de kustbeschermingsmaatregel echter maar ca. 20 m. Dit biedt ook voor de hybridevariant minder mogelijkheden qua kwalitatieve inrichting dan bredere ingrepen, waardoor dit hier beperkt negatief (-1) wordt beoordeeld. Aangezien de effecten van de verschillende ingrepen enkel in de hoogte toenemen met de verschillende zeespiegelstijgingsscenario's, bestaat er voor dit alternatief geen verschil in beoordeling tussen +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Inzake het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – In Stapjes'** zal bij **+1 m** zeespiegelstijging geen effect (0) optreden in de badplaatsen aan de Westkust. De stormmuurtjes in De Panne, Koksijde en Oostduinkerke, of de duinophogingen in Nieuwpoort, liggen qua ruimtelijkheid allemaal in het verlengde van de referentiesituatie. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal in De Panne, Koksijde en Oostduinkerke de kustbeschermingsmaatregel zeewaarts worden uitgebouwd, wat voor de duinvariant in De Panne en Oostduinkerke een beperkt positief (+1) effect betekent. De duin biedt een waardevol bijkomend alternatief voor de strandrecreanten t.h.v. de badplaatsen. Door de zeewaartse uitbreiding zal er bovendien op het droogstrand ruimte gecreëerd worden voor strandbars, strandcabines, botenparkings… Anderzijds is de duinvariant eerder beperkt want het heeft minder diverse inrichtingsmogelijkheden dan de hybridevariant. De hybridevariant zal daarom in De Panne en Koksijde aanzienlijk positief (+3) beoordeeld worden. De hybridevariant biedt namelijk het meeste vrijheidsgraden, afhankelijk van de invulling. Het feit dat deze variant een aansluiting biedt op zowel strand als dijk, maakt het ruimtelijk diverser met mogelijkheden tot grasdijken, dijk-in-duinen eventueel met geïntegreerde parkings, evenementenlocaties of strandbars etc. Dezelfde aanzienlijk positieve (+3) beoordeling geldt voor +3 m zeespiegelstijging voor De Panne en Koksijde. In Nieuwpoort wordt de duin beperkt positief (+1) beoordeeld.

Voor het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – In één Sprong'** geldt dat er over het algemeen overal meer ruimte voorzien wordt voor de ingrepen en dus ook de inrichting ervan. Voor alle badplaatsen zal het effect van de duinvariant op de ruimtelijke diversiteit beperkt positief (+1) worden beoordeeld. De extra ruimte biedt verschillende potenties, maar het duinmassief is eerder beperkt in zijn invullingen. De hybridevariant in De Panne en Koksijde wordt aanzienlijk positief (+3) beoordeeld aangezien naast de ruimtelijke uitbreiding, de hybride ingreep nog meer mogelijkheden biedt naar kwaliteitsvolle inrichting. De aansluiting op zowel strand als dijk biedt voor alle kustgebruikers bijkomende mogelijkheden.

7.3.2.1.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt de duinvariant enkel (plaatselijk) in Oostende ingetekend, wat leidt tot een beperkt negatief effect (-1). Hoewel de duin een alternatief biedt aan de strandrecreanten, zal hij niet volledig toegankelijk zijn (begroeiing voor stabilisatie etc.) en zijn de mogelijkheden beperkt, zeker in relatie tot de promenade. De hybridevariant is overal mogelijk behalve in Raversijde. In dit alternatief is er echter slechts een relatief smalle strook beschikbaar van ca. 20 m voor de kustbeschermingsmaatregel. Bijgevolg is er nog steeds niet veel ruimte beschikbaar voor een kwalitatieve inrichting en wordt deze variant ook beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Enkel in Oostende t.h.v. Thermae palace is de hybridevariant ook relatief breed, waardoor het effect hier als verwaarloosbaar wordt beoordeeld (0). Voor de dijkvariant, die overal behalve in Westende wordt ingetekend, geldt dezelfde beoordeling als de hybridevariant wegens de beperkte ruimte.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – In Stapjes'** zal er bij +1 m zeespiegelstijging in geen enkele badplaats een significant effect optreden, waardoor dit criterium als verwaarloosbaar (0) beoordeeld kan worden. Er worden over de hele lijn stormmuurtjes gebouwd, waarbij enkel t.h.v. Raversijde en Oostende ook wordt ingezet op hoogstrandsuppleties. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt in alle badplaatsen behalve Westende (waar tot +2 m zeespiegelstijging nog geen maatregelen nodig zijn) de zeewaartse uitbreiding gerealiseerd. Voor de duinvarianten komt dit neer op een beperkt positief effect (+1) en voor hybridevarianten op een aanzienlijk positief effect (+3), op basis van dezelfde redenering die gevolg is bij de Westkust. De hybridevariant biedt namelijk het meeste vrijheidsgraden, afhankelijk van de invulling. Het feit dat deze variant een aansluiting biedt op zowel strand als dijk, maakt het ruimtelijk diverser met mogelijkheden tot grasdijken, dijk-in-duinen eventueel met geïntegreerde parkings, evenementenlocaties of strandbars etc. Voor de dijkvarianten komt dit neer op een positief effect (+2). Voor deze variant bestaan er erg diverse invulmogelijkheden, gaande van terrassen tot een brede boulevard of een parkinrichting, maar ook ruimte voor evenementenpleinen en dergelijke. Er wordt niet hetzelfde als de hybridevariant gescoord aangezien de dijkvariant enkel de focus legt op de urbane beleving. De ruimtelijke beleving aan de kust is onlosmakelijk verbonden aan de strandbeleving, wat in de hybridevariant wel een integraal onderdeel uitmaakt van de inrichting. Vanaf +3 m zeespiegelstijging geldt deze beoordeling evenzeer, en zal bijkomend in Westende de duin- en hybridevariant worden ingetekend, met de respectievelijke beoordelingen als beperkt positief (+1) en aanzienlijk positief (+3).

Voor het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – In één Sprong'** geldt dat er over het algemeen overal meer ruimte voorzien wordt voor de ingrepen. Voor alle badplaatsen zal het effect van de duinvariant op de ruimtelijke diversiteit beperkt positief (+1) worden beoordeeld. De extra ruimte biedt immers verschillende potenties, maar het duinmassief is eerder beperkt in zijn invullingen. De hybridevariant wordt in alle badplaatsen aanzienlijk positief (+3) beoordeeld, aangezien naast de ruimtelijke uitbreiding, de hybride ingreep nog enorm veel kanten uit kan. De aansluiting op zowel strand- als dijk biedt voor alle kustgebruikers bijkomende mogelijkheden. De dijkvariant in alle badplaatsen (behalve Westende) wordt positief (+2) beoordeeld, omdat deze net iets minder mogelijkheden biedt aan de strandrecreanten dan de hybridevariant.

7.3.2.1.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt de duinvariant in Zeebrugge ingetekend, waar deze ca. 140 m van het droogstrand inneemt. Gezien dit strand reeds erg breed is, wordt de ingreep als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Ook in Oostende Oosteroever, ter hoogte van de Spinoladijk, wordt in alle varianten duin voorzien. De hybride- en dijkvariant komt voor in De Haan, Wenduine en Blankenberge en wordt in een relatief smalle strook van ca. 20 m ingepast. Dit zorgt ervoor dat er weinig potenties bestaan voor een diverse invulling, en het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld wordt.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – In Stapjes'** zal voor +1 m zeespiegelstijging een stormmuur geplaatst worden in Wenduine en Blankenberge, terwijl De Haan en Zeebrugge nog veilig zijn bij +1 m zeespiegelstijging. Er geldt hier dus overal dat er geen effect (0) zal plaatsvinden. Bij +2 m zeespiegelstijging komt er in Zeebrugge ook een stormmuur bij, worden in de andere badsteden de bestaande stormmuurtjes verder opgehoogd en worden er hoogstrandsuppleties toegevoegd. Hier geldt nog steeds dat er geen effect (0) plaatsvindt. Pas vanaf +3 m zeespiegelstijging zal overal de zeewaartse uitbreiding worden uitgebouwd. Alle varianten (dijk, hybride, duin) zijn hierbij mogelijk in De Haan, Wenduine en Blankenberge. In Zeebrugge wordt enkel de duinvariant toegepast. Voor de duinvariant in De Haan, Wenduine en Blankenberge zal er beperkt positief (+1) beoordeeld worden, voor de hybridevariant aanzienlijk positief (+3) en in de dijkvariant positief (+2).

Voor het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – In één Sprong'** geldt voor alle zeespiegelstijgingsscenario's exact hetzelfde als het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – In Stapjes'** bij +3 m zeespiegelstijging: beperkt positief (+1) voor de duinvariant, voor de hybridevariant aanzienlijk positief (+3) en de dijkvariant positief (+2).

7.3.2.1.4 Oostkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt de duinvariant enkel in Heist ingetekend, waar deze ca. 60 m van het droogstrand innemen. Gezien dit strand reeds erg breed is, wordt de ingreep als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. De hybride- en dijkvariant is mogelijk voor zowel Heist als Knokke en wordt respectievelijk verwaarloosbaar (0) en beperkt negatief (-1) beoordeeld. Gezien de ruimtelijke restricties in Knokke. Is de breedte voor de kustbeschermingsmaatregel namelijk erg beperkt in deze badplaats. In combinatie met de benodigde veiligheidshoogte zijn de mogelijkheden tot diverse inrichting van dit dijkmassief dus relatief beperkt.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – In Stapjes'** zal in beide badplaatsen bij +1 m zeespiegelstijging een stormmuurtje geplaatst worden, wat geen effect (0) met zich meebrengt qua ruimtelijke diversiteit. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt in Heist de stormmuur verhoogd, aangevuld met een hoogstrandsuppletie, wat geen effect (0) met zich meebrengt. In Knokke wordt bij +3 m zeespiegelstijging de zeewaartse uitbreiding gerealiseerd, wat als volgt beoordeeld wordt: voor de duinvariant als beperkt positief (+1), aanzienlijk positief (+3) bij de hybridevariant en positief (+2) voor de dijkvariant in beide badplaatsen.

Deze laatste beoordeling geldt voor alle zeespiegelstijgingsscenario's voor het uitvoeringsalternatief '**Zeewaarts – In één Sprong'**, omdat hier onmiddellijk een zeewaartse sprong wordt gemaakt zodat er onmiddellijk veel potenties ontstaan voor ruimtelijke diversiteit binnen het kustbeschermingslint.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Kustbeschermings-maatregel	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	-1	-1	-1				0	+3	+3	0	+1	+1				+3	+3	+3	+1	+1	+1
Middenkust – West	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+2	0	0	+3	0	0	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1	+1
Middenkust – Oost	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	+2	0	0	+3	0	0	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1	+1
Oostkust	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	+2	0	0	+3	0	0	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1	+1

Conclusie

Ruimtelijke diversiteit aan de kust wordt voornamelijk bepaald door de beschikbare ruimte waarin de kustbeschermingsmaatregel kwaliteitsvol ingericht kan worden. Het alternatief **'Ter plaatse'** heeft in vergelijking met de uitvoeringsalternatieven '**Zeewaarts – in stapjes'** en '**Zeewaarts - in één sprong'** (met name bij +2 m en +3 m ZSS) aanzienlijk minder vrijheidsgraden tot het ruimtelijk diversifiëren van de beschermingsmaatregelen, wat uiteindelijk ten koste zal gaan van de ruimtelijke eigenheid van de badstad en van de kust als geheel en dit op de lange termijn. De beoordelingen zijn hier verwaarloosbaar tot beperkt negatief, waarbij een negatief effect optreedt wanneer de breedte voor de beschikbare kustbeschermingsmaatregel beperkt is en er weinig potenties bestaan voor een diverse invulling van een smalle strook. Het alternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** heeft bij een lagere zeespiegelstijging dezelfde beperkingen als het alternatief **'Ter plaatse'**. Tot +1 m zeespiegelstijging zijn deze alternatieven sterk vergelijkbaar. Omdat maatregelen maximaal gefaseerd doorheen de tijd (in functie van zeespiegelstijging) aangelegd worden, zal alternatief '**Zeewaarts – in stapjes'** de ruimtelijke nadelen van alternatief **'Ter plaatse'** (ter hoogte van de boulevard) ook meetrekken bij hogere zeespiegelstijging. Dit in tegenstelling tot het alternatief '**Zeewaarts – in één sprong'**, waarbij onmiddellijk een zeewaartse verschuiving gerealiseerd wordt. De potenties voor een grote ruimtelijke diversiteit zijn hierbij het grootste in de hybridevariant. Deze variant combineert namelijk dijk met duin op diverse manieren. Een dijk-in-duin biedt bijvoorbeeld potentieel ruimte voor verborgen parkeergarages of kan een eerstehulppost huisvesten. Bovenop kunnen de gebruikers genieten van een natuurlijk element dat in verbinding staat met strand en dijk. Anderzijds kan een dijk in combinatie met een duin zowel ruimte geven aan de recreanten en gebruikers van de boulevard alsook aan deze van het strand. De mogelijkheid tot extra ruimte voor terrassen, evenementenlocaties of stalplaatsen voor watersporters zijn maar enkele voorbeelden hiervan. Daarom scoort het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' voor elk van de zeespiegelstijgingsscenario's steeds positief, gaande van beperkt positief bij de duinvariant tot positief en aanzienlijk positief bij de dijk- en hybridevariant.

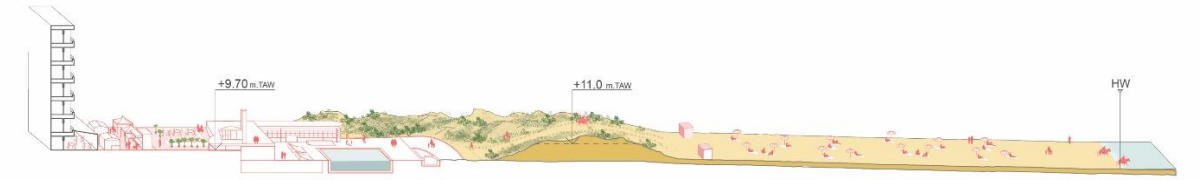
7.3.2.2 Context erfgoedelementen

Binnen dit criterium gelden de effecten op al het aanwezige erfgoed, met een nadruk op deze met een beschermde context zoals sommige beschermde monumenten, beschermde stads- en dorpsgezichten en beschermde cultuurhistorische landschappen. Voor de resterende erfgoedelementen zoals bouwkundig erfgoed (villa's, hotels) of landschappelijke gehelen wordt enkel het behoud of de wijziging van de context beoordeeld, zoals vastgelegd in het evaluatiekader. Het zeezicht van de aanwezige erfgoedelementen op de dijk (beschermde monumenten of bouwkundig erfgoed zoals villa's, hotels, ...), is doorgaans niet mee beschermd of strikt genomen bepalend voor het erfgoedelement. In bepaalde gevallen is zeezicht wel een onderdeel van de historische context, zoals bv. voor Fort Napoleon, de bunkers die gelegen zijn in een duinengordel en dergelijke.

Er kan opgemerkt worden dat bij het alternatief 'Ter plaatse', in tegenstelling tot de alternatieven 'Zeewaarts', de zone waarbinnen de kustbeschermingsmaatregelen zullen uitgevoerd worden veel smaller is. Hierdoor heeft de ingreep een groter ruimtelijk (perceptief) effect en zal de wijziging van de huidige boulevard doorgaans groter zijn. In dit criterium wordt de potentiële wijziging van de context van het erfgoedelement beoordeeld. De effecten op ruimtelijke beleving (zoals tunneleffect) en boulevardrecreatie worden omschreven onder het criterium 'Ruimtelijke beleving' (Ambitie Aantrekkelijk) en boulevardrecreatie (ambitie Toekomstgericht).

7.3.2.2.1 Westkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor de *Westhoekduinen* in alle zeespiegelstijgingsscenario's dat naargelang de zeespiegelstijging, er lokaal wordt opgehoogd in de laagstgelegen delen van de duinen en duindoorgangen. Ter hoogte van deze natuurlijke duingebieden wordt enkel de duinvariant gepland. Dit houdt in dat de oorspronkelijke context (duingebied) behouden blijft en beperkt uitbreidt, wat positief beoordeeld wordt (+2) voor dit beschermd cultuurhistorisch landschap. Ter hoogte van het beschermde cultuurhistorische landschap *Houtsaegerduinen* zijn er geen wijzigingen te verwachten. In de Panne zal het beschermde stads- en dorpsgezicht *Dumontwijk* alsook het bouwkundige erfgoed (vnl. villa's) langs de dijk in de duinvariant de bestaande context behouden, gezien er nu reeds (beperkt) duinen aanwezig zijn aan de badplaats, wat beperkt positief (+1) beoordeeld wordt. De hybridevariant zal echter zorgen voor een beperkte wijziging door de toevoeging van een dijk aan de boulevard. In alle zeespiegelstijgingsscenario's heeft dit voor de *Dumontwijk* een negatief effect (-2) en voor de villa's (bouwkundig erfgoed) een beperkt negatief effect (-1). In Koksijde wordt in alle zeespiegelstijgingsscenario's enkel de hybridevariant ingetekend. De beschermde monumenten *Villa Sursum Corda*, *Villa Ravensteen* en het *gedenkteken voor de Zoeaven*, alsook het beschermde stads- en dorpsgezicht *Village Sénégalais* zullen de bestaande context behouden. Enerzijds omdat deze objecten zich relatief ver van de ingreep bevinden en anderzijds aangezien de badplaats reeds een dijk heeft, waardoor de ingreep geen grote contextuele veranderingen met zich meebrengt en het effect verwaarloosbaar (0) beoordeeld wordt, naargelang het evaluatiekader. Het landschappelijk geheel *Doornpanne en Schipgatduinen* strekt zich uit tussen Koksijde en Oostduinkerke en zal bij de duinvariant de bestaande context behouden, wat als neutraal (0) beoordeeld wordt. In Oostduinkerke bevindt zich het beschermd monument *strandaccommodatiegebouw met terras* op het strand. De geplande kustbeschermingsmaatregel (duinvariant) wordt in alle zeespiegelstijgingsscenario's tussen het complex en de zee ingetekend, wat ervoor zorgt dat het complex zich nog steeds in een zachte omgeving bevindt. Anderzijds zal de relatie met de zee verloren gaan, wat onvermijdelijk is om het strandbad te laten bestaan. Het effect wordt daarom als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Hoe de ingreep juist wordt ingepast rond het strandaccommodatiecomplex, dient op projectniveau verder te worden uitgewerkt. Tussen Oostduinkerke en Nieuwpoort bevindt zich het landschappelijk geheel *Duinen van ter Yde, Hannecartbos en Oostvoorduinen*, waarin ook het beschermde monument *Weerstandersnest Waldersee* ligt. Het zeezicht en de context van dit oorlogserfgoed zal blijven bestaan tot +3 m zeespiegelstijging gezien diens hoge ligging. Enkel de duinvariant wordt hier voorgesteld in alle zeespiegelstijgingsscenario's wegens de hoofdfunctie natuur. Voor het landschappelijke geheel heeft dit geen effect (0), maar voor de bunkers beperkt positief (+1). Het plan zal in alle zeespiegelstijgingsscenario's en varianten geen enkele invloed hebben op de context van het beschermd cultuurhistorisch landschap *Duinengebied ten westen van Nieuwpoort-bad*, omdat het ca. 250 m landinwaarts van de kustbeschermingsmaatregel ligt. Het bouwkundig erfgoed langs de dijk in Nieuwpoort zal zijn context sowieso behouden, omdat enkel de duinvariant hier wordt ingetekend en hier reeds duinen aanwezig zijn. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).



Figuur 7-96 Voorbeelduitwerking t.h.v. Strandaccomodatiegebouw met terras in Oostduinkerke. Alternatief 'Ter plaatse' bij +1m zeespiegelstijging.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt dat in de duingebieden eerst t.h.v. de bestaande doorgangen en/of lagergelegen gebieden ophogingen worden uitgevoerd.

Voor de *Westhoekduinen*, *Houtsaegerduinen* en het *Duinengebied ten Westen van Nieuwpoort-bad* wordt bij +1 m zeespiegelstijging het effect op de contextwaarde als beperkt positief (+1) beoordeeld, aangezien de context van deze beschermde cultuurhistorische landschappen behouden blijft of beperkt uitbreidt.

Voor de *Houtsaegerduinen* en het *Duinengebied ten Westen van Nieuwpoort-bad* geldt dezelfde beoordeling bij +2 m zeespiegelstijging terwijl de beoordeling aanzienlijk positief (+3) beoordeeld wordt voor de *Westhoekduinen* door de ruimtelijke sprong zeewaarts. Voor de landschappelijke gehelen *Doornpanne en Schipgatduinen* en *Duinen van ter Yden, Hannecartbos en Oostvoorduinen* geldt een neutraal (0) effect, ongeacht de zeespiegelstijgingsscenario's. In het laatstgenoemde landschappelijke geheel bevindt zich tevens het beschermd monument *Weerstandersnest Waldersee*, wat voor +1 m zeespiegelstijging een beperkt positieve (+1) beoordeling krijgt. Vanaf +2 m zeespiegelstijging ondervindt het een aanzienlijk positief effect (+3), aangezien de context uitgebreid wordt met bijkomende strand- en duinaanleg. In de badplaatsen De Panne, Koksijde en Oostduinkerke worden in eerste instantie stormmuurtjes geplaatst om bescherming te bieden aan +1 m zeespiegelstijging. De beschermde erfgoedelementen *Dumontwijk*, *Villa Sursum Corda*, *Villa Ravensteen*, het *Gedenkteken voor de Zoeaven* op de dijk en het *strandaccommodatiegebouw met terras* ondervinden hiervan geen effect (0) op de bestaande context aangezien deze muurtjes beperkt zijn in hoogte (max 1,2 m). Dezelfde beoordeling geldt voor de bouwkundige erfgoedelementen op de dijk en voor de *Village Sénégalais* door diens ligging. Vanaf +2 m zeespiegelstijging gebeurt de zeewaartse uitbouw van de laagwaterlijn en kustbeschermingsmaatregel. Bij de duinvariant zal de context van de *Dumontwijk* in De Panne en het *weerstandersnest Waldersee* tussen Oostduinkerke en Nieuwpoort, uitbreiden, wat positief beoordeeld (+2) wordt. Voor het *strandaccommodatiegebouw met terras* in Oostduinkerke geldt een neutraal effect (0) gezien het brede het duinmassief en het strand uitbreidt. De hybridevariant in Koksijde heeft geen effect (0) op de context van de aanwezige erfgoedelementen, deze beoordeling geldt ook voor het bouwkundige erfgoed op de dijk in De Panne en Nieuwpoort.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt er ter hoogte van landschappelijk erfgoed dat er onmiddellijk grote uitbreidingen zeewaarts voorzien worden. Aangezien in uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging dezelfde ingrepen worden uitgevoerd en even ver zeewaarts wordt gesprongen, geldt dat al de beoordelingen voor +3 m zeespiegelstijging identiek zijn voor alle zeespiegelstijgingsscenario's in uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in één sprong'.

7.3.2.2.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor de *IJzermonding* en *Sint-Laureinsduinen*, *Sint-Laureinsstrand* en het *Duin- en Polderlandschap* dat voor alle zeespiegelstijgingsscenario's er een beperkt positief effect (+1) optreedt aangezien de huidige context van deze beschermde cultuurhistorische landschappen behouden blijft bij de duinvariant. De hybridevariant wordt ook ingetekend t.h.v. het *Sint-Laureinsstrand* en het *Duin- en Polderlandschap*. Bij deze laatste is de dijkvariant ook een optie. Indien deze harde maatregelen worden ingetekend, wordt geen effect verwacht (0) omdat er reeds dijken zijn in deze gebieden en er dus geen wijziging is t.o.v. de huidige situatie. De *Duinen nabij Raversijde* worden neutraal (0) beoordeeld aangezien de context van dit landschappelijk geheel ook niet wijzigt. Nabij Nieuwpoort bevinden zich de beschermde monumenten *Restanten Vuurtoren en betonnen hekwerk, Kustbatterij Ramien*, *Restanten Steunpunt Seydlitz en Restanten Steunpunt Seeckt*. Gezien hier enkel de duinvariant wordt ingetekend, wijzigt de zachte context niet voor dit alternatief in alle zeespiegelstijgingsscenario's, wat als beperkt positief (+1) beoordeeld wordt. In Westende-bad bevindt zich het beschermd monument *Grand Hôtel Belle Vue* en bouwkundig erfgoed langs de dijk. De voorgestelde hybridevariant zal de bestaande context behouden en de erfgoedelementen daarom neutraal (0) beoordelen. In Middelkerke vindt men beschermde monumenten *Villa Doris*, *Hotel Continental* en *Villa Cogels* terug naast het bouwkundig erfgoed op de dijk. De hybride- en dijkvariant worden ook hier neutraal (0) beoordeeld wegens het behoud van de bestaande typologie. Ter hoogte van Raversijde bevinden zich beschermde monumenten *Batterij Saltzwedel-neu*, *Parochiekerk OLV Hemelvaart (ook stads- en dorpsgericht)*, *Domein Raversijde* en *restanten van Duitse bunkers*. Voor alle zeespiegelstijgingsscenario's geldt dat bij de duinvariant de context zal wijzigen t.o.v. de bestaande context, maar meer aanleunt bij de historische waarde van het kustlandschap. Voor de hybride- en dijkvariant geldt dat de huidige context behouden blijft. Voor al deze situaties wordt een beperkt positieve (+1) beoordeling gegeven. In relatie tot de contextwaarde van het Domein Raversijde bestaat de opportuniteit/aanbeveling om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige zeedijk tussen Middelkerke-Bad en Raversijde te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze zeedijk mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang gerealiseerd worden. De aanwezige tram kan dan verder landinwaarts aangelegd worden. In Mariakerke/Oostende zijn er meerdere beschermde monumenten aanwezig op en nabij de dijk. Het gaat met name over de *Wellington Hippodroom* (tevens beschermd stads- en dorpsgezicht en bouwkundig erfgoed), de *Koninklijke gaanderijen*, de *Venetiaanse Gaanderijen*, *Thermae Palace*, *Kursaal Oostende*, *residentie Palma*, *Katholieke hogeschool Brugge-Oostende: burgerhuizen en meisjespensionaat*, *villa Francine*, *villa Simonne*, *villa Yvonne*, *villa Maritza*, *Beau-site*, *Eclectisch hoekhuis La Tourelle* en het *Nationaal Monument voor de zeelieden*. Er bevinden zich tevens bouwkundige erfgoedelementen op de dijk en het *historische stadscentrum van Oostende* is een archeologisch geheel. In deze badplaats is reeds een dijk aanwezig, waardoor de context van de erfgoedelementen niet wijzigt door de plaatsing van de harde kustbeschermingsmaatregelen. Voor het beschermd stads- en dorpsgezicht betekent dit een beperkt positief effect (+1), voor al de andere erfgoedelementen geldt een neutraal (0) effect in alle zeespiegelstijgingsscenario's. Bij de duinvariant t.h.v. *Thermae Palace* en de *Koninklijke gaanderijen*, geldt een beperkt negatief (-1) effect omdat dit een wijziging van de context betekent.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** zal t.h.v. de *IJzermonding* slechts vanaf +3 m zeespiegelstijging zeewaarts uitgebreid worden. T.h.v. de *Sint-Laureinsduinen* wordt de laagwaterlijn vanaf +2 m zeespiegelstijging meer zeewaarts gelegd (overgangszone), en t.h.v. het *Duin- en Polderlandschap* gebeurt dit al vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf deze sprong geldt reeds een positief (+2) effect omdat de uitbreiding van het nat- en droogstrand de kans op natuurlijke duinaangroei aanzienlijk versterkt. De effectieve duinaanleg voor deze beschermde cultuurhistorische landschappen begint vanaf +3 m zeespiegelstijging en zal bij al deze gebieden een aanzienlijk positief effect (+3) hebben dankzij uitbreiding van de beschermde context. Voor het *Sint-Laureinsstrand* ligt momenteel reeds een duinmassief, gescheiden door een weg met parkeerstrook (Koning Ridderdijk). Hier bestaat een grote potentie tot uitbreiding en herstel van het cultuurhistorisch strand- en duinenlandschap van het Sint-Laureinsstrand tot aan de hoogwaterlijn, als bijvoorbeeld deze weg wordt afgesloten, verlegd, of wordt vervangen door een dijk-in-duin hybrideoplossing. De hybridevariant wordt ingetekend t.h.v. het *Sint-Laureinsstrand* en het *Duin- en Polderlandschap*. Bij deze laatste is de dijkvariant ook een optie. Indien deze harde maatregelen worden ingetekend, wordt er beperkt positief beoordeeld (+1) omdat er reeds dijken zijn in deze beschermde gebieden en de context dus niet wijzigt. Het landschappelijk geheel *Duinen nabij Raversijde* wordt neutraal (0) beoordeeld aangezien de context hetzelfde blijft. Nabij Nieuwpoort wordt enkel de duinvariant ingetekend en zal de context van het aanwezige oorlogserfgoed en de vuurtoren versterken vanaf +3 m zeespiegelstijging, wat als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld wordt. De erfgoedelementen op de dijk in Westende-bad en Middelkerke zullen contextueel niet wijzigen bij de inplanting van een stormmuur, hoogstrandsuppletie of harde ingreep waardoor er geen effect (0) optreedt. Dezelfde beoordeling geldt voor de duinvariant, omdat deze de context wel licht wijzigt, maar meer in lijn ligt met de historische waarde van het kustlandschap. Ter hoogte van Raversijde bevinden zich beschermde monumenten *Batterij Saltzwedel-neu* en *Domein Raversijde* en *restanten van Duitse bunkers*. Bij +1 m zeespiegelstijging geldt dat een stormmuur in combinatie met hoogstrand voldoende bescherming biedt waardoor de context behouden blijft t.o.v. de bestaande context, en er beperkt positief (+1) beoordeeld wordt. De kustlijn wordt ook al opgeschoven waardoor er meer zand beschikbaar is voor natuurlijke duingroei. Vanaf +2 m zeespiegelstijging geldt dat bij de duinvariant de context zal wijzigen t.o.v. de bestaande context, maar meer aanleunt bij de historische waarde van het kustlandschap. De bunkers werden nl. in de duinen geplaatst om een goed zicht te hebben op het strand en de zee. De hoge ligging van de bunkers in *Domein Raversijde* blijven het zeezicht garanderen. Er wordt daarom in dit uitvoeringsalternatief en variant duin positief beoordeeld (+2). Het beschermd monument en stads- en dorpsgezicht *Parochiekerk OLV Hemelvaart* bevindt zich in de referentiesituatie nabij duinen en heeft geen direct zeezicht, waardoor de duinvariant de context hier zal versterken en er aanzienlijk positief (+3) beoordeeld kan worden. Voor de hybride- en dijkvariant geldt dat de huidige context behouden blijft. Voor deze situaties wordt een beperkt positieve (+1) beoordeling gegeven. Inzake de bouwkundige erfgoedelementen en het landschappelijk geheel *Duinen nabij Raversijde* die zich nabij of op de dijk bevinden, wordt zowel het behoud als de eventuele wijziging van de context neutraal (0) beoordeeld, zoals bepaald in het evaluatiekader. De beschermde monumenten, stads- en dorpsgezichten en het bouwkundig erfgoed in Mariakerke/Oostende zullen contextueel niet wijzigen door de plaatsing van een stormmuur en hoogstrand bij +1 m zeespiegelstijging of een harde kustbeschermingsmaatregel vanaf +2 m zeespiegelstijging. Voor de *Wellington Hippodroom* en de *Koninklijke gaanderijen* betekent dit een beperkt positief effect (+1) voor +1 m zeespiegelstijging en een aanzienlijk positief effect (+3) bij +2 m zeespiegelstijging, gezien de uitbreiding van de (beschermde) context. Aangezien de duinvariant wel een wijziging van de huidige typologie betekent, wordt deze ingreep als negatief beoordeeld (-2). Het resterende erfgoed op en nabij de dijk van Oostende (villa's, hotels, ...) alsook het archeologisch geheel zullen bij de harde ingrepen (hybride- en dijkvariant) neutraal (0) beoordeeld worden en beperkt negatief (-1) bij de duinvariant.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** gelden dezelfde beoordelingen als bij uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging. Voor de duinvariant bij de beschermde cultuurhistorische landschappen is dit een aanzienlijk positief effect (+3) gezien de uitbreiding van de beschermde context. De hybride- en dijkvariant wordt als beperkt positief (+1) beoordeeld omdat de huidige context behouden blijft t.h.v. het *Sint-Laureinsstrand* en het *Duin- en Polderlandschap*. De landschappelijke gehelen *IJzermonding en Sint-Laureinsduinen* en *Duinen nabij Raversijde* worden neutraal (0) beoordeeld aangezien hun context behouden blijft. Voor het oorlogserfgoed nabij Nieuwpoort geldt dat deze aanzienlijk positief (+3) beoordeeld worden bij de duinvariant, in Raversijde betekent de duinvariant een positief (+2) effect, en de hybride- en dijkvariant een beperkt positief effect (+1). De bestaande omgeving heeft namelijk reeds een dijk, maar de duinvariant sluit beter aan bij de historische waarde van het kustlandschap. De erfgoedobjecten op de dijk in Westende en Middelkerke zullen hun bestaande context behouden, wat geen effect (0) met zich meebrengt in alle varianten. In Raversijde geldt voor het beschermd monument en stads- en dorpsgezicht *Parochiekerk OLV Hemelvaart* dat de duinvariant de context zal versterken en er aanzienlijk positief (+3) beoordeeld kan worden. Voor de hybride- en dijkvariant geldt dat de huidige context behouden blijft. Voor deze situaties wordt een beperkt positieve (+1) beoordeling gegeven. In Mariakerke/Oostende zijn er meerdere beschermde monumenten aanwezig op en nabij de dijk zoals de *Wellington Hippodroom*, de *Koninklijke gaanderijen*, de *Venetiaanse Gaanderijen* en *Thermae Palace* waarbij de context in relatie met de dijk relevant is. Door de plaatsing van een harde kustbeschermingsmaatregel zal de context dan ook behouden blijven, en zelfs uitbreiden wat zorgt voor een aanzienlijk positief effect (+3) in alle zeespiegelstijgingsscenario's. Aangezien de duinvariant wel een wijziging van de huidige typologie betekent, wordt deze ingreep als negatief beoordeeld (-2). Het bouwkundig erfgoed op en nabij de dijk van Oostende alsook het archeologisch geheel zullen bij de harde ingrepen (hybride- en dijkvariant) neutraal (0) beoordeeld worden en beperkt negatief (-1) bij de duinvariant.

7.3.2.2.3 Middenkust-Oost

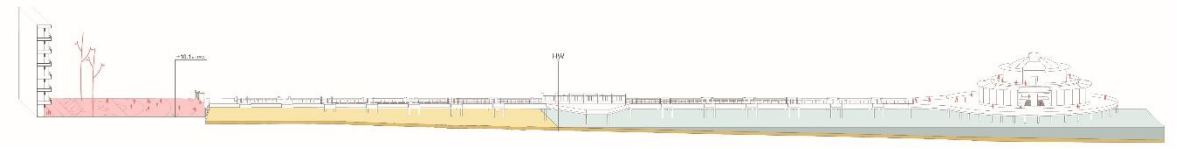
Tussen Oostende Rechteroever en Bredene bevinden zich de beschermde monumenten *Batterij Halve maan*, *Batterij Hundius* en *fort Napoleon* (inclusief het omringende beschermde cultuurhistorische landschap). In alle varianten (dijk, hybride, duin) wordt in alternatief **'Ter plaatse'** voor het bestaande duin een duin voorzien. Mits het behouden van een type wandeldijk (Spinoladijk) wordt de bestaande context behouden en wordt deze ingreep als beperkt positief (+1) beoordeeld. Ter hoogte van het beschermd monument *Zeemanshuis Godtschalck met duinpaviljoen en trap* is geen ingreep vereist waardoor er ook geen effect (0) optreedt. In Bredene ligt het beschermd monument *Spoorwegbatterij E690* in de duinen waarbij enkel de duinvariant wordt voorzien en de nabijgelegen duinopening wordt opgehoogd vanaf +2 m zeespiegelstijging, indien dit nog niet op natuurlijke wijze gebeurde.

De huidige landschappelijke context van het oorlogserfgoed dat gelegen is in een duin, wordt hierdoor verder doorgetrokken en het effect zal beperkt positief (+1) zijn voor de ingrepen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Tussen Oostende en Wenduine strekt zich het landschappelijk geheel *duinbossen tussen Oostende en Wenduine met Concessie de Haan* uit, waarin zich het bouwkundig erfgoed *Koninklijke Golfclub Oostende* bevindt. De duinvariant voorziet in dit alternatief enkel lokale ophogingen van bestaande duinen, waardoor de context van deze elementen behouden blijft en er geen effect (0) optreedt bij alle zeespiegelstijgingsniveaus. In de badplaats De Haan is *Concessie De Haan* zelf een beschermd stads- en dorpsgezicht en is er talrijk bouwkundig erfgoed op de dijk aanwezig, zoals meerdere villa's en *kiosk Ysbaronia*. Gezien de beperkte ruimte in dit alternatief zijn enkel de hybride- en dijkvariant hier mogelijk. Omdat er in de bestaande toestand reeds een dijk aanwezig is, hebben deze varianten een beperkt positief effect (+1) op de context van het aanwezige beschermde erfgoed. In de badplaats Wenduine zijn *Villa Elza* en *Villa Malvina* beschermde monumenten op de dijk en staat *Duinpaviljoentje Le Pavillon Elisabeth* net ten westen in het Prins Albertpark. De geplande ingrepen variant hybride en dijk zullen over de hele lijn de context behouden, wat als neutraal (0) beoordeeld wordt. Meer naar het oosten, tussen Wenduine en Blankenberge bevindt zich een gedeelte van het vastgestelde landschapsatlasrelict *Uitkerkse Polder*. In dit alternatief zullen beperkte duinophogingen door meer zand aan te brengen in het duin of door meer zandtransport te vangen in het duin volstaan, wat geen effect (0) op de contextwaarde met zich meebrengt. In Blankenberge vinden we de beschermde monumenten *Vuurtoren, standbeeld Lippens en de Bruyne*, *Palais du Comte Jean* en de *Pier*, welke door de varianten hybride en dijk hun context behouden, gezien er in de bestaande toestand reeds een dijk aanwezig is. Het effect wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld voor al de erfgoedelementen behalve de *Pier*. Deze laatste ondervindt een beperkt positief effect (+1) voor deze varianten omdat dit binnen de bestaande context valt van de windschermen en de aansluiting van de gangway op de boulevard. Verder zijn er aan de dijk nog bouwkundige erfgoedelementen aanwezig, waaronder *King Beach*, dewelke overlapt met de kustbeschermingsmaatregel. Dit resulteert in een beperkt negatief (-1) effect aangezien de context wijzigt. Ook dit element zal op projectniveau onderzocht moeten worden. Het landschappelijk geheel *De Fonteintjes en omgeving* bevindt zich tussen Blankenberge en de haven van Zeebrugge. Hier wordt in dit alternatief enkel de duinvariant ingetekend waardoor de context behouden blijft en er geen effect (0) optreedt. In Zeebrugge zijn er tenslotte enkele villa's langs de dijk geklasseerd als bouwkundig erfgoed, en is het *Palace Hotel* een beschermd monument. De duinvariant wordt hier ingetekend en zal het zachte karakter van deze badplaats versterken, wat zorgt voor een neutraal (0) effect op de context van het aanwezige erfgoed. Bovendien zijn op deze locatie ook reeds embryonale duintjes aanwezig.

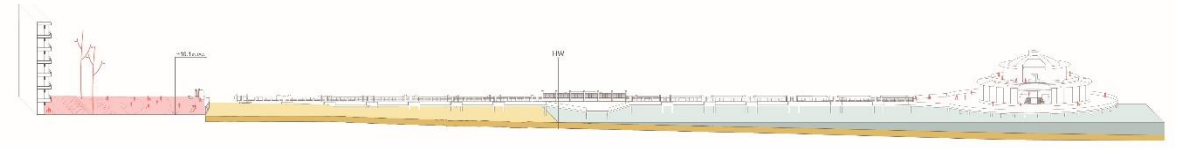
In uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt voor *Batterij Halve maan*, *Batterij Hundius*, *fort Napoleon* (inclusief het omringende beschermde cultuurhistorische landschap), *Zeemanshuis Godtschalck met duinpaviljoen en trap* en *Spoorwegbatterij E690* tussen Oostende Rechteroever en Bredene dat de duinvariant wordt ingetekend. Dit heeft als gevolg dat de historische en landschappelijke context versterkt wordt, waardoor deze ingreep in eerste instantie beperkt positief (+1) wordt beoordeeld en vanaf +3 m zeespiegelstijging aanzienlijk positief (+3). De duinen van het landschappelijk geheel *duinbossen tussen Oostende en Wenduine met Concessie de Haan*, waarin zich het bouwkundig erfgoed *Koninklijke Golfclub Oostende* bevindt, zullen in de duinvariant vanaf +3 m zeespiegelstijging opgehoogd worden en zeewaarts uitbreiden. Hierdoor blijft de context van deze elementen behouden en treedt er geen effect (0) op. Ter hoogte van het beschermd stads- en dorpsgezicht *Concessie De Haan* geldt voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging een beperkt positief effect omdat de huidige (beschermde) context behouden blijft. Vanaf de zeewaartse sprong bij +3 m zeespiegelstijging is elke variant mogelijk. De dijkvariant versterkt de huidige context en biedt meer ruimte op de dijk, terwijl de duinvariant meer aansluit bij de historische waarde van de badplaats in het kustlandschap. De hybridevariant zet in op beide aspecten door een bijkomende dijk en aansluiting naar het strand via een duin of dergelijke. Al deze varianten worden daarom positief (+2) beoordeeld. Voor het bouwkundige erfgoed geldt het behoud van de context, zonder effect (0). In Wenduine geldt voor de villa's en het duinpaviljoen dat in eerste instantie een stormmuur geplaatst wordt. Echter is de kust ter hoogte van deze badplaats sterk onderhevig aan erosie waardoor de kustbeschermingsmaatregel hier reeds gedeeltelijk met de dijk overlapt bij +1 m zeespiegelstijging. Dit zal een beperkt negatief effect (-1) betekenen voor het aanwezige erfgoed. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal de sprong zeewaarts voor zowel strand als kustbeschermingsmaatregel hierop verder bouwen. Voor het aanwezige erfgoed betekent dit een neutraal effect (0) door het behoud van de context voor variant hybride en dijk. Ook variant duin krijgt dit resultaat aangezien deze typologie meer aanleunt bij de historische waarde van het kustlandschap. Meer naar het oosten, tussen Wenduine en Blankenberge bevindt zich een gedeelte van het vastgestelde landschapsatlasrelict *Uitkerkse Polder*. In dit alternatief zullen beperkte duinophogingen door het aanbrengen van zand of door het vasthouden van zandtransport in het duin naargelang het zeespiegelstijgingsniveau volstaan, grenzend aan Wenduine en de havengeul in Blankenberge wat geen effect (0) met zich meebrengt.

In Blankenberge wordt in eerste instantie ingezet op een stormmuurtje met hoogstrandsuppleties voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Dit behoudt de huidige context en wordt dus neutraal (0) beoordeeld voor de *vuurtoren, standbeeld Lippens en de Bruyne* en *Palais du Comte Jean* en alle andere aanwezige erfgoedelementen, behalve de Pier. Voor dit laatste erfgoedelement geldt een beperkt positief (+1) effect bij deze beperkt ingrepen, zeker voor de winschermen en de aansluiting van de gangway op de boulevard. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt er zeewaarts uitgebouwd en komt het beschermd monument de *Pier* minder diep in zee te liggen wat de bestaande context verstoort. Enkel het paviljoen staat nog net in het water. Bij een aansluiting van de gangway op de boulevard doorheen een zachte kustbeschermingsmaatregel bestaat de kans op verstuiving van het zand op de gangway. Om dit effect te verhinderen, zijn milderende maatregelen zoals bv. de aanplant van rijshout hier aangewezen. De dijkvariant zal hierdoor een beperkt negatieve (-1) beoordeling krijgen, de hybridevariant negatief (-2) en de duinvariant aanzienlijk negatief (-3). Het landschappelijk geheel *De Fonteintjes en omgeving* bevindt zich tussen Blankenberge en de haven van Zeebrugge. Hier wordt in dit alternatief enkel de duinvariant ingetekend waardoor de context behouden blijft en er geen effect (0) optreedt.

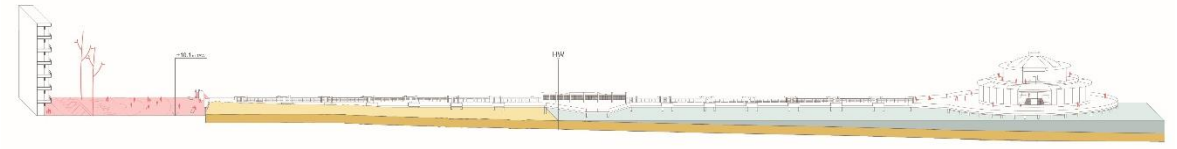
In Zeebrugge zijn er tenslotte enkele villa's langs de dijk geklasseerd als bouwkundig erfgoed, en is het *Palace Hotel* een beschermd monument. In eerste instantie is hier geen maatregel vereist, pas bij +2 m zeespiegelstijging kan een stormmuurtje en hoogstrandsuppletie voldoende bescherming bieden. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt de duinvariant hier ingetekend. Al deze maatregelen behouden het zachte karakter van deze badplaats en daarmee de context van dit erfgoed, wat geen effect (0) met zich meebrengt.



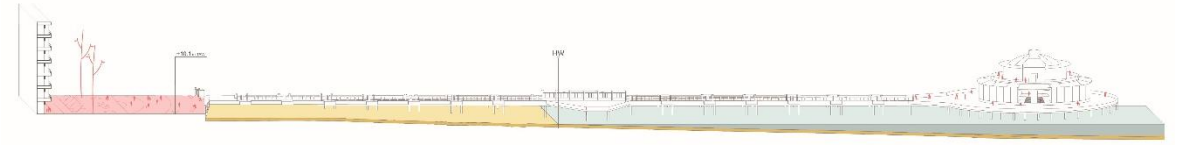
Alternatief 'Ter plaatse' bij +1 m zeespiegelstijging



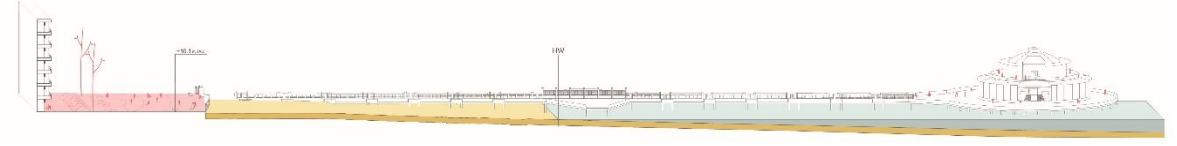
Alternatief 'Ter plaatse' bij +2 m zeespiegelstijging



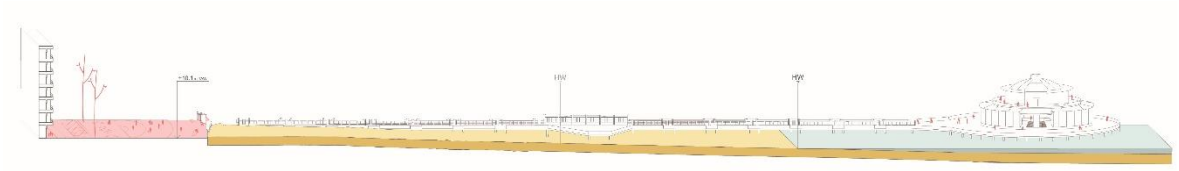
Alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging



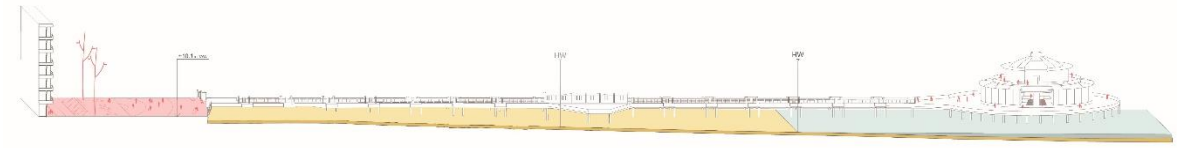
Alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +1 m zeespiegelstijging



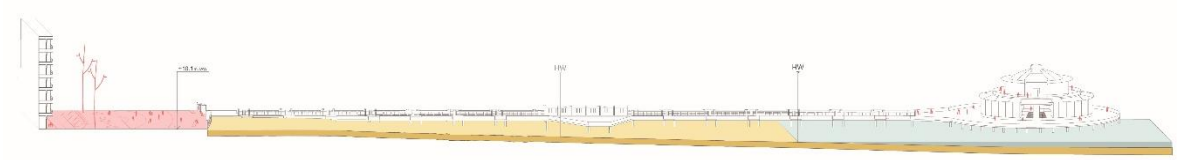
Alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +2 m zeespiegelstijging



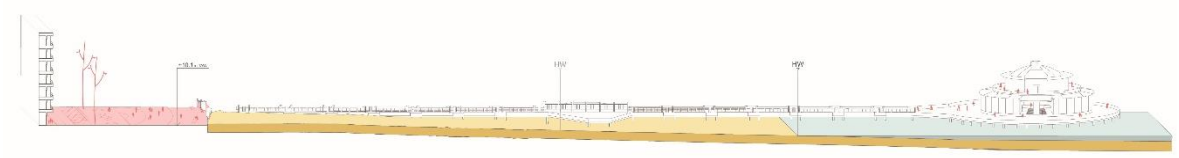
Alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging



Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +1 m zeespiegelstijging



Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +2 m zeespiegelstijging



Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +3 m zeespiegelstijging

Figuur 7-97. Dwarsdoorsnede t.h.v. Pier van Blankenberge voor alle alternatieven en zeespiegelstijgingsscenario's. De inpassing van de diverse varianten aan de aansluiting gangway-dijk moet op projectniveau bepaald worden. Deze figuren illustreren de relatieve positie van de pier en het paviljoen t.o.v. de nieuwe kustlijn en het opgehoogde strand.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** gelden dezelfde beoordelingen als bij het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging. Voor het oorlogserfgoed tussen Oostende Rechteroever en Bredene geldt een aanzienlijk positief (+3) effect aangezien de hybridevariant wordt ingetekend, wat de historische én huidige context versterkt. Het landschappelijk geheel *duinbossen tussen Oostende en Wenduine met Concessie de Haan*, met de *Koninklijke Golfclub Oostende* zal contextueel niet wijzigen, en ondervindt daarom geen effect (0). Gezien de zeewaartse sprong in dit alternatief zijn alle varianten mogelijk in De Haan en Wenduine. De dijkvariant versterkt de huidige context van deze badplaatsen en biedt meer ruimte op de dijk, terwijl de duinvariant meer aansluit bij de historische waarde van de badplaats gelegen in een kustlandschap. De hybridevariant zet in op beide aspecten. Al deze varianten worden door hun unieke uitwerking positief (+2) beoordeeld. De Uitkerkse Polder tussen Wenduine en Blankenberge zal contextueel behouden blijven waardoor dit vastgestelde landschapsatlasrelict geen effect (0) ondervindt. In Blankenberge behouden de beschermde monumenten hun context bij alle varianten, wat steeds neutraal (0) beoordeeld wordt. Het beschermd monument de *Pier* komt in dit uitvoeringsalternatief minder in zee te liggen omdat de hoog- en laagwaterlijn meer zeewaarts verplaatsen. Dit verstoort de bestaande context: het paviljoen zal bij hoogwater nog maar net in het water staan. De aansluiting van de gangway op de boulevard doorheen een zachte kustbeschermingsmaatregel wordt bovendien als ongewenst ervaren door verstuiving van het zand. De dijkvariant zal hierdoor een beperkt negatieve (-1) beoordeling krijgen, de hybridevariant negatief (-2) en de duinvariant aanzienlijk negatief (-3). Zowel het landschappelijk geheel *De Fonteintjes en omgeving* als het erfgoed op de dijk in Zeebrugge ondervindt geen effect door de duinvariant welke de bestaande context behouden blijft.

7.3.2.2.4 Oostkust

In **alternatief 'Ter plaatse'** wordt tussen de haven van Zeebrugge en badplaats Heist enkel de duinvariant ingetekend. Het beschermd monument *Lichtopstand* bevindt zich hier op de grens tussen de haven en de boulevard. De zachte ingreep ligt in lijn met het historische kustlandschap wetende dat de ontwikkeling van de Baai van Heist als slik- en schorgebied een gevolg is van menselijke ingrepen, zijnde de bouw van de haven met strekdammen, waardoor deze ingreep positief (+2) beoordeeld wordt voor de variant waarbij de duin op het huidige droogstrand gelegd wordt. Verder is er bouwkundig erfgoed aanwezig in de badplaats, maar niet op de boulevard.

In Knokke is het Casino bouwkundig erfgoed met de *Rotondezaal* als beschermd monument. Daarnaast zijn *Hotel Rubens* en het *Ensemble van villa's Noordhinder-Westhinder* die beiden gelegen zijn op de boulevard, nog beschermde monumenten met een directe relatie tot de zee. Ter hoogte van deze badplaats (uitgestrekt van Duinbergen tot het Zoute) wordt voor dit alternatief enkel de variant hybride en dijk ingetekend wegens de beperkte beschikbare ruimte. Gezien het feit dat hier in de bestaande situatie ook reeds een dijk aanwezig is, zullen deze varianten de bestaande context van het aanwezige erfgoed behouden. Dit resulteert in een verwaarloosbaar (0) effect voor het aanwezige erfgoed. Verder in oostelijke richting wordt enkel de hybridevariant ingetekend, ongeveer ter hoogte van de meest oostelijke bebouwing. Meer naar het binnenland ligt het beschermd cultuurhistorisch landschap *Groenpleinduinen*. Dit gebied ligt echter te ver gescheiden van het strand om hier effecten van te ondervinden. Verder richting het Zwin liggen de cultuurhistorische landschappen *Zwinbosjes* en het *Zwin*, waarvoor respectievelijk de duinvariant en rondom het Zwin zelf een verdere ophoging van de Zwindijk voorzien worden. Al deze natuurgebieden zijn onderdeel van het landschappelijk geheel *Zwin met Hazegraspolders, cantelmolinie, koningsbos, oud fort isabella en willem-leopoldpolder*. De duinvariant t.h.v. de *Zwinbosjes* wordt als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld gezien het aanleggen van duinen een versterking van de huidige landschappelijke context betekent.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** zal tussen de haven van Zeebrugge en de badplaats Heist in eerste instantie worden ingezet op plaatselijke duinophogingen door het toevoegen van zand of het vasthouden van zandtransport in het duin en dit voor de bescherming tot en met +2 m zeespiegelstijging**.**

Daarna wordt enkel de duinvariant ingetekend. Het beschermd monument *Lichtopstand* krijgt dezelfde positieve (+2) beoordeling als in alternatief 'Ter plaatse'. In Knokke wordt in dit alternatief bij +1 m zeespiegelstijging ingezet op een stormmuurtje, wat geen effect heeft op het aanwezige erfgoed. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt het hoogstrand gesuppleerd en schuift de laagwaterlijn zeewaarts. Vanaf +3 m zeespiegelstijging komt de zeewaartse uitbouw van de kustbeschermingsmaatregel in alle varianten. De varianten hybride en dijk zullen de bestaande context van het aanwezige erfgoed behouden. Dit resulteert in een neutraal (0) effect voor het aanwezige erfgoed. De duinvariant zal meer aansluiten bij het historische karakter van het kustlandschap en ook geen effect (0) veroorzaken. Verder wordt zowel de duin- als hybridevariant ingetekend, ongeveer ter hoogte van de meest oostelijke bebouwing. Meer richting het Zwin liggen de *Zwinbosjes* en het *Zwin*, waarvoor respectievelijk de duinvariant en rondom het Zwin zelf een verdere ophoging van de Zwindijk voorzien worden. Al deze natuurgebieden zijn onderdeel van het *Zwin met Hazegraspolders, cantelmolinie, koningsbos, oud fort isabella en willem-leopoldpolder*. Ter hoogte van de *Zwinbosjes* wordt de zeewaartse uitbouw gerealiseerd vanaf +2 m zeespiegelstijging. Dit wordt als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld gezien de versterking van de huidige beschermde context.

In uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** gelden dezelfde beoordelingen als bij uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging. Het beschermd monument *Lichtopstand* in Heist zal door de zachte ingreep positief (+2) beoordeeld worden. In Knokke worden in dit alternatief alle varianten ingetekend wegens de gecreëerde ruimte. Gezien het feit dat hier in de bestaande situatie ook reeds een dijk aanwezig is, zullen de varianten hybride en dijk de bestaande context van het aanwezige erfgoed behouden terwijl de duinvariant meer zal aansluiten bij het historische karakter van het kustlandschap. Al deze varianten hebben voor het aanwezige erfgoed geen effect (0). Voor de *Zwinbosjes* en het *Zwin* geldt telkens een aanzienlijk positief effect (+3) aangezien respectievelijk de duinvariant en een zwindijk voorzien worden, dewelke de huidige context aanzienlijk versterken. Al deze natuurgebieden zijn onderdeel van het landschappelijk geheel *Zwin met Hazegraspolders, cantelmolinie, Koningsbos, oud fort Isabella en Willem-Leopoldpolder*.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+1	+1	+1	+2	+2	+2				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Middenkust – Oost	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Aan de westkust zal reeds bij alternatief **'Ter plaatse'** worden ingezet op brede duinmassieven, waardoor hier een versterking van de context van het beschermd cultuurhistorisch landschap ontstaat wat positief beoordeeld wordt. In de andere kustzones zijn de natuurlijke potenties eerder beperkt. Oorlogserfgoed bevindt zich doorgaans in duingebieden, waar ook voornamelijk zachte maatregelen voorzien worden. Contextueel wijzigt er voor dit erfgoed dus niet veel, ook zeezicht vanuit deze elementen blijft op de meeste plaatsen behouden wegens hun strategisch hogere ligging. Ter hoogte van de badplaatsen geldt voor het erfgoed op de dijk dat een harde ingreep aansluit bij de bestaande typologie (badplaats met dijk) en een zachte ingreep eerder aansluit bij de historisch zachte context. Voor badplaatsen zonder dijk geldt enkel dat de context behouden blijft indien er duinen worden ingetekend.

De positieve effecten ter hoogte van natuurlijke gebieden zijn groter bij alternatief '**Zeewaarts'** omdat de bijkomende ruimte door de zeewaartse sprong meer materiaal beschikbaar stelt voor natuurlijke duinaangroei, wat zorgt voor een meer robuust en natuurlijk systeem. Contextuele effecten zullen sterker verschillen tussen varianten dan tussen alternatieven, zeker inzake onroerend erfgoed. De duinvariant draagt namelijk meer bij tot versterking van de context ter hoogte van duingebieden, dan de dijk- en hybridevariant.

7.3.2.3 Intrinsieke waarde erfgoedelementen

In dit criterium wordt de directe impact van het kustbeschermingslint en de maatregelen die er kunnen uitgevoerd worden op de intrinsieke waarde van het erfgoed, beschreven en beoordeeld. Het gaat hier dus voornamelijk over mogelijke directe effecten op de erfgoedelementen die overlappen met het kustbeschermingslint of zich zeer nabij bevinden o.m. in het kader van bewaring (zandverstuiving, verzilting, saltspray). Daarnaast wordt de beoordeling enkel toegepast op beschermde erfgoedelementen (beschermde monumenten, cultuurhistorische landschappen en stads- en dorpsgezichten). Geïmpacteerde erfgoedelementen die niet beschermd zijn maar wel een zekere erfgoedwaarde hebben, worden ook vermeld. Ook de mogelijke impact op (on)gekende wrakken en de potentiële impact op (on)gekend archeologisch erfgoed zit vervat in dit criterium. Ongekend archeologisch erfgoed kan, zoals de naam doet vermoeden, overal voorkomen. Het (on)gekende archeologisch erfgoed dat zich (potentieel) onder de toekomstige kustbeschermingsmaatregelen bevindt, zal in het geval van suppleties voornamelijk dieper begraven worden, wat slechts een gering tot verwaarloosbaar effect zal hebben op het erfgoed. Wanneer dijkconstructies vereist zijn, kan het nodig zijn om het erfgoed te documenteren en eventueel erna te verwijderen, dit zal echter op projectniveau moeten worden onderzocht. Ongekend archeologisch erfgoed in zee betreft voornamelijk wrakken, maar ook paleo-archeologische elementen en dergelijke. Algemeen kan gesteld worden dat de kans op het optreden van effecten op het ongekend erfgoed groter is bij het alternatief 'Zeewaarts' in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse', gezien de ruimte waar de kustbeschermingsmaatregelen kunnen gerealiseerd worden veel groter is bij het alternatief 'Zeewaarts'. Momenteel is er nog weinig geweten over het voorkomen van archeologisch erfgoed zoals paleolandschappen in het intertidaal gebied. Dit aspect kan bijgevolg als een leemte in kennis worden beoordeeld. Op een strategisch niveau, waarbij de exacte locatie van de maatregelen en de manier waarop die zullen worden aangelegd (met of zonder bodemingreep) nog niet gekend zijn, wordt deze leemte in kennis niet als een probleem beschouwd. Om echter een beter zicht te krijgen op het voorkomen van ongekende archeologische erfgoedelementen en zo het onderzoek op projectniveau beter te kunnen uitvoeren, wordt als milderende maatregel voorgesteld om in een verder traject van het strategisch beleidsplan een archeologische verwachtingskaart op te maken (zie Actieplan).

7.3.2.3.1 Westkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** worden de bestaande hoog- en laagwaterlijn in stand gehouden door de vooroever, het strand en plaatselijk in de duinen, op te hogen. Voor de landschapsecologische waarden zoals de beschermde cultuurhistorische landschappen *Westhoekduinen, Houtsaegerduinen* en *Duinengebied ten westen van Nieuwpoort bad*, maar ook voor de landschappelijke gehelen *Doornpanne en Schipgatduinen* en *Duinen van ter Yden, Hannecartbos en Oostvoorduinen* en voor het vastgestelde landschapsatlasrelict *Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en overgang plateau van Izenberge*, betekent dit dat er dus enkel plaatselijk gesuppleerd wordt en dat voornamelijk duindoorgangen worden opgevuld en opgehoogd, indien de natuurlijke duinvorming niet voldoende is. Op strategisch niveau beoordelen we dit als een 'behoud van duin', omdat er in de evaluatie gekeken wordt naar langetermijneffecten. Eens deze ophogingen hebben plaatsgevonden, kan het duin zich opnieuw verder ontwikkelen. Dit resulteert in een beperkt positief (+1) effect voor alle zeespiegelstijgingsniveaus. Erfgoed op de dijk in badplaatsen De Panne (villa's in de *Dumontwijk*), Koksijde (*gedenkteken van de Zoeaven*) en Nieuwpoort (*Villa Crombez* en *Grand Hôtel*) zal geen directe effecten ondervinden door de kustbeschermingsmaatregel. Ook het *strandaccommodatiegebouw met terras* in Oostduinkerke zal geen directe effecten ondervinden aangezien de kustbeschermingsmaatregel errond werd ingetekend. Indirecte effecten op de bewaring ten gevolge van zandverstuiving en saltspray zullen in dit alternatief in lijn liggen met de bestaande effecten, met uitzondering van het *strandbad in Oostduinkerke*. Hier bestaat een klein risico op overstuiving of duinmigratie wat in een beperkt negatief effect (-1) resulteert. Om dit effect tegen te gaan, zijn in de duinvariant milderende maatregelen, zoals de aanplant van rijshout, aangewezen. Tussen Oostduinkerke en Groenendijk bevindt zich het beschermd monument *Weerstandersnest Waldersee*. Dit domein overlapt gedeeltelijk met de geplande kustbeschermingsmaatregel (duinvariant). Naargelang het zeespiegelstijgingsniveau wordt er hoger gesuppleerd, wat de bunkers (gedeeltelijk) onder het zand kan doen verdwijnen. Dit heeft op de intrinsieke waarde van de bunkers echter weinig impact. Ze blijven bewaard, maar de toegankelijkheid neemt af (zie verder). Het effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt dat er eerst compacte maatregelen worden gerealiseerd (stormmuurtjes), gevolgd door een zeewaartse uitbreiding om meer ruimte te creëren voor de kustbeschermingsmaatregel, mens en natuur. Vanaf +2 m zeespiegelstijging schuift de laagwaterlijn aan de hele Westkust zeewaarts. Voor de aanwezige cultuurhistorische landschappen, landschappelijke gehelen en landschapsatlasrelicten betekent dit reeds een positief effect (+2) vanaf de zeewaartse verschuiving van het strand, aangezien het bijkomende zand de natuurlijke aangroei van de duinlandschappen kan stimuleren. Vanaf de duinvariant ook zeewaarts wordt ingetekend, treedt een aanzienlijk positief effect op omdat de landschappelijke gehelen uitbreiden. Bij de *Westhoekduinen, Doornpanne en Schipgatduinen* en *Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en overgang plateau van Izenberge* worden de duinen reeds bij +2 m zeespiegelstijging zeewaarts aangelegd en wordt het effect op deze natuurlijke erfgoedwaarden als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld. Voor het erfgoed ter hoogte van de badplaatsen gelden dezelfde effecten als bij het alternatief 'Ter plaatse'. Het beschermd erfgoed *strandaccommodatiegebouw met terras* ligt ook hier nabij de ingreep (duinvariant vanaf +2 m zeespiegelstijging) wat een beperkt negatief effect (-1) heeft op de intrinsieke waarde van dit erfgoedelement. De zoutwaterleiding van het strandbad zal wellicht naar de toekomst toe aanpassingen vereisen in het kader van zeespiegelstijging, en bovendien potentieel verlengd moeten worden in het alternatief 'Zeewaarts'. Op projectniveau moet bekeken worden hoe deze leiding technisch kan worden aangepast.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt dat de bestaande hoog- en laagwaterlijnen meteen zeewaarts opschuiven, waardoor er meer ruimte gecreëerd wordt om de benodigde hoogte te behalen in functie van zeespiegelstijging. Voor de *Westhoekduinen, Houtsaegerduinen, Duinengebied ten westen van Nieuwpoort-bad, Doornpanne en Schipgatduinen, Duinen van ter Yden, Hannecartbos en Oostvoorduinen* en voor de *Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en overgang plateau van Izenberge*, geldt dat er nieuwe duinen worden aangelegd, aansluitend met de bestaande duingebieden. Dit resulteert in een aanzienlijk positief (+3) effect voor alle zeespiegelstijgingsniveaus. Niet enkel vanuit biodiversiteit is het wenselijk een natuurlijk, robuust en aaneengesloten duinenlandschap te creëren, mar ook vanuit de landschapsecologische visie. Voor al het erfgoed op de dijk in de badplaatsen De Panne, Koksijde, Oostduinkerke en Nieuwpoort geldt hetzelfde (verwaarloosbare) effect als in alternatief 'Ter plaatse' omdat er geen directe impact verwacht wordt. Het beschermd erfgoed *strandaccommodatiegebouw met terras* ligt echter vlak bij de ingreep (duinvariant) wat een beperkt negatief effect (-1) heeft op de intrinsieke waarde van dit erfgoedelement. Enerzijds door de potentiële kans op zandverstuiving, anderzijds door de technische aanpassing die vereist zal zijn om de zoutwaterleiding functioneel te houden.

7.3.2.3.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor de landschapsecologische waarden *Ijzermonding en Sint-laureinsduinen*, *Sint-Laureinsstrand* (tevens beschermde cultuurhistorische landschappen) dat de duinen enkel plaatselijk opgehoogd worden in de duindoorgangen om aan de vereiste veiligheidshoogte te voldoen, indien de natuurlijke processen hier niet in zouden slagen. Voor het *Duin en polderlandschap* (beschermd cultuurhistorisch landschappen) en de *Duinen nabij Raversijde* (landschappelijk geheel) worden in dit alternatief enkel dijken voorzien gezien de beperkte ruimte. Op strategisch niveau wordt dit beschouwd als een 'behoud van duin', omwille van het feit dat er in de evaluatie gekeken wordt naar langetermijneffecten. Eens deze suppleties hebben plaatsgevonden, kan het duin zich opnieuw verder ontwikkelen.Dit resulteert in een beperkt positief (+1) effect voor alle zeespiegelstijgingsniveaus. Tussen Nieuwpoort en Westende-bad bevinden zich de volgende beschermde monumenten: *restanten kustbatterij Ramien, vuurtoren met betonnen hekwerk, restanten steunpunt Seeckt* en *restanten steunpunt Seydlitz*. Dit laatste element ligt binnen het kustbeschermingslint, waardoor de kans bestaat dat het gedeeltelijk onder de kustbeschermingsmaatregel zal terechtkomen. Op deze locatie is dit de duinvariant, waardoor geen effect (0) zal optreden inzake de intrinsieke waarde van deze antitankmuur. Op projectniveau dient er verder bekeken te worden of er eventuele milderende maatregelen dienen genomen te worden om dit erfgoedelement te beschermen en/of documenteren. De andere beschermde monumenten bevinden zich net achter het kustbeschermingslint en zullen bijgevolg geen effect (0) ondervinden. De erfgoedelementen op de dijk in Westende (*Grand Hôtel Belle vue*), Middelkerke (*Villa Doris, Hotel Continental* en *Villa Cogels)* en Oostende (*Wellington Hippodroom* (tevens beschermd stads- en dorpsgezicht), *Koninklijke gaanderijen, Venetiaanse Gaanderijen, Thermae Palace, Kursaal Oostende, residentie Palma, Katholieke hogeschool Brugge-Oostende: burgerhuizen en meisjespensionaat, villa Francine, villa Simonne, villa Yvonne, villa Maritza, Beau-site, Eclectisch hoekhuis La Tourelle* en het *Nationaal Monument voor de zeelieden*) ondervinden geen directe effecten door eender welke variant van de kustbeschermingsmaatregel. Nabij Raversijde bevinden zich de beschermde monumenten *Batterij Saltzwedel-neu, Domein Raversijde* en *bunker Steunpunt Bensberg* achter het kustbeschermingslint waarin de dijkvariant wordt ingericht. Het betreft hier erfgoed met voornamelijk militair-historische waarde. De intrinsieke waarde gaat niet verloren door bv. overstuiving waardoor het effect hier als verwaarloosbaar (0) wordt ingeschat. Tussen Raversijde en Mariakerke worden twee niet-erkende wrakken teruggevonden in de vooroeverzone: *BE-112-251-02* en *BE-112-251-01: N.706 de drie gebroeders*. Zij zullen vanaf +2 m zeespiegelstijging verder gesuppleerd worden door vooroeversuppleties. Aangezien deze wrakken zich hier reeds bevinden, en reeds (gedeeltelijk) bedolven zijn, neemt dit geen effect (0) met zich mee. In Oostende overlapt de kustbeschermingsmaatregel met het archeologische geheel *Historisch stadscentrum Oostende*. Een harde ingreep in deze zone (dijk- of hybridevariant) kan bijgevolg een impact hebben op (on)gekende archeologische erfgoedwaarden. De zone in overlap omvat naar grote waarschijnlijkheid delen van de oude stadsomwalling van Oostende, welke structureel hinderlijk kunnen zijn voor de aanleg van de kustbeschermingsmaatregel en waar rekening dient mee gehouden te worden in de voorbereiding van de werken en/of de manier waarop de werken worden uitgevoerd. Archeologisch vooronderzoek, in het kader van de geldende wetgeving rond archeologie, dient op projectniveau te worden uitgevoerd om bestaande informatie vast te leggen en/of archeologisch erfgoed te beschermen. In de vooroever bevindt zich het niet-erkende wrak *HM monitor 21 BE-113-253-01*. Het wordt in dit alternatief waarschijnlijk niet gesuppleerd, maar zelfs indien dit wel gebeurt, verandert de intrinsieke waarde van het element niet. Onder het strand in Oostende bevindt zich bovendien het wrak *Charlotte (BE-114-255-01),* aangeduid als cultureel erfgoed. Dit wrak werd in 2005 onder strandsuppleties bedolven, waardoor bijkomende strandsuppleties de intrinsieke waarde slechts in beperkte mate kunnen wijzigen (in alle alternatieven). De effecten op deze wrakken worden dus als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

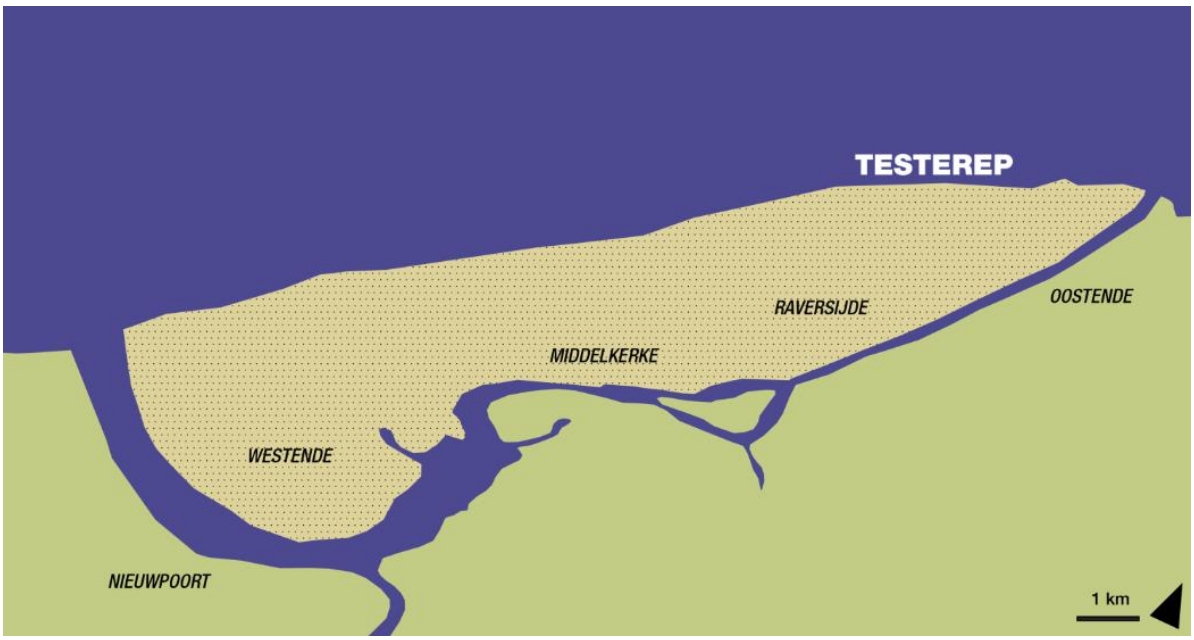
In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt voor de landschapsecologische waarden *IJzermonding en Sint-laureinsduinen* en het *Sint-Laureinsstrand* dat de kustlijn pas opschuift bij +3 m zeespiegelstijging en de kustbeschermingsmaatregel variant duin in een aanzienlijk positief effect (+3) resulteert. Het effect voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging zal beperkt positief zijn (+1) aangezien de gebieden behouden blijven. Voor de *Duinen nabij Raversijde* en het *Duin en polderlandschap* zal de kustlijn reeds bij +2 m zeespiegelstijging zeewaarts schuiven. Hierdoor komt er meer zand in het systeem, wat de natuurlijke duinaangroei kan stimuleren en in een positief effect (+2) resulteert.

De *Duinen nabij Raversijde* en het *Duin en Polderlandschap* kunnen ook voorafgegaan worden door een hybride- of dijkvariant vanaf +3 m zeespiegelstijging, wat de bestaande duingebieden zal behouden met een beperkt positief effect (+1) tot gevolg.

De erfgoedelementen *restanten kustbatterij Ramien, vuurtoren met betonnen hekwerk, restanten steunpunt Seeckt* en *restanten steunpunt Seydlitz* bevinden zich allemaal net achter de kustbeschermingsmaatregel variant duin vanaf +3 m zeespiegelstijging waardoor geen effect (0) zal optreden. Voor de v*uurtoren met betonnen hekwerk* geldt een beperkt negatieve (-1) beoordeling aangezien de bewaring benadeeld kan worden door eventuele zandverstuiving. Dit effect kan gemilderd worden door de aanplant van bv. rijshout. De erfgoedelementen op de dijk in Westende, Middelkerke en Oostende krijgen dezelfde beoordeling als in het alternatief 'Ter plaatse' omdat ze geen directe effecten ondervinden door de kustbeschermingsmaatregel. Qua indirecte effecten kan zandverstuiving de bewaring van het erfgoed achter de ingreep negatief kunnen beïnvloeden. Dit speelt het meeste bij de stormmuur met hoogstrandsuppletie waar het zand niet gefixeerd wordt (Middelkerke bij +1 m, Westende bij +2 m en Oostende bij +1 m). De duin- en hybridevariant milderen dit effect enigszins door de fixatie m.b.v. helmgras of andere aanplant. Nabij Raversijde bevinden zich de beschermde monumenten *Batterij Saltzwedel-neu, Domein Raversijde* en *bunker Steunpunt Bensberg* achter het kustbeschermingslint waarin bij +1 m zeespiegelstijging een stormmuur met hoogstrandsuppletie wordt gerealiseerd alvorens alle varianten kunnen worden ingericht vanaf +2 m zeespiegelstijging. Het betreft hier erfgoed met voornamelijk militair-historische waarde. De intrinsieke waarde gaat niet verloren door bv. overstuiving waardoor het effect hier als verwaarloosbaar (0) wordt ingeschat voor de stormmuur en alle varianten. De twee niet-erkende wrakken tussen Raversijde en Mariakerke zullen in dit uitvoeringsalternatief in het nieuwe intergetijdengebied terechtkomen vanaf +3 m zeespiegelstijging, wat de bewaring van deze wrakken niet ten goede komt. De intergetijdenzone heeft fluctuerende water-, zout-, en zuurstofgehaltes waardoor de afbraak van organisch materiaal versneld kan plaatsvinden. De effecten hiervan worden als negatief (-2) beoordeeld. Als de wrakken reeds volledig bedolven zijn en dieper onder het zand komen te leggen, kan het effect minder sterk doorwegen, maar dit dient verder onderzocht te worden. In Oostende overlapt de kustbeschermingsmaatregel met het archeologische geheel *Historische stadscentrum Oostende* net zoals in het alternatief 'Ter plaatse' en gelden dezelfde effecten. Het niet-erkende wrak *HM-monitor 21 (BE-113-253-01)* komt in dit alternatief onder vooroeversuppleties terecht vanaf +2 m zeespiegelstijging en zal in de vooroever aanwezig blijven. Het effect op dit wrak wordt dus als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt voor de beschermde cultuurhistorische landschappen *Ijzermonding en Sint-laureinsduinen* en het *Sint-Laureinsstrand* dat enkel de duinvariant wordt ingetekend en ook meteen zeewaarts wordt uitgebouwd, wat resulteert in een aanzienlijk positieve (+3) beoordeling. Bij de *Duinen nabij Raversijde* en het *Duin en polderlandschap* zijn alle varianten mogelijk. De hybride- en dijkvarianten zorgen hier voor een behoud van de bestaande duingebieden, met een beperkt positief effect (+1), terwijl er bij de duinvariant bijkomende duinen worden aangelegd en plaatselijk duindoorgangen worden opgevuld en opgehoogd. Dit resulteert in een aanzienlijk positief (+3) effect voor alle zeespiegelstijgingsniveaus. Tussen Nieuwpoort en Westende-bad bevinden zich beschermde monumenten *restanten kustbatterij Ramien*, de *vuurtoren met betonnen hekwerk*, *restanten steunpunt Seeckt* en *restanten steunpunt Seydlitz*. Deze elementen bevinden zich allemaal net achter de kustbeschermingsmaatregel variant duin, waardoor geen effect (0) zal optreden inzake de intrinsieke waarde van de bunkers. Voor de *vuurtoren met betonnen hekwerk* geldt een beperkt negatieve (-1) beoordeling, zoals reeds vermeld. De erfgoedelementen in Westende, Middelkerke en Mariakerke ondervinden net zoals in de andere alternatieven geen directe effecten van de kustbeschermingsmaatregelen. Het oorlogserfgoed nabij Raversijde krijgt dezelfde neutrale (0) beoordeling als in uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes'. Ook voor de aanwezige wrakken geldt voor de twee tussen Raversijde en Mariakerke een negatief (-2) effect. Voor de wrakken in Mariakerke geldt ook hetzelfde verwaarloosbare (0) effect. In Oostende overlapt de kustbeschermingsmaatregel ook met het archeologische geheel *Historische stadscentrum Oostende* wat op projectniveau gemonitord moet worden.

In dit deel van de kustzone was rond de IJzertijd het (schier)eiland Testerep aanwezig, afgescheiden van het vasteland door een getijdengeul die ongeveer van Nieuwpoort naar Oostende stroomde. Momenteel (2021-2025) loopt een wetenschappelijk onderzoek dat de evolutie van de kust in deze zone over de afgelopen 5000 jaar in kaart wil brengen. De focus ligt op de impact van natuurlijke veranderingen en menselijke ingrepen op de morfodynamiek van de kust. Resultaten van dit onderzoek kunnen in de volgende fase van het strategisch beleidsplan Kustvisie zeker nuttig kunnen zijn voor meer gericht archeologisch onderzoek (https://testerep-project.be/nl).



Figuur 7-98: Een reconstructie van Testerep ©VLIZ (https://testerep-project.be/nl)



Figuur 7-99: Een hedendaagse kaart van de regio waar Testerep zich bevond ©VLIZ (https://testerep-project.be/nl)

7.3.2.3.3 Middenkust-Oost

In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt ten oosten van de havengeul van Oostende (zone Oosteroever) in elk van de varianten (dijk, hybride en duin) voor het bestaande duin een duin voorzien. Een ophoging van de bestaande duinen is hier dus niet noodzakelijk. De beschermde monumenten *Batterij Halve maan*, *Batterij Hundius* en *Fort Napoleon*, inclusief het beschermd cultuurhistorisch landschap '*Fort Napoleon en omgeving*', zullen dus niet aangetast worden. Voor dit oorlogserfgoed zal de kustbeschermingsmaatregel geen effect (0) veroorzaken aan de intrinsieke waarde. Het *Zeemanshuis Godtschalck met duinpaviljoen en trap* ondervindt ook geen effect omdat hier enkel strandsuppleties voorzien worden. Voor de badplaats Bredene zal de kustbeschermingsmaatregel overlappen met het beschermd monument *spoorwegbatterij E690*. Aangezien hier enkel de duinvariant wordt voorzien, kan dit militair erfgoed hoogstens bedolven worden, wat de intrinsieke waarde niet aantast. Het effect wordt hier als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. In De Haan, Wenduine en Blankenberge wordt gezien de geringe ruimte binnen het alternatief 'Ter plaatse' een hybride- of dijkvariant ingericht.

Voor het beschermd stads- en dorpsgezicht *Concessie De Haan (De Haan)*, de beschermde monumenten *Villa Elza en Villa Malvina* op de dijk en *Duinpaviljoentje Le Pavillon Elisabeth* in het Prins Albertpark (Wenduine) alsook de beschermde monumenten *Vuurtoren, standbeeld Lippens en de Bruyne, Palais du Comte Jean* en *de pier (Blankenberge)* hebben de ingrepen geen direct effect (0) op de intrinsieke waarde van deze erfgoedelementen. In Zeebrugge wordt het effect van de duinvariant op het beschermde monument *Palace Hotel* op de dijk ook neutraal (0) beoordeeld. In Wenduine bevinden de bouwkundige erfgoedelementen *Sculptuur* en het *Badengebouw* zich binnen de voorziene zone voor de realisatie van de kustbeschermingsmaatregel, waardoor ze hun intrinsieke waarde kunnen verliezen. Daarom wordt hier als milderende maatregel voorgesteld om op projectniveau verder te onderzoeken hoe er met deze bouwkundige erfgoedelementen wordt omgesprongen en in hoeverre de erfgoedwaarden kunnen beschermd, bewaard of verplaatst worden. In Blankenberge wordt de intrinsieke waarde van het paviljoen van *de Pier* behouden, gezien zijn ligging in het water, zoals in de bestaande situatie. De verwachting is wel dat de erfgoedwaarde geïmpacteerd kan worden door een vergrote blootstelling aan het zeewater voornamelijk tijdens storm. Bij het verdere ontwerp van deze zone op projectniveau, dient tijdig nagegaan te worden welke opties er zijn om de bouwkundige erfgoedwaarden van de *Pier* maximaal te behouden/beschermen. De hybridevariant ter hoogte van de aansluiting van de gangway op de boulevard wordt negatief beoordeeld, wegens het aanwezige zand dat de gangway kan overstuiven. De effecten op de *Pier* worden daarom bij de hybridevariant als negatief (-2) en bij de dijkvariant als beperkt negatief (-1) beoordeeld vanaf +2 m zeespiegelstijging. Ook het effect van mogelijke overstuiving van de gangway van de *Pier* dient op projectniveau verder bestudeerd te worden.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt ten oosten van de havengeul van Oostende enkel de duinvariant ingericht vanaf +3 m zeespiegelstijging. De beschermde monumenten *Batterij Halve maan, Batterij Hundius* en *Fort Napoleon*. Voor dit oorlogserfgoed geldt nogmaals geen effect (0) aan de intrinsieke waarde bij alle zeespiegelstijgingsniveaus. Ook het *Zeemanshuis Godtschalck* en het beschermd monument *spoorwegbatterij E690*, ondervinden geen effect. In De Haan wordt dankzij de gecreëerde ruimte een duin-, hybride- of dijkvariant ingericht in dit uitvoeringsalternatief vanaf +3 m zeespiegelstijging. Voor het beschermd stads- en dorpsgezicht *Concessie De Haan* betekent dit geen effect (0) in alle zeespiegelstijgingsniveaus. In Wenduine wordt er in dit uitvoeringsalternatief voor +1 m zeespiegelstijging ingezet op een stormmuur met hoogstrand. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt er zeewaarts gesprongen (net als de rest van de Middenkust-Oost, ten oosten van Wenduine), wat voldoende plaats biedt aan alle varianten en geen effect heeft op het aanwezig erfgoed - m.u.v. het badengebouw en de sculptuur die dezelfde beoordeling krijgen als in alternatief 'Ter plaatse'. In Blankenberge wordt in eerste instantie ingezet op een stormmuur met hoogstrandsuppletie tot en met +2 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal de ingreep ook zeewaarts worden ingericht. Deze ingrepen veroorzaken geen directe effecten op het erfgoed, met uitzondering van de aansluiting van de gangway van de pier op de boulevard. Deze zal op projectniveau moeten worden onderzocht. Qua indirecte effecten kan de combinatie stormmuur met hoogstrand bovendien zorgen voor een verhoogd effect van zandverstuiving, wat de bewaring niet ten goede komt. In dit uitvoeringsalternatief wordt de intrinsieke waarde van *de Pier* bovendien sterk aangetast gezien zijn ligging in het water bijna verloren gaat.

Bij de duin- of hybridevariant is de kans reëel dat de gangway van de Pier zal overstuiven. De gangway en het paviljoen komen (net) niet onder water te liggen, maar het geheel zal naar de toekomst toe eventuele versterkingen of ophogingen vereisen om zich te beschermen tegen overslaande golven en springtij als gevolg van de zeespiegelstijging. De effecten op de Pier worden daarom als negatief (-2) beoordeeld. Omwille van de uitzonderlijke erfgoedwaarde van de Pier van Blankenberge en het feit dat dit erfgoedelement in elk alternatief sterk beïnvloed zal worden naast de impact van zeespiegelstijging die sowieso zal optreden, wordt als milderende maatregel voorgesteld om de mogelijke inrichting van deze zone in relatie tot de Pier van Blankenberge in een afzonderlijk traject met de betrokken actoren te onderzoeken (zie Actieplan) waarbij bescherming en behoud van de pier voorop staat. In Zeebrugge zal het effect op het beschermde monument Palace Hotel op de dijk bij +2 m zeespiegelstijging verwaarloosbaar (0) zijn.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** zullen de effecten dezelfde beoordeling krijgen als in uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging omdat de sprong hier meteen plaatsvindt. De beschermde monumenten *Batterij Halve maan, Batterij Hundius* en *Fort Napoleon* (inclusief beschermd cultuurhistorisch landschap *Fort Napoleon en omgeving*) zullen geen effect (0) ondervinden net zoals het *Zeemanshuis Godtschalck met duinpaviljoen en trap* en het beschermd monument *spoorwegbatterij E690*. In De Haan, Wenduine en Blankenberge kan dankzij de gecreëerde ruimte een duin-, hybride- of dijkvariant ingericht worden. *Concessie De Haan*, de *villa's* en het *duinpaviljoentje* in Wenduine ondervinden geen direct effect (0) door de kustbeschermingsmaatregelen. Voor het *Sculptuur* en het *Badengebouw* geldt nogmaals dat de effecten op projectniveau verder onderzocht dienen te worden. In Blankenberge zullen de effecten op de *vuurtoren, standbeeld Lippens en de Bruyne* en *Palais du Comte Jean* verwaarloosbaar (0) beoordeeld worden omdat ze geen direct effect ondervinden. Voor *de pier* geldt dat de intrinsieke waarde niet behouden blijft gezien zijn ligging in het water bijna verloren gaat en de ingrepen ter hoogte van de gangway hinderlijk kunnen zijn. De effecten op de *Pier* worden daarom als negatief (-2) beoordeeld. In Zeebrugge zal het effect van de duinvariant op het beschermde monument *Palace Hotel* op de dijk neutraal (0) beoordeeld worden.

7.3.2.3.4 Oostkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt ter hoogte van de Baai van Heist de duinvariant ingetekend. Het enige beschermde monument dat zich hier in de nabijheid bevindt is de *Kleine vuurtoren* op de grens tussen de haven van Zeebrugge en Heist. Deze zal geen effecten (0) ondervinden. Verder richting Knokke bevinden zich ook beschermde monumenten op de dijk zoals het *Casino Knokke* (*rotondezaal*), *Hotel Rubens* en het *ensemble van villa's Noordhinder-Westhinder*. Gezien de beperkte ruimte in dit alternatief zijn enkel de hybride- en dijkvarianten mogelijk. Voor deze erfgoedelementen betekent dit ook geen effect (0), aangezien er geen directe impact bestaat van de kustbeschermingsmaatregel t.o.v. het erfgoed. Ter hoogte van het beschermde cultuurhistorische landschap *Groenpleinduinen* wordt een hybridevariant ingetekend, maar is er geen ruimtelijke overlap met het kustbeschermingslint. Hierdoor zullen er in dit gebied geen directe effecten (0) optreden. Aan de *Zwinbosjes* daarentegen wordt een bijkomend duin ingericht wat een aanzienlijk positief (+3) effect zal hebben op dit erfgoedelement. Ter hoogte van de duinen aan de monding van het Zwin zijn wel nog restanten aanwezig van Steunpunt Flugplatz. Tijdens ophogingswerken kan dus mogelijks een effect op deze erfgoedwaarden optreden wat op projectniveau verder dient te worden onderzocht. Ter hoogte van het *Zwin* wordt de bestaande Zwindijk opgehoogd, die de intrinsieke waarde van dit uniek en beschermd landschap verder zal bewaren en het achterland zal beschermen tegen overstroming. Er wordt hier daarom beperkt positief (+1) beoordeeld. De aanzienlijk positieve effecten (+3) gelden ook voor het landschappelijk geheel *Zwin met Hazegraspolders, cantelmolinie, koningsbos, oud fort isabella en willem-leopoldpolder*.

In het alternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt ter hoogte van de Baai van Heist de duinvariant ingetekend vanaf +2 m zeespiegelstijging. Het enige beschermde monument dat zich hier in de nabijheid bevindt is de *Kleine vuurtoren* op de grens tussen de haven van Zeebrugge en Heist. Deze zal wederom geen effecten (0) ondervinden. Verder richting Knokke bevinden zich ook beschermde monumenten op de dijk zoals het *Casino Knokke* (*rotondezaal*), *Hotel Rubens* en het *ensemble van villa's Noordhinder-Westhinder*. In dit uitvoeringsalternatief wordt in eerste instantie een stormmuurtje voorzien tot en met +1 m zeespiegelstijging. Dankzij de zeewaartse uitbreiding vanaf +2 m zeespiegelstijging zijn alle varianten hier mogelijk. Voor deze beschermde erfgoedelementen betekent dit ook geen direct effect (0), maar mogelijks indirect een nadelige bewaring door de zandverstuiving bij de stormmuur. Ter hoogte van de beschermde cultuurhistorische landschappen *Groenpleinduinen* wordt een duin- en hybridevariant ingetekend vanaf +2 m zeespiegelstijging, maar de effecten hiervan zullen dit gebied niet bereiken wegens de ruimtelijke scheiding. Aan de *Zwinbosjes* daarentegen wordt een bijkomend duin ingericht vanaf +2 m zeespiegelstijging wat een aanzienlijk positief (+3) effect zal hebben op dit erfgoedelement. Ter hoogte van de duinen aan de monding van het Zwin zijn wel nog restanten aanwezig van Steunpunt Flugplatz. Tijdens ophogingswerken kan dus mogelijks een effect op deze erfgoedwaarden optreden, wat op projectniveau verder dient te worden onderzocht. Ter hoogte van het *Zwin* wordt de bestaande Zwindijk opgehoogd, die de intrinsieke waarde van dit uniek en beschermd landschap verder zal bewaren en het achterland zal beschermen tegen overstroming. Er wordt hier ook beperkt positief (+1) beoordeeld. De positieve effecten gelden ook voor het landschappelijk geheel *Zwin met Hazegraspolders, cantelmolinie, koningsbos, oud fort isabella en willem-leopoldpolder*.

In het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** wordt ter hoogte van de Baai van Heist de duinvariant ingetekend. Er treden wederom geen effecten (0) op het aanwezige erfgoed (*Kleine vuurtoren in Heist en villa's en casino in Knokke)* op, omdat de kustbeschermingsmaatregel nooit een directe impact veroorzaakt. Ter hoogte van de beschermde cultuurhistorische landschappen *Groenpleinduinen* wordt een duin- en hybridevariant ingetekend, maar de effecten hiervan zullen dit gebied niet bereiken wegens de ruimtelijke scheiding. Aan de *Zwinbosjes* daarentegen wordt een bijkomend duin ingericht wat een aanzienlijk positief (+3) effect zal hebben op dit erfgoedelement. Ter hoogte van het *Zwin* wordt een zwindijk aangelegd, die de intrinsieke waarde van dit uniek en beschermd landschap zal trachten te bewaren. Er wordt hier ook beperkt positief (+1) beoordeeld. De positieve effecten gelden ook voor het landschappelijk geheel *Zwin met Hazegraspolders, cantelmolinie, koningsbos, oud fort isabella en willem-leopoldpolder*.

De aanwezigheid van archeologisch erfgoed in de Noordzee is zeker, maar onvoldoende gekend. Vondsten vanuit paleolandschappen worden veelal teruggevonden in het Scheur-gebied, nabij de vaargeul van de haven van Zeebrugge (Figuur 7-100). Dit gebied is uniek in zijn soort, waardoor er geen gelijkaardige zones met gekende vondsten gekend zijn in de rest van het Belgisch deel van de Noordzee (mond. mededeling, Tine Missiaen van het VLIZ-Flanders Marine Institute). Volgens het koninklijk besluit betreffende de bescherming van het cultureel erfgoed onder water, dd. Juni 2014, zijn alle vormen van onderwatererfgoed ouder dan 100 jaar erkend cultureel erfgoed. Ter hoogte van de Oostkust bevinden zich oppervlakkige sedimentlagen van het Paleogeen (66-23 miljoen jaar geleden) en het Laat Kwartair (laatste 180.000 jaar) waaruit vondsten van landzoogdieren, schelpen en zeezoogdieren worden teruggevonden. Onder andere de aanwezigheid van walrussen werd hiermee aangetoond. Het baggeren van zand uit zones waar mogelijk archeologische elementen aanwezig zijn, kan ervoor zorgen dat deze op andere locaties terechtkomen en daarmee locatie-specifieke informatie verloren gaat. Het suppleren met zand bovenop (on)gekende archeologische elementen is minder schadelijk, omdat ze hun oorspronkelijke locatie behouden. Het VLIZ heeft in samenwerking met de UGent, Deltares en Agentschap onroerend erfgoed een brochure opgemaakt met best practices omtrent onderwatererfgoed: BestPractice LR.pdf (vliz.be).



Figuur 7-100. Aanduiding van het "Scheur" in het Belgisch deel van de Noordzee. Bron: VLIZ

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				+2	+2	+2	+2	+2	+2				+2	+2	+2	+2	+3	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
Middenkust – West	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2
Middenkust – Oost	+1	-1/+1	-1/+1	+1	-2/+1	-2/+1	+1	-2/+1	-2/+1	+1	+2	-2/+2	+1	+2	-2/+2	+1	+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1

Conclusie

De intrinsieke waarde van erfgoed zal in het alternatief **'Ter plaatse'** voornamelijk verwaarloosbaar tot beperkt positief beoordeeld worden gezien het behoudend karakter van de ingrepen op de intrinsieke erfgoedwaarde van natuurlijk en onroerend erfgoed. Enkele bouwkundige erfgoedelementen (sculptuur, badengebouw, King Beach) ondervinden een directe impact en zullen op projectniveau onderzocht moeten worden. Het oorlogserfgoed *Weerstandersnest Waldersee* en *restanten Steunpunt Seydlitz* komen in dit alternatief onder de ingreep (suppleties) terecht, wat de intrinsieke waarde slechts in beperkte mate zal beïnvloeden. Ook de *historische stadskern van Oostende*, wat aangeduid is als een archeologisch geheel zal overlappen met de kustbeschermingsmaatregelen en dient op projectniveau verder onderzocht te worden. In Blankenberge wordt de intrinsieke waarde van het paviljoen van de Pier behouden, gezien zijn ligging in het water, zoals in de bestaande situatie. De verwachting is wel dat de erfgoedwaarde geïmpacteerd kan worden door een vergrote blootstelling aan het zeewater voornamelijk tijdens storm. Bij het verdere ontwerp van deze zone op projectniveau, dient tijdig nagegaan te worden welke opties er zijn om de bouwkundige erfgoedwaarden van de Pier maximaal te behouden/beschermen. De hybridevariant ter hoogte van de aansluiting van de gangway op de boulevard wordt negatief beoordeeld, wegens het aanwezige zand dat de gangway kan overstuiven. De effecten op de Pier worden daarom bij de hybridevariant als negatief en bij de dijkvariant als beperkt negatief beoordeeld. Ook het effect van mogelijke overstuiving van de gangway van de Pier dient op projectniveau verder bestudeerd te worden.

In het alternatief **'Zeewaarts'** worden bij +1m zeespiegelstijging geen effecten verwacht gezien de beperkte ruimte-inname van de ingrepen (uitvoeringsalternatief 'in stapjes'). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal er op bepaalde plaatsen zeewaarts gesprongen worden, waardoor de kans toeneemt dat bepaalde erfgoedelementen een impact ondervinden. Voor archeologisch erfgoed geldt dit automatisch. Vanaf een grotere ruimte-inname bestaat een grotere kans dat er (on)gekende archeologische elementen geïmpacteerd worden. Voor de landschapsecologische gehelen en de beschermde cultuurhistorische landschappen kan deze uitbreiding echter mogelijkheden bieden om deze gebieden te verankeren in een zachte omgeving en potentieel te groeien door natuurlijke duinaangroei. De wrakken tussen Raversijde en Mariakerke komen door de zeewaartse opschuiving van de kustlijn in intergetijdengebied terecht, waardoor de bewaring sterk geïmpacteerd kan worden en de afbraak potentieel versneld plaatsvindt. In tegenstelling tot alternatief 'Ter plaatse' zal het oorlogserfgoed *Weerstandersnest Waldersee* en *restanten Steunpunt Seydlitz* niet onder de ingreep terechtkomen zodra er zeewaarts gesprongen wordt. Het bouwkundig erfgoed (Sculptuur, Badengebouw en King Beach) ondervindt wel hetzelfde effect. In Blankenberge wordt in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' in eerste instantie ingezet op een stormmuur met hoogstrandsuppletie tot en met +2 m zeespiegelstijging.

Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal de ingreep ook zeewaarts worden ingericht. Deze ingrepen veroorzaken geen directe effecten op het erfgoed, met uitzondering van de aansluiting van de gangway van de pier op de boulevard. Deze zal op projectniveau moeten worden onderzocht.

Qua indirecte effecten kan de combinatie stormmuur met hoogstrand zorgen voor een verhoogd effect van zandverstuiving, wat de bewaring niet ten goede komt. In dit uitvoeringsalternatief wordt vanaf +3 m zeespiegelstijging de intrinsieke waarde van de Pier sterk aangetast gezien zijn ligging in het water bijna verloren gaat.

Bij de duin- of hybridevariant is de kans reëel dat de gangway van de Pier zal overstuiven. De gangway en het paviljoen komen (net) niet onder water te liggen, maar het geheel zal naar de toekomst toe eventuele versterkingen of ophogingen vereisen om zich te beschermen tegen overslaande golven en springtij als gevolg van de zeespiegelstijging. De effecten op de Pier worden daarom als negatief beoordeeld. Omwille van de uitzonderlijke erfgoedwaarde van de Pier van Blankenberge en het feit dat dit erfgoedelement in elk alternatief sterk beïnvloed zal worden naast de impact van zeespiegelstijging die sowieso zal optreden, wordt als milderende maatregel voorgesteld om de mogelijke inrichting van deze zone in relatie tot de Pier van Blankenberge in een afzonderlijk traject met de betrokken actoren te onderzoeken (zie Actieplan) waarbij bescherming en behoud van de pier voorop staat.

In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', zal er reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging een impact zijn op de intrinsieke waarde van de Pier, omdat de positie van het paviljoen t.o.v. de zee sterk wijzigt. Door de onmiddellijke zeewaartse opschuiving van de kustlijn, zal de ligging van de Pier in het water bijna verloren gaan en kunnen de ingrepen ter hoogte van de gangway hinderlijk zijn, zoals hiervoor beschreven in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' bij +3 m zeespiegelstijging.

7.3.2.4 Toegankelijkheid erfgoedelementen

Dit criterium omvat de mate waarin er sprake is van beïnvloeding van de toegankelijkheid van beschermde erfgoedwaarden op land en in zee ten gevolge van de kustbeschermingsmaatregelen. Het strategisch karakter van het strategisch beleidsplan Kustvisie laat niet toe om dit op detailniveau in te schatten waardoor er steeds van een worst-case scenario wordt uitgegaan.

7.3.2.4.1 Westkust

In het alternatief **'Ter plaatse'** zal het beschermd cultuurhistorisch landschap *Westhoekduinen* met de kustbeschermingsmaatregel variant duin overlappen. Dit zorgt ervoor dat er suppleties op de bestaande duinen zullen plaatsvinden, voornamelijk in de bestaande openingen en lagergelegen gebieden. Het effect hiervan op de toegankelijkheid wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Voor de andere beschermde cultuurhistorische landschappen *Houtsaegerduinen* en het *Duinengebied ten westen van Nieuwpoort-bad* is er ook geen effect (0) aangezien zij verder landinwaarts gelegen zijn. Voor de erfgoedelementen op de dijk in De Panne, Koksijde en Nieuwpoort geldt dat de toegankelijkheid niet aanzienlijk wijzigt en er dus ook geen effect (0) verwacht wordt. In Oostduinkerke zal de toegankelijkheid van het *strandaccommodatiegebouw met terras* naar het strand verminderen door de creatie van deze nieuwe barrière. Omdat de duinvariant hier voldoende breed ingetekend en dus niet te steil is, wordt het als een beperkt negatief effect (-1) beoordeeld. In de duinen tussen Oostduinkerke en Groenendijk ligt het beschermd monument *Weerstandersnest Waldersee*, dat door de kustbeschermingsmaatregel gedeeltelijk overlapt zal worden met een duinvariant. Gezien de zachte en gedeeltelijke bedelving wordt het effect als beperkt negatief (- 1) aanzien.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** zullen de *Westhoekduinen* achter de kustbeschermingsmaatregel variant duin komen te liggen vanaf +2 m zeespiegelstijging, wat ervoor zorgt dat het duingebied uitbreidt. Detoegankelijkheid wijzigt ook niet, wat als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. De *Houtsaegerduinen* en het *Duinengebied ten westen van Nieuwpoort-bad* zijn verder landinwaarts gelegen en ondervinden dus geen rechtstreeks effect op de toegankelijkheid. Voor de erfgoedelementen op de dijk in De Panne, Koksijde en Nieuwpoort geldt dat de toegankelijkheid niet aanzienlijk wijzigt en er dus ook geen effect (0) verwacht wordt. Dit geldt zowel voor de stormmuurtjes in De Panne en Koksijde als voor de zeewaartse uitbouw bij hogere zeespiegelstijgingsniveaus. De toegankelijkheid van de boulevard naar het strand wordt in elke variant gegarandeerd (randvoorwaarde). In Oostduinkerke zal de toegankelijkheid van het *strandaccommodatiegebouw met terras* naar het strand verminderen door de creatie van deze nieuwe barrière vanaf +2 m zeespiegelstijging. Aangezien de ingreep hier even breed is als bij alternatief 'Ter plaatse', geldt hetzelfde effect. In de duinen tussen Oostduinkerke en Groenendijk ligt het beschermd monument *Weerstandersnest Waldersee*. De kustbeschermingsmaatregel variant duin komt hier net vóór te liggen (in tegenstelling tot alternatief ter plaatse) vanaf +2 m zeespiegelstijging. Dit heeft geen effect (0) inzake toegankelijkheid.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** gelden dezelfde beoordelingen als bij uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging. Voor de *Westhoekduinen* betekent dit een beperkt positief (+1) effect. Voor de andere beschermde cultuurhistorische landschappen *Houtsaegerduinen* en het *Duinengebied ten westen van Nieuwpoort-bad* wederom geen effect (0) aangezien zij verder landinwaarts gelegen zijn en dus geen rechtstreeks effect op de toegankelijkheid ondervinden.

Voor de erfgoedelementen op de dijk in De Panne, Koksijde en Nieuwpoort geldt dat de toegankelijkheid niet aanzienlijk wijzigt en er dus ook geen effect (0) verwacht wordt, net zoals in de andere alternatieven. In Oostduinkerke zal de toegankelijkheid van het *strandaccommodatiegebouw met terras* naar het strand beperkt negatief effect (-1) worden beoordeeld door de creatie van een beperkte barrière.

7.3.2.4.2 Middenkust-West

In het alternatief **'Ter plaatse'** geldt voor het beschermd cultuurhistorische landschap *IJzermonding en Sint-Laureinsduinen* dat deze gedeeltelijk zullen overlappen met de geplande duinvariant. Dit heeft echter geen effect (0) op de toegankelijkheid. Voor de andere beschermde cultuurhistorische landschappen *Sint-Laureinsstrand* en *Duin- en Polderlandschap* treedt er ook geen effect (0) op aangezien deze niet rechtstreeks in contact komen met de kustbeschermingsmaatregel. Hierbij valt wel te vermelden dat de potentie bestaat tot uitbreiding van het *Sint-Laureinsstrand* en bijgevolg de toegankelijkheid ervan naar het strand te vergroten, mits de Koning Ridderdijk (nu parkeerplaats) op een andere locatie ingericht kan worden of a.d.h.v. een hybrideoplossing onder de duin kan worden ondergebracht. De beschermde monumenten *restanten kustbatterij Ramien*, *restanten steunpunt Seeckt* en de *vuurtoren met betonnen hekwerk* ondervinden nu wel effect van de kustbeschermingsmaatregel door een barrièrevorming tussen de erfgoedelementen en het strand. Gezien de relatief brede ingreep (en dus acceptabele steiltegraad), wordt het effect hier als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Ook de restanten van *steunpunt Seydlitz* ondervinden een beperkt negatief effect (-1) omdat ze gedeeltelijk bedolven worden onder de zachte kustbeschermingsmaatregel. De beschermde monumenten op de dijk van Westende en Middelkerke ondervinden geen aanzienlijk effect (0) door de plaatsing van de hybride- of dijkvariant van de kustbeschermingsmaatregel. Ter hoogte van Raversijde waar beschermde monumenten *Batterij Saltzwedel-neu* en *Domein Raversijde* zich bevinden, is de breedte van de dijkvariant de minimale breedte van 14 m, waardoor een aanzienlijke steiltegraad wordt bekomen. Dit zorgt echter niet voor een barrièrecreatie tussen dit beschermd monument en het strand; in de bestaande situatie is het domein niet rechtstreeks toegankelijk vanop de boulevard, waardoor een bijkomende structuur hier geen verandering in brengt. Het feit dat de kusttram hier reeds naast rijdt, versterkt dit. Het wordt daarom beoordeeld als een verwaarloosbaar effect (0).

Tussen Raversijde en Mariakerke bevinden zich twee niet-erkende wrakken (deels) in de vooroeverzone: *BE-112-251-02* (verzand, geen zichtbare resten) en *BE-112-251-01: N.706 de drie gebroeders* (zichtbare resten). De bijkomende zandsuppletie wordt daarom als verwaarloosbaar (0) beoordeeld voor het eerste en beperkt negatief (-1) voor het laatstgenoemde. De erfgoedelementen langs de dijk in Mariakerke en Oostende ondervinden geen aanzienlijk effect (0) qua toegankelijkheid door de kustbeschermingsmaatregel. In de vooroever bevindt zich het niet-erkende wrak *HM monitor 21 BE-113-253-01* (verzand, geen zichtbare resten)).

Het komt in dit alternatief onder bijkomende vooroeversuppleties terecht wat geen effect (0) heeft op de toegankelijkheid. Onder het strand in Oostende bevindt zich bovendien het wrak *Charlotte* (BE-114-255-01), aangeduid als cultureel erfgoed. Dit wrak werd in 2005 onder strandsuppleties bedolven, waardoor de toegankelijkheid niet wijzigt ten opzichte van de bestaande situatie.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt voor het beschermd cultuurhistorische landschap *Ijzermonding en Sint-laureinsduinen* dat dit zal uitbreiden dankzij de geplande duinvariant vanaf +3 m zeespiegelstijging. Dit heeft echter geen effect (0) op de toegankelijkheid. Voor de andere beschermde cultuurhistorische landschappen *Sint-Laureinsstrand* en *Duin- en Polderlandschap* treedt er ook geen effect (0) op aangezien deze niet rechtstreeks in contact komen met de kustbeschermingsmaatregel. De opportuniteit om de toegankelijkheid naar het Sint-Laureinsstrand te optimaliseren wordt hier nogmaals aangehaald, en kan in het verdere traject onderzocht worden. De beschermde monumenten *restanten kustbatterij Ramien*, *restanten steunpunt Seeckt* en de *vuurtoren met betonnen hekwerk* ondervinden ook in dit alternatief effect van de kustbeschermingsmaatregel door een barrièrevorming tussen de erfgoedelementen en het strand vanaf +3 m zeespiegelstijging. Gezien de relatief brede ingreep (en dus acceptabele steiltegraad), wordt het effect hier als beperkt negatief (-1) beoordeeld. De restanten van *steunpunt Seydlitz* ondervinden geen effect (0) in tegenstelling tot alternatief 'Ter plaatse' omdat de kustbeschermingsmaatregel niet overlapt. De beschermde monumenten op de dijk van Westende en Middelkerke ondervinden geen aanzienlijk effect (0) door de plaatsing van een stormmuur, duin, hybride- of dijkvariant van de kustbeschermingsmaatregel. Ter hoogte van Raversijde waar beschermde monumenten *Batterij Saltzwedel-neu* en *Domein Raversijde* zich bevinden, worden in dit uitvoeringsalternatief eerst een stormmuur met hoogstrandsuppletie en vanaf +2 m zeespiegelstijging alle varianten ingericht. Dit zorgt voor een beperkte barrièrecreatie tussen dit beschermd monument en het strand. Het feit dat de kusttram hier reeds rijdt, zorgt enigszins voor een mindering van dit effect. Het wordt beoordeeld als een beperkt negatief tot verwaarloosbaar effect (-1/0) vanaf +2 m zeespiegelstijging. Tussen Raversijde en Mariakerke bevinden zich twee niet-erkende wrakken in de vooroeverzone: *BE-112-251-02* en *BE-112-251-01: N.706 de drie gebroeders*. In dit alternatief zullen de wrakken verder bedolven worden en in de nieuwe intertidale zone terechtkomen vanaf +3 m zeespiegelstijging, wat respectievelijk verwaarloosbaar (0) en beperkt negatief (-1) beoordeeld wordt. De erfgoedelementen langs de dijk in Mariakerke en Oostende ondervinden geen aanzienlijk effect (0) qua toegankelijkheid door de kustbeschermingsmaatregel. In de vooroever bevindt zich het niet-erkende wrak *HM monitor 21 BE-113-253-01*. Het komt in dit alternatief onder vooroeversuppleties terecht maar ondervindt hier geen bijkomende effecten van. De toegankelijkheid van het wrak *Charlotte* onder het strand in Oostende wijzigt ook niet ten opzichte van de bestaande situatie.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt hetzelfde als bij uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging. Het beschermd cultuurhistorische landschap *Ijzermonding en Sint-laureinsduinen* zal uitbreiden dankzij de geplande duinvariant, zonder enig effect (0) op de toegankelijkheid. Voor de andere beschermde cultuurhistorische landschappen *Sint-Laureinsstrand* en *Duin- en Polderlandschap* treedt er ook geen effect (0) op aangezien deze niet rechtstreeks in contact komen met de kustbeschermingsmaatregel. De opportuniteit om de toegankelijkheid naar het Sint-Laureinsstrand te optimaliseren wordt hier wederom aangehaald, en kan in het verdere traject onderzocht worden. De beschermde monumenten *restanten kustbatterij Ramien*, *restanten steunpunt Seeckt* en de *vuurtoren met betonnen hekwerk* ondervinden ook in dit alternatief effect van de kustbeschermingsmaatregel door de barrièrevorming met een beperkt negatief (-1) effect tot gevolg. De restanten van *steunpunt Seydlitz* ondervinden geen effect (0) door de zachte kustbeschermingsmaatregel. De beschermde monumenten op de dijk van Westende en Middelkerke ondervinden geen aanzienlijk effect (0) door de plaatsing van de duin, hybride- of dijkvariant van de kustbeschermingsmaatregel. De toegankelijkheid van het oorlogserfgoed ter hoogte van Raversijde zal door alle varianten een beperkte barrièrecreatie ondervinden. Het feit dat de kusttram hier reeds naast rijdt zorgt enigszins voor een mildering van dit effect. Het effect is beperkt negatief tot verwaarloosbaar (-1/0). Voor de wrakken tussen Raversijde en Mariakerke en in Oostende geldt hetzelfde effect als voor uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes'. De erfgoedelementen langs de dijk in Mariakerke en Oostende ondervinden geen aanzienlijk effect (0) qua toegankelijkheid door de kustbeschermingsmaatregel.

7.3.2.4.3 Middenkust-Oost

Ten oosten van de havengeul van Oostende bevinden zich de beschermde monumenten *Batterij Halve maan*, *Batterij Hundius* en *Fort Napoleon*. In deze zone wordt voor elk van de varianten (dijk, hybride, duin) een duin voorzien. Bijgevolg wordt er bij alternatief **'Ter plaatse'** geen invloed verwacht op de toegankelijkheid van de erfgoedelementen. Ook voor het beschermd cultuurhistorisch landschap *Fort Napoleon en Omgeving* zal de kustbeschermingsmaatregel geen noemenswaardig effect (0) veroorzaken op de toegankelijkheid. Er komt geen kustbeschermingsmatregel (behalve strandsuppleties) voor het beschermd monument *Zeemanshuis Godtschalck met duinpaviljoen en trap*, waardoor ook dit erfgoedelement geen effect zal ondervinden op de toegankelijkheid. Dit geldt niet voor het beschermd monument *Spoorwegbatterij E690*, aangezien de duinvariant hier gedeeltelijk overlapt. De toegankelijkheid wordt daarom als beperkt negatief (-1) ervaren. In De Haan zal de hybride- en dijkvariant de toegankelijkheid naar het beschermd stads- en dorpsgezicht *Concessie De Haan* niet wijzigen. Hetzelfde geldt voor de erfgoedelementen op de dijk in Wenduine.

In deze badplaats komen twee bouwkundige erfgoedelementen onder de kustbeschermingsmaatregel te liggen, het *sculptuur* en het *badengebouw*, wat nefast is voor de toegankelijkheid ervan. Zoals vermeld in het criterium 'Intrinsieke waarde Erfgoed', moet dit op projectniveau verder worden onderzocht. Voor het vastgestelde landschapsatlasrelict *Uitkerkse Polder* wordt de toegankelijkheid ook niet aangetast, aangezien hier amper ingrijpende maatregelen vereist zijn. In Blankenberge wordt de toegankelijkheid van de erfgoedelementen op de dijk (villa's e.d.) niet geïmpacteerd door de kustbeschermingsmaatregel. De uitzonderingen hierop zijn het bouwkundig erfgoed *King Beach*, wat volledig onder de ingreep terecht zal komen en het beschermd monument *de Pier*. Dit laatste erfgoedelement zal qua toegankelijkheid moeten worden ingepast met de verschillende varianten van kustbeschermingsmaatregelen (hybride en dijk in dit alternatief). Bijkomend zorgt de harde kustbeschermingsmaatregel voor de creatie van een barrière tussen de boulevard en de gangway. Daarom wordt de toegankelijkheid hier als negatief (-2) beoordeeld. In Zeebrugge zal de duinvariant geen aanzienlijk effect veroorzaken op de toegankelijkheid van de (beschermde) erfgoedelementen op de dijk.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** zullen de beschermde oorlogserfgoederen *Batterij Halve maan*, *Batterij Hundius* en *Fort Napoleon* door de duinvariant een zekere barrièrevorming ondervinden vanaf +3 m zeespiegelstijging tussen het strand en de erfgoedelementen, waardoor het effect op de toegankelijkheid beperkt negatief (-1) beoordeeld wordt. Voor het beschermd cultuurhistorisch landschap *Fort Napoleon en Omgeving* zal de kustbeschermingsmaatregel geen noemenswaardig effect (0) veroorzaken zoals in het alternatief 'Ter plaatse'. Hetzelfde geldt voor het *Zeemanshuis Godtschalck met duinpaviljoen en trap* en de *Spoorwegbatterij E690*, welke in dit alternatief niet bedolven worden. In De Haan zal de duin, hybride- en dijkvariant (ingericht vanaf +3 m zeespiegelstijging) de toegankelijkheid naar het beschermd stads- en dorpsgezicht *Concessie De Haan* niet wijzigen, hetzelfde geldt voor de erfgoedelementen op de dijk in Wenduine, waar de zeewaartse sprong plaatsvindt vanaf +2 m zeespiegelstijging. Ook in dit alternatief komen twee bouwkundige erfgoedelementen onder de kustbeschermingsmaatregel te liggen in Wenduine: het *sculptuur* en het *badengebouw*. Voor de *Uitkerkse Polder* is er geen effect op de toegankelijkheid. In Blankenberge wordt de toegankelijkheid van de erfgoedelementen op de dijk niet geïmpacteerd door de kustbeschermingsmaatregel, die zeewaarts wordt uitgebreid vanaf +3 m zeespiegelstijging. De uitzonderingen hierop zijn het bouwkundig erfgoed *King Beach*, wat volledig onder de ingreep terecht zal komen, en het beschermd monument *de Pier*. Dit laatste erfgoedelement zal qua toegankelijkheid moeten worden ingepast met de verschillende varianten van kustbeschermingsmaatregelen. Bijkomend zorgt de kustbeschermingsmaatregel voor de creatie van een barrière tussen de boulevard en de gangway. Daarom wordt de toegankelijkheid ook in dit alternatief als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. In Zeebrugge zal de duinvariant geen aanzienlijk effect veroorzaken op de toegankelijkheid van de (beschermde) erfgoedelementen op de dijk.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt hetzelfde effect als bij uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' bij +3 m zeespiegelstijging. Het oorlogserfgoed ten oosten van Oostende zal een beperkt negatief effect ondervinden door de barrièrevorming tussen het strand en de erfgoedelementen. Voor het landschap *Fort Napoleon en Omgeving* zal er geen noemenswaardig effect (0) optreden op de toegankelijkheid.

Hetzelfde geldt voor het *Zeemanshuis Godtschalck met duinpaviljoen en trap* en *Spoorwegbatterij E690*. In De Haan en Wenduine zal de duin, hybride- en dijkvariant de toegankelijkheid naar de erfgoedelementen op de dijk ook niet hinderen. Het *sculptuur* en het *badengebouw* in Wenduine komen ook in dit alternatief onder de kustbeschermingsmaatregel terecht. Voor het vastgestelde landschapsatlasrelict *Uitkerkse Polder* wordt de toegankelijkheid ook niet aangetast, aangezien hier amper ingrijpende maatregelen vereist zijn. Ook in Blankenberge wordt de toegankelijkheid van de erfgoedelementen op de dijk niet geïmpacteerd door de kustbeschermingsmaatregel. De uitzonderingen hierop zijn het bouwkundig erfgoed *King Beach*, wat volledig onder de ingreep terecht zal komen en het beschermd monument *de Pier*. Voor dit laatste erfgoedelement geldt voor dezelfde reden als de andere alternatieven een aanzienlijk negatief (-3) effect. In Zeebrugge zal de duinvariant geen aanzienlijk effect veroorzaken op de toegankelijkheid van de (beschermde) erfgoedelementen op de dijk.

7.3.2.4.4 Oostkust

In deze zone zal het erfgoed aan de dijk in Heist, Duinbergen en Knokke geen effecten ondervinden op de toegankelijkheid, in alle alternatieven. Ook het natuurlijk erfgoed ondervindt in geen enkel van de alternatieven aanzienlijke effecten.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
Middenkust – West	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	0	-1/0	-1/0	0	-1/0	-1/0	0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0	-1/0
Middenkust – Oost	-1	-2/-1	-2/-1	-1	-2/-1	-2/-1	-1	-2/-1	-2/-1	0	-3/0	-3/0	0	-3/0	-3/0	0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Voor het alternatief 'Ter plaatse' geldt voor de meeste erfgoedelementen dat de toegankelijkheid ongewijzigd blijft. Door de beperkte ruimte voor de ingrepen is er op sommige locaties wel sprake van een barrièrecreatie gezien de steiltegraad en kruinhoogte (voornamelijk aan Middenkust-Oost). Dit effect treedt pas op bij ingrepen voor +2 m of +3 m zeespiegelstijging. Enkele erfgoedelementen komen ook onder de ingreep of strandsuppletie te liggen, zoals *Weerstandersnest Waldersee* en de antitankmuur van *Steunpunt Seydlitz*. De ingrepen in Blankenberge zullen de toegankelijkheid naar de *Pier* vermoedelijk ernstig verstoren. Dit effect geldt in alle alternatieven, en dient verder uitgewerkt te worden op projectniveau.

Bij het alternatief 'Zeewaarts' zullen *Weerstandersnest Waldersee* en *Steunpunt Seydlitz* niet meer onder de ingreep terechtkomen. Er zijn enkele wrakken (voornamelijk aan Middenkust-West) die bedolven worden, echter zonder effect op de toegankelijkheid. . De toegankelijkheid van de beschermde cultuurhistorische landschappen (duingebieden) wijzigt nagenoeg niet in alle alternatieven. Omdat de ingrepen bij dit alternatief ook meer ruimte innemen, wordt het effect op de toegankelijkheid van de *Pier* negatiever ingeschat. Merk op dat bij +1 m zeespiegelstijging voor uitvoeringsalternatief 'in stapjes' ook geen effecten optreden omdat de ingrepen zo ruimtelijk beperkt zijn.

7.3.3 Verbindend

7.3.3.1 Toegankelijkheid parallel aan de kust

In dit criterium wordt de mate waarin een alternatief toeristisch-recreatieve verbindingen zoals fiets- en wandelpaden faciliteert parallel aan de kust, beoordeeld. Het gaat hier zowel over de potentie tot het behouden van bestaande fiets- en wandelpaden, het aanleggen van nieuwe fiets- en wandelpaden, maar ook gewoon het feit of er voldoende ruimte is op de boulevard en/of het strand om zich parallel aan de kust (te voet, met de fiets, step, ...) te gaan verplaatsen. Hoe breder het kustbeschermingslint, hoe meer ruimte voor toeristisch-recreatieve verbindingen. Dit is licht verschillend voor badplaatsen en duingebieden, aangezien de toeristische druk (en het type toegankelijkheid) er erg verschillend is. Bovendien zal de inrichting van een variant dijk, duin of hybride ook voor verschillende mogelijkheden qua parallelle verbinding kunnen zorgen. Kanttekening hierbij is dat er nood is aan een visie over het meervoudig gebruik van nieuwe strandzones en duingebieden die zullen gecreëerd worden. Daarom is als onderdeel van het Actieplan hierrond een actie opgenomen**.**

In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt de huidige kustlijn behouden, wat resulteert in het feit dat de kustbeschermingsmaatregelen (dijk, hybride, duin) moeten gerealiseerd worden binnen de bestaande ruimte. Afhankelijk van de beschikbare ruimte, de typologie van het kustvak en de noodzakelijke ophogingen, kan er meer of minder ruimte zijn voor toeristisch-recreatieve verbindingen.

7.3.3.1.1 Westkust

Aan de Westkust wordt de variant dijk niet ingetekend dus bevat de beoordeling enkel de varianten duin en hybride. Ter hoogte van de natuurlijke duingebieden wordt bovendien over de ganse kust steeds de variant duin voorzien.

Tussen de Franse grens en De Panne wordt een relatief brede zone voor de kustbeschermingsmaatregel variant duin voorzien (ca. 60 m). Het kustbeschermingslint overlapt hier, in tegenstelling tot het alternatief 'Zeewaarts', volledig met de bestaande duinen. De noodzakelijke kustbeschermingsmaatregelen zullen hier in de praktijk vooral bestaan uit plaatselijke suppleties van laaggelegen zones in de bestaande duinen en duindoorgangen. Afhankelijk van het niveau van zeespiegelstijging, zal de hoogte hiervan toenemen. Ook de vooroever en het strand worden via suppleties geleidelijk aan opgehoogd om de bestaande hoog- en laagwaterlijn te kunnen behouden. Er wordt hier geen effect (0) verwacht voor alle zeespiegelstijgingsscenario's, aangezien de beschikbare ruimte voor toeristisch-recreatieve verbindingen gelijk blijft als in de huidige situatie. Een kanttekening hierbij vormt de aanwezigheid van de huidige duinvoetversteviging ter hoogte van de Westhoekduinen. Deze heeft een toeristisch-recreatieve functie, maar houdt op dit moment de natuurlijke duinvormingsprocessen verder zeewaarts tegen. Vanuit toeristisch-recreatief standpunt wordt de aanwezigheid van een wandelpad hier positief bevonden. Vanuit ecologisch standpunt is het aangewezen om de duinvoetversteviging te verwijderen. Bij het alternatief 'Zeewaarts' kan er verwacht worden, dat de huidige duinvoetversterking onder de zandsuppleties zal terecht komen. Bij het alternatief 'Ter plaatse' kan deze duinvoetversteviging nog een beschermde functie uitoefenen (bijvoorbeeld bij storm). In beide alternatieven dient verder op projectniveau te worden bekeken of deze duinvoetversteviging al dan niet moet behouden blijven of niet.



Figuur 7-101: Zicht op de duinvoetversteviging ter hoogte van de Westhoekduinen

In de badplaats **De Panne** ligt er ca. 60 m van het bestaande droogstrand (en gedeeltelijk duinen) binnen het kustbeschermingslint, waar de kustbeschermingsmaatregelen moeten gerealiseerd worden. De variant duin wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.

De toeristisch-recreatieve ruimte wordt immers gedeeltelijk ingenomen, en de boulevard komt hierdoor onder een grotere ruimtelijke druk te staan. Voor fietsers, wandelaars en skaters wordt het moeilijker navigeren op de wandelpromenade. Hoewel een duin alternatieve recreatieve ruimte kan aanbieden (wandelaars), biedt deze slechts een beperkt alternatief voor de boulevardrecreanten.

Inzake de hybridevariant wordt er door de combinatie van harde en zachte maatregelen een alternatief aangeboden voor de parallelle toeristisch-recreatieve verbinding, wat de recreatieve druk gelijker verdeelt voor zowel strand- als boulevardgebruikers. Deze variant wordt daarom als verwaarloosbaar (0) beoordeeld voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.

Het gebied tussen De Panne en Sint-Idesbald (Koksijde) wordt voor alle zeespiegelstijgingsniveaus als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Hier wordt enkel de duinvariant ingetekend van ca. 45 m breed, welke grotendeels overlapt met de bestaande duinen. Dit heeft geen effect (0) op de bestaande parallelle verbindingen, maar biedt ook weinig bijkomende opportuniteiten voor nieuwe toeristisch-recreatieve verbindingen. Ter hoogte van de badplaatsen Sint-Idesbald en Koksijde-bad wordt het kustbeschermingslint ingetekend over ca. 20 m voor de hybridevariant. Aangezien hier slechts een beperkte ruimte van het strand wordt ingenomen, en ervan uit gegaan kan worden dat de variant hybride sowieso een dijk zal omvatten als alternatief voor parallelle toeristisch-recreatieve bewegingen, wordt hier geen effect (0) verwacht voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.

Ter hoogte van het Duinengebied Hoge Blekker met o.a. de Schipgatduinen, wordt enkel de duinvariant ingetekend, over een breedte van ca. 60 m. Ook hier wordt geen effect (0) verwacht op de toeristisch-recreatieve verbindingen bij alle zeespiegelstijgingsniveaus aangezien er geen ruimte van het strand wordt ingenomen. De duinen worden enkel gesuppleerd. Deze situatie sluit aan bij de situatie zoals we die vandaag kennen. In Oostduinkerke is de ingreepzone ca. 45 m breed en wordt enkel de duinvariant ingetekend. De ingreep verbindt de duinmassieven ten oosten en westen van de badplaats en passeert het strandbad langs de zeezijde. Dit zorgt ervoor dat het droogstrand met zo'n 20% afneemt. Desalniettemin bedraagt het droogstrand aan de zeezijde nog steeds minimum 80 m. Door het brede droogstrand vindt er dus niet echt ruimtelijke concurrentie plaats. Voor de parallelle toeristisch-recreatieve verbinding kan gesteld worden dat er geen effect (0) optreedt in alle zeespiegelstijgingsscenario's en dat de situatie vergelijkbaar blijft met de huidige situatie.

In het gebied tussen Oostduinkerke en de havenmond van Nieuwpoort tenslotte, wordt ook geen effect (0) verwacht. Enkel de duinvariant wordt hier ingetekend, over breedtes van ca. 40-60 m. Deze overlappen met bestaande duinen, ook ter hoogte van Nieuwpoort-bad. Er wordt geen ruimte van het recreatieve droogstrand ingenomen, waardoor de situatie voor de parallelle toeristisch-recreatieve verbinding in het verlengde van de huidige situatie ligt.

Uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'**

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** wordt de hoog- en laagwaterlijn op termijn meer zeewaarts gelegd, naargelang de zeespiegelstijging. Dit resulteert in meer ruimte op het droogstrand met als gevolg een lagere ruimtelijke druk of recreatieve concurrentie, ter hoogte van de strandzone in combinatie met de boulevard. In het gebied tussen de Franse grens en De Panne worden voor +1 m zeespiegelstijging enkel lokale duinophogingen toegepast via het verder vasthouden van zand door meer zand toe te voegen of meer zandtransport te vangen in het duin , wat geen effect (0) heeft op de recreatieve-toeristische verbinding. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de duin zeewaarts uitgebreid, zoals de hoog- en laagwaterlijn. Er wordt m.a.w. meer duin gecreëerd en meer droogstrand. Gezien de typologie (duingebied), wordt het effect op de toeristisch-recreatieve verbinding hier aanzienlijk positief beoordeeld (+3).

In badplaats De Panne wordt in het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – In Stapjes'** bij +1 m zeespiegelstijging ingezet op een stormmuurtje van 1,2 m met een aanliggend hoog strand. Deze ingreep heeft geen effect (0) op de parallelle toeristisch-recreatieve verbinding, omdat dit in het verlengde ligt van de huidige situatie. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de zeewaartse uitbreiding gerealiseerd. Hierbij wordt de variant duin positief (+2) beoordeeld gezien de bijkomende potenties voor wandelaars en strandrecreanten. De variant hybride wordt aanzienlijk positief (+3) beoordeeld, aangezien deze zowel voor de strandrecreanten en de boulevardrecreanten bijkomende ruimte biedt. Tussen De Panne en Sint-Idesbald (Koksijde) worden de duinen ook eerst lokaal opgehoogd en de bestaande openingen opgevuld bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging, alvorens uit te bouwen richting zee vanaf +3 m zeespiegelstijging. Het effect is voor deze eerste twee scenario's verwaarloosbaar (0) omdat het in het verlengde van de referentiesituatie ligt. Voor +3 m zeespiegelstijging wordt het effect aanzienlijk positief (+3) beoordeeld door de bijkomende ruimte op strand en duin, wat de potenties voor toeristisch-recreatieve verbindingen parallel aan de kust positief doet toenemen.

Voor de badplaatsen Sint-Idesbald en Koksijde-bad wordt in eerste instantie ingezet op een stormmuurtje (<0,5 m) wat als verwaarloosbaar (0) beoordeeld wordt. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt een zeewaartse uitbreiding gerealiseerd. Ter hoogte van de badplaatsen is dit de hybridevariant. Het effect op de parallelle recreatieve-toeristische verbinding wordt hier aanzienlijk positief (+3) beschouwd, omdat deze variant zowel aan de strand- als boulevardzijde bijkomende ruimte aanbiedt, welke onder verschillende vormen kan worden ingericht en gebruikt.

In het duinengebied Hoge Blekker wordt geen effect (0) verwacht voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging, vanaf +3 m zeespiegelstijging breiden het strand en duin in de richting van de zee uit, wat aanzienlijk positief (+3) wordt beoordeeld. In de badplaats Oostduinkerke wordt bij +1 m zeespiegelstijging ingezet op een stormmuur met een hoogstrandsuppletie, wat geen effect (0) heeft op de parallelle recreatieve-toeristische verbinding. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt hier ingezet op de zeewaartse uitbreiding met de duinvariant, waarbij een beperkt positief effect (+1) wordt verwacht. Verder richting Groenendijk en Nieuwpoort-bad worden enkel t.h.v. de badplaats lokale duinophogingen voorzien via het verder vasthouden van zand door meer zand toe te voegen of meer zandtransport te vangen in het duin. De effecten zijn hier overal verwaarloosbaar (0).

Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt het bestaande duin zeewaarts uitgebreid en wordt t.h.v. de badplaats het bestaande duin verder aangevuld met lokale suppleties. Deze zeewaartse zachte ingrepen hebben een positief effect (+2) op de toeristisch-recreatieve verbindingen, omdat er meer ruimte beschikbaar wordt om deze te realiseren.

Uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'**

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt voor al de duingebieden waar een duinvariant gepland wordt, dat het effect op de toegankelijkheid parallel aan de kust aanzienlijk positief (+3) is voor alle zeespiegelstijgingsscenario's. Hier worden de bestaande stranden en duinen zeewaarts uitgebreid. Dit biedt meer ruimte en bijgevolg meer potenties voor de realisatie van nieuwe toeristisch-recreatieve verbindingen, rekening houdend met de hoofd- en nevenfunctie(s) die aan het nieuwe duingebied wordt gegeven. Ter hoogte van alle badplaatsen kan tevens gesteld worden dat deze variant in combinatie met de uitbreiding van het droogstrand, de ruimtelijke druk mildert. De bijkomende duin biedt bovendien plaats aan strandrecreanten die hier ook kunnen wandelen en ontspannen, waardoor het effect positief (+2) beoordeeld wordt voor alle zeespiegelstijgingsscenario's.

In het geval van de badplaatsen waar hybridevarianten worden ingepland (De Panne en Sint-Idesbald-Koksijde), biedt de flexibele invulling van de hybridevariant zowel potenties aan de strand- als boulevardzijde. Een grasdijk of evenementenlocatie, maar vooral de bijkomende dijk waarop fietsers, go-carts en voetgangers ruimtelijk van elkaar gescheiden kunnen worden, zorgt ervoor dat het effect op de toeristisch recreatieve verbindingen van deze variant aanzienlijk positief (+3) beoordeeld worden voor alle zeespiegelstijgingsscenario's.

7.3.3.1.2 Middenkust-West

Middenkust-West wordt gekarakteriseerd door eerder smalle stranden waardoor in alternatief **'Ter plaatse'** de duinvariant enkel wordt ingetekend t.h.v. Lombardsijde en Mariakerke (Oostende). In Lombardsijde is de duinvariant ingetekend op reeds bestaande duinen, waardoor er geen effect (0) inzake de toeristisch-recreatieve parallelverbinding verwacht wordt bij alle zeespiegelstijgingsscenario's. In Oostende wordt de duin enkel ingetekend t.h.v. Thermae Palace (Groot strand). Hier zal de duin een aanzienlijk deel van het recreatief strand innemen (ca. 60 m), waardoor een beperkt negatief effect (-1) verwacht wordt. Het nieuw aangelegde duinmassief biedt nl. potenties voor 'nieuwe' vormen van recreatie.

De hybridevariant is in het alternatief 'Ter plaatse' mogelijk in Westende-bad, Middelkerke, Oostende en in Oostende-Oost/Bredene. De breedte van de ingrepen varieert hier tussen 20 m en 30 m. Omdat in dit alternatief de bestaande hoogwaterlijn behouden blijft, neemt de ingreep sowieso ruimte af van het droogstrand. In deze badplaatsen bedraagt deze overlap ongeveer 20%, maar de hybride dijk biedt een alternatief voor de toeristisch-recreatieve parallelle verbinding, waardoor er geen significant effect (0) wordt verwacht voor alle zeespiegelstijgingsscenario's.

De variant dijk kan voorkomen in Middelkerke, Raversijde, Mariakerke en Oostende. Ook hier geldt dat de ingreep ruimte afneemt van het droogstrand, waardoor de recreatiedruk zal toenemen ter hoogte van badplaatsen. De dijkvariant biedt dan weer meer ruimte aan de boulevard. Dit kan op hetzelfde niveau als de huidige boulevard, maar ook in terrassen, afhankelijk van de beschikbare ruimte en het ontwerp. In Middelkerke is er een toename van 6-8 m, in Oostende t.h.v. het Groot strand zelfs plaatselijk een toename van 18 m. Deze extra ruimte voor de boulevard zal de toegenomen recreatiedruk moeten opvangen en kan in het ontwerp een kwaliteitsvolle ruimtelijke verbinding aanbieden. In totaliteit verschuift het evenwicht van de recreatieve ruimte op strand en boulevard meer richting boulevard. Voor de toeristisch recreatieve verbindingen houdt dit geen significant effect in (0).

Bij het Uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt bij +1 m zeespiegelstijging dat er enkel in Westende en Middelkerke een stormmuurtje van <0,5 m wordt ingericht, en voor Raversijde-bad, Mariakerke en Oostende dat er een stormmuur van 1,2 m inclusief hoog strand wordt aangelegd. De andere locaties langs de Middenkust-West hebben (nog) geen maatregel nodig. Deze ingrepen hebben geen effect (0) op de toeristisch-recreatieve verbinding. Bij +2 m zeespiegelstijging komt er in Westende enerzijds een hoogstrandsuppletie bij in het westelijke deel en een stormmuur van 1 m in het oostelijke deel. In Middelkerke, ter hoogte van de camping en ten oosten van de Oostendse havengeul worden de duinen lokaal gesuppleerd. Ook dit wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. In de badsteden Middelkerke, Raversijde, Mariakerke en Oostende wordt de finale kustbeschermingsmaatregel zeewaarts uitgebouwd vanaf +2 m zeespiegelstijging. Omdat er zeewaarts wordt uitgebreid, bieden alle varianten meer ruimte aan alle soorten recreanten. De duinvariant zorgt voor een beperkt alternatief voor de toeristisch-recreatieve verbinding, waardoor deze bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging positief (+2) wordt beoordeeld. Dit geldt voor alle locaties aan de Middenkust-West, behalve in Oostende-Oost-Bredene. De hybridevariant wordt overal ingepast vanaf +3 m zeespiegelstijging, behalve in Lombardsijde. Deze invulling zal aanzienlijk positief (+3) bijdragen aan de toeristisch-recreatieve verbindingen langs de kust omdat de ingreepruimte breed genoeg is (gemiddeld 60 m) waardoor een relatief brede dijk (ca. 20 m) kan worden ingepast. Op deze verharding kan ruimte worden geboden aan verschillende vormen van parallelle verplaatsingen. Zowel voor voetgangers en fietsers op de hybride dijk. Anderzijds biedt de bijgekomen ruimte aan strandzijde ook diverse potenties voor strandrecreanten, afhankelijk van de invulling.

Voor de dijkvariant geldt dat er een aanzienlijk positief (+3) effect optreedt, omdat de dijk in de brede ingreepzone zover mogelijk zeewaarts wordt ingepland, wat ruimte biedt voor een aanzienlijke uitbreiding van de boulevardruimte. De dijk wordt in Middelkerke, Raversijde, Mariakerke en Oostende gebouwd en wordt ook hier aanzienlijk positief (+3) beoordeeld door de bijgekomen ruimte en diverse mogelijkheden aan invulling.

In het Uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt dat de duinvariant overal ingetekend kan worden en steeds ongeveer 60 m bedraagt. Aangezien de uitbreiding vanaf +1 m zeespiegelstijging meteen zeewaarts beweegt, wordt er geen plaats afgenomen van het droogstrand, het breidt zelfs uit. In duingebieden zorgt de ingreep voor een uitbreiding van de bestaande duinen, wat een aanzienlijk positief (+3) effect betekent voor de toeristisch-recreatieve verbindingen in alle zeespiegelstijgingsscenario's.

Ter hoogte van de badplaatsen zorgt de duin voor een alternatief, vooral in het voordeel van de strandrecreanten. Hier zal een positief effect (+2) optreden voor de toeristisch-recreatieve parallelverbinding verbindingen in alle zeespiegelstijgingsscenario's.

De hybridevariant is in dit uitvoeringsalternatief overal mogelijk behalve in Lombardsijde en Oostende-Oost-Bredene. Voor de andere gebieden geldt dat deze variant een aanzienlijk positief effect (+3) zal bieden aan de toeristisch-recreatieve verbinding in alle zeespiegelstijgingsscenario's. Door de beschikbare ruimte van ca. 60 m, kan een dijk van ca. 20 m worden gecombineerd met een zachte ingreep van ca. 40 m. De zachte ruimte biedt een bijkomende recreatieve niche aan het strandtoerisme, waardoor de recreatieve druk op strand en boulevard verdeeld kan worden. Bovendien biedt de dijk extra opties voor de parallelle toeristisch-recreatieve verbindingen.

De dijkvariant zal mogelijk zijn in Middelkerke, Raversijde, Mariakerke en Oostende. Met een minimum dijkfootprint van 14 m zorgt dit voor gemiddeld 45 m bijkomende ruimte voor de boulevard. Aangezien er geen ruimte van het droogstrand wordt ingenomen, en er een aanzienlijke publieke ruimte aan de boulevard wordt toegevoegd, wordt het effect als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld voor alle zeespiegelstijgingsscenario's. Een brede dijk biedt namelijk een groot aanbod van verschillende invullingen, en zal een veilige en diverse invulling van de toeristisch-parallelle verbinding kunnen garanderen.

7.3.3.1.3 Middenkust-Oost

Voor het alternatief **'Ter plaatse'** geldt dat de duinvariant voornamelijk tussen de badplaatsen wordt ingezet om openingen in de bestaande duinen op te vullen. Enkel in Zeebrugge wordt een duinmassief voor de bestaande promenade gepland. Voor alle zeespiegelstijgingsniveaus wordt hier dus geen effect (0) verwacht op de toeristisch-recreatieve verbinding. De plaatselijke suppleties zorgen voor een aaneengesloten duinlandschap, en in Zeebrugge is het strand reeds zo breed, dat een bijkomende ruimte-inname van een ca. 140 m breed duin geen negatieve implicaties heeft op de strandbeleving. De varianten hybride en dijk staat gepland in De Haan, Wenduine en Blankenberge. Het lint voorziet hier ca. 20 m waarin deze variant kan worden gebouwd. Er wordt ongeveer 15% van het bestaande strand ingenomen door een harde structuur in deze badplaatsen. Dit zorgt voor een toename in de recreatieve druk, vooral omdat de stranden hier niet uitermate breed zijn. De harde ingreep biedt dan weer potenties voor de toeristisch-recreatieve verbinding, waardoor het effect als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. Door de beperkte breedte van het lint, worden de dijk- en hybridevariant gelijk beoordeeld voor alle zeespiegelstijgingsscenario's.

Bij het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt in eerste instantie bij +1 m zeespiegelstijging dat er enkel in het duinengebied tussen Bredene en De Haan lokale duinophogingen worden toegevoegd via het verder vasthouden van zand door meer zand toe te voegen of meer zandtransport te vangen in het duin. In Wenduine en Blankenberge worden stormmuurtjes van 1,2 m met hoogstrandsuppleties toegepast. Al deze maatregelen veroorzaken geen noemenswaardig effect (0) op de parallelle toeristisch-recreatieve verbinding. Ook de rest van Middenkust-Oost ondervindt geen effect (0) omdat er nog geen maatregelen worden ingepast. Voor +2 m zeespiegelstijging wordt in het duinengebied tussen Bredene en De Haan nog verder gesuppleerd in de duinen, terwijl in Blankenberge het hoogstrand verder gesuppleerd wordt. In Zeebrugge wordt ook een stormmuurtje van 1,2 m met hoogstrand vereist. Deze ingrepen veroorzaken ook geen effect (0). In Wenduine vindt vanaf dit niveau de zeewaartse uitbreiding naar een kustbeschermingsmaatregel plaats. De duinvariant zal een positief effect (+2) betekenen aangezien het duinmassief een bijkomende functie vervult voor de strandrecreanten, en de strandruimte ook toeneemt voor toeristisch-recreatieve verbindingen. De hybridevariant biedt deze ruimte zowel aan strand- als dijkrecreanten, met nog een grote vrijheidsgraad naar inrichting toe, waardoor dit aanzienlijk positief (+3) beoordeeld wordt. De dijkvariant biedt de meeste ruimte aan de boulevard met ook diverse invulmogelijkheden, waardoor dit aanzienlijk positief (+3) beoordeeld wordt. Voor de rest van Middenkust-Oost is nog steeds geen maatregel vereist en zijn er dus ook geen effecten (0). Bij +3 m zeespiegelstijging moet ook De Haan de kustbeschermingsmaatregel inbouwen, wat bij variant duin leidt tot een positief effect (+2) en bij variant hybride en dijk tot een aanzienlijk positief effect (+3).

In het Uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt voor de duinvariant ter hoogte van de duingebieden dat er voornamelijk plaatselijk wordt ingezet op duinaanleg bij de duindoorgangen of lagergelegen gebieden. De aansluiting van de duinmassieven wordt hiermee ook gerealiseerd, en in combinatie met de uitbreiding van het strand wordt er aanzienlijk positief (+2) beoordeeld. Ter hoogte van de badsteden De Haan, Wenduine, Blankenberge en Zeebrugge worden duinmassieven van ongeveer 60 m breed aangelegd (in Zeebrugge 145 m). Al deze ingrepen hebben een positief effect (+2) op de parallelle toeristisch-recreatieve verbinding in alle zeespiegelstijgingsniveaus.

Wat betreft de hybridevariant, komen enkel De Haan, Wenduine en Blankenberge in aanmerking. Aangezien in het uitvoeringsalternatief voldoende ruimte voorzien is voor de kustbeschermingsmaatregel in combinatie met de uitbouw van een breder strand, zullen al deze badplaatsen een lagere recreatieve druk ondervinden. De hybridevariant voegt hieraan toe door aan weerszijden van de ingreep aan te sluiten op de bestaande morfologie. Aan de strandzijde met bijvoorbeeld duin of grasdijk en aan de boulevardzijde met een bijkomend fiets- of wandelpad.

Dit laatste draagt bij aan de parallelle toeristisch-recreatieve verbinding waardoor er voor alle zeespiegelstijgingsscenario's aanzienlijk positief beoordeeld wordt (+3).

Inzake de dijkvariant zullen ook enkel De Haan, Wenduine en Blankenberge hiervoor plaats bieden. Deze variant heeft net zoals de hybridedijk de optie voor een bijkomend fiets- of wandelpad boven op de dijk, maar qua invulling voornamelijk bijkomende ruimte op het niveau van de boulevard.

Afhankelijk van de invulling van het ontwerp kan er ruimte gevrijwaard worden voor een park, of een dijk met terrassen waarin op verschillende niveaus een andere invulling gegeven kan worden. Gezien deze mogelijkheden en de vele potenties die ze bieden, ook voor parallelle toeristisch-recreatieve verbindingen, wordt deze variant aanzienlijk positief (+3) beoordeeld voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.

7.3.3.1.4 Oostkust

Voor het alternatief **'Ter plaatse'** geldt dat de duinvariant wordt ingetekend in de duingebieden van Heist en de Lekkerbek-Zwinbosjes, en in de badplaats van Heist. Hier zal de ingreep bestaan uit strand- en vooroeversuppleties t.h.v. het strand en lokale duinophogingen via het verder vasthouden van zand door meer zand toe te voegen of meer zandtransport te vangen in het duin. De hybride- en dijkvariant komt voor in de twee badplaatsen, maar over een bredere footprint in Heist (ca. 60 m) dan in Knokke (ca. 20 m). De ingrepen gaan overal gepaard met een verlies aan droogstrand, waarbij de varianten een andere ruimtelijke invulling betekenen, dus de effecten zijn hier overal negatief (-2) voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.

Bij het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** geldt voor +1 m zeespiegelstijging dat in Heist en Knokke enkel stormmuurtjes worden gezet. Voor +2 m zeespiegelstijging geldt dat in Heist de stormmuurtjes worden verhoogd en hoogstrand gesuppleerd wordt. Voor de toeristisch-recreatieve verbindingen veroorzaakt dit geen effect (0), omdat de bestaande toeristisch-recreatieve verbinding kunnen behouden blijven. In Knokke en t.h.v. de Lekkerbek-Zwinbosjes gebeurt de zeewaartse uitbouw van de ingrepen vanaf +2 m zeespiegelstijging. De duinvariant zal hier voor Knokke een positief effect (+2) betekenen, gezien het strand verbreedt en de bijkomende duin een waardevol alternatief is voor de strandrecreanten. Ter hoogte van het duingebied is dit effect zelfs aanzienlijk positief (+3). De hybride- en dijkvariant in Knokke zal een aanzienlijk positief effect (+3) betekenen omdat de hybridevariant een meer diverse invulling kan geven aan zowel strand- als boulevardrecreanten. De dijkvariant biedt dan weer een erg diverse invulling van de boulevard en dijk, die door de aangeboden ruimte zeker kwaliteitsvol wordt ingeschat.

In het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** geldt voor variant duin in de duingebeiden dat er een aanzienlijk positief effect (+3) verwacht wordt. Ter hoogte van de badplaatsen is dit effect positief (+2), omdat het net iets minder mogelijkheden biedt dan de hybride- en dijkvarianten; welke ook aanzienlijk positief (+3) worden beoordeeld. Deze beoordelingen gelden voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.

In alle alternatieven, wordt de bestaande Zwindijk rondom het natuurgebied het Zwin verhoogd, om de achterliggende gronden te beschermen tegen de gevolgen van zeespiegelstijging. Deze maatregel wordt voor alle alternatieven verwaarloosbaar (0) beoordeeld, aangezien de situatie gelijkaardig zal zijn zoals we die vandaag kennen.

Scoretabel

Alternatief	Ter plaatse									Zeewaarts – in stapjes									Zeewaarts – in één sprong								
Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Westkust				0	0	0	0	0	0				0	+3	+3	0	+2/ +3	+2/ +3				+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3
Middenkust – West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/ +3	+3	0	0/ +3	+3	0	0/+ 2	+2/ +3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3
Middenkust – Oost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+3	0	0	+3	0	0	+2/ +3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3
Oostkust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/ +3	+3	0	0/ +3	+3	0	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3

Conclusie

Voor het alternatief 'Ter plaatse' geldt overal langs de kust voor de toeristisch-recreatieve verbindingen dat de situatie zoals vandaag blijft bestaan (behoud). Binnen alternatief 'Zeewaarts' zijn er voor het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts - in stapjes' in eerste instantie dezelfde opportuniteiten als bij alternatief 'Ter plaatse'. Vanaf +2 m zeespiegelstijging ontstaan er, naarmate er meer ruimte beschikbaar wordt, meer opportuniteiten voor de parallelle verbindingen. Zowel de meerwaarde door bijkomende ruimte op het (droog)strand als de uitbreiding van de boulevard of de opties om op de kustbeschermingsmaatregel (duin/dijk/hybride) zich voort te bewegen, zorgt overal voor positieve effecten.

7.3.4 Milderende maatregelen

Voor het aanwezige onroerend erfgoed in de strandzones, is het aangewezen dat er voor elk type van **beschermd bouwkundig monument** (de *Pier* van Blankenberge, strandaccomodatiegebouw) een afwegingskader wordt gemaakt van hoe het beste wordt omgegaan met deze erfgoedwaarden. Hierbij zal het noodzakelijk zijn, dat er in relatie tot het voorkeursalternatief per erfgoedelement, met in het bijzonder de Pier van Blankenberge en de staketsels in Oostende (zie havens), een detailonderzoek gebeurt van hoe het erfgoed in relatie tot de kustbeschermingsmaatregel maximaal behouden en/of beschermd kan worden.

Specifiek voor de *Pier* van Blankenberge dient tijdig de mogelijke impact door een vergrote blootstelling aan het zeewater voornamelijk tijdens storm en de potentiële overstuiving van de gangway in kaart worden gebracht. In het alternatief 'Zeewaarts' bestaat namelijk bij de varianten hybride en duin bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging de kans dat de *gangway en de windschermen* van de *Pier* van Blankenberge zullen overstuiven door zand. Als mogelijke milderende maatregel kan hier eventueel een aanplant van rijshout voorzien worden om deze verstuiving te milderen. Daarnaast dient de inpassing van de gangway op de boulevard binnen de kustbeschermingsmaatregel rekening te houden met de aanwezige erfgoedwaarden zonder in te boeten op de veiligheid. De zone in relatie tot de Pier zal in een afzonderlijk traject met de betrokken actoren onderzocht moeten worden, (zie Actieplan) waarbij bescherming en behoud van de pier voorop staat.

Het *strandaccommodatiegebouw met terras* (strandbad) van Oostduinkerke zal technische aanpassingen vereisen aan de zoutwaterleiding. Enerzijds door de gevolgen van zeespiegelstijging, anderzijds door de verplaatsing van de laagwaterlijn in het geval het alternatief 'Zeewaarts' wordt gekozen. Omdat hier de duinvariant wordt voorgesteld, moet verder op projectniveau worden nagegaan hoe er kan voorkomen worden dat het bad en het gebouw negatieve geïmpacteerd wordt door zandverstuiving, zoals bv door de aanplant van rijshout.

Tussen Nieuwpoort en Westende-bad bevindt zich het beschermde monument *Restanten steunpunt Seydlitz* binnen het kustbeschermingslint, waardoor de kans bestaat dat het gedeeltelijk onder de kustbeschermingsmaatregel (duin) zal terechtkomen. Hoewel er geen negatieve effecten verwacht worden, dient het bestaande erfgoed gedocumenteerd te worden.

Wat betreft het **niet beschermd bouwkundige erfgoed** in de badplaatsen, dat potentieel geïmpacteerd zal worden door de inpassing van de kustbeschermingsmaatregel, moet op projectniveau verder onderzocht worden om na te gaan in hoeverre deze elementen verplaatst, geïncorporeerd of verwijderd dienen te worden. Het gaat hierbij om volgende elementen:

- *Sculptuur* (Wenduine);
- *Badengebouw* (Wenduine);
- *Kiosk Ysbaron*ia (De Haan);
- *King Beach* (Blankenberge).

Voor het aspect **archeologisch erfgoed** wordt voor alle alternatieven als milderende maatregel voorgesteld om een archeologische verwachtingskaart op te stellen, zodat er vòòr de werken een duidelijk zicht is waar veel/weinig archeologische erfgoedwaarden te verwachten zijn. Dit aspect is mee opgenomen in het Actieplan. Om meer zicht te krijgen op de impact van strandsuppleties op het (on)gekende archeologische erfgoed in de strandzones (bv. historische stadskern Oostende, resten van veenontginning, resten van huisplattegronden, ...), is het aangewezen om hierrond verder onderzoek uit te voeren, zoals via een pilootproject, modellering, ... Hierbij kan er nagegaan worden wat de impact van strandsuppletie op de bewaringstoestand van het archeologische erfgoed is en wat de beste strategie is voor het aanwezige archeologische erfgoed: opgraven (indien er een bedreiging heerst) of laten zitten. Tevens is het aangewezen om een soort van beslissingsboom op te maken, over hoe er moet worden omgegaan met het archeologische erfgoed, welke milderende maatregelen moeten wanneer genomen worden er genomen worden. Het vermelde Testerep-onderzoek kan hier bijkomend gebruikt worden. Het uitvoeren van een archeologienota op projectniveau behoort ook tot de mogelijkheden.

Algemeen kan er in het vervolgtraject worden nagegaan wat mogelijkheden zijn inzake stuifbeperkende maatregelen. Dit is relevant ter hoogte van alle badplaatsen (beleving) en erfgoedelementen (bewaring). Ook meer ingrijpende beschermende maatregelen voor enerzijds de ruimtelijke beleving/diversiteit als voor erfgoed dienen op projectniveau uitgewerkt te worden. Op strategisch niveau is het benoemen van specifieke maatregelen potentieel beperkend.

Bij het aanleggen van nieuwe dijken, duinen en hybride maatregelen is het vanuit het toeristisch-recreatief standpunt aangewezen om te bekijken of er nieuwe toeristisch-recreatieve verbindingen parallel aan de kust kunnen gerealiseerd worden, zodat de druk op de typische boulevard afneemt en er een duidelijke scheiding van fietsers, steps, go-carts enerzijds en wandelaars anderzijds kan gerealiseerd worden. Tevens is het belangrijk dat er bij de realisatie van (grootschalige) nieuwe kustbeschermingsmaatregelen, gestreefd wordt naar een aansluiting op de bestaande toeristisch-recreatieve verbindingen. Deze aanbeveling linkt naar een actie binnen het Actieplan rond het meervoudig gebruik van strand en duin.

7.3.5 Aanbevelingen

In Oostende overlapt de kustbeschermingsmaatregel met het archeologische geheel historische stadscentrum Oostende. Een harde ingreep in deze zone (dijk- of hybridevariant) kan bijgevolg een impact hebben op (on)gekende archeologische erfgoedwaarden. De zone in overlap omvat naar grote waarschijnlijkheid delen van de oude stadsomwalling van Oostende, welke structureel hinderlijk kunnen zijn voor de aanleg van de kustbeschermingsmaatregel en waar rekening dient mee gehouden te worden in de voorbereiding van de werken en/of de manier waarop de werken worden uitgevoerd. Archeologisch vooronderzoek, in het kader van de geldende wetgeving rond archeologie, dient op projectniveau te worden uitgevoerd om bestaande informatie vast te leggen en/of archeologisch erfgoed te beschermen.

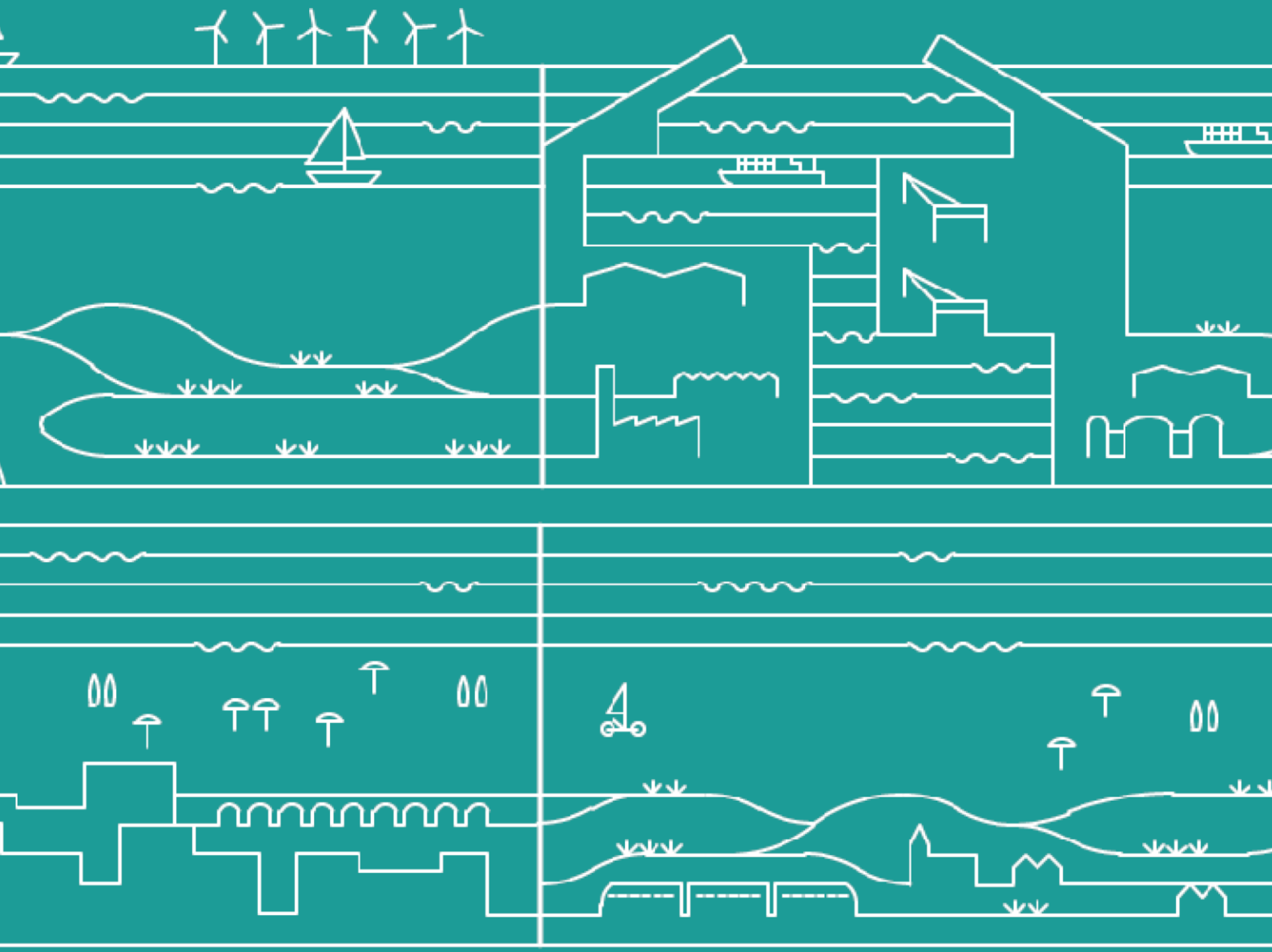
Het cultuurhistorisch landschap Sint-Laureinsstrand zou eenvoudigweg zeewaarts uitgebreid kunnen worden. Er ligt reeds een duinmassief aan de andere kant van de Koning Ridderdijk waarop kan worden aangesloten. De weg kan bijvoorbeeld worden afgesloten (momenteel voornamelijk parkeerplaatsen) of er kan een dijk-in-duin principe worden toegepast waardoor beide functies mogelijk zijn.

In relatie tot de criteria 'context erfgoedwaarden' en 'intrinsieke waarde erfgoed' van het Domein Raversijde wordt als aanbeveling vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige zeedijk tussen Middelkerke-Bad en Raversijde te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze zeedijk mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang gerealiseerd worden. De aanwezige tram kan dan verder landinwaarts aangelegd worden.

De invulling van het kustbeschermingslint is momenteel nog niet gekend. In het kader van de belevingswaarde van de ganse kustzone, is het belangrijk dat er op projectniveau zone per zone gestreefd wordt naar een kwaliteitsvolle inrichting, waarbij alle verschillende gebruikers en actoren zich kunnen terugvinden in de invulling van het lint. In volgende decennia dient tevens rekening te worden gehouden met het principe van adaptief bouwen of inrichten van het kustbeschermingslint.

7.3.6 Monitoring

Inzake het onderwatererfgoed zoals wrakken en (on)gekende (paleo)archeologie geldt dat verder onderzoek noodzakelijk is. De bewaring van wrakken en archeologie die ten gevolge van de ingrepen in andere fysicochemische omstandigheden terechtkomen dient gemonitord te worden. Dit maakt deel uit van het Actieplan.



Milieubeoordeling havens

8 Milieubeoordeling havens

8.1 Ambitie 1: Een beschermend lint

Onder ambitie 1 worden de criteria die betrekking hebben op het aspect 'bescherming' beschreven en beoordeeld. Enerzijds wordt het aspect 'congruentie' beoordeeld of de mate waarin een aaneengesloten zeewering in de haven kan worden gerealiseerd en over de mate waarop de zeewering en beschermingsstrategie in de haven kan aansluiten op de zeewering in de strandzones. Daarnaast wordt de adaptiviteit van een alternatief beoordeeld, aan de hand van twee criteria, zijnde fasering en aanpasbaarheid. In relatie tot veiligheid en robuustheid wordt het criterium overstromingsrisico (restrisico) bepaald. Als laatste wordt het aspect inzake technische uitvoerbaarheid beschreven en beoordeeld op basis van drie criteria, zijnde de tijdsduur van de realisatie, de levensduur van de maatregelen en het onderhoud die de maatregelen vergen.

Gezien alle beschermingsstrategieën in de havens zijn opgebouwd uit harde maatregelen wordt het criterium 'Nature based Solutions' niet beschouwd voor havens. Bij de verhoging van de strekdammen en het aanleggen van nieuwe ophogingen, kunnen er opportuniteiten ontstaan voor nature inclusive design, zoals het voorzien van holtes in de structuren als leefgebied voor allerlei waterorganismen. De eventuele opportuniteiten inzake gebruik van Nature Inclusive Design (NID) elementen, wordt gecapteerd onder creatie van nieuwe natuur (zie §8.2.3.1).

8.1.1 Aaneengesloten

8.1.1.1 Congruentie

Het criterium 'Congruentie' in de havens gaat over de mate waarin een aaneengesloten zeewering in de haven kan worden gerealiseerd en over de mate waarop de zeewering en beschermingsstrategie in de haven kan aansluiten op de zeewering in de strandzones.

8.1.1.1.1 Nieuwpoort

In de haven van Nieuwpoort wordt er bij **alle alternatieven tot +1 m zeespiegelstijging** verder gewerkt met de bestaande stormvloedkering. De sluitingsfrequentie van de stormvloedkering stijgt bij zeespiegelstijging. Er worden vanaf +0,8m zeespiegelstijging beperkte aanpassingen in de haven voorzien (ophoging lager dan 0,5 m) om de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering te laten dalen van gemiddeld 10x per jaar tot gemiddeld 1x per jaar (indicatieve waarden). Bij +1 m zeespiegelstijging is de sluitingsfrequentie vervolgens terug gestegen tot gemiddeld 4x per jaar. Het feit dat verder kan gewerkt worden met de bestaande stormvloedkering en slechts zeer beperkte ingrepen in de haven nodig zijn heeft het voordeel dat een aaneengesloten zeewering eenvoudig te garanderen is (aanzienlijk positief effect, +3).

Om te beschermen tegen +2 m zeespiegelstijging is een nieuwe stormvloedkering nodig. In het alternatief **'Stormvloedkering + sluis Langbrug'** zijn er over een lang traject doorheen de haven aanpassingen te realiseren. Uit het ruimtelijk onderzoek blijkt dit mogelijk, maar het vormt een grotere uitdaging om deze aaneengesloten te integreren in de ruimte. Enkel nabij de Ganzepoot zijn geen aanpassingen nodig omwille van de nieuwe sluis die daar zeewaarts van het complex wordt voorzien. Dit alternatief scoort beperkt positief (+1) inzake congruentie **vanaf +2 m zeespiegelstijging**.

In het alternatief **'Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven'** zijn er tegen +2 m zeespiegelstijging over een relatief lang traject doorheen de haven aanpassingen te realiseren (vanaf havenmond, langs Mauritspark, de bestaande jachthaven en langsheen de IJzermonding), wat een uitdaging vormt om deze aaneengesloten te integreren in de ruimte. Het gebied met aanpassingen in de haven is weliswaar beperkter dan bij het alternatief met sluis aan de Langbrug.

Landwaarts van de nieuwe sluis (nieuwe jachthaven, zone Vismijn en oude stadscentrum en zone Ganzepoot) zijn geen aanpassingen nodig. Dit alternatief scoort positief (+2) inzake congruentie **voor +2 m zeespiegelstijging**.

Voor **+3 m zeespiegelstijging** geldt een gelijkaardige evaluatie als bij +2 m zeespiegelstijging gezien over een gelijkaardige ruimte bijkomende ophogingen doorheen de haven dienen te worden ingepast tot een aaneengesloten geheel. Volgens de roadmap van Nieuwpoort wordt daarbij de stormvloedkering vernieuwd, de noodzaak hiertoe zal finaal afhangen van de ontwerpcondities en snelheid van zeespiegelstijging versus de levensduur van de constructie.

Voor het alternatief waarbij de keuze voor de locatie van de sluis wordt uitgesteld is de evaluatie bij +1 m zeespiegelstijging overgenomen. Bij hogere zeespiegelstijging dient een van de andere alternatieven te worden gekozen. De evaluaties voor het gecombineerd alternatief variëren bijgevolg.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Congruentie	+3	+1	+1	+3	+2	+2	+3	+1/+2	+1/+2

Conclusie

In Nieuwpoort is het aansluiten van de zeewering in de strandzones op de jachthaven op korte termijn verzekerd door de bouw van de stormvloedkering in de havenmond. In de toekomst bij verdere zeespiegelstijging zal deze stormvloedkering in de havenmond worden vernieuwd voor alle alternatieven. Een goede aansluiting met de strandzones wordt dan eveneens verwacht.

Tot +1 m zeespiegelstijging zijn, mits aanpassingen aan de bestaande stormvloedkering, slechts zeer beperkte ingrepen in de haven nodig en is een aaneengesloten zeewering in de haven eenvoudig te realiseren in alle havenalternatieven. Doordat de stormvloedkering slechts sluit bij extremere waterstanden, dienen na +1 m zeespiegelstijging ook ophogingen in de haven van Nieuwpoort te worden uitgevoerd en maatregelen genomen. Daarnaast wordt in de havenalternatieven een sluis in de achterhaven voorzien, maar op verschillende mogelijke locaties. Tussen de stormvloedkering en de sluis dient een aaneengesloten zeewering in de haven te worden geïntegreerd. Uit het ruimtelijk onderzoek blijkt dit mogelijk, maar vormt een grotere uitdaging in het havenalternatief met sluis in Langbrug in vergelijking met sluis aan de nieuwe jachthaven. Bij de sluis in Langbrug dienen immers maatregelen te worden uitgevoerd in een groter gebied, waaronder zone Vismijn, oude stadscentrum en nieuwe jachthaven, waarin geen ingrepen nodig zijn bij de sluis in de nieuwe jachthaven. Het gecombineerde havenalternatief varieert bijgevolg tussen beide oplossingen na +1 m zeespiegelstijging.

Aanpassingen aan de havendammen in de vorm van ophogingen en verlengingen zullen nodig zijn om aan te sluiten op de alternatieven in de strandzones. De mate van aanpassing wordt daarbij bepaald door het alternatief van de strandzone, maar wordt niet beïnvloed door het havenalternatief zelf in Nieuwpoort.

8.1.1.1.2 Oostende

Bij het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** moeten er **tot +1 m zeespiegelstijging** ingrepen in de haven worden uitgevoerd. Uit het ruimtelijk onderzoek blijkt dit mogelijk, maar er dient over een lang traject een aaneengesloten zeeweringscontour te worden geïntegreerd in de haven (beperkt positief effect, +1). Dit verandert voor de situatie **van +2 m zeespiegelstijging** wanneer de stormvloedkering wordt gebouwd. Enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering van de naastgelegen strandzones en de congruentie van de zeewering is in dit geval eenvoudiger te realiseren (aanzienlijk positief effect, +3). Bij **+3 m zeespiegelstijging** zijn er slechts minimale ingrepen in de haven nodig om de gemiddelde sluitingsfrequentie van de stormvloedkering op 1x/jaar te houden. Gezien de ingrepen beperkt en lokaal zijn, zullen deze relatief eenvoudig te integreren zijn in een aaneengesloten zeewering (aanzienlijk positief effect, +3).

In het alternatief '**Stormvloedkering'** is het door de bouw van de stormvloedkering voor **+1 m en +2 m zeespiegelstijging** relatief eenvoudig om een aaneengesloten zeewering te voorzien gezien enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering van de naast gelegen strandzones (aanzienlijk positief effect, +3). Voor **+3 m zeespiegelstijging** zijn er grotere uitdagingen gezien naast de vernieuwing en aansluiting van de stormvloedkering ook de aansluiting en integratie van ingrepen doorheen de hele haven dient te worden gerealiseerd (beperkt positief effect, +1).

In het alternatief '**Sluis'** is het door de bouw van de zeesluizen eenvoudig om een aaneensluiting te voorzien van de zeewering met de naastgelegen strandzones gezien enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering. In dat opzicht zou dit alternatief een aanzienlijk positief effect hebben. Echter, dit alternatief heeft ook een sterk nadeel wat betreft de aaneensluiting naar de nabijgelegen strandzones gezien het voor de toegankelijkheid een zeer sterke zeewaartse uitbreiding van de havendammen noodzakelijk maakt. Deze uitbreiding heeft impact op de omgeving met een toename van erosie van de zeebodem nabij de havendammen verderop op de stranden (en bijkomende onderhoudssuppleties) in de nabijgelegen zones wat de aansluiting met de naastgelegen strandzones beïnvloed. Globaal wordt daarom een neutraal effect (0) geëvalueerd.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Congruentie	+1	+3	+3	+3	+3	+1	0	0	0	0 / +1 / +3	0 / +3	0 / +1 / +3

Conclusie

De mate waarin een zeewering in de haven zelf geïntegreerd aaneengesloten moet worden hangt af van de beschermingsstrategie. Zeker bij een open haven en in mindere mate bij een stormvloedkering is de opdracht groot in vergelijking met een sluis om een aaneengesloten zeewering te integreren in en doorheen de haven. Uit het ruimtelijk ontwerpend onderzoek blijkt dat deze aanpassingen in de haven echter wel mogelijk zijn voor alle havenalternatieven.

In de havenalternatieven met een stormvloedkering ('Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' of 'Stormvloedkering') is de aansluiting met de zeewering van de strandzones gemakkelijk te realiseren op het moment dat de stormvloedkering wordt gebouwd. In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt deze constructie gebouwd bij lagere zeespiegelstijging en zijn geen aanpassingen in de haven nodig. Bij een zeespiegelstijging van +3 m dienen echter aanpassingen en ophogingen in de haven te gebeuren om een te hoge sluitfrequentie van de kering te vermijden. De integratie van een aaneengesloten zeewering doorheen de haven vormt daarbij een grotere uitdaging qua aansluiting dan de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging. Daarnaast zal (afhankelijk van de ontwerpcondities) ook de stormvloedkering aan vernieuwing toe zijn. Omgekeerd bij het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' moeten initieel de aanpassingen doorheen de haven uitgevoerd worden met uitdaging naar het vormen van een aaneengesloten zeewering. Vervolgens is een aaneengesloten zeewering eenvoudiger te realiseren door enkel de bouw van een stormvloedkering in de havenmond bij +2 m zeespiegelstijging, waarna bij +3 m zeespiegelstijging enkel beperkte aanpassingen in de haven nodig zijn. Beide alternatieven hebben daardoor een gelijkaardige impact wat betreft congruentie, maar met een verschillende evolutie in tijd (moeilijker initieel bij 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging', maar makkelijk bij zeespiegelstijging en omgekeerd in geval van het havenalternatief 'Stormvloedkering'). In beide alternatieven is er afhankelijk van het alternatief voor de strandzones een aanpassing nodig aan de havendammen om aan te sluiten op de strandzones. In Oostende kan deze aanpassing bestaan uit opvangdammen, of uit het verlengen van de havendammen. Deze aanpassingen worden echter enkel beïnvloed door het alternatief in de strandzones en niet door de havenalternatieven 'Stormvloedkering' of 'Open havenmond naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'.

Het alternatief 'Sluis' heeft daarentegen wel een sterke impact op de havendammen. In de haven zelf is de aansluiting met de zeewering in de strandzones eenvoudig te realiseren door de sluis in de zone van het noodstrand en de Halve Maan waardoor geen aanpassingen in de haven zelf nodig zijn. Echter de toegankelijkheid van de sluis vraagt een zeer sterke zeewaartse uitbreiding van de havendammen die veel verder zeewaarts reikt dan wat nodig is om aan te sluiten op de alternatieven van de strandzones. Deze lange havendammen hebben dan ook een impact op de ruimere omgeving rondom de haven en creëren zones van sterke aanzanding en erosie rondom het havengebied waardoor de positieve invloed van de sluis op de aaneensluiting van de zeewering verloren gaat. De sterke aanzanding kan leiden tot problemen met betrekking tot zwemveiligheid en de recreatieve beleving en de erosie daarentegen kan leiden tot aandachtspunten met betrekking tot een aaneengesloten zeewering in de nabijgelegen strandzone.

8.1.1.1.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering'** is het door de bouw van de stormvloedkering voor **+1 m en +2 m zeespiegelstijging** relatief eenvoudig om een aaneengesloten zeewering te voorzien gezien enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering van de naast gelegen strandzones (aanzienlijk positief effect, +3). Voor +3 m **zeespiegelstijging** zijn er grotere uitdagingen gezien naast de vernieuwing en aansluiting van de stormvloedkering ook de aansluiting en integratie van ingrepen doorheen de hele haven dient te worden gerealiseerd (positief effect, +2).

In de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' is het door de bouw van de stormvloedkering voor +1 m **en +2 m zeespiegelstijging** relatief eenvoudig om een aaneengesloten zeewering te voorzien gezien enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering van de naast gelegen strandzones (aanzienlijk positief effect, +3). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is er door de sluis en keersluis, respectievelijk, ook een relatief eenvoudige aansluiting met de naastgelegen zeewering wat een aanzienlijk positief effect zou hebben. Echter dit alternatief heeft voor + 3m zeespiegelstijging ook een beperkt nadeel wat betreft de aaneensluiting naar de nabijgelegen strandzones gezien het voor de toegankelijkheid een verdere zeewaartse uitbreiding van de haven noodzakelijk is. Globaal wordt daarom het aanzienlijk positief effect gereduceerd tot een beperkt positief effect (+1) voor +3 m zeespiegelstijging. In geval van de keersluis kunnen in de haven zelf, zeewaarts van de zeewering, nog beperkte aanpassingen nodig zijn om het functioneren van de haven op peil te houden. De zeewering dient echter niet aangepast te worden waardoor het beperkt positief effect (+1) behouden blijft.

In het alternatief '**Sluis'** is het door de bouw van de sluis relatief eenvoudig om een aaneensluiting te voorzien van de zeewering met de naast gelegen strandzones gezien enkel deze structuur dient te worden geïntegreerd in de zeewering. In dat opzicht zou dit alternatief een aanzienlijk positief effect hebben. Echter dit alternatief heeft ook een beperkt nadeel wat betreft de aaneensluiting naar de nabijgelegen strandzones gezien het voor de toegankelijkheid een zeewaartse uitbreiding van de havendammen nodig is, echter minder uitgesproken dan de aanpassingen voor een sluis in de haven van Oostende. Globaal wordt daarom een beperkt positief effect (+1) geëvalueerd.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Congruentie	+3	+3	+2	+3	+3	+1	+3	+3	+1	+1	+1	+1	+3	+3	+1 / +2

Conclusie

Inzake congruentie is er een verschil tussen de alternatieven waarbij in eerste instantie een stormvloedkering in de havenmond wordt gebouwd ('Stormvloedkering', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' of het gecombineerde alternatief) en het alternatief waarbij meteen een sluis wordt gebouwd ('Sluis'). De bouw van de stormvloedkering vormt op zichzelf de aansluiting met de nabijgelegen zeewering in de strandzones. De bouw van de sluis zorgt eveneens voor een relatief eenvoudige aansluiting tussen de nabijgelegen zeeweringen van de strandzones. Echter voor de toegankelijkheid van de sluis zijn extra zeewaartse aanpassingen aan de havendammen nodig die voor extra sedimentatie, maar ook erosie in de nabijgelegen strandzones zorgen waardoor dit een aandachtspunt vormt voor de aaneensluiting van de zeewering in de nabijgelegen strandzones De havenalternatieven waarin een sluis of keersluis is opgenomen scoren dus beperkter positief wat betreft aaneensluiting dan de alternatieven met stormvloedkering. In geval van het havenalternatief 'Stormvloedkering' wordt geen sluis of keersluis voorzien bij +3 m zeespiegelstijging, maar dienen daarentegen ophogingen en aanpassingen doorheen de haven gerealiseerd te worden. Dit blijkt uit ruimtelijk ontwerpend onderzoek mogelijk, maar vormt een uitdaging.

In de alternatieven met stormvloedkering zijn daarnaast ook aanpassingen aan de havendammen nodig (ophogingen en verlengingen) om aan te sluiten op de alternatieven in de strandzones. Echter, wanneer er geen sluis of keersluis zit vervat in het havenalternatief is de mate van aanpassing van de havendammen beperkter en enkel bepaald door het alternatief in de strandzone.

8.1.1.1.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden, maar variëren de alternatieven in de jachthaven. De jachthaven wordt dan ook apart geëvalueerd. In alle alternatieven is er dus over een lang traject een aaneengesloten zeeweringscontour nodig die dient te worden geïntegreerd in de haven. Dit heeft uiteraard zijn uitdagingen waardoor voor de haven van Zeebrugge nergens een aanzienlijk positief effect wordt geëvalueerd. Wat betreft de aansluiting van de voorhaven naar het achterland kan de zeewering volgens het ruimtelijk onderzoek worden geïntegreerd, maar vraagt grondige aanpassingen. Eén van de aandachtzones is daarbij de zone met treinontsluiting waar die onder de New Yorklaan en de kustlaan door gaat, maar voldoende ruimte is beschikbaar in het kustbeschermingslint om hier een zeewering te integreren. Voor de havenzones buiten de jachthaven wordt dan ook een beperkt positief effect (+1) geëvalueerd.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' is ter hoogte van de jachthaven de aansluiting met de zeewering eenvoudiger te realiseren gezien de stormvloedkering deze afsluit en enkel deze constructie dient aan te sluiten op de nabijgelegen delen van de zeewering. Voor +1 m **en +2 m zeespiegelstijging** zijn er in de jachthaven zelf geen ophogingen nodig van de zeewering, buiten aanpassingen om de haven functioneel te houden (aanzienlijk positief effect, +3). Vanaf **+3 m zeespiegelstijging**, zijn er ook ophogingen nodig rondom de jachthaven zelf en is de stormvloedkering vernieuwd, wat een uitdaging biedt inzake congruentie (positief effect, +2)

In de alternatieven **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis', 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** en **'Open havenmond + sluis jachthaven'**, is ter hoogte van de jachthaven de aansluiting met de zeewering eenvoudiger te realiseren gezien de sluis deze afsluit en enkel deze constructie dient aan te sluiten op de nabijgelegen delen van de zeewering (aanzienlijk positief effect, +3). In geval van de keersluis kunnen in de haven zelf, zeewaarts van de zeewering, nog beperkte aanpassingen zijn om het functioneren van de haven op peil te houden. De zeewering dient echter niet aangepast te worden waardoor het aanzienlijk positief effect (+3) behouden blijft.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Congruentie VH	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
Congruentie JH	+3	+3	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2 / +3

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden. Wat betreft de voorhaven zijn aanpassingen nodig om de haven operationeel te houden bij zeespiegelstijging. De zeewering om het achterland te beschermen ligt momenteel tussen de voorhaven en de achterhaven. Voor het deel van de zeewering rondom de jachthaven van Zeebrugge zijn verschillende havenalternatieven opgesteld die apart worden besproken. Voor het overige deel van de zeewering is een ruim kustbeschermingslint afgebakend waarbinnen een aaneengesloten zeewering kan worden geïntegreerd volgens het ruimtelijk ontwerpend onderzoek. Door de interactie van de zeewering met de voorhaven en de complexiteit van de aanpassingen van de voorhaven in relatie met de operationele activiteiten wordt de aaneensluiting voor alle havenalternatieven beperkt positief beoordeeld.

Wat betreft de jachthaven bestaan alle alternatieven uit de bouw van een structuur in de monding van de jachthaven waardoor op relatief eenvoudige wijze de aaneensluiting van de zeewering kan worden gecreëerd. In geval van het alternatief 'stormvloedkering jachthaven' zijn bij +3 m zeespiegelstijging nog aanpassingen in de jachthaven zelf nodig wat ruimtelijk mogelijk is, maar een uitdaging vormt voor de aaneensluiting. In de andere havenalternatieven zijn geen aanpassingen nodig.

De havendammen van Zeebrugge dienen niet te worden verlengd voor aansluiting op de strandzones. Bij zeespiegelstijging is daarentegen wel een ophoging van de dammen nodig om dezelfde mate van bescherming te bieden. Buiten het vermijden van impact op de Baai van Heist, zijn er geen specifieke aandachtspunten voor de aaneensluiting van de zeewering met de nabijgelegen strandzones.

8.1.2 Adaptief

8.1.2.1 Fasering en aanpasbaar

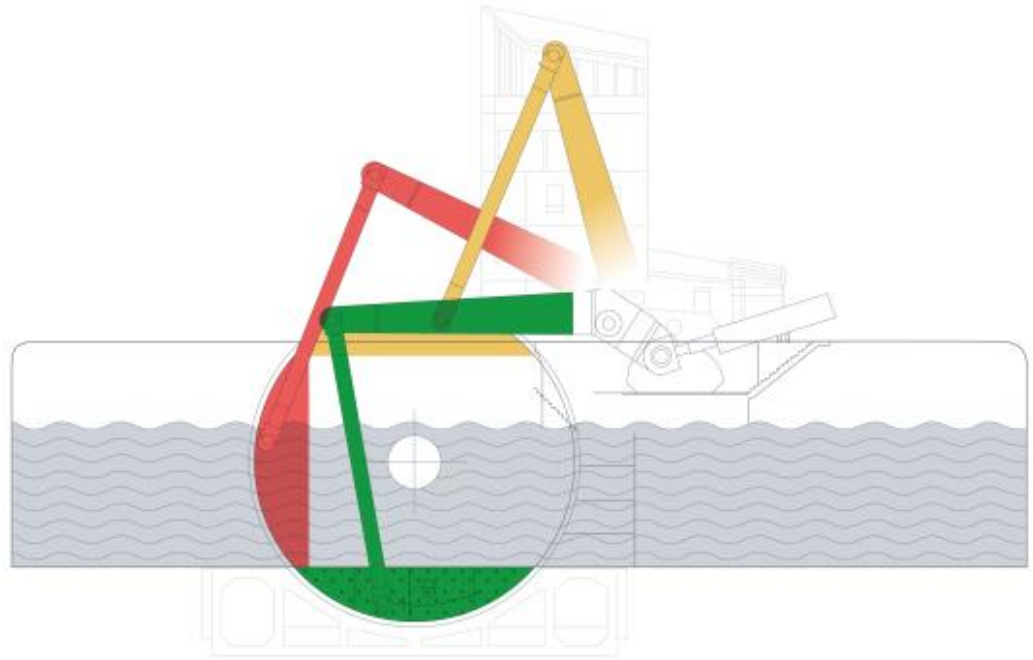
Het criterium 'Fasering' slaat op de mogelijkheid waarin een maatregel in verschillende stappen, in functie van de zeespiegelstijging, kan worden gerealiseerd. Het criterium 'Aanpasbaar' geeft weer in welke mate de maatregel, eens die is gebouwd, verder kan worden aangepast.

Alle alternatieven hebben sterke beperkingen met betrekking tot de criteria adaptiviteit en fasering. Bij het **openhouden van de haven** moeten de kademuren van de haven worden aangepast aan de stijging van de zeespiegel. Hoewel deze strategie gefaseerd kan worden uitgevoerd, kan zij slechts als beperkt aanpasbaar worden beschouwd, met name voor de hoogste voorspelde zeespiegelstijgingen, omdat elke stijgingsfase een afzonderlijk ontwerp en een volledige afweging van het effectenspectrum vereist (hydraulisch ontwerp, structurele en geotechnische stabiliteit, exploitatie, enz.). Om de fasering te faciliteren dienen verder een aantal elementen van in het begin geïmplementeerd te worden, zoals een fundering voor een stormmuur gedimensioneerd op de belasting bij de hoogste zeespiegelstijging. Ter hoogte van kaaimuren hangt de aanpasbaarheid sterk van het gekozen ontwerp af. Zwaardere structuren zoals gewichtsmuren bieden meer kansen om lokale aanpassingen door te voeren dan kaaimuren die zijn opgebouwd uit minder duurzame technieken zoals damwanden. Aanpassingen in deze situaties zullen algemeen vereisen om een nieuwe kaaimuur zeewaarts van de oude kaaimuur te bouwen. Beschermingsstructuren met een kortere levensduur (zoals type stormmuren) bieden wel mogelijkheden om de aanpassingen af te stemmen aan het asset management van de haventerreinen en om de hoogte van de maatregelen gefaseerd met de zeespiegelstijging te laten toenemen.

Stormvloedkeringen, **sluizen en keersluizen** vertonen weinig adaptiviteit. De kostprijs van deze structuren wordt grotendeels bepaald door de kerende structuur en het omliggende hoofd. Dit geheel laat geen aanpasbaarheid aan zeespiegelstijging toe en dient onmiddellijk voor de grootste zeespiegelstijging ontworpen te worden. De één-op-één relatie tussen het ontwerp van het hoofd en de kering / deur laat eveneens geen aanpassing toe op het einde van de kortere levensduur van de kering / deur ten opzichte van het hoofd dat een langere levensduur heeft. Een aangewezen aanpak voor de aanpassing van bestaande sluizen is de bouw van nieuwe sluishoofden voor de bestaande sluishoofden. Het bestaande sluishoofd kan in de nieuwe sluiskolk geïntegreerd worden. De hoge kostprijs van de bouw van een nieuw sluishoofd wordt echter niet vermeden. De meeste vervangingen van bestaande sluizen worden echter geïntroduceerd door de toenemende scheepsafmetingen in plaats van de levensduur van de structuren. De aanpassing aan een toenemende zeespiegelstijging zou dus gelinkt kunnen worden aan een vervanging omwille van de scheepsafmetingen. Het is echter moeilijk te voorspellen of/wanneer deze doorgevoerd zou worden.

Een mogelijk traject om gefaseerd maatregelen te nemen aan de ingang van de havens bestaat eruit eerst een **stormvloedkering** te voorzien die vervolgens wordt **omgebouwd tot een sluis of keersluis** wanneer een stormvloedkering niet meer afdoende is om maatregelen rondom de haven te vermijden. De aanpasbaarheid van een stormvloedkering naar een sluis is echter zeer beperkt. De verschillende werking van een stormvloedkering ten opzichte van een sluis vraagt een ander type kerende structuur. Ook hier betekent een aanpassing van het hoofd dat er in de praktijk eerder een nieuw hoofd voor het bestaande hoofd gebouwd zou worden. Bij een keersluis-concept waarbij afhankelijk van de waterstand ofwel een vrij doorvaartopening naar de haven beschikbaar is (type stormvloedkering), ofwel de toegang via een sluis wordt voorzien, gaat de voorkeur uit naar een structuur waarin een stormvloedkering naast een sluis wordt gebouwd. Dit vraagt echter een ander ruimtelijk ontwerp dan wanneer enkel een stormvloedkering in de havenmond wordt voorzien. De twee concepten zijn dan ook niet direct na mekaar te bouwen tenzij door serieuze werken. Een alternatieve opstelling voor een keersluis concept waarin een stormvloedkering wordt omgebouwd tot sluis die tijdens bepaalde fasen van het getij kan geopend worden heeft mogelijkheden voor gefaseerd bouwen, maar is een ongekend concept waarmee geen ervaring is en waarbij een fase van onderzoek en ontwikkeling van dit concept is vereist om om te gaan met onzekerheden en nadelen.

Afhankelijk van de toepassing en te keren breedtes zijn verschillende types deuren en bijhorende infrastructuur beter of minder geschikt. Bij een sluis dienen doorgaans dubbelkerende sluisdeuren toegepast te worden, bijvoorbeeld roldeuren of dubbele puntdeuren. Vermits bij een stormvloedkering de kering gesloten dient te worden bij stroming doorheen de toegang, worden eerder types zoals segmentdeuren of sectordeuren toegepast. Segmentdeuren (bijvoorbeeld stormvloedkering Nieuwpoort, zie Figuur 8-1) zijn daarbij geschikt voor minder brede openingen zoals in de havengeulen van Nieuwpoort en Blankenberge, maar minder geschikt voor bredere havengeulen zoals Oostende en Zeebrugge. De toepassing van deze deuren leidt bij brede havengeulen tot een opdeling in meerdere openingen wat de toegankelijkheid niet bevordert. Sectordeuren (bijvoorbeeld Maeslantkering, zie Figuur 8-3) hebben als voordeel dat deze grotere breedtes kunnen overbruggen, maar de bijhorende faalkans voor niet-sluiten ligt hoog, zij zijn gevoelig voor sedimentatie en onderhoud is niet eenvoudig. Bodemkleppen zoals toegepast in het Mose project in Venetië zijn een andere techniek om grotere breedtes te keren, maar hebben het grote nadeel dat zij een beperkt waterverschil kunnen keren, moeilijk zijn in onderhoud en een discutabele betrouwbaarheid hebben. Segmentdeuren kunnen ook geïntegreerd worden in een sluis, een voorbeeld hiervan is het bovenhoofd van de nieuwe kolk in het sluizencomplex Eefde (zie Figuur 8-2). Dit betreft echter een sluis op een kanaal en niet in mariene condities. Segmentdeuren kunnen bij sterke stroming gesloten worden, zijn betrouwbaarder, maar hebben als nadeel dat ze minder waterdicht zijn en gevoelig zijn aan sedimentatie.



Figuur 8-1: Type segmentdeur als stormvloedkering zoals toegepast in Nieuwpoort (MDK).



Figuur 8-2 : Plaatsing van de segmentdeur in het bovenhoofd van de nieuwe kolk in het sluizencomplex Eefde tussen het Twentekanaal en de IJssel, in gebruik sinds 2020.



Figuur 8-3: Voorbeeld van een sectordeur als stormvloedkering (Maeslantkering).

8.1.2.1.1 Nieuwpoort

Beide alternatieven bevatten twee grote structuren; de bestaande stormvloedkering in de havenmond bij +1 m zeespiegelstijging en de vernieuwing bij **+2 m zeespiegelstijging** en de sluis nabij de Langbrug of de nieuwe jachthaven voor **zeespiegelstijging vanaf +1 m**. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). In deze alternatieven zijn er daarnaast vanaf +1 m zeespiegelstijging tot +3 m zeespiegelstijging ingrepen met ophogingen langsheen de havencontour nodig van de havenmond tot de nieuwe sluis aan de Langbrug of tot aan de nieuwe jachthaven. Bij **+3 m zeespiegelstijging** zijn naast aanpassingen langsheen de havencontour, ook een vernieuwing van de stormvloedkering voorzien. Dit leidt eveneens tot een aanzienlijk negatief effect (-3). Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de vernieuwde stormvloedkering voor +2 m zeespiegelstijging in realiteit mogelijk wel nog volstaan In dat geval is geen aanpassing of fasering in bouw van de stormvloedkering vereist.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Adaptief - Fasering	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Adaptief - Aanpasbaar	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Conclusie

In de beide havenalternatieven in Nieuwpoort worden een stormvloedkering en een sluis gebouwd. Dergelijke constructies worden meteen voor langere levensduur gebouwd en hebben beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. De snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities die worden gekozen voor de structuren zullen bepalen wanneer aanpassingen of vernieuwingen nodig zijn.

8.1.2.1.2 Oostende

Het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' start met aanpassingen langsheen de havencontour bij een open haven. Voor aanpassingen in de stijl van stormmuren zijn er gezien de beperktere levensduur van deze constructies enkele potenties voor gefaseerde bouw. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren (beperkt negatief effect inzake fasering, -1). De harde maatregelen die in haven worden beschouwd zijn allemaal beperkt verder aanpasbaar eens gebouwd (negatief effect inzake aanpasbaar, -2). Deze aanpassingen in de haven zijn in dit alternatief enkel nodig voor **+1 m zeespiegelstijging**. Bij +2 m **zeespiegelstijging** wordt de haven beschermd door een stormvloedkering. Dergelijke grote structuur wordt meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). In de haven zijn bij +2 m zeespiegelstijging geen ingrepen aan kaaimuren en haventerreinen nodig. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de stormvloedkering voor +2 m zeespiegelstijging volstaan tot **+3 m zeespiegelstijging**. In dat geval is geen aanpassing of fasering in bouw van de stormvloedkering vereist (neutraal). Echter zullen bij +3 m zeespiegelstijging enkele lokale aanpassingen langsheen de havencontour zijn aangewezen om de sluitfrequentie van de stormvloedkering beperkt te houden tot gemiddeld 1x/jaar. Deze harde aanpassingen in de vorm van lokale stormmuren of lokale terreinophogingen zijn beperkt gefaseerd uitvoerbaar (beperkt negatief effect inzake fasering (-1). De stormvloedkering in de havenmond blijft echter niet tot moeilijk aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect inzake aanpasbaar (-3)).

In het alternatief '**Stormvloedkering'** wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** in de bouw van een stormvloedkering voorzien. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). In de haven zijn echter geen ingrepen nodig voor +1 m zeespiegelstijging. Bij **+2 m zeespiegelstijging** zijn er geen ingrepen nodig aan de zeewering, maar kunnen wel ingrepen in de haven zelf nodig zijn om ze functioneel te houden, de stormvloedkering blijft uiteraard weinig aanpasbaar (-3). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de stormvloedkering voorzien (uiteindelijke noodzaak zal afhankelijk zijn van de initiële ontwerpkeuzes en snelheid van zeespiegelstijging) welke moeilijk gefaseerd uit te voeren zal zijn, met daarnaast nu wel overal aanpassingen langsheen de havencontour. Wat betreft de aanpassingen van ingrepen in de stijl van stormmuren langsheen de havencontour zijn er gezien de beperktere levensduur van deze constructies toch potenties voor gefaseerde bouw. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren. Dit is echter pas nodig tegen +3 m zeespiegelstijging in dit alternatief; aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar (-3).

In het alternatief '**Sluis'** wordt de haven in dit alternatief bij **+1 m zeespiegelstijging** afgesloten door een sluizencomplex met twee kolken. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). In de haven zijn geen ingrepen meer nodig. De keuze voor de sluis houdt evenwel sterke verlenging van de havendammen in omwille van toegankelijkheid naar de sluis. In deze fase wordt een aanloopafstand van de havenmond tot de sluis van ongeveer zes maal de scheepslengte aangehouden. Een verlenging van de havendammen is vereist alvorens de sluis in gebruik kan worden genomen, daarbij is er weinig tot geen ruimte voor adaptieve aanpak. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de sluis voor **+2 m zeespiegelstijging** tot **+3 m zeespiegelstijging** volstaan. In dat geval is geen aanpassing of fasering in bouw van de stormvloedkering vereist. De sluis blijft gedurende zijn levensduur echter niet tot moeilijk aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect, -3).

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Adaptief - Fasering	-1	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3 / -1	-3	-3
Adaptief - Aanpasbaar	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3 / -2	-3	-3

Conclusie

Wanneer een stormvloedkering of sluis wordt gebouwd, wordt dit meteen voor langere levensduur ontworpen en uitgevoerd. Er zijn daarbij beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. De snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities die worden gekozen voor de structuren zullen bepalen wanneer aanpassingen of vernieuwingen nodig zijn van deze structuren. Dit geldt voor alle havenalternatieven buiten de situatie bij +1 m zeespiegelstijging bij 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'. In dat geval zijn aanpassingen nodig langsheen de havencontour. Hoewel het niet eenvoudig is om deze te integreren en in te plannen zijn er beperkte mogelijkheden voor gefaseerde uitvoering wat betreft stormmuren of golfdempende structuren als zeewering waarbij, eens een voldoende stevige basis is aangelegd, de structuur gradueel wordt opgehoogd. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren en zal eerder gekozen worden deze meteen op ontwerphoogte te bouwen. Eens dergelijke maatregelen zijn uitgevoerd zijn verdere aanpassingen moeilijk te realiseren.

8.1.2.1.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering'** wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** in de bouw van een stormvloedkering voorzien. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). In de haven zijn echter geen ingrepen nodig voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de stormvloedkering voor **+2 m zeespiegelstijging** volstaan. Er is dus geen ingreep bij +2 m zeespiegelstijging nodig aan de zeewering, buiten mogelijke ingrepen in de haven zeewaarts van de zeewering om deze functioneel te houden. Het aanpassen van een beschermingsmaatregel als een stormvloedkering is echter zeer moeilijk en bij +2 m zeespiegelstijging komt dan ook een aanzienlijk negatief effect inzake aanpasbaar (-3) voor. Bij **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de stormvloedkering voorzien wat aanzienlijk negatief scoort qua fasering. De uiteindelijke noodzaak tot vernieuwing zal afhankelijk zijn van de initiële ontwerpkeuzes en snelheid van zeespiegelstijging. Verder zullen bij +3 m zeespiegelstijging aanpassingen langsheen de havencontour zijn aangewezen om de sluitfrequentie van de stormvloedkering beperkt te houden tot gemiddeld 1x/jaar. Deze harde aanpassingen in de vorm van lokale stormmuren of lokale terreinophogingen zijn beperkt gefaseerd uitvoerbaar, maar leiden in combinatie met de vernieuwing van de stormvloedkering tot een (aanzienlijk negatief effect inzake fasering (-3). De stormvloedkering in de havenmond blijft echter niet tot moeilijk aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect inzake aanpasbaar (-3)).

Gelijkaardig aan het voorgaande alternatief wordt in het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' bij **+1 m zeespiegelstijging** de bouw van een stormvloedkering voorzien om +1 m zeespiegelstijging op te vangen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). Bij +2 m zeespiegelstijging kan de stormvloedkering afhankelijk van snelheid van zeespiegelstijging en ontwerpcondities nog volstaan en zijn mogelijk enkel ingrepen in de haven zelf nodig om die functioneel te houden maar blijft moeilijk faseerbaar en aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect, -3) Voor **+3 m zeespiegelstijging** wordt in dit alternatief gekozen om de haven af te sluiten met een sluis in plaats van aanpassingen in de haven te moeten integreren. Er worden in dit alternatief dus twee grote structuren gebouwd, namelijk een stormvloedkering en vervolgens een sluis. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen. Er zijn relatief beperkte mogelijkheden om een stormvloedkering naar een typische sluis om te bouwen buiten het hergebruik van een deel van de structuur van de stormvloedkering in de kolk van de sluis. Het gaat dan ook om de gedeeltelijke afbraak en bouw van twee quasi losstaande structuren (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). Tot slot zal bij de bouw van de sluis ook een aanpassing van de havendammen (verlenging en verandering van lay-out) nodig zijn om voldoende beschutting te voorzien voor de schepen die gebruik willen maken van de sluis en over voldoende ruimte te beschikken voor wachtinfrastructuur. Deze aanpassing dient meteen te worden voorzien voor ingebruikname van de sluis. In de haven zijn echter geen ingrepen nodig.

Wat betreft de adaptiviteit van het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' zijn er potenties om te starten met de bouw van een stormvloedkering en deze vervolgens verder uit te bouwen naar een keersluis-concept waarbij de haven vrije toegang tot zee heeft voor lage waterstanden in het getij. Hierdoor zijn geen ingrepen aan de zeeweringscontour in de haven zelf vereist, maar kan het lokaal wel aangewezen zijn om aanpassingen en ophogingen te voorzien van haventerreinen om deze functioneel te houden. Gezien bij lagere zeespiegelstijging de sluitingsfrequentie beperkt is tot stormen kan in eerste instantie voor de jachthaven met een stormvloedkering (type zoals Nieuwpoort) worden gewerkt. In aanloop van een zeespiegelstijging van +3 m neemt de nodige frequentie van sluiting zodanig toe dat de kering elk getij voor een periode rond hoogwater dient te sluiten. Het meest aangewezen ontwerp is daarbij dat naast de stormvloedkering een sluis wordt gebouwd. Daarbij dient dan bij de initiële bouw van de stormvloedkering rekening mee worden gehouden, zoniet dient de constructie afgebroken en herbouwd te worden. Alternatief kan een bestaande stormvloedkering worden omgebouwd. Als de stormvloedkering aan zeezijde wordt behouden kan worden gedacht aan de uitbouw aan havenzijde van het tweede hoofd van de sluis. Het gaat echter sowieso om grote harde infrastructuuringrepen. Het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' scoort daarbij hetzelfde als het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' inzake fasering en aanpasbaar.

In het alternatief '**Sluis'** wordt de haven bij **+1 m zeespiegelstijging** afgesloten door een sluis. Dergelijke grote structuur wordt meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen. Qua realisatie gaat het om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. In de haven zijn geen ingrepen meer nodig. De keuze voor de sluis houdt evenwel verlenging van de havendammen en verandering van lay-out in om voldoende beschutting te voorzien voor de schepen die gebruik willen maken van de sluis en voldoende ruimte voor wachtinfrastructuur. Deze aanpassing van de havendammen is vereist alvorens de sluis in gebruik kan worden genomen, daarbij is er weinig tot geen ruimte voor adaptieve aanpak. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de sluis voor **+2 m zeespiegelstijging** volstaan. In dat geval is geen aanpassing of fasering in bouw van de stormvloedkering vereist. Bij **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de suis voorzien waardoor de fasering opnieuw aanzienlijk negatief scoort (-3). De sluis blijft gedurende zijn levensduur echter niet tot moeilijk aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect, -3).

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Adaptief - Fasering	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Adaptief - Aanpasbaar	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Conclusie

In alle havenalternatieven in Blankenberge worden in de havenmond structuren gebouwd zoals een stormvloedkering, een sluis of een keersluis. Dergelijke constructies worden meteen voor langere levensduur gebouwd en hebben beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. De snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities die worden gekozen voor de structuren zullen bepalen wanneer aanpassingen of vernieuwingen nodig zijn.

8.1.2.1.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden. Dit betekent dat maatregelen in de voorhaven dienen te worden genomen in functie van de zeespiegelstijging. Dit gaat over aanpassen van kademuren en haventerreinen en aanpassingen aan de bestaande zeesluizen (de nieuwe sluis wordt reeds voor hogere zeespiegelstijging ontworpen). De harde maatregelen die in de haven worden beschouwd zijn allemaal beperkt adaptief. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren. Lokale aanpassingen, waar mogelijk met stormmuren, kunnen gezien de beperktere levensduur van deze constructies toch potenties hebben voor gefaseerde bouw. Deze maatregelen in de voorhaven zijn nodig bij alle niveaus van zeespiegelstijging, en afstemmen en inpassen met bestaande activiteiten maakt fasering moeilijk waardoor alle alternatieven negatief scoren inzake fasering (-2) en negatief inzake aanpasbaar (-2). Daarnaast variëren de alternatieven voor wat betreft de aanpassingen in de jachthaven. Afhankelijk van de gekozen oplossing in de jachthaven wordt de evaluatie verder beïnvloed.

Het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' bestaat uit een open havenmond en een stormvloedkering aan de toegang van de jachthaven die wordt gebouwd bij **+1 m zeespiegelstijging**. Deze constructie wordt meteen gebouwd voor langere levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering (-3), aanzienlijk negatief effect inzake aanpasbaar (-3)). Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities kan de stormvloedkering ook voor **+2 m zeespiegelstijging** volstaan. In de jachthaven zijn dan geen bijkomende ingrepen aan de zeewering nodig buiten zaken om de haven functioneel te houden (neutraal inzake fasering), maar blijft de stormvloedkering moeilijk aanpasbaar (aanzienlijk negatief effect). Bij **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de stormvloedkering voorzien (finale noodzaak zal afhankelijk zijn van ontwerpkeuzes en snelheid zeespiegelstijging) en ophogingen langsheen de contour van de jachthaven, wat opnieuw aanleiding geeft tot een aanzienlijk negatief effect (-3) inzake fasering en aanpasbaar.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis**' wordt voor wat betreft de jachthaven bij **+1 m zeespiegelstijging** in de bouw van een stormvloedkering voorzien om +1 m en +2 m zeespiegelstijging op te vangen (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3). Bij +2 m zeespiegelstijging zijn geen aanpassingen aan de zeewering vereist (neutraal qua fasering). Voor **+3 m zeespiegelstijging** wordt in dit alternatief gekozen om de jachthaven af te sluiten met een reguliere sluis in plaats van aanpassingen in de haven te moeten integreren. Er worden in dit alternatief dus twee grote structuren gebouwd, namelijk een stormvloedkering en vervolgens een sluis. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen. Er zijn relatief beperkte mogelijkheden om een stormvloedkering naar een typische sluis om te bouwen buiten het hergebruik van een deel van de structuur van de stormvloedkering in de kolk van de sluis. Het gaat dan ook om de gedeeltelijke afbraak en bouw van twee quasi losstaande structuren (aanzienlijk negatief effect inzake fasering en aanpasbaar, -3).

Wat betreft adaptiviteit van het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis**' zijn er potenties om te starten met de bouw van een stormvloedkering en deze vervolgens verder uit te bouwen naar een keersluis waardoor geen ingrepen aan de zeewering in de haven zelf zijn vereist, maar mogelijk welk enkele aanpassingen van de haventerreinen om deze functioneel te houden. Gezien bij lagere zeespiegelstijging de sluitingsfrequentie beperkt is tot stormen kan in eerste instantie voor de jachthaven met een stormvloedkering (type zoals Nieuwpoort) worden gewerkt. In aanloop van een zeespiegelstijging van +3 m neemt de nodige frequentie van sluiting zodanig toe dat de kering elk getij voor een periode rond hoogwater dient te sluiten. Er kan dan worden gedacht aan de bouw van een sluis naast de stormvloedkering. Dit heeft het voordeel dat dit op land kan worden uitgevoerd, maar het nadeel dat de ruimte ter beschikking moet zijn op het haventerrein naast de stormvloedkering om dit realiseren. Een alternatieve opbouw kan bestaan uit het behouden van de stormvloedkering aan zeezijde en de uitbouw aan havenzijde van het tweede hoofd van de sluis, rekening houden met bovenstaande technische aandachtspunten. Het gaat echter opnieuw om harde grote infrastructuurwerken. Het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' scoort hetzelfde als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' inzake fasering en aanpasbaar.

Het alternatief '**Open havenmond + sluis jachthaven**' bestaat uit een open havenmond en een sluis aan de toegang van de jachthaven. Aan de toegang van de jachthaven wordt een sluis gebouwd bij **+1 m zeespiegelstijging**. Deze constructie wordt meteen gebouwd voor langere levensduur en er zijn beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden om deze gefaseerd te bouwen of verder aan te passen. In de jachthaven zelf zijn geen ingrepen nodig. Bij **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de sluis voorzien waarbij de uiteindelijke noodzaak finaal zal afhangen van de ontwerpkeuzes en de snelheid van zeespiegelstijging. Het alternatief 'Open Havenmond + sluis jachthaven' scoort hetzelfde als de voorgaande alternatieven inzake fasering en aanpasbaar.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Adaptief – Fasering VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Adaptief – Fasering JH	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3
Adaptief – Aanpasbaar VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Adaptief – Aanpasbaar JH	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden. Dit betekent dat maatregelen in de voorhaven dienen te worden genomen in functie van de zeespiegelstijging. Dit gaat over aanpassen van kademuren en haventerreinen en aanpassingen aan de bestaande zeesluizen (de nieuwe sluis wordt reeds voor hogere zeespiegelstijging ontworpen). De harde maatregelen die in de haven worden beschouwd zijn allemaal beperkt adaptief. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren. Lokale aanpassingen, waar mogelijk met stormmuren, kunnen gezien de beperktere levensduur van deze constructies toch potenties hebben voor gefaseerde bouw. Deze maatregelen in de voorhaven en het deel van de zeewering tussen voorhaven en achterhaven (buiten de jachthaven) zijn nodig bij alle niveaus van zeespiegelstijging, en afstemmen en inpassen met bestaande activiteiten maakt fasering moeilijk.

In de jachthaven worden in alle havenalternatieven in de mond van de jachthaven structuren gebouwd zoals een stormvloedkering, een sluis of een keersluis. Dergelijke constructies worden meteen voor langere levensduur gebouwd en hebben beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. De snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities die worden gekozen voor de structuren zullen bepalen wanneer aanpassingen of vernieuwingen nodig zijn.

8.1.3 Veilig & robuust

8.1.3.1 Overstromingsrisico

De alternatieven zijn opgesteld om het achterland te beschermen tegen de maatgevende storm tot +3 m zeespiegelstijging. Daarmee hebben alle alternatieven een neutrale of een globaal positieve invloed ten opzichte van de referentiesituatie. Daarnaast is er onderscheid tussen de types beschermingsstrategieën in de mate waarop alternatieven bestand zijn tegen extremere stormen dan de maatgevende storm (het restrisico).

8.1.3.1.1 Nieuwpoort

In het alternatief '**Stormvloedkering + sluis Langbrug'** is de zone van de Ganzepoot door een sluis beschermd welke vlak na aanleg door de zeer lange levensduur een laag restrisico inhoudt. In het alternatief '**Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven'** is een relatief grotere zone afgeschermd door een sluis in vergelijking met het alternatief sluis Langbrug welke meteen na aanleg door de zeer lange levensduur een laag restrisico inhoudt voor het gebied. Het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven scoort dus initieel na aanleg iets beter qua overstromingsrisico dan het alternatief met sluis aan de Langbrug. Bij zeespiegelstijging neemt het beschermingsniveau van de sluis weer af en stijgt het restrisico terug van het gebied achter de sluis.

In de haven van Nieuwpoort wordt er bij alle alternatieven tot +1 m zeespiegelstijging verder gewerkt met de bestaande stormvloedkering. Wat betreft het overstromingsrisico vanuit zee, met betrekking tot het restrisico, heeft een stormvloedkering een inherent risico wat betreft het sluiten van de structuur. Bij +1 m **zeespiegelstijging** neemt de frequentie van sluiting toe ten opzichte van de huidige situatie en zal de kering zijn einde levenstermijn naderen met een stijging van het restrisico tot gevolg. In combinatie met het restrisico van de sluis, levert dit een neutraal effect (0) op voor het alternatief met **sluis aan de Langbrug** en een beperkt positief effect (+1) voor het alternatief met **sluis aan de nieuwe jachthaven** waarmee een groter deel van de haven is beschermd. Voor **+2 m zeespiegelstijging** wordt de stormvloedkering vernieuwd in combinatie met ingrepen doorheen de haven wat een lagere sluitfrequentie toelaat waardoor het restrisico weer kan dalen voor wat betreft de stormvloedkering. In combinatie met het restrisico van de sluis, levert dit een beperkt positief effect (+1) op voor het alternatief met **sluis aan de Langbrug** en een positief effect (+2) voor het alternatief met **sluis aan de nieuwe jachthaven.** Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd waardoor het restrisico ten opzichte van de kering gelijk blijft. De sluizen naderen echter einde levenstermijn wat vooral het restrisico in het geval van de sluis bij de nieuwe jachthaven terug doet stijgen ten opzichte van de situatie bij +2 m zeespiegelstijging gezien het een groter deel van de achterhaven beschermt. Dit leidt bij +3 m zeespiegelstijging tot een beperkt positief effect (+1).

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Overstromingsrisico	0	+1	+1	+1	+2	+1	0 / +1	+1/+2	+1

Conclusie

In beide alternatieven komen een stormvloedkering en een sluis voor als maatregel. Een stormvloedkering heeft een inherent risico op falen dat de kering niet sluit wanneer het nodig is. Daarom worden regelmatig testsluitingen uitgevoerd. Een sluis wordt daarentegen betrouwbaarder ingeschat, gezien er wordt verondersteld dat er altijd minstens één deur gesloten is en als kering kan werken. De sluis wordt ontworpen voor lange levensduur en heeft daardoor initieel een zeer laag restrisico.

Beide alternatieven variëren niet wat betreft de aanwezigheid van de stormvloedkering, maar wel wat betreft de locatie van de sluis. Het havenalternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven heeft daarbij een beperkt lager restrisico dan de sluis aan de Langbrug, gezien een groter deel van de haven wordt afgeschermd door de sluis met lagere kans op falen. Het verschil tussen beide havenalternatieven is echter beperkt.

8.1.3.1.2 Oostende

Bij het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** wordt er wat betreft het overstromingsrisico, met betrekking tot het restrisico, bij **+1 m zeespiegelstijging** gelijke tred gehouden met de zeespiegelstijging door de ophogingen met harde maatregelen in de haven zelf (positief effect, +2). Bij de bouw van de stormvloedkering bij **+2 m zeespiegelstijging** is er een risico aanwezig omwille van de kans dat de structuur bij storm niet sluit en neemt het restrisico bijgevolg toe (beperkt positief effect, +1). Bij **+3 m zeespiegelstijging** wordt gelijke tred gehouden door ophogingen in de haven uit te voeren, maar blijft het risico bestaan dat de stormvloedkering niet sluit (beperkt positief effect, +1).

Bij de bouw van de stormvloedkering bij **+1 m zeespiegelstijging** in het alternatief '**Stormvloedkering'** is er wat betreft het restrisico op overstromingen, meteen het inherente risico met betrekking tot de kans dat de structuur niet sluit bij storm (beperkt positief effect, +1). Dit restrisico stijgt bij **+2 m zeespiegelstijging** (neutraal effect, 0) door de toename in sluitingsfrequentie en daalt vervolgens weer door de vernieuwing van de stormvloedkering bij **+3 m zeespiegelstijging** (beperkt positief effect, +1).

Bij de bouw van sluis bij **+1 m zeespiegelstijging** in het alternatief '**Sluis'** is er wat betreft het restrisico op overstromingen, het laagste restrisico aanwezig gezien de haven beschermd is door de sluis (aanzienlijk positief effect, +3). Afhankelijk van de levensduur en ontwerpcondities van de sluis neemt het restrisico met tijd en zeespiegelstijging wel toe (positief effect (+2) bij **+2 m zeespiegelstijging**. Bij **+3 m zeespiegelstijging** is voorzien dat een vernieuwing van de sluis is uitgevoerd (aanzienlijk positief effect, +3).

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Overstromingsrisic o	+2	+1	+1	+1	0	+1	+3	+2	+3	+1 / +2 / +3	0 / +1 / +2	+1 / +3

Conclusie

De impact van de havenalternatieven op het restrisico hangt sterk samen met de beschermingsstrategie die wordt toegepast. Met het afnemen van de levensduur bij zeespiegelstijging neemt vervolgens het restrisico toe. Bij een open havenmond wordt de zeewering ontworpen voor de maatgevende storm en is er beperkte kans op falen. Bij een sluis wordt het restrisico (initieel) zeer laag ingeschat, gezien deze wordt gebouwd voor lange levensduur en kent als kering een beperkte faalkans (initieel). De stormvloedkering kan eveneens de nodige bescherming voorzien, maar kent een hogere faalkans dan de sluis.

De havenalternatieven variëren tussen een zeer laag restrisico ('Sluis') en een hoger restrisico ('Stormvloedkering'), met het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' daartussen in.

Het gecombineerde alternatief bevat het volledige spectrum aan impacten.

8.1.3.1.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering'** wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** een stormvloedkering gebouwd in de havenmond. Wat betreft het overstromingsrisico, met betrekking tot het restrisico, is er al meteen het inherente risico van de stormvloedkering met betrekking tot de kans dat de structuur niet sluit bij storm (beperkt positief effect, +1). Dit restrisico stijgt bij **+2 m zeespiegelstijging** door de toename in sluitingsfrequentie (neutraal effect, 0) en daalt vervolgens weer door de vernieuwing van de stormvloedkering bij **+3 m zeespiegelstijging** (beperkt positief effect, +1).

In de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** een stormvloedkering gebouwd in de havenmond. Wat betreft het overstromingsrisico, met betrekking tot het restrisico, is er al meteen het inherente risico van de stormvloedkering met betrekking tot de kans dat de structuur niet sluit bij storm (beperkt positief effect, +1). Dit restrisico stijgt bij **+2 m zeespiegelstijging** door de toename in sluitingsfrequentie (neutraal effect, 0) en daalt vervolgens sterk door de toepassing van de sluis bij +3 m zeespiegelstijging (aanzienlijk positief effect, +3). In geval van de keersluis bij +3 m zeespiegelstijging gaat het om een structuur die frequent (dagelijks) opent en sluit en is er dus een gelijkaardig tot hoger risico in vergelijking met de stormvloedkering dat deze faalt, waardoor een neutraal effect (0) wordt geëvalueerd.

Bij de bouw van sluis bij **+1 m zeespiegelstijging** in het alternatief '**Sluis'** is er wat betreft het restrisico op overstromingen, het laagste restrisico aanwezig gezien de haven beschermd is door de sluis (aanzienlijk positief effect, +3). Afhankelijk van de levensduur en ontwerpcondities van de sluis neemt het restrisico met tijd en zeespiegelstijging wel toe (positief effect (+2) bij **+2 m zeespiegelstijging**. Bij **+3 m zeespiegelstijging** is voorzien dat een vernieuwing van de sluis is uitgevoerd (aanzienlijk positief effect, +3).

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Overstromingsrisico	+1	0	+1	+1	0	+3	+1	0	0	+3	+2	+3	+1	0	0 / +1 /+3

Conclusie

De impact van de havenalternatieven op het restrisico hangt sterk samen met de beschermingsstrategie die wordt toegepast. Met het afnemen van de levensduur bij zeespiegelstijging neemt vervolgens het restrisico toe. Bij een sluis wordt het restrisico (initieel) zeer laag ingeschat, gezien deze wordt gebouwd voor lange levensduur en kent als kering een beperkte faalkans (initieel). De stormvloedkering kan eveneens de nodige bescherming voorzien, maar kent een hogere faalkans dan de sluis door de enkele keerdeur die zeker moet sluiten. De keersluis is een combinatie van een stormvloedkering en sluis. Het keringsgedeelte van de constructie dient echter zeer frequent te openen en te sluiten (2x per dag) waardoor de faalkans groter is dan bij de stormvloedkering en sluis.

De havenalternatieven variëren van een zeer laag restrisico voor 'Sluis' voor alle zeespiegelstijgingsniveaus tot hoger restrisico voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging voor de overige havenalternatieven, inclusief het gecombineerde. Voor +3 m zeespiegelstijging blijft het restrisico hoger voor 'Stormvloedkering' en vooral 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis', maar daalt weer voor 'Stormvloedkering met sprong naar sluis'.

8.1.3.1.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de voorhaven open gehouden. Wat betreft het overstromingsrisico van de terreinen in de voorhaven, met betrekking tot het restrisico, wordt gelijke tred gehouden met de zeespiegelstijging door de ophogingen met harde maatregelen in de voorhaven zelf, en kan een gelijkaardig restrisico worden aangehouden doorheen de tijd (neutraal effect, 0). Een open haven impliceert dat de P. Vandammesluis en de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis) mee onderdeel zijn van de zeewering. Bij deze kunstwerken neemt het restrisico toe doorheen de tijd, bij toenemende zeespiegelstijging.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' wordt er bij **+1 m zeespiegelstijging** een stormvloedkering gebouwd ter hoogte van de jachthaven. Voor het gebied rond de jachthaven is een risico aanwezig omwille van de kans dat de structuur bij storm niet sluit (beperkt positief effect, +1) en neemt het restrisico bij hogere zeespiegelstijging met stijgende sluitingsfrequentie bijgevolg toe rond de jachthaven (neutraal effect (0) bij **+2 m zeespiegelstijging**). Bij +3 m **zeespiegelstijging** zijn er ophogingen in de jachthaven voorzien en vernieuwing van de stormvloedkering uitgevoerd, waardoor het restrisico weer daalt (beperkt positief effect, +1)

In de alternatieven **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** en **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'**, is er wat betreft het overstromingsrisico, met betrekking tot het restrisico, bij **+1 m zeespiegelstijging** het inherente risico van de stormvloedkering met betrekking tot de kans dat de structuur niet sluit bij storm (beperkt positief effect, +1). Dit restrisico stijgt bij **+2 m zeespiegelstijging** door de toename in sluitingsfrequentie (neutraal effect, 0). Bij **+3 m zeespiegelstijging**, wanneer de keersluis wordt geïnstalleerd in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' is er enerzijds een toename in frequentie van openen en sluiten wat nadelig is voor de faalkans van sluiten, anderzijds is er in vergelijking met de stormvloedkering een tweede set deuren aanwezig zodat faalkansen bij stormen reduceren. De impact wordt als neutraal geëvalueerd. Bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', daalt het restrisico door de toepassing van de sluis (positief effect, +3).

In het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'** wordt het gebied rond de jachthaven beschermd door de sluis en is er een afname van het restrisico bij aanleg van deze constructie bij **+1 m zeespiegelstijging** (positief effect, +3). Afhankelijk van de levensduur en ontwerpcondities van de sluis neemt het restrisico met tijd en zeespiegelstijging wel toe rond de jachthaven (positief effect (+2) bij **+2 m zeespiegelstijging**. Bij **+3 m zeespiegelstijging** is voorzien dat een vernieuwing van de sluis is uitgevoerd (aanzienlijk positief effect, +3).

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Overstromingsrisico VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Overstromingsrisico AH	+1	0	+1	+1	0	0	+1	0	+3	+3	+2	+3	+1	0	0/+1/+3

VH= voorhaven; AH= achterhaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden. Wat betreft het overstromingsrisico van de terreinen in de voorhaven, met betrekking tot het restrisico, wordt gelijke tred gehouden met de zeespiegelstijging door de ophogingen met harde maatregelen in de voorhaven zelf, en kan een gelijkaardig restrisico worden aangehouden doorheen de tijd. Het deel van de zeewering tussen de voorhaven en achterhaven (maar buiten de jachthaven) kan worden geïntegreerd in het ruimtelijke lint door voornamelijk ophogingen in het terrein en vormt daarmee in principe een betrouwbare zeewering. Een open haven impliceert wel dat de P. Vandammesluis en de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis) mee onderdeel zijn van de zeewering. Bij deze kunstwerken neemt het restrisico toe doorheen de tijd, bij toenemende zeespiegelstijging.

Wat betreft de jachthaven hangt de impact van de havenalternatieven op het restrisico sterk samen met de beschermingsstrategie die wordt toegepast. Met het afnemen van de levensduur bij zeespiegelstijging neemt vervolgens het restrisico toe. Bij een sluis wordt het restrisico (initieel) zeer laag ingeschat, gezien deze wordt gebouwd voor lange levensduur en kent als kering een beperkte faalkans (initieel). De stormvloedkering kan eveneens de nodige bescherming voorzien, maar kent een hogere faalkans dan de sluis door de enkele keerdeur die zeker moet sluiten. De keersluis is een combinatie van een stormvloedkering en sluis. Het keringsgedeelte van de constructie dient echter zeer frequent te openen en te sluiten (2x per dag) waardoor de faalkans groter is dan bij de stormvloedkering en sluis. De havenalternatieven in de jachthaven variëren van een zeer laag restrisico voor 'Sluis' voor alle zeespiegelstijgingsniveaus tot hoger restrisico voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging voor de overige havenalternatieven, inclusief het gecombineerde waarin een stormvloedkering wordt voorzien in de mond. Voor +3 m zeespiegelstijging blijft het restrisico hoger voor 'Stormvloedkering' en vooral 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis', maar daalt weer voor 'Stormvloedkering met sprong naar sluis'.

8.1.4 Veerkrachtig

8.1.4.1.1 Nature based Solutions

Gezien alle beschermingsstrategieën in de havens zijn opgebouwd uit harde maatregelen wordt dit criterium niet beschouwd voor havens. Bij de verhoging van de strekdammen en het aanleggen van nieuwe ophogingen, kunnen er opportuniteiten ontstaan voor nature inclusive design, zoals het voorzien van holtes in de structuren als leefgebied voor allerlei waterorganismen. De eventuele opportuniteiten inzake gebruik van Nature Inclusive Design (NID) elementen, wordt gecapteerd onder creatie van nieuwe natuur (zie §8.2.3.1).

8.1.5 Technisch uitvoerbaar

8.1.5.1.1 Aanleg – tijdsduur realisatie en levensduur

Dit criterium gaat enerzijds over de minimale nodige tijdsduur om een alternatief te realiseren en anderzijds hoelang in de tijd een alternatief meegaat.

8.1.5.1.1.1 Nieuwpoort

Beide alternatieven bevatten twee grote structuren; de bestaande stormvloedkering in de havenmond bij +1 m zeespiegelstijging en de vernieuwing bij **+2 m zeespiegelstijging** en de sluis nabij de Langbrug of de nieuwe jachthaven voor **zeespiegelstijging vanaf +1 m**. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (positief effect, +2). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). Bij elke zeespiegelstijgingsniveau is een dergelijk groot bouwwerk uitgevoerd en wordt een aanzienlijk negatief effect verwacht voor de realisatie; bouw sluis bij +1 m zeespiegelstijging, nieuwe stormvloedkering is gebouwd voor +2 m zeespiegelstijging en vernieuwd voor +3 m zeespiegelstijging (als is noodzaak van dit laatste afhankelijk van ontwerpkeuzes en snelheid zeespiegelstijging).

In deze alternatieven zijn er daarnaast vanaf +1 m zeespiegelstijging tot **+3 m zeespiegelstijging** ingrepen met ophogingen langsheen de havencontour nodig van de havenmond tot de nieuwe sluis aan de Langbrug of tot aan de nieuwe jachthaven. Dergelijke ingrepen zijn sneller te realiseren dan de grote structuren. Dit zijn typisch beschermingsstructuren met een kortere levensduur. Het **alternatief met sluis aan de Langbrug** scoort beperkt positief (+1) inzake levensduur omwille van de grotere aan te passen zone dan in het **alternatief met de sluis aan de nieuwe jachthaven**, dat positief (+2) scoort inzake levensduur.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Aanleg – tijdsduur realisatie	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Aanleg - levensduur	+2	+1	+1	+2	+2	+2	+2	+1/+2	+1/+2

Conclusie

Beide alternatieven bevatten grote structuren zoals een stormvloedkering en sluizen. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie.

Deze structuren worden meteen ontworpen voor een lange levensduur. De ingrepen in de haven, zoals stormmuren, daarentegen worden typisch ontworpen voor kortere levensduren. Daardoor is er een beperkt verschil in levensduur tussen de havenalternatieven. Globaal is de levensduur van de ingrepen bij een sluis in Langbrug iets lager gezien over een groter gebied in de haven ingrepen nodig zijn.

8.1.5.1.1.2 Oostende

Het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' start met aanpassingen langsheen de havencontour bij een open haven. Naast stormmuren, moeten er ook veel nieuwe kaaimuren worden aangepast, wat de tijdsduur voor realisatie verhoogt (beperkt negatief effect, -1). De maatregelen hebben een beperkte levensduur (beperkt positief effect, +1). Deze aanpassingen in de haven zijn in dit alternatief enkel nodig voor **+1 m zeespiegelstijging**. Bij +2 m **zeespiegelstijging** wordt de haven beschermd door een stormvloedkering en zijn geen verdere ingrepen in de haven nodig. Dergelijke grote structuur als een stormvloedkering wordt meteen gebouwd voor een lange levensduur (aanzienlijk positief effect, +3). Qua realisatie gaat het om de langste tijdsduren tussen ontwerp en realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn bij +2 m zeespiegelstijging geen ingrepen aan kaaimuren en haventerreinen nodig, bij **+3 m zeespiegelstijging** zijn deze ingrepen mogelijk opnieuw nodig (neutraal effect inzake tijdsduur realisatie (0) en positief effect inzake levensduur (+2)).

In het alternatief '**Stormvloedkering'** wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** in de bouw van een stormvloedkering voorzien. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (positief effect inzake levensduur, +2). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn echter geen ingrepen nodig voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging (bij +2 m zeespiegelstijging mogelijk wel lokale aanpassingen voor functioneren haven). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de stormvloedkering (afhankelijk van de initiële ontwerpkeuzes) voorzien, wat opnieuw leidt tot een positief effect inzake levensduur (+2) en een aanzienlijk negatief effect (-3) inzake tijdsduur realisatie.

In het alternatief '**Sluis'** wordt de haven in dit alternatief bij **+1 m zeespiegelstijging** afgesloten door een sluizencomplex met twee kolken. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (aanzienlijk positief effect inzake levensduur, +3). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn geen ingrepen nodig bij **+2 m zeespiegelstijging** (neutraal effect (0) inzake tijdsduur realisatie); maar is de levensduur van de sluis afgenomen tot positief effect (+2). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is er een aanpassing van de sluis voorzien al zal die aanpassing in realiteit worden beïnvloed door de ontwerpkeuzes van de sluis, de snelheid van zeespiegelstijging versus de levensduur van de constructie. De aanpassing leidt tot een aanzienlijk negatief effect, -3, inzake realisatie en terug een stijging van de levensduur tot een aanzienlijk positief effect, +3.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Aanleg – tijdsduur realisatie	-1	-3	0	-3	0	-3	-3	0	-3	-3 / -1	-3 / 0	-3 / 0
Aanleg - levensduur	+1	+3	+2	+2	+1	+2	+3	+2	+3	+1 / +2 / +3	+1 / +2 / +3	+2 / +3

Conclusie

In alle alternatieven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluizen voor. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities van deze structuren zijn na verloop van tijd vernieuwingen nodig. In de stappenplannen betekent dit voor de paden 'Stormvloedkering' en 'Sluis' dat zowel bij +1 m als +3 m zeespiegelstijging lange tijdsduren voor realisatie voorkomen. In het pad 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering' komt de lange tijdsduur voor realisatie enkel voor bij de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn aanpassingen doorheen de haven nodig bij een open havenmond. Deze ingrepen, hoewel een uitdaging om te plannen in havenomgeving, zijn in principe sneller te realiseren dan de grote structuren in de havenmond.

De levensduur van de ingrepen in de haven bij +1 m zeespiegelstijging in 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' is echter algemeen beperkter dan de grote structuren. Door de ophogingen bij de open havenmond is reeds een robuuste havenomgeving aanwezig wanneer de stormvloedkering wordt gebouwd bij 2 m zeespiegelstijging en kennen de ingrepen in de haven een langere levensduur. Dit in tegenstelling tot de het alternatief waarin de stormvloedkering meteen moet worden gebouwd. Een gelijkaardig, maar iets beperkte levensduur komt voor bij het alternatief 'Stormvloedkering'. De langste levensduur komt voor in het havenalternatief 'Sluis'.

8.1.5.1.1.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering'** wordt bij **+1 m zeespiegelstijging** in de bouw van een stormvloedkering voorzien, maar zijn geen ingrepen in de haven vereist. Dergelijke grote structuren zoals een stormvloedkering worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (aanzienlijk positief effect inzake levensduur, +3). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn echter geen ingrepen nodig voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij **+2 m zeespiegelstijging** is er dan ook een neutraal effect (0) inzake realisatie en door afname levensduur van de kering en sterke toename sluitfrequentie nog een beperkt positief effect (+1). Voor **+3 m zeespiegelstijging** zal een vernieuwing van de stormvloedkering (afhankelijk van de initiële ontwerpkeuzes) zijn aangewezen, met daarnaast nu wel aanpassingen langsheen de havencontour. Dit heeft een aanzienlijk negatief effect (-3) op de realisatietijd, maar doet de levensduur stijgen en heeft een positief effect (+2).

Gelijkaardig aan het voorgaande alternatief worden in de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' bij **+1 m zeespiegelstijging** en **+2 m zeespiegelstijging** dezelfde maatregelen uitgevoerd en bijgevolg dezelfde effecten genoteerd. Voor **+3 m zeespiegelstijging** wordt in deze alternatieven gekozen om de haven af te sluiten met een sluis of een keersluis, respectievelijk. In geval van de sluis zijn geen ingrepen in de haven vereist. In geval van de keersluis zijn ingrepen aan de zeewering in de haven vereist, maar kan het nodig zijn haventerreinen en infrastructuur aan te passen. Dergelijke grote structuren zoals de sluis en keersluis worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (aanzienlijk positief effect inzake levensduur (+3) en aanzienlijk negatief effect (-3) inzake tijdsduur realisatie.

In het alternatief '**Sluis'** wordt de haven bij **+1 m zeespiegelstijging** afgesloten door een sluis. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (positief effect inzake levensduur, +2). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn geen ingrepen nodig bij **+2 m zeespiegelstijging** (neutraal effect (0) inzake tijdsduur realisatie); maar is de levensduur van de sluis afgenomen tot positief effect (+2). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is er een aanpassing van de sluis voorzien al zal die aanpassing in realiteit worden beïnvloed door de ontwerpkeuzes van de sluis, de snelheid van zeespiegelstijging versus de levensduur van de constructie. De aanpassing leidt tot een aanzienlijk negatief effect, -3, inzake realisatie en terug een stijging van de levensduur tot een aanzienlijk positief effect, +3.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Aanleg – tijdsduur realisatie	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3
Aanleg - levensduur	+3	+1	+2	+3	+1	+3	+3	+1	+3	+3	+2	+3	+3	+2	+2 / +3

Conclusie

In alle alternatieven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluizen voor. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities van deze structuren zijn na verloop van tijd vernieuwingen nodig of wordt het type beschermingsstrategie gewijzigd. In de stappenplannen betekent dit dat zowel bij +1 m als +3 m zeespiegelstijging lange tijdsduren voor realisatie voorkomen. Alle alternatieven vertonen dan ook een gelijkaardige impact op tijdsduur realisatie.

In alle havenalternatieven wordt initieel een structuur gebouwd met lange levensduur. Deze levensduur begint af te nemen na verloop van tijd met zeespiegelstijging. De afname is het minst in geval van 'Sluis' aangezien daar enkel de sluis dienst doet als zeewering en er geen ingrepen in de haven nodig zijn die typische en kortere levensduur hebben. Door de bouw van een nieuwe structuur bij +3 m zeespiegelstijging stijgen opnieuw de levensduren in alle alternatieven, maar het minst in 'Stormvloedkering' aangezien de stormvloedkering dient te worden gecombineerd met ingrepen doorheen de haven.

8.1.5.1.1.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de voorhaven open gehouden. Dit betekent dat maatregelen in de voorhaven dienen te worden genomen in functie van de zeespiegelstijging. Dit gaat over aanpassen van kademuren en haventerreinen en aanpassingen aan de bestaande zeesluizen (de nieuwe sluis wordt reeds voor hogere zeespiegelstijging ontworpen). Deze maatregelen variëren qua schaalgrootte van lokale ingrepen aan de zeewering tot aanpassingen van hele haventerreinen en kademuren en variëren bijgevolg in uitvoeringstermijn en levensduur. Deze maatregelen in de voorhaven zijn nodig bij alle niveaus van zeespiegelstijging, waardoor alle alternatieven standaard negatief scoren inzake tijdsduur realisatie (-2) en positief inzake levensduur (+2). Deze scores zijn uiteraard sterk afhankelijk van wanneer exact welke ingrepen moeten uitgevoerd worden (vb. bouw van de funderingen), maar zijn ook sterk afhankelijk van de huidige toestand en de uiteindelijk gekozen maatregel (vb. ophoging terrein vs. verhoging kaaimuur, etc.). De specifieke keuze en uitwerking van maatregelen wordt op projectniveau bekeken;

Het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' bestaat uit een open havenmond en een stormvloedkering aan de toegang van de jachthaven die wordt gebouwd bij **+1 m zeespiegelstijging** (aanzienlijk positief effect inzake levensduur (+3) en aanzienlijk negatief effect (-3) inzake tijdsduur realisatie). In de haven zijn echter geen ingrepen nodig aan de zeewering voor **+2 m zeespiegelstijging** en er is dan ook een neutraal effect (0) inzake realisatie en door afname levensduur van de kering en toename sluitfrequentie nog een beperkt positief effect (+1). Bij **+3 m zeespiegelstijging** is een vernieuwing van de stormvloedkering aangewezen en ophogingen langsheen de contour van de jachthaven, wat opnieuw aanleiding geeft tot een positief effect inzake levensduur (+2) en aanzienlijk negatief effect (-3) inzake tijdsduur realisatie.

Gelijkaardig aan het voorgaande alternatief worden in de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' bij **+1 m zeespiegelstijging** en **+2 m zeespiegelstijging** dezelfde maatregelen uitgevoerd en bijgevolg dezelfde effecten genoteerd. Voor **+3 m zeespiegelstijging** wordt in deze alternatieven gekozen om de haven af te sluiten met een sluis of een keersluis, respectievelijk. In geval van de sluis zijn geen ingrepen in de haven vereist. In geval van de keersluis zijn ingrepen aan de zeewering in de haven vereist, maar kan het nodig zijn haventerreinen en infrastructuur aan te passen. Dergelijke grote structuren zoals de sluis en keersluis worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (aanzienlijk positief effect inzake levensduur (+3) en aanzienlijk negatief effect (-3) inzake tijdsduur realisatie.

In het alternatief '**Open havenmond + sluis jachthaven**' wordt de jachthaven bij **+1 m zeespiegelstijging** afgesloten door een sluis. Dergelijke grote structuren worden meteen gebouwd voor een lange levensduur (positief effect inzake levensduur, +2). Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie (aanzienlijk negatief effect, -3). In de haven zijn geen ingrepen nodig bij **+2 m zeespiegelstijging** (neutraal effect (0) inzake tijdsduur realisatie); maar is de levensduur van de sluis afgenomen tot positief effect (+2). Voor **+3 m zeespiegelstijging** is er een aanpassing van de sluis voorzien al zal die aanpassing in realiteit worden beïnvloed door de ontwerpkeuzes van de sluis, de snelheid van zeespiegelstijging versus de levensduur van de constructie. De aanpassing leidt tot een aanzienlijk negatief effect, -3, inzake realisatie en terug een stijging van de levensduur tot een aanzienlijk positief effect, +3.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Aanleg – tijdsduur realisatie VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Aanleg – tijdsduur realisatie JH	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3
Aanleg – levensduur VH	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Aanleg – levensduur JH	+3	+1	+2	+3	+1	+3	+3	+1	+3	+3	+2	+3	+3	+1	+2 / +3

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden. Dit betekent dat maatregelen in de voorhaven dienen te worden genomen in functie van de zeespiegelstijging. Dit gaat over aanpassen van kademuren en haventerreinen en aanpassingen aan de bestaande zeesluizen (de nieuwe sluis wordt reeds voor hogere zeespiegelstijging ontworpen). Deze maatregelen variëren qua schaalgrootte van lokale ingrepen aan de zeewering tot aanpassingen van hele haventerreinen en kademuren en variëren bijgevolg in uitvoeringstermijn en levensduur. Wat betreft de zeewering tussen de voorhaven en de achterhaven (buiten de zeewering rond de jachthaven) worden eveneens ophogingen geïntegreerd. Deze maatregelen in de voorhaven zijn nodig bij alle niveaus van zeespiegelstijging, waardoor alle alternatieven standaard negatief scoren inzake tijdsduur realisatie en positief inzake levensduur.

In alle alternatieven voor de jachthaven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluizen voor. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities van deze structuren zijn na verloop van tijd vernieuwingen nodig of wordt het type beschermingsstrategie gewijzigd. In de stappenplannen betekent dit dat zowel bij +1 m als +3 m zeespiegelstijging lange tijdsduren voor realisatie voorkomen. Alle alternatieven vertonen dan ook een gelijkaardige impact op tijdsduur realisatie. In alle havenalternatieven voor de jachthaven wordt initieel een structuur gebouwd met lange levensduur. Deze levensduur begint af te nemen na verloop van tijd met zeespiegelstijging. De afname is het minst in geval van 'Sluis' aangezien daar enkel de sluis dienst doet als zeewering en er geen ingrepen in de haven nodig zijn die typische en kortere levensduur hebben. Door de bouw van een nieuwe structuur bij +3 m zeespiegelstijging stijgen opnieuw de levensduren in alle alternatieven, maar het minst in 'Stormvloedkering' aangezien de stormvloedkering dient te worden gecombineerd met ingrepen doorheen de haven.

8.1.5.1.2 Onderhoudsbehoefte

Wat betreft onderhoud van de havens gaat dit criterium enerzijds over baggeronderhoud van de haven en vaargeulen, en anderzijds over het onderhoud van eventuele mechanische structuren zoals zeesluizen of stormvloedkering wanneer deze beschermingsstrategieën in een van de havenalternatieven worden gekozen.

De havenalternatieven met een **stormvloedkering, sluis en keersluis** zijn minder gunstig voor het criterium onderhoud dan de **open** haven. Zowel een stormvloedkering, sluis als keersluis vergen meer onderhoud dan de aanpassing van havenkademuren of stormmuren vanwege de operationele en onderhoudskosten die nodig zijn om deze complexe infrastructuren te bedienen. Aandachtspunten bij het onderhoud van deze kunstwerken zijn de mechanische componenten, sedimentatie en biofouling. Vermits bij stormvloedkeringen de beweegbare componenten aan een lage frequentie worden gebruikt, is het aangeraden om op geregelde basis testsluitingen uit te voeren.

Het totale **baggeronderhoud van de havens en vaargeulen** langsheen de kust waarbij het bodempeil wordt behouden blijkt voor alle redelijke alternatieven en de bijhorende havenaanpassingen gelijkaardig. Daarbij daalt het onderhoud bij zeespiegelstijging voor deze onderhoudsstrategie met behoud bodempeil. Deze trend is gelijkaardig voor alle havens, maar op basis van de bijdrage slib en zand in het gebaggerde materiaal kan de vermindering voor verschillende havens wijzigen, vooral in Oostende, waar de gebaggerde sedimenten voor een groot deel uit slib bestaan, is de vermindering van het baggervolume bij hogere zeeniveaus verwaarloosbaar.

Er is daarbij een interactie met de redelijke alternatieven in de strandzones waarbij de verlenging van de havendammen gelinkt is aan de aansluiting met de strandzones in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'. Alternatief 'Zeewaarts' leidt daarbij tot een beperkt lager onderhoud voor de havens van Nieuwpoort, Oostende en Blankenberge omdat door de meer zeewaartse verlenging van de havendammen een deel van de oude vaargeul wordt omsloten door de havendammen en minder sedimentatie kent. Echter de verschillen zijn zeer klein tussen de alternatieven. In de haven van Zeebrugge zijn geen verschillen tussen de alternatieven gezien hier geen verlengingen van de havendammen voorkomen in de alternatieven. Doordat de onderhoudshoeveelheden voor de haven van Zeebrugge daarbij het totale onderhoud aan de kust domineren is het verschil tussen alternatieven dan ook zeer beperkt. Een uitzondering vormen de havenalternatieven met sluis in Oostende en Blankenberge waar de verlenging niet gestuurd is omwille van de aansluiting met de strandzones, maar omwille van nautische redenen. De sterk verlengde havendammen in Oostende bij het sluisalternatief leiden tot een stukje afscherming van de huidige vaargeul in de Pas van Stroombank waar zich minder zandafzettingen kunnen voordoen, maar mogelijk meer slibafzettingen. De verlengde havendammen leiden verder tot sterke erosie rond de nieuwe havenmond zeewaarts. Hierdoor neemt het baggervolume in de Pas van Stroombank af in dit havenalternatief. Verder zeewaarts in de vaargeul richting Toegang Poortjes zijn er echter geen verschillen meer merkbaar. En ook hier geldt dat de wijzigingen in een stuk van de vaargeul Pas van Stroombank het totale onderhoud van vaargeulen niet sterk beïnvloedt. In Blankenberge strekt de zeewaartse uitbreiding bij een sluis zicht slechts beperkt verder uit dan bij de verlenging voor de aansluiting op alternatief zeewaarts en is de impact veel kleiner.

Verder onderzoek naar de meest gewenste onderhoudsstrategie van de vaargeulen is nodig in de toekomst waarbij ook kan worden gekozen in plaats van het bodempeil, de diepgang te handhaven. Daarbij zullen economische ontwikkelingen in de havens en scheepsontwikkelingen wat betreft diepgang in de toekomst een rol spelen.

8.1.5.1.2.1 Nieuwpoort

Bij **alle havenalternatieven** zal er qua onderhoud gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeul nodig zijn. Dieper in de haven is het vooral fijn sediment (slib) dat zich afzet. Op vlak van slibhuishouding op zee worden door de alternatieven geen wijzigingen verwacht (zie 'Sedimenttransport' in §7.2.2.2). Een gelijkaardige import en accumulatie van slib in de haven wordt dan ook ingeschat. Omwille van de aanwezigheid van de sluis bij de jachthaven of bij Langbrug zal de ruimtelijke verdeling van het sediment en het onderhoud anders zijn dan in de referentiesituatie, met een afname van slibafzetting in het gebied achter de sluis en een toename zeewaarts van de sluis en ter hoogte van de sluis zelf. Verder is vooral het onderhoud van de mechanische structuren (enkel de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging en zowel stormvloedkering als sluis bij Langbrug / nieuwe jachthaven bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging) een aandachtspunt. Alle alternatieven scoren negatief (-2) op vlak van onderhoudsbehoefte.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Onderhoud	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2

Conclusie

De verwachting is dat de havenalternatieven een gelijkaardige hoeveelheid zand en slib moeten baggeren als vandaag. Door de aanwezigheid van de sluis is de verdeling over de haven enigszins anders. Daarnaast is er onderhoud nodig aan twee structuren, de stormvloedkering en de sluis. Dit is gelijkaardig voor beide havenalternatieven.

8.1.5.1.2.2 Oostende

Bij het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** zal er qua onderhoud gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeul nodig zijn. Dit geeft aanleiding tot een neutraal effect (0) bij **+1 m zeespiegelstijging**. Verder is **vanaf +2 m zeespiegelstijging** vooral het onderhoud van de mechanische structuur van de stormvloedkering een aandachtspunt (negatief effect, -2).

In het alternatief '**Stormvloedkering'** is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging onderhoud van deze mechanische structuur nodig (negatief effect, -2). Qua onderhoud zal er gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeul nodig zijn.

In het alternatief '**Sluis'** is er qua onderhoud baggeronderhoud van de vaargeul en de buitenhaven nodig en is er door de sterke zeewaartse uitbreiding onderhoud van de nabijgelegen strandzones te verwachten. Verder is vooral het onderhoud van de mechanische structuur (het sluizencomplex in de havenmond) een aandachtspunt. Dit alternatief scoort aanzienlijk negatief (-3) inzake onderhoudsbehoefte.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Onderhoud	0	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3 / -2 / 0	-3 / -2	-3 / -2

Conclusie

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering' wordt bij +1 m een gelijkaardig onderhoud verwacht als vandaag. Wanneer bij +2 m zeespiegelstijging de stormvloedkering wordt gebouwd is er extra inspanning qua onderhoud nodig om naast het baggeren ook de elektromechanische structuur van de stormvloedkering te testen en onderhouden. Dit type onderhoud is al reeds aanwezig bij +1 m zeespiegelstijging bij het alternatief 'Stormvloedkering'. In het alternatief 'Sluis' is er door sterke zeewaartse uitbreiding enerzijds een stukje vaargeul dat binnen de havengeul valt waar mogelijk een afname van het zandige onderhoud is, maar waar meer slibafzettingen mogelijk optreden en in het zeewaartse gedeelte van de vaargeul blijft het onderhoud nodig. Daarnaast is er toename door de sterke morfologische impact van het havenalternatief op het onderhoud van de nabijgelegen strandzones. En in de haven is er aandacht nodig voor het onderhoud van de sluizen, waardoor dit havenalternatief wat betreft onderhoud de grootste negatieve impact heeft.

8.1.5.1.2.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering'** is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging onderhoud van deze mechanische structuur nodig (negatief effect, -2). Qua onderhoud zal er gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeul nodig zijn.

In de alternatieven '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging**' en '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging**' is er voor de stormvloedkering bij +1 m **en +2 m zeespiegelstijging** onderhoud van deze mechanische structuur nodig (negatief effect, -2). Qua onderhoud zal er gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeul nodig zijn. De havenalternatieven met sluis en keersluis vragen daarbij een aanpassing van de vorm van de havendammen met een verlenging van de westelijke havendam en aanpassing van de oostelijke havendam. In het ontwerp van deze havenlayout dient de vorm en havenmond verder ontworpen te worden waarbij er naast nautische aandachtspunten potenties zijn om door slim ontwerp van de vorm van de havendammen en de havenmond de sedimentatie van de zandfractie deels te reduceren. Bij **+3 m zeespiegelstijging** wordt een sluis, respectievelijk keersluis, aangelegd. Qua onderhoud is er baggeronderhoud van de vaargeul en de buitenhaven nodig en is er door de sterke zeewaartse uitbreiding onderhoud van de nabijgelegen strandzones te verwachten. Verder is vooral het onderhoud van de mechanische structuur (het sluizencomplex in de havenmond) een aandachtspunt. Dit vormt een aanzienlijk negatief effect (-3).

In het alternatief '**Sluis'** is er qua onderhoud baggeronderhoud van de vaargeul en de buitenhaven nodig en is er door de sterke zeewaartse uitbreiding onderhoud van de nabijgelegen strandzones te verwachten. Verder is vooral het onderhoud van de mechanische structuur (het sluizencomplex in de havenmond) een aandachtspunt. Dit alternatief scoort aanzienlijk negatief (-3) inzake onderhoudsbehoefte.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Onderhoud	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3 / -2

Conclusie

In de alternatieven met stormvloedkering wordt gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van vaargeul en haven verwacht. Daarnaast is er, naast testen, onderhoud nodig aan de stormvloedkering zelf, waardoor deze alternatieven een negatief effect hebben op onderhoud. In geval van een sluis of keersluis worden de havendammen verder zeewaarts verlengd en de voorhaven verruimd. Dit leidt tot een mogelijk hoger onderhoud in het gebied waar de voorhaven komt (de zone zeewaarts van de sluis). Er is eveneens een structuur aanwezig die onderhoud vraagt (of twee structuren in geval van keersluis). Daarnaast is er mogelijk impact op de nabijgelegen strandzone met extra onderhoud door de uitgebreide havendammen waardoor deze alternatieven een verdere negatieve impact hebben.

8.1.5.1.2.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de voorhaven open gehouden. Qua onderhoud zal er gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van de vaargeulen en de voorhaven nodig zijn (neutraal effect, 0).

Verder is bij alle alternatieven vooral het onderhoud van de mechanische structuur aan de jachthaven (stormvloedkering, sluis of open sluis) een aandachtspunt, waarbij een **stormvloedkering en keersluis** omwille van hun complexiteit een negatief effect hebben (-2) en een **sluis** een beperkt negatief effect (-1).

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar open sluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Onderhoud VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Onderhoud JH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2 / -1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Wat betreft de voorhaven wordt het onderhoud gelijkaardig aan vandaag ingeschat en zijn er geen verschillen tussen de alternatieven.

Ter hoogte van de jachthaven wordt in de alternatieven met stormvloedkering gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud voorzien met daarnaast onderhoud aan de mechanische structuur van de stormvloedkering. Hetzelfde is geldig bij een sprong naar een keersluis. In geval van een sluis is er het onderhoud dat nodig is aan de structuur, maar is er een beperkte slibafzetting in de jachthaven waardoor het (beperkte) baggeronderhoud daar potentieel afneemt. Bijgevolg is het havenalternatief met sluis in jachthaven of sprong naar sluis beperkt minder negatief wat betreft onderhoud dan de andere alternatieven in de jachthaven.

8.1.6 Milderende maatregelen

In het Actieplan worden er acties genomen omtrent het bepalen van de optimale timing en het beschermingsniveau van aanpassingen in de havens. Er zijn verder geen milderende maatregelen in relatie tot het beschermend lint in de havens.

8.1.7 Aanbevelingen

Er zijn geen aanbevelingen in relatie tot het beschermend lint in de havens.

8.1.8 Monitoring

Er is geen monitoring voorgesteld in relatie tot het beschermend lint in de havens.

8.2 Ambitie 2: Een toekomstgericht lint

Onder Ambitie 2 wordt het aspect 'toekomstgericht' beschreven en beoordeeld. Hierbij wordt in eerste instantie gekeken naar een mogelijke impact op en kansen voor de verschillende socio-economische processen en sectoren die gelinkt zijn met de havens, zijnde blauwe energie, wonen, scheepvaart, visserij, aquacultuur, toerisme en recreatie en andere commerciële functies in de havens. Ook wordt de hinder tijdens de werken en de impact op de condities en werkbaarheid voor de haveninfrastructuur beoordeeld. De mate waarin de alternatieven een impact - positief of negatief - kunnen hebben op toekomstige havenontwikkelingen wordt ook beoordeeld.

In tweede instantie worden de impacten en mogelijke potenties bepaald ten aanzien van de fysische processen. De aandacht gaat hierbij uit naar de criteria afwatering, hydrodynamica, wijziging van het zoutgehalte en van de kwaliteit van het (zee)water.

Op basis van mogelijke impact op de fysische processen, wordt tevens de impact bepaald op de ecologische processen. Hierbij worden mogelijke impacten op en kansen voor de aanwezige natuur op het land en op zee beschreven en beoordeeld. Naast inname van bestaande natuur, wordt tevens de creatie van nieuwe natuur beschreven binnen deze criteria. Daarnaast worden ook het aspect CO_2-opslag belicht, specifiek voor de slikken en schorren in de haven van Nieuwpoort.

8.2.1 Ruimte voor socio-economische processen

Om de vier kusthavens te beschermen in de toekomst bestaan voor elke haven verschillende alternatieven. Elk van deze alternatieven heeft een mogelijke positieve of negatieve impact voor socio-economische bedrijvigheid in en vanuit de haven. Algemeen geldt dat de alternatieven die een open verbinding garanderen tussen de zee en de haven, het minste impact hebben op socio-economische activiteiten die afhankelijk zijn van nautische toegang. In §2.7 worden de verschillende alternatieven toegelicht inclusief de kantelpunten wanneer overgegaan dient te worden naar bijvoorbeeld stormvloedkeringen of sluizen. In de hier volgende beschrijving wordt een overzicht gegeven van de alternatieven per haven en hun impact op de werking van verschillende socio-economische sectoren die actief zijn in de havens.

8.2.1.1 Blauwe energie

Dit criterium beoordeelt de mate waarin de alternatieven ter hoogte van de relevante zeehavens effect (positief/negatief) kunnen hebben op functies met betrekking tot blauwe energie (alle energie-gerelateerde activiteiten met betrekking tot het marien milieu en havengebieden). Dit criterium beschouwt zowel operationele kadeterreinen met als hoofdfunctie blauwe energie (bv. offshore zwaarlastkade REBO gespecialiseerd in de opslag, pre-assemblage en verscheping van onder andere onderdelen van windturbines) en opslag- en verwerkingsfaciliteiten (bv. bioLNG site FLUXYS), als potentiële opportuniteiten naar uitbreiding van deze sector binnen de havengebieden. De blauwe energiesector is voornamelijk belangrijk in de havens van Oostende en Zeebrugge. De havens van Nieuwpoort en Blankenberge worden hier daarom niet besproken.

8.2.1.1.1 Oostende

Aan de westelijke en oostelijke kant van de haven van Oostende bevinden zich de aanlandingstrajecten van telecom en C-power exportkabels. De bespreking van mogelijke effecten werd toegelicht onder §7.2.1.1 (Strandzones - Blauwe energie).

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** wordt de haven open gehouden bij +1 m zeespiegelstijging. Activiteiten in de haven met betrekking tot blauwe energie (vnl. REBO site) en hiermee gerelateerde scheepsbewegingen naar de offshore gelegen windparken ondervinden hierbij geen impact inzake wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid. Echter door de nodige ophogingen in de haven bij +1 m zeespiegelstijging, wordt de werking van de sector wel tijdelijk beïnvloed (beperkt negatief effect, -1). Echter, gezien de lange tijdshorizon kan de site - indien blijvend van belang als blauwe hub - tijdig heringericht/geherlokaliseerd worden. De strekdammen komen verder zeewaarts te liggen (ook afhankelijk van de keuze van het alternatief in de strandzones) en zullen hierdoor overlappen met de kabelcorridor (ruimte voor toekomstige kabels en leidingen). Enerzijds is de zeewaartse uitbreiding slechts beperkt en anderzijds zijn er in de referentiesituatie nog geen kabels of leidingen aanwezig die aangetast of beïnvloed kunnen worden. Na +1 m zeespiegelstijging wordt er een stormvloedkering voorzien in de haven, waardoor er tot +2 m zeespiegelstijging verder geen ophogingen nodig zijn in de haven. De toegankelijkheid voor schepen i.k.v. onderhoud en exploitatie van de energiezones op zee, zal niet gehinderd worden door de stormvloedkering (sluitfrequentie 1x/jaar) (geen effect, 0). Bij +3 m zeespiegelstijging zijn er slechts beperkte aanpassingen (ophogingen) vereist in de haven die de werking van de sector niet beïnvloeden (verwaarloosbaar effect, 0).

In het alternatief **'Stormvloedkering'** wordt vanaf de start geopteerd voor een stormvloedkering aan de haventoegang. Bij dit alternatief stijgt de frequentie van sluiting van de stormvloedkering gradueel van 1x per 20 jaar tot 13x per jaar bij +2 m zeespiegelstijging. De toegankelijkheid voor schepen zal hierdoor beperkt gehinderd worden op specifieke momenten.

De (beperkte) uitbreiding van de strekdammen is hetzelfde als in het vorige alternatief en heeft geen direct effect op de blauwe energiesector. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn verdere ophogingen in de haven vereist die de werking van de sector tijdelijk kunnen beïnvloeden. Echter, gezien de lange tijdshorizon kan de site - indien blijvend belang als blauwe hub - tijdig heringericht/geherlokaliseerd worden. De impact voor dit alternatief wordt beoordeeld als een beperkt negatief (-1).

In het alternatief **'Sluis'** ontstaat de grootste impact voor de blauwe energiesector: de vlotte toegang voor schepen tot de haven is niet langer mogelijk. Dit kan mogelijk in de toekomst gemitigeerd worden door een aanpassing binnen de strekdammen bv. een inrichting als voorhaven. De zeewaartse uitbreiding hypothekeert bovendien in zekere zin de kabelcorridor (meer dan de andere alternatieven), maar ook hier is in de referentiesituatie nog geen infrastructuur aanwezig en dit mogelijk ook een aanlandingsopportuniteit vormen. De verlenging van de strekdammen biedt anderzijds opportuniteiten voor windenergie (cf. Zeebrugge). In het alternatief 'Sluis' zijn geen aanpassingen (ophogingen) vereist in de achterhaven die een impact kunnen hebben op de sector. Dit alternatief wordt geëvalueerd als negatief (-2).

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

De testzone Blue Accelerator, welke zich nabij de oostelijke strekdam van Oostende bevindt, wordt niet verwacht enige effecten te ondervinden van de alternatieven. De uitbreiding van de strekdammen voor het alternatief 'Sluis' overlapt in theorie met de onderzoekscorridor rondom het testplatform. Gezien de lange tijdshorizon van strategisch beleidsplan Kustvisie, de concessietermijn en de beperkte levensduur van het testplatform en testzone, wordt aangenomen dat deze projecten niet met elkaar zullen overlappen. Op langere termijn wordt evenwel aanbevolen om een uitwijklocatie te zoeken voor de testzone Blue Accelerator.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+1 m	+1 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Ingrepen	Open + ophoginge n	SVK, 1x/j (geen ophoginge n nodig)	SVK, 1x/j + minimale ophoginge n	Geen ophoging , ca. om 20 j	SVK, geen ophoging , ca. 13x / j	SVK, 1x/j + ophoginge n	Geen aanpassinge n binnen haven	Geen aanpassinge n binnen haven	Geen aanpassinge n binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatie f	Zie ingrepen gekozen alternatie f
Blauwe energie	-1	0	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-2/-1/0	-2/0	-2/-1/0

Conclusie

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' wordt de haven open gehouden bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor de vlotte toegang gegarandeerd blijft. De zeewaartse uitbreiding van de strekdammen (en daarmee gepaarde overlap met de kabelcorridor) is eerder verwaarloosbaar. Echter door de nodige ophogingen in de haven bij +1 m zeespiegelstijging, wordt de werking van de sector wel tijdelijk beïnvloed. Gezien de lange tijdshorizon kan de site - indien blijvend van belang als blauwe hub - tijdig heringericht/geherlokaliseerd worden. De toegankelijkheid voor schepen i.k.v. onderhoud en exploitatie van de energiezones op zee, zal niet gehinderd worden door de stormvloedkering die gebouwd wordt bij +2 m zeespiegelstijging en een beperkte sluitfrequentie heeft. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn er slechts beperkte aanpassingen (ophogingen) vereist in de haven die de werking van de sector niet beïnvloeden.

Ook in het alternatief 'Stormvloedkering' zal de stormvloedkering geen ingrijpende effecten veroorzaken op de blauwe energiesector. Een vlotte toegang blijft gegarandeerd tot +1 m zeespiegelstijging en de zeewaartse uitbreiding van de strekdammen (en daarmee gepaarde overlap met de kabelcorridor) is eerder verwaarloosbaar. Bij +2 m zeespiegelstijging is er een toenemende sluitingsfrequentie (nog steeds beperkt), en gezien geen ophogingen nodig zijn, wordt de impact gelijkaardig beoordeeld als bij +1 m zeespiegelstijging. Wanneer bij +3 m zeespiegelstijging ook ophogingen voorzien worden in de haven, zal dit de werking van de sector tijdelijk kunnen beïnvloeden. Echter, gezien de lange tijdshorizon kan de blauwe energie hub tijdig heringericht/geherlokaliseerd worden.

In het geval van de sluis is er sprake van een minder vlotte doorstroming voor de schepen van de blauwe energiesector, wat als een negatief effect wordt beschouwd. Er zal ook een groter deel van de kabelcorridor gehypothekeerd worden door de grote zeewaartse uitbreiding van de strekdammen. Dit is echter niet problematisch daar de overlap met de kabelcorridor nog steeds beperkt is qua lengte en oppervlakte en dit mogelijk ook een aanlandingsopportuniteit kan vormen. De verlenging van de strekdammen biedt anderzijds opportuniteiten voor windenergie (cf. Zeebrugge). De uitbreiding van de strekdammen overlapt in theorie met de onderzoekscorridor rondom het testplatform. Gezien de lange tijdshorizon van het strategisch beleidsplan Kustvisie, de concessietermijn en de beperkte levensduur van het testplatform en testzone, wordt aangenomen dat deze projecten niet met elkaar zullen overlappen. Op langere termijn wordt evenwel aanbevolen om een uitwijklocatie te zoeken voor de testzone Blue Accelerator.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

8.2.1.1.2 Zeebrugge

Aan de westelijke kant van de haven bevinden zich de aanlandingstrajecten van telecomkabels, exportkabels van de windparken in de oostelijke energiezone, alsook MOG I export kabels, de Nemo Link interconnector (tussen Zeebrugge en Richborough, VK) en twee aardgaspijpleidingen (Zeepipe- en Interconnector-pijpleiding). De bespreking hiervan werd toegelicht in §7.2.1.1.

In de haven van Zeebrugge situeert zich ook de bio-LNG terminal van Fluxys die zijn operaties verder wil uitbreiden binnen het energietransitie verhaal. Daarnaast is ook de zone met ICO windturbines en een zone met windturbines op de westelijke strekdam binnen de haven van Zeebrugge gelegen, zoals weergegeven op onderstaande figuur.



Figuur 8-4 Ligging van de voornaamste zones voor blauwe energie in de haven van Zeebrugge

Voor Zeebrugge is er bij de verschillende alternatieven **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** en **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'**, **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'**, **'Open havenmond + sluis jachthaven'** en gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** geen effect (0) op de blauwe energiesector. De voorhaven blijft open en de ingreep beperkt zich tot de jachthaven. De vrije toegang blijft daarom verzekerd met voldoende bescherming.

Het ICO Windpark met 11 windturbines zal geen effecten (0) ondervinden, vermits dit gelegen is in de achterhaven waar geen ophogingen vereist zijn. Voor de windturbines op de westelijke strekdam en binnen het havengebied kan gesteld worden dat de gefaseerde ophogingen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie in tandem kunnen worden uitgevoerd met de afbraak en heropbouw van de winturbines (rekening houdend met de relatief korte levensduur van windturbines, 20 jaar). Voor de Fluxys terminal met zijn vaste infrastructuurelementen (pijpleidingen) zal verder onderzocht moeten worden hoe om te gaan met deze ophogingen om de operaties te kunnen blijven garanderen.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Ingrepen	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Blauwe energie VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blauwe energie JH															

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

De verschillende alternatieven in de haven van Zeebrugge zijn voor het criterium Blauwe energie niet onderscheidend, omdat de verschillen (stormvloedkering, keersluis, sluis) gesitueerd zijn ter hoogte van de jachthaven, waar geen blauwe energie-activiteiten gesitueerd zijn.

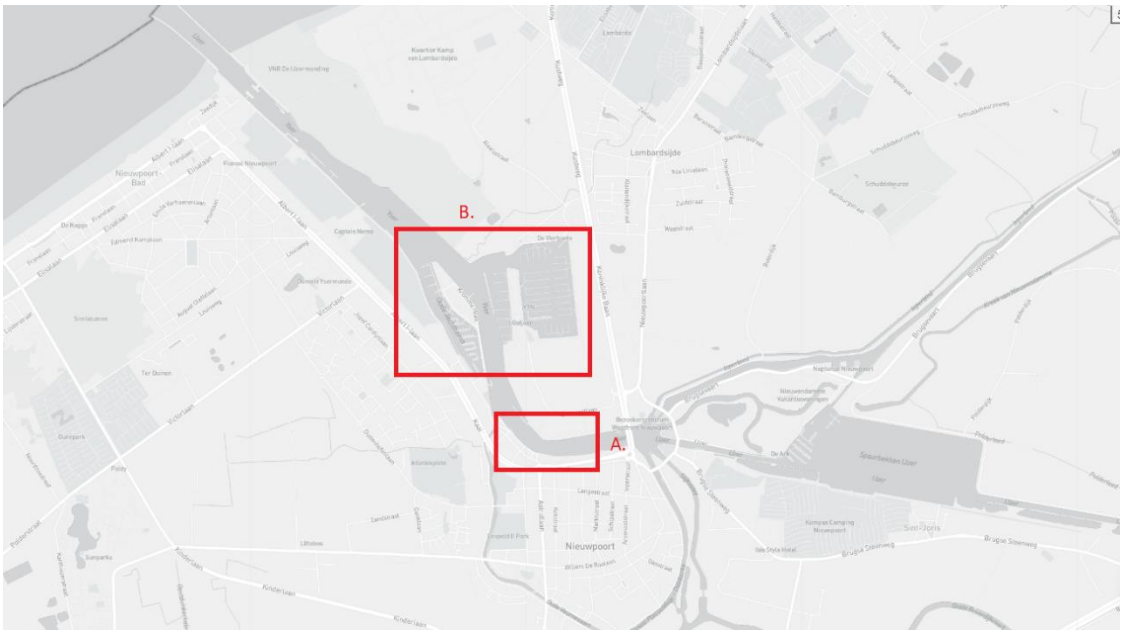
De windparken in de achterhaven zijn gevrijwaard van effecten. Voor de windturbines in de voorhaven, alsook voor de Fluxys terminal, is een onderzoek op projectniveau niet uitgesloten in het kader van de nodige ophogingen en aanpassingen in de voorhaven (gelinkt aan de levensduur/concessietermijn).

8.2.1.2 Visserij

Visserijactiviteiten spelen zich in elk van de vier havens af, waarbij in Blankenberge enkel de recreatieve visserij aanwezig is. In de andere havens komen zowel de recreatieve als professionele visserij voor. Voor visserijactiviteiten is vrije toegang tot de zee vanuit de haven belangrijk, maar dit is afhankelijk van het type visserijvaartuig. Voor commerciële grote schepen is dit belangrijker dan voor kleine vaartuigen (kustvisserij). Anderzijds zijn luwe havencondities voor het laden en lossen van visserijvaartuigen gunstig (dus optimaal in luwe condities in de haven achter een sluis). In dit criterium kijken we zowel naar de impact op de aanlanding (kades, drijvende steigers en pier i.v.m. hengelen), de verwerking van visserijproducten (visveilingen), maar ook naar sectorspecifieke wacht- en doorlooptijd, doorgang, vaartraject, wijzigingen in stromingen in de haven en de toegankelijkheid op het water (incl. ruimte voor manoeuvreren) en op het land (bereikbaarheid van het schip en van de site binnen de haven).

8.2.1.2.1 Nieuwpoort

Op Figuur 8-5 worden de voornaamste locaties met betrekking tot visserij in Nieuwpoort indicatief weergegeven. De belangrijkste zone hierbij is de vismijn en naastliggende kades, en de jachthaven. Er is in Nieuwpoort zowel recreatieve als professionele visserij. Nieuwpoort omvat 2% van de totale aanlanding door de professionele visserij langs de Belgische kust (Polet *et al.* 2023). De jachthaven van Nieuwpoort kent de grootste concentratie aan recreatieve vissersboten (294) (Recreatieve vissersvloot - Recreatieve Zeevisserij, 2021). Deze zijn hoofdzakelijk gelegen in de jachthaven. Verder worden de pieren ter hoogte van de monding van de IJzer gebruikt door recreatieve zeehengelaars.



Figuur 8-5: Indicatieve aanduiding van voor visserij belangrijke zones te Nieuwpoort. A. Vismijn en kaaien B. Oude en Nieuwe jachthaven

Voor Nieuwpoort wordt bij het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** in eerste instantie geen impact verwacht op visserijactiviteiten in de haven. De ophogingen die voorzien zijn in de haven zijn immers beperkt. Ter hoogte van de vismijn moeten er bij +0,80m zeespiegelstijging beperkte ophogingen gebeuren aan de kademuren van ca. 20 tot 50 cm. Dit heeft geen impact op de werkbaarheid van de kades.

In dit alternatief blijft dus tot +1 m zeespiegelstijging de huidige situatie met betrekking tot visserij behouden: visserij-activiteiten kunnen op dezelfde manier doorgaan, de bereikbaarheid van de haven blijft dezelfde en de kaaifaciliteiten voor visserij blijven behouden in de huidige toestand.

Er wordt een stijgende frequentie van sluiting van de bestaande stormvloedkering verwacht tot +1 m zeespiegelstijging (tot 10x per jaar bij +0,8m zeespiegelstijging). Dit heeft evenwel weinig tot geen impact op professionele en recreatieve visserijactiviteiten vanuit Nieuwpoort. Bij stormweer wordt immers niet uitgevaren. In het criterium 'Scheepvaart' (§8.2.1.4) wordt aandacht gegeven aan een schuilfunctie bij noodweer. In normale omstandigheden blijft er een vlot in- en uitvaren mogelijk van en naar de voor recreatieve en professionele visserij belangrijke locaties aan de vismijn en in de jachthaven, gelijkaardig als de referentiesituatie 2030 (geen effect, 0).

In dit alternatief wordt vanaf +1 m zeespiegelstijging een sluis aan de Langbrug voorzien, structurele aanpassingen aan de bestaande stormvloedkering in de havenmond en grotere ophogingen in de haven. Ter hoogte van de nieuwe sluis aan de Langbrug – stroomopwaarts van de vismijn – zal aandacht nodig zijn voor gewijzigde stromingen door het versassen en spuien van de sluis. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt een nieuwe stormvloedkering gebouwd in de havenmond en bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn verdere ophogingen voorzien in de haven, om de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering te kunnen blijven beperken tot 1x/jaar.

Deze ophogingen zijn dus ook noodzakelijk ter hoogte van de vismijn, wat de werkbaarheid ervan tijdelijk in het gedrang kan brengen. De zone rond de jachthavens dient eveneens opgehoogd te worden, evenals de toegang en ankerpunten tot de pontons (aanmeerlocaties) voor recreatieve visserij. De ophogingswerken bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging worden als negatief beoordeeld inzake visserij. Door de inpassing van een breed beschermingslint rondom de jachthavens en tot achter de gebouwen van de vismijn site, kunnen kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. De ophogingen in de jachthavens en ter hoogte van de vismijn moeten gefaseerd gebeuren. Er moet tijdens de ophogingen ter hoogte van de kaden en de vismijn tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de recreatieve en professionele visserijvaartuigen in deze zone voorzien worden. In dit licht wordt ook aanbevolen om onderzoek te voeren naar de toekomst van de vismijn in Nieuwpoort. Door toepassen van een fasering en het voorzien van een uitwijklocatie voor aan- en afmeren van visserijschepen tijdens de ophogingswerken, kan het effect op visserij gemilderd worden tot beperkt negatief (-1) bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Bij het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** zijn de nodige ingrepen tot +1 m zeespiegelstijging in de haven gelijk aan die van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. Vanaf +1 m zeespiegelstijging wordt de nieuwe sluis bij de nieuwe jachthaven voorzien en liggen de voornaamste visserij-activiteiten inclusief de Vismijn achter de nieuwe sluis. Er zijn geen aanpassingen of ophogingen vereist in de haven achter de sluis. De huidige locatie en bijhorende faciliteiten voor recreatieve en professionele visserijactiviteiten kunnen behouden worden. Er is evenwel een langere wacht- en doorlooptijd voor de professionele en recreatieve visserijvaartuigen die dienen aan te meren in de nieuwe jachthaven of de vismijn. Voor de professionele visserij, wordt de aanwezigheid van een sluis niet als een aanzienlijk knelpunt beoordeeld, gezien deze schepen veelal langer dan een dag op zee blijven en niet zozeer tegelijkertijd met andere visserijschepen en met de recreatieve vloot de haven in- en uitvaren. Anderzijds ontstaan achter de sluis luwere golfcondities, wat gunstig is voor de werkbaarheid (laden en lossen) van de schepen. Ter hoogte van de nieuwe sluis is voorzichtigheid geboden tijdens het schutten en spuien van de sluis, gezien dit lokaal versterkte stromingen kan veroorzaken. De impact op visserijactiviteiten in Nieuwpoort wordt beoordeeld als een beperkt negatief effect (-1) voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief **'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven'**, zal de impact op wacht- en doorlooptijd en werkbaarheid dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Visserij	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1 / 0	-1	-1

Conclusie

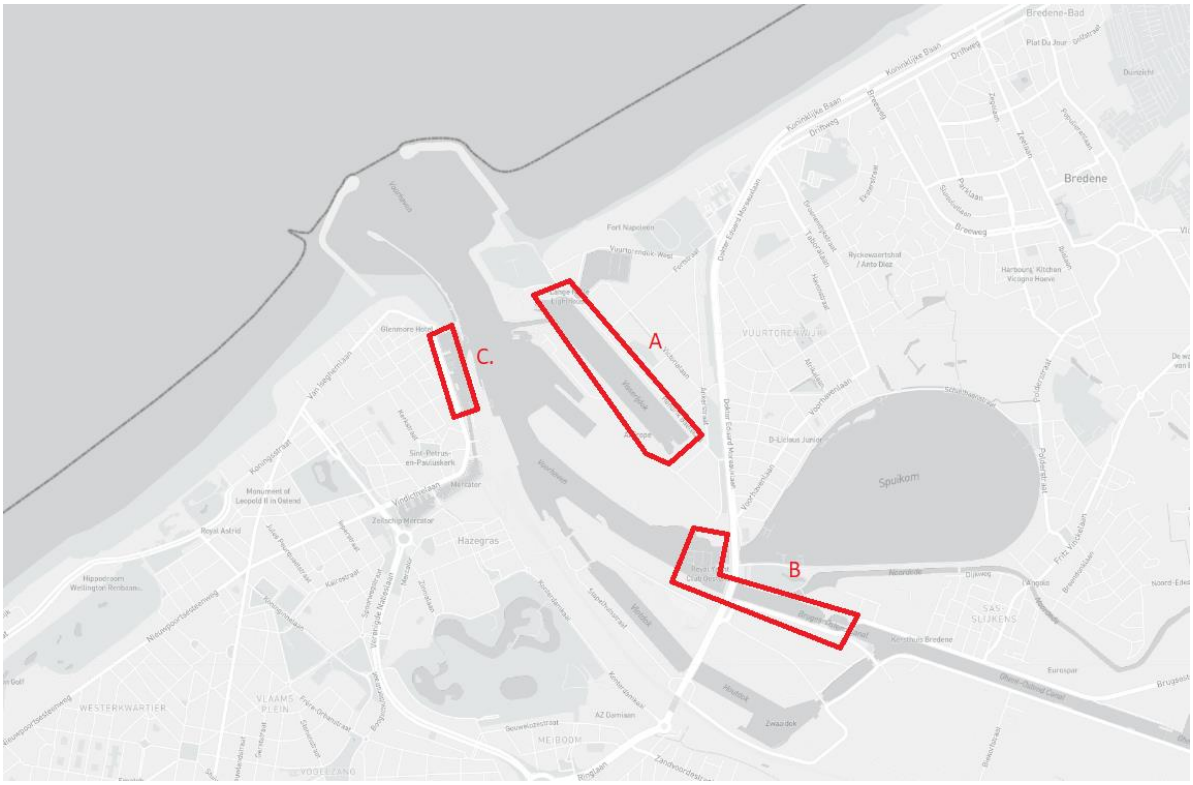
Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt geen toename in van de wacht- en doorlooptijd voor de visserijvaartuigen. Ook worden er geen wijzigingen van de navigeerbaarheid verwacht. Ter hoogte van de nieuwe sluis aan de Langbrug die wordt voorzien, stroomopwaarts van de vismijn, zal wel aandacht nodig zijn voor gewijzigde stromingen door het versassen en spuien van de sluis. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn grotere ophogingen in de volledige haven tot en met de nieuwe sluis aan de Langbrug nodig, waardoor er hier tijdelijk een impact optreedt voor de werkbaarheid aan de kades van de jachthavens en de vismijn gedurende de ophogingswerken. Door de inpassing van een breed beschermingslint rondom de jachthavens en tot achter de gebouwen van de vismijn site, kunnen kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. In dit licht wordt ook aanbevolen om onderzoek te voeren naar de toekomst van de vismijn in Nieuwpoort. De ophogingen in de jachthavens en ter hoogte van de vismijn moeten gefaseerd gebeuren. Er moet tijdens de ophogingen ter hoogte van de kaden en de vismijn tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de recreatieve en professionele visserijvaartuigen in deze zone voorzien worden. Door toepassen van een fasering en het voorzien van een uitwijklocatie voor aan- en afmeren van visserijschepen tijdens de ophogingswerken, kan het effect op visserij gemilderd worden.

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt een toename in van de wacht- en doorlooptijd voor de visserijvaartuigen die gebruik maken van de nieuwe jachthaven en de vismijn. Echter wordt ook een verbeterde werkbaarheid en navigeerbaarheid verwacht gezien de luwe wateren achter de sluis. Ter hoogte van de doorgang zelf is voorzichtigheid geboden tijdens het lozen van de sluis, gezien dit lokaal versterkte stromingen kan veroorzaken.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' heeft de locatiekeuze van de sluis al dan niet een nadelig effect op de wacht- en doorlooptijd en al dan niet een positief effect op de werkbaarheid en navigeerbaarheid van de nieuwe jachthaven en de vismijn.

8.2.1.2.2 Oostende

Op Figuur 8-6 worden de voornaamste locaties met betrekking tot visserij in Oostende indicatief weergegeven. Professionele visserijactiviteiten vanuit Oostende zijn hoofdzakelijk gesitueerd ter hoogte van het Visserijdok en aan de kaaien rondom het dok en ter hoogte van de Vismijn. De haven van Oostende is goed voor 45% van de aanlanding van vis aan de Belgische kust[16]. Er zijn circa 85 recreatieve visserijvaartuigen gekend die vanuit Oostende opereren[17]. Verder zijn er nog ligplaatsen voor kleinere kustvisserijvaartuigen in de haven ter hoogte van de jachthaven en ter hoogte van de Noordede, evenals het Montgomerydok. Verder worden de strekdammen gebruikt door recreatieve zeehengelaars.



Figuur 8-6. Indicatieve aanduiding van voor visserij belangrijke zones binnen het Oostendse havengebied. A. Visserijdok B. Jachthaven en zone t.h.v. Noordede. C. Montgomerydok (beperkt).

Om de haven en omliggende zones te beschermen bij het openblijven van de havenmond tot +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** zijn ophogingen nodig. De commerciële visserijsector bevindt zich grotendeels reeds achter een beschermingscontour – met name de Visserijsluis van het Visserijdok. In 2021 is door Afdeling Kust een studie gestart naar de sluizen en stuwen in de havens van Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Wat betreft de Visserijsluis wordt onderzoek uitgevoerd naar de faalkans. Deze sluis heeft op basis van het bestaande kruinpeil geen marge meer voor zeespiegelstijging. Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassing van de Visserijsluis te doen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023j). De aanpassing van de Visserijsluis heeft een negatieve impact op de visserijsector, omdat de toegang tot het Visserijdok tijdelijk belemmerd kan worden. Mits gefaseerde aanpak van de aanpassing van de Visserijsluis, en mits voorzien kan worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de visserijvaartuigen (milderende maatregel opgenomen in het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4), kunnen de effecten voor visserij gemilderd worden naar beperkt negatief (-1). Aan het Visserijdok zelf zijn geen verdere maatregelen nodig en wordt er geen impact verwacht. Voor de kleinere kustvisserijschepen die aanmeren in de jachthaven en het Montgomerydok kan wel tijdelijke een beperkt negatief effect optreden voor de werkbaarheid aan de kades gedurende de ophogingswerken. De ophogingen in de haven moeten gefaseerd gebeuren, waardoor tijdens de ophogingen tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de visserijvaartuigen in deze zone voorzien kan worden. Mits inachtname van deze milderende maatregel (opgenomen in het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4), wordt de impact van de ophogingen op de visserijsector als verwaarloosbaar gescoord. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering voorzien met een sluitingsfrequentie van minder dan 1 keer per jaar die kan toenemen tot max. ca. 1 keer per jaar bij +3 m zeespiegelstijging. Vermits de stormvloedkering hoofdzakelijk gesloten zal worden

[16] Polet, H., Torreele, E., Sandra, M., Verleye, T. (2023). Fisheries. Compendium voor Kust en Zee = Compendium for Coast and Sea 2023: 1-19. https://dx.doi.org/10.48470/48
[17] https://www.recreatievezeevisserij.be/recreatieve-vissersvloot/

op momenten dat er niet uitgevaren wordt (storm), is de impact op toegankelijkheid van de haven voor visserijactiviteiten verwaarloosbaar. In het criterium 'Scheepvaart' (§8.2.1.4) wordt aandacht gegeven aan een schuilfunctie bij noodweer. In normale omstandigheden blijft de vrije toegang behouden (de sluizen richting het Visserijdok blijven eveneens behouden). Er worden geen wijzigingen in wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid verwacht voor visserijschepen, waardoor er geen effect (0) wordt verwacht op de visserijsector bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het alternatief **'Stormvloedkering'** wordt geopteerd wordt voor een stormvloedkering vanaf het begin. De stormvloedkering heeft een frequentie van sluiten van ca. om de 20 jaar bij +1 m zeespiegelstijging en oplopend tot ca. 13x/jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging daalt de frequentie van sluiten opnieuw tot ca. 1 keer per jaar door de vernieuwing van de stormvloedkering.

De vrije toegang tot de haven blijft bij alle niveaus van zeespiegelstijging behouden voor visserijactiviteiten, daar de stormvloedkering enkel sluit tijdens stormen wanneer de vissersvloot normaal gezien niet uitvaart. In het criterium 'Scheepvaart' (§8.2.1.4) wordt aandacht gegeven aan een schuilfunctie bij noodweer. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn geen ophogingen nodig in de haven, waardoor er geen wijzigingen in wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid worden verwacht voor de visserijsector (geen effect, 0). Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist. Net als bij het voorgaande alternatief geldt dat de commerciële visserijsector zich reeds grotendeels achter een beschermingscontour bevindt – met name de Visserijsluis van het Visserijdok – waardoor er geen verdere maatregelen nodig zijn en er geen impact wordt verwacht. Echter moet de Visserijsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, net als bij het voorgaande alternatief, waardoor een tijdelijk negatief effect wordt gevonden voor de visserijsector. Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect (-1). Voor de kleinere kustvisserijschepen die aanmeren in de jachthaven en het Montgomerydok geldt net als in het voorgaande alternatief de milderende maatregel (opgenomen in het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4) van het gefaseerd ophogen, waardoor de impact van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging op de visserijsector als verwaarloosbaar (0) wordt gescoord.

Bij het alternatief '**Sluis'** ontstaat de grootste impact op de recreatieve en commerciële visserijactiviteiten vanuit Oostende. De nieuwe sluis in de havenmond wordt voorzien bij +1 m zeespiegelstijging en de wacht- en doorlooptijd bij in- en uitvaart van de haven neemt daardoor toe, zowel voor de recreatieve als commerciële visserijvaartuigen. Met name voor de commerciële visserij die zich reeds achter de Visserijsluis in het Visserijdok bevindt, betekent dit alternatief een negatief effect (-2) op de totale wacht- en doorlooptijd van in- en uitvaren in de haven. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van de professionele visserijactiviteiten (inclusief kaaifaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Visserij	-1	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2 / -1	-2 / 0	-2 / 0

Conclusie

Het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' houdt geen wijziging in van de wacht- en doorlooptijd, de navigeerbaarheid en de werkbaarheid voor de commerciële visserijvaartuigen die gebruik maken van het Visserijdok. Immers, bevindt deze zone zich reeds achter een beschermingscontour, met name de Visserijsluis. Echter moet de Visserijsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, waardoor een tijdelijk negatief effect wordt gevonden voor de visserijsector. Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect. Voor de kleinere kustvisserijschepen die aanmeren in de jachthaven, de Noordede of het Montgomerydok kan ook tijdelijk een impact optreden op de werkbaarheid aan de kades gedurende de ophogingswerken. Dit effect kan gemilderd worden door een gefaseerde ophoging in de haven, waardoor tijdens de ophogingen tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de visserijvaartuigen in deze zone voorzien kan worden.

In het alternatief 'Stormvloedkering' zijn er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging in eerste instantie geen ophogingen nodig, waardoor er geen impact optreedt voor de wacht- en doorlooptijd, de navigeerbaarheid en de werkbaarheid van de recreatieve en commerciële visserijschepen. Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist in de haven. Net als bij het voorgaande alternatief geldt dat de commerciële visserijsector zich reeds grotendeels achter een beschermingscontour bevindt waardoor er hier geen ophogingen nodig zijn en er geen impact wordt verwacht. Echter moet de Visserijsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, net als bij het voorgaande alternatief, waardoor hier ook een tijdelijk negatief effect wordt gevonden. Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect. Om de impact van de ophogingen op de werkbaarheid aan de kades van de kleinere kustvisserijschepen te milderen, geldt dezelfde faseringsmaatregel als in het voorgaande alternatief.

Bij het alternatief 'Sluis' ontstaat omwille van de toename van de wacht- en doorlooptijd de grootste impact op de recreatieve en commerciële visserijactiviteiten vanuit Oostende, en dit vanaf de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging. Met name voor de commerciële visserij die zich reeds achter de Visserijsluis in het Visserijdok bevindt, heeft dit alternatief een grote impact op de totale wacht- en doorlooptijd van in- en uitvaren in de haven. Dit wordt gescoord als een negatief effect. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van de professionele visserijactiviteiten (inclusief kaaifaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven.

8.2.1.2.3 Blankenberge

De haven van Blankenberge vormt de op één na belangrijkste recreatieve vissershaven, na die van Nieuwpoort. De recreatieve visserijvaartuigen gebruiken de drijvende steigers voor aanlanding van de visserijproducten. Grotere professionele visserijvaartuigen meren niet aan in Blankenberge. Daarnaast worden de pieren gebruikt door recreatieve zeehengelaars.

Voor de recreatieve visserij vormt het plaatsen van een stormvloedkering aan de havenmond bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Stormvloedkering'** weinig tot geen probleem, afgezien van een mogelijke wijziging in stromingen doorheen de nieuwe havengeul. De algemene navigeerbaarheid binnen de haven zelf blijft gelijkaardig aan die van vandaag. Er zijn geen ophogingen nodig tot en met +2 m zeespiegelstijging, indien de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering iets omhoog wordt getrokken, namelijk van ca. 1x om de 20 jaar bij +1 m zeespiegelstijging naar ca. 15x per jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Gezien de vissers normaal gezien niet uitvaren bij storm, heeft de stormvloedkering geen effect op deze sectoren. De sector geniet bovendien van een afscherming van de storm ter hoogte van hun ligplaatsen. In het criterium 'Scheepvaart' (§8.2.1.4) wordt aandacht gegeven aan een schuilfunctie bij noodweer. Voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid in een verwaarloosbaar effect (0) op visserij. Verdere ophogingen rondom de haven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Deze resulteren samen met de vernieuwing van de stormvloedkering in een lagere sluitingsfrequentie. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkt negatieve impact op de werkbaarheid van de recreatieve visserij. Als milderende maatregel moeten ook in de haven van Blankenberge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren (milderende maatregel van het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4), waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtname van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken, wordt de impact op visserij ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de haven, maar het plaatsen van een sluis in de havenmond. Dit heeft tot gevolg dat alle recreatieve visserijschepen vanaf dan steeds door de sluis moeten versast worden om toegang te krijgen tot de zee. Voor de recreatieve visserij, die hoofdzakelijk gebaseerd is op dagtochten, betekent dit een relatief grote impact op de wacht- en doorlooptijd. Het effect wordt daarom negatief (-2) beoordeeld. Landwaarts van de sluis ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Bijkomend is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** gelijk aan het voorgaande alternatief met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging (verwaarloosbaar, 0). Door het voorzien van een keersluis in plaats van een sluis, zijn de gevolgen voor de wacht- en doorlooptijd bij +3 m zeespiegelstijging echter minder groot. De keersluis fungeert tweemaal per dag ca. 2-4 uren als een sluis (bij elk hoogwater) maar staat de rest van het getij gewoon open, waardoor de wacht- en doorlooptijd in sommige dagdelen toch nog beperkt kan blijven, en het effect op de visserij als beperkt negatief wordt beoordeeld (-1). Ter hoogte van de keersluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Bijkomend is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Sluis',** worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Ten opzichte van het alternatief waarbij pas gesprongen wordt naar een sluis na +2 m zeespiegelstijging, ontstaat het negatief effect (-2) op de wacht- en doorlooptijd hier reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging. Bijkomend is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

In het gecombineerd alternatief: **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op visserij voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. De stormvloedkering behoudt de normale doorlooptijden. Tijdens stormweer zijn de ligplaatsen bovendien afgeschermd. Er treden mogelijks wel wijzigingen op in de stromingen door de nieuwe havengeul. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate effecten inzake wacht- en doorlooptijd en werkbaarheid van de recreatieve visserij optreden. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Visserij	0	0	0	0	0	-2	0	0	-1	-2	-2	-2	0	0	-2/-1/0

Conclusie

Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de havenmond van Blankenberge vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Alle alternatieven met uitzondering van het alternatief 'Sluis' houden rekening met hetzelfde ontwerp van de stormvloedkering. Dit ontwerp houdt geen wijzigingen in van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de recreatieve visserij in de haven van Blankenberge bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij het ontwerp van de stormvloedkering is aandacht geboden naar wijziging van de stromingen en de navigeerbaarheid doorheen de nieuwe havengeul zelf.

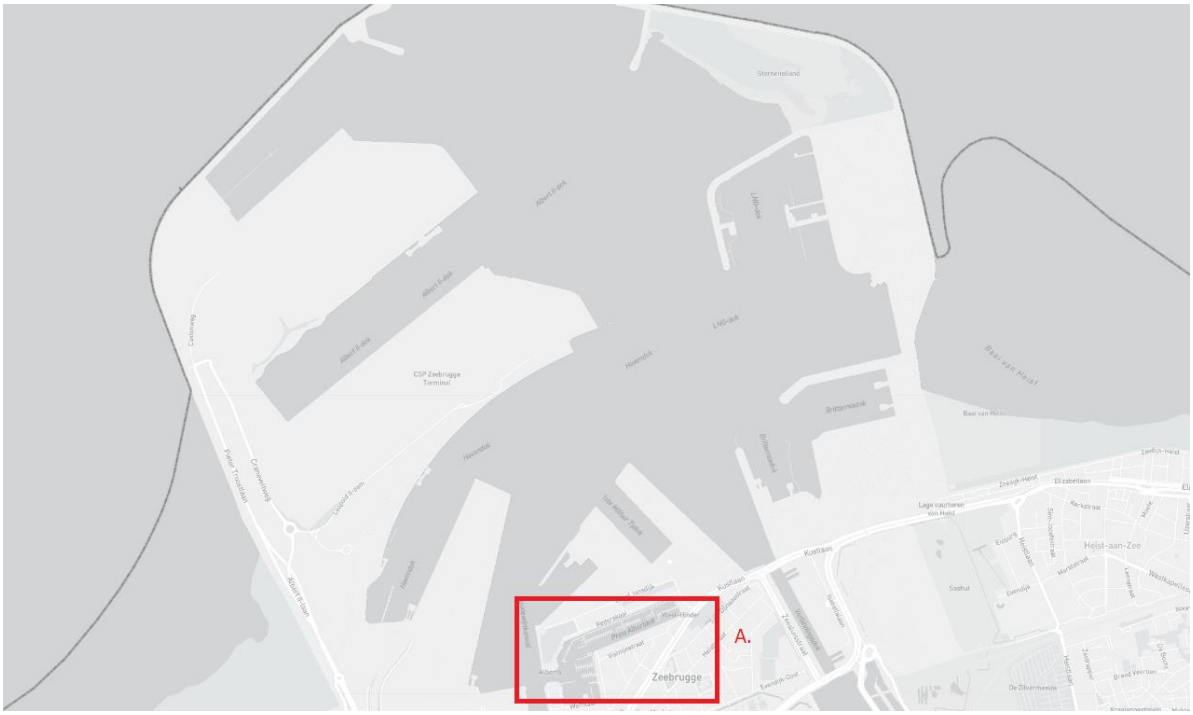
Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de haven van Blankenberge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Stormvloedkering', moeten ophogingen gebeuren in de haven bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkte impact op de werkbaarheid van de recreatieve visserij. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging', zijn er geen ophogingen nodig in de haven, maar betekent dit wel dat er een relatief grote impact ontstaat op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij, die hoofdzakelijk dagtochten maakt. Landwaarts van de sluis ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Bij een keersluis kan het effect op de wacht- en doorlooptijd nog enigszins beperkt worden doordat deze enkel gesloten is bij hoogwater. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Bijkomend is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Sluis', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Echter ontstaat hier dus bij alle niveaus van zeespiegelstijging een impact op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij in de haven van Blankenberge. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Bijkomend is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

8.2.1.2.4 Zeebrugge

De haven van Zeebrugge is goed voor circa 52% van de aangelande vis aan de Belgische kust. Er zijn circa 103 recreatieve visserijvaartuigen gekend in Zeebrugge (Recreatieve vissersvloot - Recreatieve Zeevisserij, 2021). Op Figuur 8-7 wordt de jachthaven van Zeebrugge die een rol speelt voor de recreatieve visserij indicatief weergegeven. De vismijn blijft gesitueerd in een luwe zone achter de nog te bouwen nieuwe sluis (ter vervanging van de huidige Visartsluis) en eens door de sluis is er voor de vissersvloot een open toegang tot zee. Sporadisch stationeert een vissersschip zich in de huidige jachthaven.



Figuur 8-7: Indicatieve aanduiding van voor visserij belangrijke zones binnen het havengebied van Zeebrugge.

In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit betekent dat de wacht- en doorlooptijd voor de commerciële visserij bij het varen naar en van de vismijn die zich situeert in een zone achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) behouden blijft (geen effect, 0)

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van recreatieve visserij ter hoogte van de jachthaven. In de jachthaven wordt in het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** een stormvloedkering voorzien vanaf +1 m zeespiegelstijging, dewelke initieel een zeer lage sluitingsfrequentie heeft (ca. 1 keer om de 40 jaar bij +1 m zeespiegelstijging). Bij +2 m zeespiegelstijging zal de stormvloedkering ca. 7x/jaar moeten sluiten, terwijl de bijkomende ophogingen binnen de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging ervoor zorgen dat de sluitingsfrequentie opnieuw kan gereduceerd worden tot ca. 1x/jaar. Gezien de recreatieve vissers normaal gezien niet uitvaren bij storm, heeft de stormvloedkering geen effect op visserij. De jachthaven genieten bovendien van een afscherming van de storm ter hoogte van de ligplaatsen. Bij het ontwerp van de stormvloedkering moet aandacht besteed worden aan een mogelijke wijziging van stromingen doorheen de nieuwe jachthavengeul. Voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid in een verwaarloosbaar effect (0) op visserij. Verdere ophogingen rondom de jachthaven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Deze resulteren samen met de vernieuwing van de stormvloedkering in een lagere sluitingsfrequentie. Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkt negatieve impact op de werkbaarheid van de recreatieve visserij. Als milderende maatregel moeten ook in de jachthaven van Zeebrugge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren (milderende maatregel van het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4), waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtname van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken in de jachthaven, wordt de impact op visserij ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de jachthaven, maar het plaatsen van een sluis in de jachthavenmond. Dit heeft tot gevolg dat de recreatieve vissersvloten vanaf dan steeds door de sluis moeten versast worden om toegang te krijgen tot de zee. Voor de recreatieve visserij, die hoofdzakelijk gebaseerd is op dagtochten, betekent dit een relatief grote impact op de wacht- en doorlooptijd.

Het effect wordt daarom negatief (-2) beoordeeld. In de jachthaven ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert.

Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Gezien de nabijheid van de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis), zal aan de zeewaartse kant van deze nieuwe sluis aandacht moeten besteed worden aan het voorzien van veilige wachtinfrastructuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluizen. Ook de impact van een eventuele dwarsstroom richting aanvaarroute van de nieuwe sluis Zeebrugge door het lozen van de sluis aan de jachthaven zou een knelpunt kunnen vormen. Ook is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** gelijk aan het voorgaande alternatief met sprong naar sluis (verwaarloosbaar, 0). Door het voorzien van een keersluis in plaats van een sluis, zijn de gevolgen voor de wacht- en doorlooptijd bij +3 m zeespiegelstijging echter minder groot. De keersluis fungeert tweemaal per dag ca. 2-4 uren als een sluis (bij elk hoogwater) maar staat de rest van het getij gewoon open, waardoor de wacht- en doorlooptijd in sommige dagdelen toch nog beperkt kan blijven, en het effect op visserij als beperkt negatief wordt beoordeeld (-1). Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastructuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds. Ook is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'**, worden structurele aanpassingen in de jachthaven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Ten opzichte van het alternatief waarbij pas gesprongen wordt naar een sluis na +2 m zeespiegelstijging, ontstaat het negatief effect (-2) op de wacht- en doorlooptijd hier reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging. Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastructuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds. Ook is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op visserij voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate effecten inzake wacht- en doorlooptijd en werkbaarheid voor de recreatieve visserij optreden.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Visserij VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Visserij JH	0	0	0	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2	0	0	-2/-1/0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit betekent dat de wacht- en doorlooptijd voor de commerciële visserij bij het varen naar en van de vismijn die zich situeert in een zone achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) behouden blijft.

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van recreatieve visserij ter hoogte van de jachthaven. Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de jachthaven vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Alle alternatieven met uitzondering van het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' houden rekening met hetzelfde ontwerp van de stormvloedkering. Dit ontwerp houdt geen wijzigingen in van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de recreatieve visserij in de jachthaven bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij het ontwerp van de stormvloedkering is aandacht geboden naar wijziging van de stromingen en de navigeerbaarheid doorheen de nieuwe havengeul zelf.

Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de jachthaven van Zeebrugge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven', moeten ophogingen gebeuren in de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkte impact op de werkbaarheid van de recreatieve visserij. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis', zijn er geen ophogingen nodig in de jachthaven, maar betekent dit wel dat er een relatief grote impact ontstaat op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij, die hoofdzakelijk dagtochten maken. In de jachthaven ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Bij een keersluis kan het effect op de wacht- en doorlooptijd nog enigszins beperkt worden doordat deze enkel gesloten is bij hoogwater. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Gezien de nabijheid van de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis), zal aan de zeewaartse kant van deze nieuwe (keer)sluis aandacht moeten besteed worden aan het voorzien van veilige wachtinfrastructuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluizen. Ook de impact van een eventuele dwarsstroom richting aanvaarroute van de nieuwe sluis Zeebrugge door het lozen van de (keer)sluis aan de jachthaven zou een knelpunt kunnen vormen. Ook is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

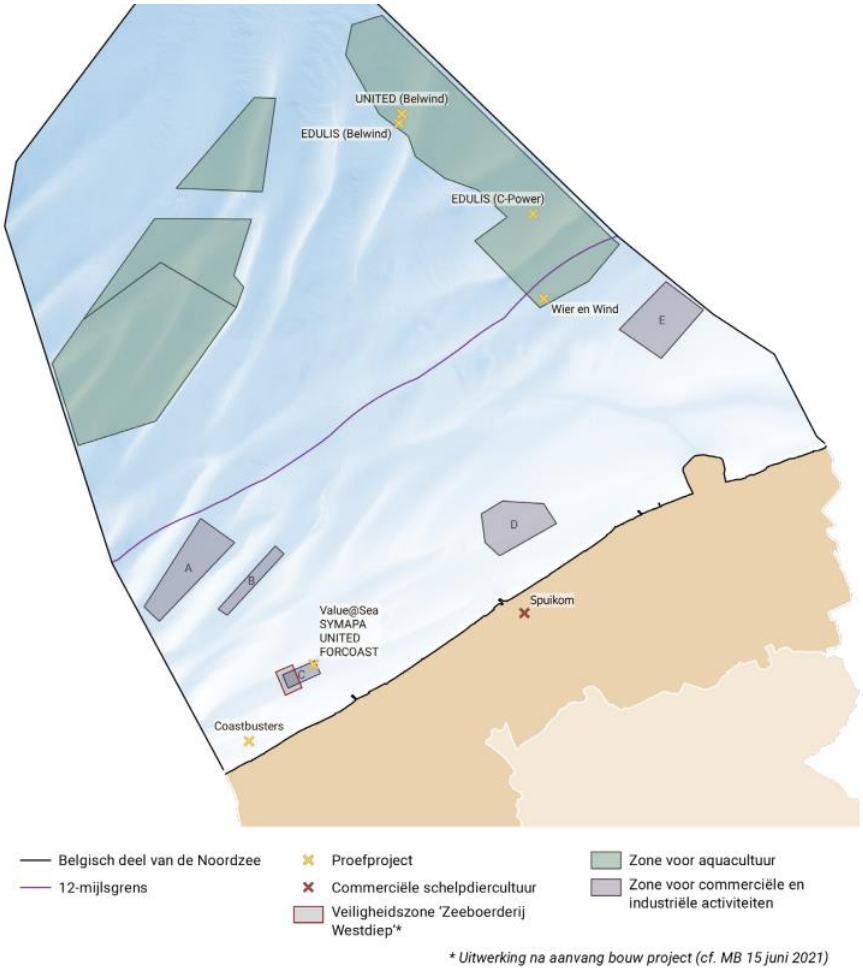
Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Echter ontstaat hier dus bij alle niveaus van zeespiegelstijging een impact op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij in de jachthaven van Zeebrugge. Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastructuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds. Ook is de haven in geval van defecten of onderhoud tijdelijk ontoegankelijk (enkele sluis), wat de bedrijfszekerheid niet ten goede komt.

8.2.1.3 Aquacultuur

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven een effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot aquacultuur. Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. ruimtelijke overlap van havenzones in functie van aquacultuur met structurele aanpassingen) als geschiktheid (bv. wijzigingen in functionaliteit of toegankelijkheid van een zone met operationele link naar aquacultuur of wijzigingen in navigeerbaarheid).

Op Figuur 8-8 worden de voornaamste locaties voor aquacultuur in de Belgische Noordzee en langs de Vlaamse kust weergegeven. Voor de evaluatie van de aquacultuursector wordt dezelfde strategie gebruikt als de visserijsector (zie §8.2.1.2). Dezelfde havenzones met een betrekking tot het aanlanden en lokaal verwerken van visserijproducten worden ook als functioneel beschouwd voor aquacultuurproducten. Aquacultuuractiviteiten omvatten over het algemeen hetzelfde type van activiteiten in verband met scheepsbewegingen en toegang tot kaaifaciliteiten. Voor aquacultuuractiviteiten is vrije toegang tot de zee vanuit de haven belangrijk. Verder is de nodige ruimte vereist aan toegankelijke kaaien. Anderzijds zijn luwe havencondities voor het laden en lossen van aquacultuurvaartuigen gunstig (dus optimaal in luwe condities in de haven achter een sluis). Omwille van deze redenen zijn de effectbeoordelingen in verband met aquacultuur dezelfde als voor visserij.

Hier worden momenteel enkel de haven van Nieuwpoort en Oostende als relevant beschouwd, gezien hun nabijheid, betrokkenheid en profilering in de Belgische aquacultuursector en -projecten. Naast de locaties binnen deze havens die werden toegelicht in het criterium 'Visserij', worden in Oostende ook de Spuikom en het bedrijventerrein Plassendale 1 mee beschouwd gezien hun belang in respectievelijk de streekgebonden kweek van Belgische oesters ('Ostendaise') en de plannen voor de uitbouw van Europa's grootste onshore zalmkwekerij (Columbi Salmon). Aquacultuuractiviteiten zijn niet relevant voor de haven van Blankenberge. Voor de haven van Zeebrugge wordt rekening gehouden met toekomstige aquacultuuractiviteiten in dezelfde zone als de activiteiten van de visserijsector, met name achter de nog te bouwen nieuwe sluis (ter vervanging van de huidige Visartsluis).



Figuur 8-8: De locaties voorbehouden voor aquacultuur en voor commerciële en industriële activiteiten in het BNZ, inclusief de locaties van proefprojecten (Bron: KBIN, MarieneAtlas.be (gebaseerd op KB 22 mei 2019 (MRP 2020-2026)), Kustportaal). Bron: Compendium Kust & Zee (2023)

8.2.1.3.1 Nieuwpoort

Voor aquacultuuractiviteiten vanuit Nieuwpoort kunnen dezelfde conclusies geformuleerd worden als voor de commerciële visserijactiviteiten in de verschillende alternatieven onder het criterium Visserij (zie §8.2.1.2.1).

Voor de haven van Nieuwpoort wordt bij het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** in eerste instantie (tot +1 m zeespiegelstijging) geen impact verwacht (geen effect (0)) op (toekomstige) aquacultuuractiviteiten in de haven van Nieuwpoort die gerelateerd zijn aan de aquacultuurzones voor de kust (zie Figuur 8-8). De ophogingen die voorzien zijn in de haven zijn immers beperkt. In dit alternatief wordt vanaf +2 m zeespiegelstijging grotere ophogingen voorzien in de haven. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn verdere ophogingen voorzien in de haven, om de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering te kunnen blijven beperken tot 1x/jaar. Hierdoor ontstaat een negatieve impact (-2) door de impact van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging op de werkbaarheid van de aquacultuuractiviteiten t.h.v. de kades van de jachthavens en de vismijn. Door de inpassing van een breed beschermingslint rondom de jachthavens en tot achter de gebouwen van de vismijn site, kunnen kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. De ophogingen in de jachthavens en ter hoogte van de vismijn moeten gefaseerd gebeuren. Er moet tijdens de ophogingen ter hoogte van de kaden en de vismijn tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de aquacultuurvaartuigen in deze zone voorzien worden. Door toepassen van een fasering en het voorzien van een uitwijklocatie voor aan- en afmeren van aquacultuurschepen tijdens de ophogingswerken, kan het effect op aquacultuur gemilderd worden tot beperkt negatief (-1) bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Bij het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** is er een impact door de verminderde vrije toegang voor aquacultuurschepen die gebruik willen maken van de nieuwe jachthaven of van de vismijn, dit door nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven, die gebouwd wordt bij +1 m zeespiegelstijging.

Er zijn echter geen aanpassingen of ophogingen vereist in de haven achter de sluis. Door de toename van de wacht- en doorlooptijd wordt de impact op (toekomstige) aquacultuuractiviteiten in Nieuwpoort beoordeeld als een beperkt negatief effect (-1) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief **'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven'**, zal de impact op wacht- en doorlooptijd en werkbaarheid dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Aquacultuur	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1

Conclusie

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt geen toename in van de wacht- en doorlooptijd voor vaartuigen van aquacultuurproducten. Ook worden er geen wijzigingen van de navigeerbaarheid verwacht. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn grotere ophogingen in de volledige haven tot en met de nieuwe sluis aan de Langbrug nodig, waardoor er hier tijdelijk een impact optreedt voor de werkbaarheid aan de kades van de jachthavens en de vismijn gedurende de ophogingswerken. Door de inpassing van een breed beschermingslint rondom de jachthavens en tot achter de gebouwen van de vismijn site, kunnen kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. De ophogingen in de jachthavens en ter hoogte van de vismijn moeten gefaseerd gebeuren. Er moet tijdens de ophogingen ter hoogte van de kaden en de vismijn tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de vaartuigen van aquacultuurproducten in deze zone voorzien worden. Door toepassen van een fasering en het voorzien van een uitwijklocatie voor aan- en afmeren van aquacultuurschepen tijdens de ophogingswerken, kan het effect op aquacultuur gemilderd worden.

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt een toename in van de wacht- en doorlooptijd voor de vaartuigen van aquacultuurproducten die gebruik maken van de nieuwe jachthaven en de vismijn. Echter wordt ook een verbeterde werkbaarheid en navigeerbaarheid verwacht gezien de luwe wateren achter de sluis.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' heeft de locatiekeuze van de sluis al dan niet een nadelig effect op de wacht- en doorlooptijd en al dan niet een positief effect op de werkbaarheid en navigeerbaarheid van de nieuwe jachthaven en de vismijn.

8.2.1.3.2 Oostende

Voor aquacultuuractiviteiten vanuit Oostende kunnen dezelfde conclusies geformuleerd worden als voor de commerciële visserijactiviteiten in de verschillende alternatieven onder het criterium Visserij (zie §8.2.1.2.2).

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** is er in eerste instantie (bij +1 m zeespiegelstijging) geen impact op (toekomstige) aquacultuuractiviteiten in Oostende. Immers, de vrije toegang blijft behouden en er zijn geen ophogingen vereist met impact op aquacultuur aangezien deze sector zich reeds achter de beschermingscontour van de Visserijsluis aan het Vissersdok bevindt. In 2021 is door Afdeling Kust een studie gestart naar de sluizen en stuwen in de havens van Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Wat betreft de Visserijsluis wordt onderzoek uitgevoerd naar de faalkans. Deze sluis heeft op basis van het bestaande kruinpeil geen marge meer voor zeespiegelstijging. Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassing van de Visserijsluis te doen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023j). De aanpassing van de Visserijsluis heeft een negatieve impact op de visserijsector, omdat de toegang tot het Visserijdok tijdelijk belemmerd kan worden. Mits gefaseerde aanpak van de aanpassing van de Visserijsluis, en mits voorzien kan worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de vaartuigen die gebruik maken van het Visserijdok (milderende maatregel van het criterium 'Visserij' in §8.2.1.2), kunnen de effecten voor aquacultuur gemilderd worden naar beperkt negatief (-1). Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering voorzien. Vermits de stormvloedkering hoofdzakelijk gesloten zal worden op momenten dat er niet uitgevaren wordt (storm), is de impact op toegankelijkheid van de haven voor aquacultuuractiviteiten verwaarloosbaar. In normale omstandigheden blijft de vrije toegang behouden (de sluizen richting het Visserijdok blijven eveneens behouden). Er worden geen wijzigingen in wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid verwacht voor aquacultuuractiviteiten, waardoor er geen effect (0) wordt verwacht op de aquacultuursector bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

Hetzelfde geldt voor het alternatief **'Stormvloedkering'**, waar geopteerd wordt voor een stormvloedkering vanaf het begin. De vrije toegang tot de haven blijft behouden voor aquacultuuractiviteiten, daar de stormvloedkering het grootste deel van de tijd open blijft. Net als bij het voorgaande alternatief geldt dat deze sector zich reeds grotendeels achter een beschermingscontour bevindt – met name de Visserijsluis van het Visserijdok – waardoor er geen verdere maatregelen nodig zijn en er geen impact wordt verwacht. Echter moet de Visserijsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, net als bij het voorgaande alternatief, waardoor een tijdelijk negatief effect wordt gevonden voor de aquacultuursector. Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect (-1).

Bij het alternatief **'Sluis'** ontstaat de grootste impact op aquacultuuractiviteiten in de haven van Oostende. De nieuwe sluis in de havenmond wordt voorzien bij +1 m zeespiegelstijging en de wacht- en doorlooptijd bij in- en uitvaart van de haven neemt daardoor toe. Voor de aquacultuursector die zich reeds achter de Visserijsluis in het Visserijdok bevindt, betekent dit alternatief een negatief effect (-2) op de totale wacht- en doorlooptijd van in- en uitvaren in de haven. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van de aquacultuuractiviteiten (inclusief kaaifaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis. Bij dit alternatief is er een grote indirecte impact te verwachten op de oesterteelt in de Spuikom. Immers, door de sluis zal een verzoeting optreden van de havengeul. Dit heeft als indirect gevolg dat de waterkwaliteit van de Spuikom ook zal veranderen door een langzame verzoeting. Het water van de Spuikom wordt immers beïnvloed door water in de havengeul dat vooral bij hoogwater wordt ingelaten om het waterpeil constant te houden[18]. Door het wegvallen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek zal er een sterke wijziging van de nutriëntenbalans en andere fysische eigenschappen van het zeewater in de Spuikom ontstaan. Hierdoor kan de aquacultuur van de 'Ostendaise', de lokaal geteelde oester, niet in zijn huidige kwaliteit gegarandeerd worden.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

[18]https://www.vliz.be/spuikom/waterpeil-van-de-spuikom#:~:text=In%20de%20Spuikom%20wordt%20getracht,gemiddeld%201%2C5%20m%20diep.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging , ca. om 20 j	Geen ophoging , ca. 13x / j	Vernieuwin g SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassinge n binnen haven	Geen aanpassinge n binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassinge n binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatie f	Zie ingrepen gekozen alternatie f
Aquacultuur	-1	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2/-1	-2/0	-2/0

Conclusie

De alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering' houden geen wijzigingen in van de wacht- en doorlooptijd en de navigeerbaarheid van de schepen met aquacultuurproducten. Ook voor de werkbaarheid aan de kades wordt er geen wijziging verwacht. Er wordt aangenomen dat de schepen van de aquacultuursector aan- en afmeren in het Visserijdok, waar geen ophogingen nodig zijn aangezien het Visserijdok zich reeds achter de Visserijsluis bevindt die deel uitmaakt van de beschermingscontour. Echter moet de Visserijsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, waardoor een tijdelijk negatief effect wordt gevonden voor de visserijsector. Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect.

Bij het alternatief 'Sluis' ontstaat de grootste impact op aquacultuuractiviteiten in de haven van Oostende. Voor de aquacultuursector die zich reeds achter de Visserijsluis in het Visserijdok bevindt, heeft dit alternatief een grote impact op de totale wacht- en doorlooptijd van in- en uitvaren in de haven. Dit wordt gescoord als een negatief effect. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van de aquacultuuractiviteiten (inclusief kaaifaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis. De nieuwe sluis in de havenmond houdt een langzame verzoeting en het wegvallen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de havengeul in, waardoor de aquacultuur van de 'Ostendaise' niet in zijn huidige kwaliteit gegarandeerd kan worden.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven.

8.2.1.3.3 Blankenberge

Aquacultuuractiviteiten zijn niet relevant voor de haven van Blankenberge.

8.2.1.3.4 Zeebrugge

Voor de haven van Zeebrugge geldt dat voor alle alternatieven de toegankelijkheid tot de zee voor de (toekomstige) aquacultuuractiviteiten niet verandert. Voor de (toekomstige) aquacultuuractiviteiten wordt aangenomen dat deze zich situeren in de achterhaven, met name de zone achter de nog te bouwen nieuwe sluis (ter vervanging van de huidige Visartsluis). In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit betekent dat de wachten doorlooptijd voor het varen naar en van de achterhaven behouden blijft. Dit maakt dat er weinig tot geen impact is op toekomstige aquacultuuractiviteiten (geen effect, 0).

De alternatieven voor de jachthaven zijn niet onderscheidend met betrekking tot aquacultuur, gezien deze activiteiten zich hier niet voordoen.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Aquacultuur VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aquacultuur JH															

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Voor de haven van Zeebrugge geldt dat voor alle alternatieven de toegankelijkheid tot de zee voor de (toekomstige) aquacultuuractiviteiten niet verandert. Voor de (toekomstige) aquacultuuractiviteiten wordt aangenomen dat deze zich situeren in de achterhaven, met name de zone achter de nog te bouwen nieuwe sluis (ter vervanging van de huidige Visartsluis). In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Dit betekent dat de vaartijd voor het varen naar en van de achterhaven behouden blijft.

De alternatieven voor de jachthaven zijn niet onderscheidend met betrekking tot aquacultuur, gezien deze activiteiten zich hier niet voordoen.

8.2.1.4 Andere commerciële functies

Dit criterium beoordeelt de mate waarin de beschermingsstrategie van de vier zeehavens een effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot andere commerciële activiteiten, zoals winkels, openbare ruimte, kunst en parkeergelegenheden ter hoogte van de (verharde) zones rondom de haven. Het omvat zowel ruimtelijke aspecten (zoals eventuele overlap met havenzones die op heden voor deze functies dienen) als geschiktheid (zoals mogelijkheden om een zone in te richten voor meervoudig gebruik).

8.2.1.4.1 Nieuwpoort

De ingrepen binnen het relatief brede beschermingslint van dit alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** kunnen opportuniteiten bieden voor commerciële functies zoals parkeer- en winkelgelegenheden en openbare ruimte voor evenementen. Dit geldt in Nieuwpoort aan beide oevers, met uitzondering van het natuurreservaat IJzermonding. Het effect bij +1 m zeespiegelstijging wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld en positief (+2) vanaf +2 m zeespiegelstijging.

Bij het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** is het kustbeschermingslint kleiner en is de zone ter hoogte van de stadskern van Nieuwpoort alsook de nieuwe jachthaven niet opgenomen. Hoewel er in dit geval geen directe hinder optreedt in de nieuwe jachthaven, zijn de opportuniteiten voor commerciële functies globaal gezien beperkter (dan in het vorige alternatief). Daarom wordt er beperkt positief (+1) beoordeeld vanaf +2 m zeespiegelstijging. Voor +1 m zeespiegelstijging is het effect verwaarloosbaar (0).

De effecten bij +1 m zeespiegelstijging blijven hetzelfde voor het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'**. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal het grotere lint van de sluis aan de Langbrug iets meer opportuniteiten bieden voor commerciële functies dan wanneer de sluis aan de jachthaven wordt geplaatst.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Andere commerciële functies	0	+2	+2	0	+1	+1	0	+1/+2	+1/+2

Conclusie

Aangezien de plaatsing van de sluis bij de Langbrug een groter kustbeschermingslint creëert, zijn er in dit alternatief (beperkt) meer opportuniteiten voor andere commerciële functies.

8.2.1.4.2 Oostende

Om de haven en omliggende zones te beschermen bij het openblijven van de havenmond tot +1 m zeespiegelstijging, zijn in het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** ophogingen tot ca. 9 m TAW nodig binnen de haven en op de grens van het stadsgedeelte van Oostende, wat resulteert in lokale ophogingen tot bijna 3 m ten opzichte van de huidige situatie. Naar aanleiding van de benodigde ophogingen kan rondom de haven nagedacht worden over het multifunctioneel inrichten van openbare ruimte of het toevoegen van commerciële functies aan de benodigde structurele aanpassingen. Dit effect wordt als positief (+2) beoordeeld. Na +1 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien in de havenmond. Door deze beschermingsmaatregel zijn binnen de haven en op de rand van de stadskern zelf geen tot minimale verdere ophogingen nodig tot en met +3 m zeespiegelstijging. Hierdoor zijn er niet meer veel bijkomende potenties voor de inrichting van commerciële functies aan de structurele ingrepen en geldt een beperkt positief effect (+1).

Gezien in het alternatief **'Stormvloedkering'** reeds vanaf de start wordt gekozen voor het plaatsen van een stormvloedkering in de havenmond, zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen niet vereist tot na +2 m zeespiegelstijging. Hierdoor geldt er een verwaarloosbaar effect (0) voor commerciële functies en activiteiten. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn structurele aanpassingen vereist rondom de volledige haven om het hedendaagse veiligheidsniveau te kunnen blijven garanderen. Lokaal zijn ophogingen tot ca. 9 m TAW nodig, resulterend in een verschil tot bijna 3 m ten opzichte van de huidige situatie. Deze structuren bieden mogelijks potenties voor diverse inrichting met commerciële functies en worden beperkt positief beoordeeld (+1).

De plaatsing van een sluis in de havenmond van Oostende voorkomt in het alternatief **'Sluis'** verdere aanpassingen binnen de haven en de rand van de stadskern van Oostende zelf. Alle zones landwaarts van de sluis genieten op deze manier een beschermingsniveau zoals dat van vandaag, zonder dat bijkomende ophogingen of structurele aanpassingen aan kades, haventerreinen of kaaimuren noodzakelijk zijn. Daarom zijn er niet echt opportuniteiten voor andere commerciële functies, en geldt er geen effect (0) in alle zeespiegelstijgingsniveaus. Er kan wel opgemerkt worden dat door het bouwen van een sluis de ganse zone achter de sluis vrij is van ophogingen waardoor er een grote vrijheid in ontwikkelingen hier nog mogelijk zijn.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Andere commerciële functies	+2	+1	+1	0	0	+1	0	0	0	0/+2	0/+1	0/+1

Conclusie

Qua commerciële activiteiten biedt een groter kustbeschermingslint meerdere opportuniteiten. Binnen het alternatief ‘Sluis’ zijn deze opportuniteiten onbestaande. De alternatieven ‘Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging’ en ‘Stormvloedkering’ vereisen aanpassingen rondom de haven, waardoor meervoudig ruimtegebruik met andere commerciële functies mogelijk is.

8.2.1.4.3 Blankenberge

Tot +2 m zeespiegelstijging dienen er in het alternatief **'Stormvloedkering'** geen ophogingen te gebeuren rondom de haven en zijn de ophogingen in het kader van MP Masterplan Kustveiligheid voldoende, op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie wordt opgetrokken naar ca. 15x per jaar. Hierdoor is er nog geen effect (0) op de aanwezige commerciële functies. Vanaf +2 m zeespiegelstijging, zijn er wel ophogingen nodig, die voor +3 m zeespiegelstijging ca. 2 m ten opzichte van de huidige situatie bedragen. Afhankelijk van de invulling van deze ophogingen, bestaan er opportuniteiten voor andere commerciële functies met meervoudig gebruik, waardoor het effect hier als beperkt positief (+1) beoordeeld wordt.

In het alternatief **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** geldt hetzelfde effect voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging als het alternatief 'stormvloedkering', zijnde geen effect (0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt een sluis ingericht, waardoor er geen verdere ophogingen vereist zijn rondom de haven en er dus ook geen bijkomende opportuniteiten zijn om nieuwe inrichtingen te realiseren. Dit resulteert in een verwaarloosbaar effect (0).

De effecten voor het Alternatief **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** zijn identiek aan het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis' en worden dus als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Hetzelfde geldt voor het Alternatief **'Sluis'**. In dit alternatief zijn weinig tot geen nieuwe opportuniteiten voor commerciële activiteiten, zoals parkeergelegenheid, winkels, … Het effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het alternatief voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging verwaarloosbaar (0). Voor +3 m zeespiegelstijging is dit beperkt positief (+1) voor de keuze van een stormvloedkering en verwaarloosbaar (0) voor de (keer)sluis.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Andere commerciële functies	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/+1

Conclusie

Ook binnen deze haven geldt dat een ruimer kustbeschermingslint meer potenties biedt aan diverse commerciële functies en activiteiten. Het alternatief ‘Sluis’ is daarom beperkt qua opportuniteiten.

8.2.1.4.4 Zeebrugge

De aanwezigheid van andere commerciële activiteiten, zoals winkels, is eerder beperkt rondom de jachthaven. De jachthaven is wel deels omringd door parkeerplaatsen.

Bij het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** is er geen impact (0) op parkeergelegenheid bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Er zijn ook weinig bijkomende opportuniteiten inzake commerciële activiteiten als gevolg van de kustbeschermingsmaatregelen. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zullen bijkomende ophogingen in de jachthaven noodzakelijk zijn, echter de impact op de bestaande parkeergelegenheid wordt hier ook als verwaarloosbaar beoordeeld. Dit effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

De effecten in het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** worden op een gelijkaardige manier beoordeeld als het alternatief hierboven beschreven.

De effecten in het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** worden op een gelijkaardige manier beoordeeld als het alternatief hierboven beschreven.

De effecten in het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'** worden op een gelijkaardige manier beoordeeld als het alternatief hierboven beschreven. Het bouwen van een sluis biedt geen bijkomende opportuniteiten voor commerciële functies.

De effecten in het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze''** worden op een gelijkaardige manier beoordeeld als het alternatief hierboven beschreven.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Andere commerciële functies VH															
Andere commerciële functies JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Voor elk van de alternatieven zal de impact op de commerciële functies, zoals parkeergelegenheid, verwaarloosbaar zijn. Ook de mogelijke opportuniteiten als gevolg van de voorziene kustbeschermingsmaatregelen worden als verwaarloosbaar ingeschat.

8.2.1.5 Toerisme & Recreatie

Dit criterium beoordeelt de mate waarin het alternatief een effect (positief/negatief) kan hebben op recreatieve en toeristische functies binnen het havengebied. Dit criterium omvat de verschillende bestaande en eventuele toekomstige toeristische aspecten binnen het havengebied voor de categorieën horeca, veerverbindingen en toeristische trekpleisters. Het effect op elk van deze categorieën wordt ingeschat op basis van de veranderingen door de kustbeschermingsmaatregelen (bijvoorbeeld ophogingen of harde infrastructuur als sluizen of stormvloedkeringen). Het aspect inzake in- en uitvaren van schepen gelinkt aan pleziervaart, zeiljachten en recreatieve visserij, wordt behandeld in het criterium 'Scheepvaart' (§8.2.1.4).

8.2.1.5.1 Nieuwpoort

Door de plaatsing van de nieuwe sluis ter hoogte van de Langbrug zullen er in het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** nog steeds structurele aanpassingen en ophogingen nodig zijn binnen de volledige haven. Hierdoor zal de lokale relatie met het water en de werkbaarheid aan bv. drijvende steigers in de jachthavens of de kades aan de Nieuwpoort vismijn wijzigen.

Door de inpassing van een breed beschermingslint rondom de jachthavens en tot achter de gebouwen van de vismijnsite, kunnen kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Structurele aanpassingen rondom de haven bij +3 m zeespiegelstijging gaan tot ca. 9 m TAW en betekenen lokale ophogingen tot ca. 2,5 m ten opzichte van het huidige maaiveld.

Voor de aanwezige hotels, vakantiewoningen, restaurants etc. worden over het algemeen slechts beperkt negatieve effecten verwacht tot +1 m zeespiegelstijging. De beperkte structurele aanpassingen op dit niveau zullen de bestaande horeca niet echt verstoren, maar bieden wel geen bijkomende opportuniteiten. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zullen de structurele aanpassingen groter zijn, waardoor er meer negatieve effecten gelden voor de bestaande horeca, maar ook meer opportuniteiten. Dit wordt globaal als beperkt negatief beoordeeld (-1). Het Veer 'De Nieuwe Visie' zal aanpassingen moeten treffen aan de aanlegsteiger; dit kan gefaseerd gebeuren. Naast horeca, zijn er in de haven van Nieuwpoort enkele toeristische trekpleisters voor wandelaars zoals de staketsels, de promenade en het natuurreservaat IJzermonding. Ook de parken aan de westelijke oever bieden plaats aan lokale jeugdbewegingen, sportclubs en 's zomers het 'Beach festival'. Het lint overlapt volledig met deze zone, waardoor mits een kwalitatieve inrichting van de kustbescherming het effect beperkt kan gehouden worden en er zelfs kansen zijn voor eventuele nieuwe ontwikkelingen. Voor een visualisatie van een mogelijke integratie en invulling van het Prins Mauritspark, kan er verwezen worden naar de figuren opgenomen in het criterium 'Wonen' in §7.2.1.7.

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** wordt de nieuwe sluis voorzien ter hoogte van de nieuwe jachthaven, waardoor er achter de nieuwe sluis geen ophogingen meer vereist zijn. Zeewaarts van de sluis zijn wel nog steeds structurele aanpassingen nodig tot ca. 9 m TAW bij +3 m zeespiegelstijging, wat lokaal ophogingen tot ca. 2,5 m ten opzichte van de situatie vandaag teweegbrengt. Deze aanpassingen kunnen vormgegeven worden binnen een afgebakende zone rondom de haven, waardoor deze kwalitatief ingericht kunnen worden. De plaatselijke impact bij +1 m zeespiegelstijging op horeca is beperkt, net zoals de opportuniteiten die ook eerder beperkt zijn. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zullen de structurele aanpassingen wel groter zijn, waardoor er meer negatieve effecten gelden voor de bestaande horeca, maar ook meer opportuniteiten. Dit wordt globaal als beperkt negatief beoordeeld (-1). De mogelijke impact op het veer, Prins Mauritspark, promenade, staketsels en horeca ten noorden van de nieuwe sluis, zijn gelijkaardig als in het alternatief hiervoor beschreven.

De locatie van de sluis wordt in dit alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'** nog niet vastgelegd. Over het algemeen zal de plaatsing van de sluis bij de Langbrug (Ganzepoot) meer effecten genereren omdat er een grotere ruimtelijke footprint is. In globaliteit wordt het effect echter voor beide alternatieven als gelijkaardig beoordeeld.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Toerisme en recreatie	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

In Nieuwpoort zijn de effecten op de horeca voor alle alternatieven beperkt negatief (-1). De grootste reden hiervan is enerzijds de structurele aanpassingen, waarin relatief weinig impact op de horecazaken enerzijds maar ook weinig opportuniteiten bestaan voor horeca en anderzijds de afname van de kwalitatieve beleving wegens de noodzakelijke ophogingen (vanaf +2 m zeespiegelstijging). Op de veerverbinding tussen ooster- en westeroever worden geen effecten verwacht, de veerdienst zal functioneel kunnen blijven, mits enkele aanpassingen aan de aanlegsteiger. Qua toeristische trekpleisters blijven de wandel- en fietsroutes bestaan. Wat betreft het parkgebied op de westelijke oever, zal alles afhangen van de inrichting die hier gekozen wordt, iets wat pas op projectniveau zal gebeuren. Het principe van adaptief bouwen dient hierbij in acht genomen te worden.

8.2.1.5.2 Oostende

Om de haven en omliggende zones te beschermen bij het openblijven van de havenmond tot +1 m zeespiegelstijging zijn in het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** ophogingen tot ca. 9 m TAW nodig binnen de haven en op de grens van het stadsgedeelte van Oostende, wat resulteert in lokale ophogingen tot bijna 3 m ten opzichte van de huidige situatie. Ter hoogte van de Halvemaandijk moet worden opgehoogd tot ca. 13 m TAW, een verschil van ca. 2,5 m t.o.v. vandaag. Naar aanleiding van de benodigde ophogingen kan rondom de haven nagedacht worden over het multifunctioneel inrichten van openbare ruimte. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt het effect op toerisme en horeca als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien in de havenmond. Door deze beschermingsmaatregel zijn binnen de haven en op de rand van de stadskern zelf geen tot minimale verdere ophogingen nodig tot en met +3 m zeespiegelstijging. Enerzijds zal de bestaande horeca door de structurele aanpassingen negatieve effecten ondervinden. Anderzijds biedt een aanpassing ook mogelijks potenties, zoals zichtbaar op de visualisaties van het Montgomerydok zoals opgenomen in het criterium 'wonen'. Het veer van Oostende zal enkele structurele maatregelen moeten treffen die gefaseerd kunnen worden aangelegd. Door het aanleggen van een stormvloedkering zal er wel een grote impact zijn op het Klein Strand en de staketsels. Hiermee rekening houdend wordt de impact op toerisme en recreatie vanaf +2 m zeespiegelstijging als negatief effect (-2) beoordeeld.

In het alternatief **'Stormvloedkering'** zijn er bij +1 m zeespiegelstijging geen ophogingen nodig in en rondom de haven. De bouw van de stormvloedkering kan wel een impact hebben op het toeristische zones Klein Strand en de staketsels. Bij +1 m zeespiegelstijging zal de horeca geen invloed ondervinden. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zijn er voornamelijk aan de west- en zuidzijde van de haven ophogingen nodig. Ter hoogte van de stadskern van Oostende gaat dit over een ophoging van 1,2 m, zoals gevisualiseerd binnen het criterium 'wonen'. Bij +3 m zeespiegelstijging moet de volledige haven worden opgehoogd, met een ophoging van 1,4 m ter hoogte van het Montgomerydok en de Visserkaai, waar de meeste horecazaken en de toegang tot het staketsel gelegen zijn. Op basis van de impressies hieronder kan afgeleid worden dat het effect op de aanwezige horeca ook bij +3 m zeespiegelstijging beperkt kan zijn. De plaatsing van een grote structuur zoals een stormvloedkering in combinatie met structurele ingrepen elders heeft een negatieve impact op bijvoorbeeld recreatie ter hoogte van het Klein strand en horeca die daar in de buurt ligt (minder aantrekkelijk uitzicht). Over het algemeen gelden dezelfde effecten op horeca, het veer en toeristische trekpleisters als in het vorige alternatief. Echter omwille van de impact op het Klein Strand en de staketsels, wordt het effect van dit alternatief als negatief (-2) beoordeeld.

In het alternatief **'Sluis'** zorgt de plaatsing van een sluis in de havenmond van Oostende er voor dat verdere aanpassingen binnen de haven en aan de rand van de stadskern van Oostende zelf niet noodzakelijk zijn. Alle zones landwaarts van de sluis genieten op deze manier een beschermingsniveau zoals dat van vandaag, zonder dat bijkomende ophogingen of structurele aanpassingen aan kades, haventerreinen of kaaimuren noodzakelijk zijn. Zeewaarts worden de strekdammen sterk uitgebreid om een veilige aankomst van zeeschepen te garanderen. Hierdoor is sowieso een impact op het Klein Strand en op de Westerstaketsel. Voor horeca zullen er nabij de sluis eerder negatieve effecten optreden, wegens het minder aantrekkelijke uitzicht van deze grote ingreep. Voor het veer treden geen effecten op; het plaatselijke waterniveau blijft constant en vereist dus geen structurele aanpassingen aan de aanlegsteigers. Bovendien is door de plaatsing van de sluis een bijkomend alternatief aanwezig om van west naar oost te reizen. Voornamelijk op basis van het feit dat toeristische trekpleisters zoals het Westerstaketsel en Klein Strand hun recreatieve waarde verliezen, wordt dit alternatief als negatief (-2) beoordeeld.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling voor het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Toerisme en recreatie	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2/-1	-2	-2

Conclusie

In het alternatief 'Open met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' worden de nodige ophogingen bij +1 m zeespiegelstijging als beperkt negatief beoordeeld voor toerisme en recreatie. Eens de bouw van een sluis of stormvloedkering wordt voorzien, zal er een grote impact zijn op het Klein Strand en de staketsels en wordt de impact als negatief (-2) beoordeeld. De veerdienst zal in alle alternatieven mogelijk blijven. De effecten op de horeca zullen verder enorm afhangen van de inrichting van de zones die moeten opgehoogd worden.

8.2.1.5.3 Blankenberge

De bouw van de stormvloedkering heeft in het alternatief **'Stormvloedkering'** een beperkte negatieve impact op horeca en recreatie ter hoogte van de jachthaven zelf tot +2 m zeespiegelstijging. Tot +2 m zeespiegelstijging dienen er geen ophogingen te gebeuren rondom de haven en zijn de ophogingen in het kader van MP Masterplan Kustveiligheid voldoende, op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie wordt opgetrokken naar ca. 15x per jaar. De impact op horeca, recreatie en wonen is dus elders in de haven tot +2 m zeespiegelstijging (i.t.t. zone nabij stormvloedkering) afwezig. Bij de bouw van de stormvloedkering zal er wel een aanpassing aan de strekdammen noodzakelijk zijn, waardoor het bestaande restaurant op het Oosterstaketsel en het Oosterstaketsel zelf zal beïnvloed worden. Op projectniveau dient verder onderzocht te worden in hoeverre het Oosterstaketsel bij de bouw van een stormvloedkering kan behouden blijven. Vanaf +2 m zeespiegelstijging, zijn er wel ophogingen nodig, die voor +3 m zeespiegelstijging maximaal 2,2 m ten opzichte van de huidige situatie bedragen. Bij deze ophogingen kunnen er negatieve impacten op horeca ontstaan ook elders rondom de haven (doordat bv. zicht op de jachthaven verdwijnt). Voor het veer en de watertaxi worden geen effecten verwacht. In globaliteit wordt tot +2 m zeespiegelstijging het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt het effect als negatief (-2) beoordeeld.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** gelijk aan het voorgaande. Na +2 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de haven, maar het plaatsen van een sluis in de havenmond. Dit heeft als voordeel dat er geen bijkomende ophogingen noodzakelijk zijn. Echter voor het bouwen van een sluis moet het Oosterstaketsel sowieso verdwijnen, wat een nefast gevolg zal hebben voor de horeca die op het eind van het staketsel is gelegen en voor de toeristisch recreatieve waarde van het Oosterstaketsel als wandelboulevard. Een positief aspect aan een sluis is wel dat er nieuwe opportuniteiten voor recreatie ontstaan, doordat een nieuwe recreatieve verbinding kan ontstaan over de sluizen voor fietsers en wandelaars. Het veer kan dankzij de sluis op dezelfde manier blijven functioneren, mits beperkte aanpassingen. Op basis hiervan wordt de impact voor dit alternatief gelijk gescoord als het alternatief van de stormvloedkering, namelijk beperkt negatief (-1) tot +2 m zeespiegelstijging en negatief (-2) vanaf +3 m zeespiegelstijging.

Het effect op toerisme en recreatie voor het **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** op is gelijkaardig als het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis'. De negatieve effecten op het Oosterstaketsel en het restaurant dat er voorkomt is hier identiek. Het voordeel van de sluis als oost-west verbinding is in het geval van de keersluis wel minder groot. Op basis hiervan wordt de impact voor dit alternatief gelijk gescoord als het alternatief van de stormvloedkering, namelijk beperkt negatief (-1) tot +2 m zeespiegelstijging en negatief (-2) vanaf +3 m zeespiegelstijging.

In het alternatief **'Sluis'** wordt er vanaf het begin gekozen voor een sluis, waardoor er in de haven zelf geen structurele aanpassingen nodig zijn tot voorbij +3 m zeespiegelstijging. Ter hoogte van de sluis is er een beperkt negatief effect op horeca, die ofwel moet verplaatsen wegens overlap met de infrastructuur, ofwel een sterk gewijzigd uitzicht heeft. De aanwezige horeca op het Oosterstaketsel en het staketsel zelf zullen moeten verdwijnen. De sluis biedt wel nieuwe opportuniteiten voor een recreatieve verbinding voor fietsers en wandelaars, die dan naast de veerdienst verbindingen kan verzekeren. Hiermee rekening houdend wordt de impact van de sluis als negatief (-2) beoordeeld.

De gevolgen voor toerisme en recreatie zijn in het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** vanaf +3 m zeespiegelstijging afhankelijk van de keuze voor een sluis of een stormvloedkering.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven + aanpassing strekdammen	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Toerisme en recreatie	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2

Conclusie

Voor de horeca in de haven van Blankenberge kan het onderscheid gemaakt worden tussen de locaties nabij de ingreep/havenmond/staketsel en de locaties rondom de jachthaven. Nabij de havenmond zal de ingreep negatiever zijn, wegens de aanwezigheid van zowel een restaurant op de westelijke oever, als een restaurant op het Oosterstaketsel. Dit laatste zal zeker in het alternatief van de sluis moeten verdwijnen, omdat het Oosterstaketsel hier zal moeten verdwijnen. In de alternatieven met de stormvloedkering zal er wellicht ook een impact zijn, maar deze moet nog verder op projectniveau bepaald worden. De overzet kan in alle alternatieven blijven bestaan, maar zal potentieel overbodig blijken bij de inrichting van een sluis. Het alternatief sluis heeft wel een positieve invloed op het feit dat er een nieuwe oost-west verbinding wordt gemaakt door kruising van de haven.

8.2.1.5.4 Zeebrugge

Binnen de haven van Zeebrugge speelt het aspect toerisme en recreatie zich enkel af ter hoogte van de jachthaven. In de voorhaven komen deze activiteiten niet voor. In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven**' wordt gestart met de bouw van een stormvloedkering waarbij geen ophogingen in de haven noodzakelijk zijn. Het effect op toerisme en recreatie wordt hier voor +1 m en +2 m als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Om te voorkomen dat de stormvloedkering elk gemiddeld hoogwater zou moeten sluiten bij +3 m zeespiegelstijging, wat zeer ongewenst is voor de pleziervaartuigen aanwezig in de jachthaven, dienen alsnog ophogingen te gebeuren binnen de jachthaven, bovenop de aanpassingen gepland in Masterplan Kustveiligheid. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld omwille van de noodzakelijke ophogingen rondom de jachthaven, de zone waar de horeca is gelegen.

In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** gelden dezelfde effecten als besproken in de voorgaande paragraaf. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt een keersluis geïnstalleerd waardoor er geen ophogingen nodig zijn in de jachthaven (geen effect, 0).

In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** gelden voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging dezelfde effecten als besproken in de voorgaande paragraaf. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt een sluis geïnstalleerd, waardoor er geen ophogingen nodig zijn in de jachthaven en er bovendien een oost-west wandellus wordt gerealiseerd. Dit effect wordt als beperkt positief effect (+1) beoordeeld.

In het alternatief '**Open havenmond + sluis jachthaven'** moeten geen ophogingen in de jachthaven gebeuren. Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging zorgt de sluiting van de stormvloedkering voor de bescherming. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zorgt de sluis voor deze bescherming. Door het aanleggen van een sluis kan er een wandellus gevormd worden, wat aantrekkelijk is naar toerisme en recreatie. Dit aspect wordt beoordeeld in het criterium 'verbinding parallel aan de kust', maar draagt wel bij aan de aantrekkelijkheid voor de toeristen. Bijgevolg wordt voor toerisme en recreatie het alternatief als beperkt positief (+1) beoordeeld.

Het effect van het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** wordt bepaald door de plaatsing van een sluis, keersluis of stormvloedkering en zal er bijgevolg bij +3 m zeespiegelstijging een beperkt negatief (-1), geen effect (0) of een beperkt positief effect (+1) zijn.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Toerisme en recreatie VH															
Toerisme en recreatie JH	0	0	-1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1	0	0	-1/0/+1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

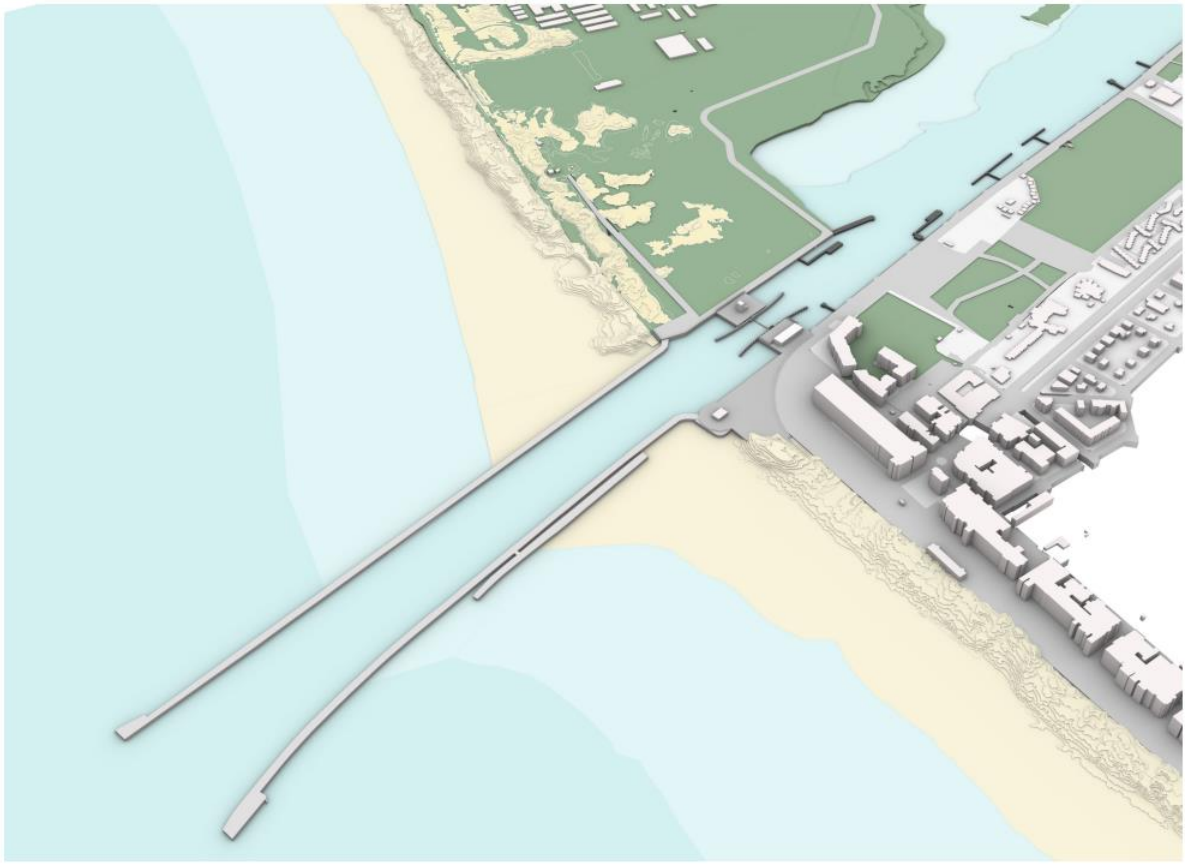
Voor Zeebrugge geldt dat de horeca beperkt negatief geïmpacteerd wordt bij de ophogingen binnen de haven vanaf +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'. Het effect bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging is bij alle alternatieven waar (gestart wordt met) een stormvloedkering wordt voorzien verwaarloosbaar (0) omdat er dan geen ophogingen nodig zijn. Bij de alternatieven met sprong naar sluis of keersluis bij +3 m zeespiegelstijging, ontstaat er geen effect (0) op horeca omdat er dan geen ophogingen nodig zijn. Bij het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' is het effect op de horeca beperkt positief (+1) omdat hier geen ophogingen nodig zijn en er een nieuwe wandellus wordt gevormd.

8.2.1.6 Wonen

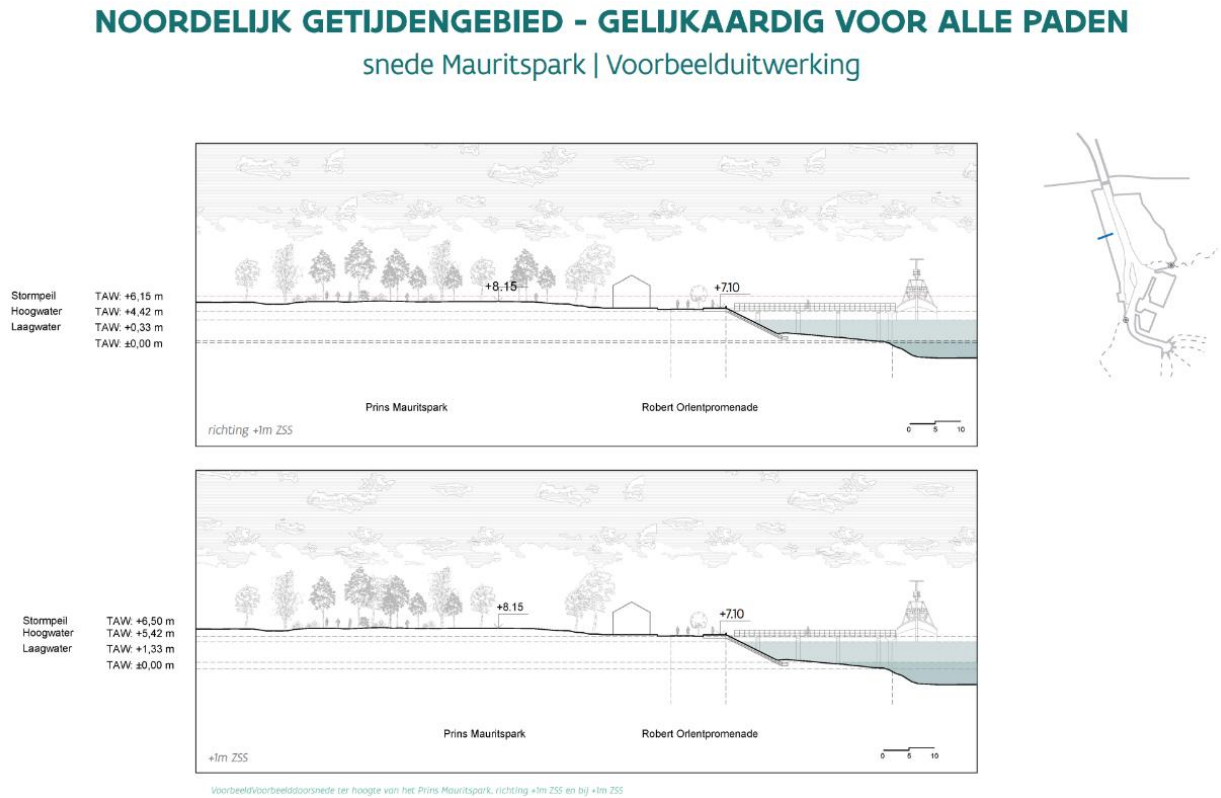
Dit criterium beoordeelt de mate waarin het alternatief een effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot de aanwezige woonfuncties. Dit criterium omvat zowel ruimtelijke aspecten (bv. toewijzing woonzones) als geschiktheid (bv. uitzicht en toegankelijkheid).

8.2.1.6.1 Nieuwpoort

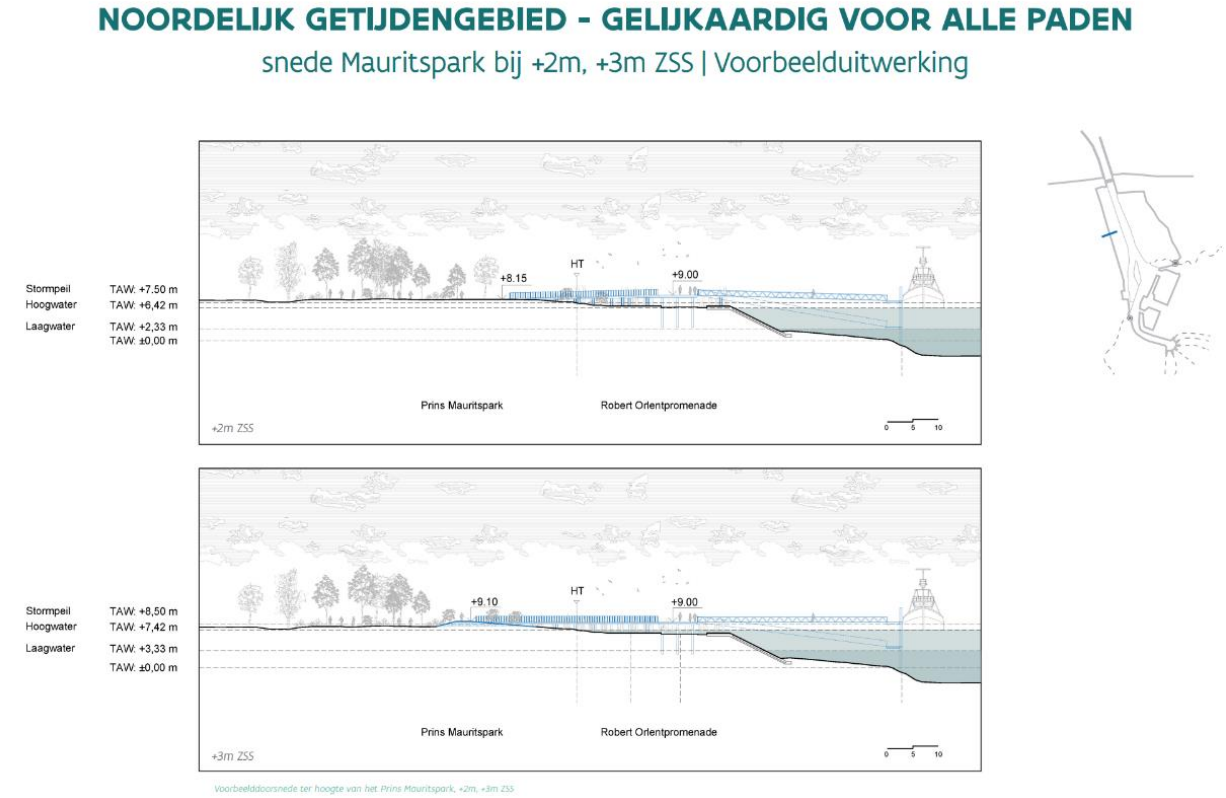
In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** wordt naast de in aanbouw zijnde stormvloedkering in de havenmond een sluis voorzien ter hoogte van de Langbrug (Ganzepoot). Er zijn daarom structurele aanpassingen en ophogingen nodig binnen de volledige haven. De impact van deze structurele aanpassingen op woonfuncties (bv. door verminderd zicht vanuit woningen) blijft evenwel beperkt negatief (-1) bij +1 m zeespiegelstijging, daar er enkel beperkte ophogingen nodig zijn van 0,2 m en er bovendien in de onmiddellijke buurt van de IJzer en de haven weinig woningen gesitueerd zijn. Voor het Prins Mauritspark wordt in onderstaande figuren wel aangetoond hoe een eventuele invulling van dit gebied kan gebeuren. Deze impressies geven aan dat dit park op een kwalitatieve wijze kan geïntegreerd worden in het kustbeschermingslint. Het effect van de noodzakelijke ophogingen wordt wel groter bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging en wordt daarom vanaf +2 m zeespiegelstijging als negatief effect (-2) beoordeeld. Vooral de zuidelijk gelegen zone aan de Kaai ter hoogte van Nieuwpoort Stad vormt een vrij smalle zone voor het inpassen van noodzakelijke ophogingen die ca. 1,3 tot 2,3 m bedragen respectievelijk voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 8-9: Inpassing stormvloedkering (in aanbouw)



Figuur 8-10: Voorbeelduitwerking Prins Mauritspark richting +1 m (boven) en bij +1 m zeespiegelstijging (onder)



Figuur 8-11: Voorbeelduitwerking Prins Mauritspark bij +2 m (boven) en bij +3 m zeespiegelstijging (onder)

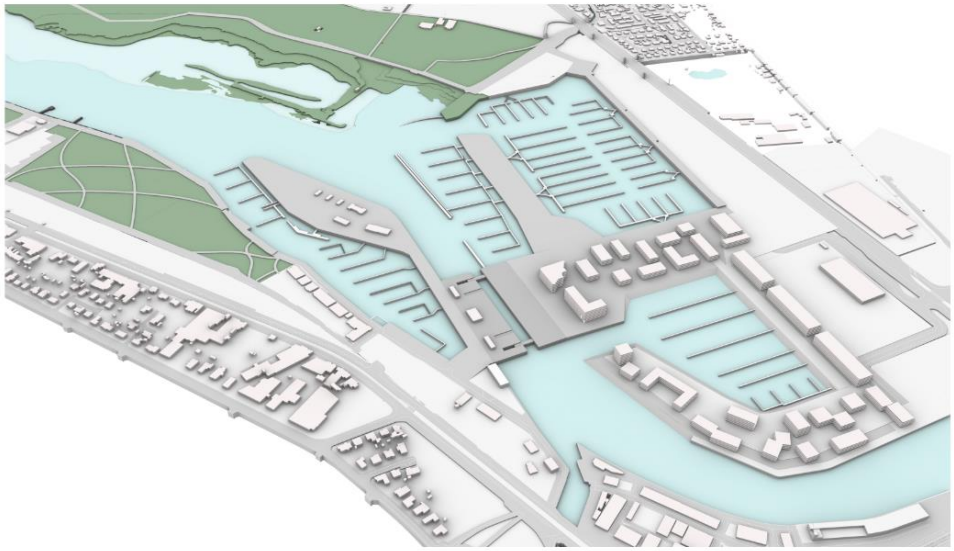


Figuur 8-12: Impressie Noordelijk getijdengebied Mauritspark - voorbeelduitwerking



Figuur 8-13: Impressie ICM Sluis t.h.v. de Langbrug – voorbeeldduitwerking bij +1 (boven), +2 (midden) en +3 m (onder) zeespiegelstijging

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** bevindt de sluis zich aan de nieuwe jachthaven, waardoor er in vergelijking met het vorige alternatief een kleiner kustbeschermingslint en bijgevolg een kleinere zone voor noodzakelijke ophogingen van toepassing is. De impact van de structurele aanpassingen op woonfuncties (bv. door verminderd zicht vanuit woningen) blijft hier ook beperkt negatief (-1) in de situatie tot +1 m zeespiegelstijging. Omdat de zone waar structurele aanpassingen in de haven vereist zijn kleiner is dan bij een sluis aan de Ganzepoot en er ook geen kustbeschermingsmaatregelen noodzakelijk zijn ter hoogte van de stadskern van Nieuwpoort zelf, wordt dit alternatief bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging eveneens als beperkt negatief (-1) beoordeeld. De zone waar woningen aanwezig zijn en waar wel ophogingen noodzakelijk blijven, is op linkeroever de zone van het Prins Mauritspark en het Maritiem Park, waarbij de woningen op een relatief grote afstand van de havengeul zijn gelegen en waar een kwaliteitsvolle invulling van het Prins Mauritspark kan gerealiseerd worden, zoals geïllustreerd in het alternatief hiervoor. Hier is dus voldoende plaats en mogelijkheden om een kwaliteitsvolle kustbescherming te realiseren en/of de parkzones te betrekken bij de realisatie van deze kustbescherming.



Figuur 8-14: Inpassing sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'** wordt de keuze van de exacte locatie van een nieuwe sluis nog enigszins uitgesteld. De beoordeling is afhankelijk van de keuze die gemaakt wordt en zal dus bij +1 m zeespiegelstijging beperkt negatief (-1) zijn en vanaf -2 m zeespiegelstijging beperkt negatief (-1) tot negatief (-2).

Scoretabel

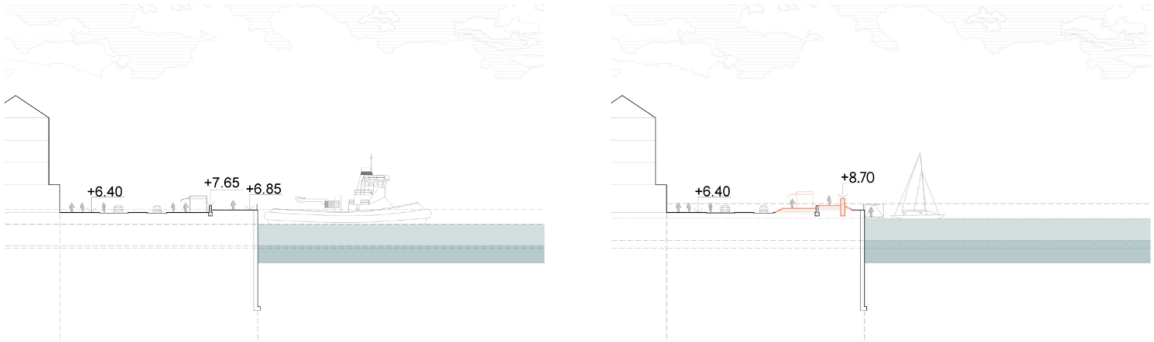
Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Wonen	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2/-1	-2/-1

Conclusie

De woonbeleving rondom de haven van Nieuwpoort zal voornamelijk geïmpacteerd worden door de benodigde ophogingen. Door de plaatsing van de sluis ter hoogte van de Langbrug, zal een groter gebied onderhevig zijn aan deze gewijzigde omgeving. De plaatsing van de sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven zal hierdoor minder negatieve effecten veroorzaken aan de woonbeleving.

8.2.1.6.2 Oostende

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** zijn om de haven en omliggende zones te beschermen bij het openblijven van de havenmond tot +1 m zeespiegelstijging ophogingen tot ca. 9 m TAW nodig binnen de haven en op de grens van het stadsgedeelte van Oostende. Ter hoogte van de stadskern van Oostende, resulteert dit in zoals gevisualiseerd op onderstaande figuren, in beperkte ophogingen tot 1 m ten opzichte van het huidige maaiveld. Voor de woonbeleving en het zicht vanuit de aanwezige wooneenheden, wordt het effect op wonen daarom als beperkt negatief beoordeeld (-1). Verder richting het zuiden, ten oosten van het station, zijn ophogingen nodig tot 2,9 m. Echter de afstand van deze ophogingen tot de bewoning is hier relatief groot, waardoor dit effect eveneens als beperkt negatief kan beoordeeld blijven. De andere ophogingen rondom de haven liggen nog verder verspreid van de woningen, waardoor zij geen effect zullen hebben op de woonbeleving. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering, inclusief een beperkte verlenging van de strekdammen, voorzien in de havenmond. Dit heeft ook tot gevolg dat, zoals gevisualiseerd op onderstaande figuur, dat het Klein Strand mogelijks niet meer rechtstreeks toegankelijk en/of aanwezig zal zijn. Het uitzicht zal dus enigszins wijzigen door de toevoeging van zo'n groot infrastructuurwerk en de noodzakelijke verlenging van de strekdammen. Door deze beschermingsmaatregel zijn binnen de haven en op de rand van de stadskern zelf geen tot minimale verdere ophogingen nodig tot en met +3 m zeespiegelstijging. De zone aangrenzend aan de stadskern van Oostende zal hier van 1 m naar 1,4 m moeten opgehoogd worden, wat eerder beperkt is. Hierdoor blijft de impact op de woonbeleving en het woonzicht in dit alternatief hetzelfde voor alle zeespiegelstijgingsniveaus.



Figuur 8-15: Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Montgomerydok, huidige situatie (links) en +1 m zeespiegelstijging (rechts)



Figuur 8-16: Impressie Montgomerydok bij +1 m zeespiegelstijging - voorbeelduitwerking



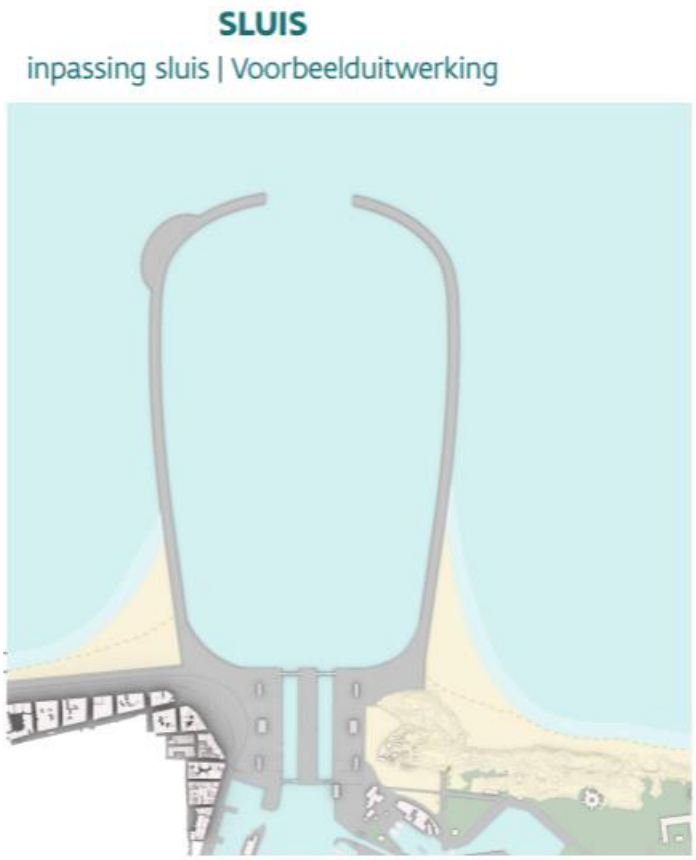
Figuur 8-17: Potentiële inpassing stormvloedkering in de havenmond van Oostende

In het alternatief **'Stormvloedkering'** zijn er bij +1 m zeespiegelstijging geen ophogingen nodig in en rondom de haven. De plaatsing van een grote structuur in het alternatief 'Stormvloedkering', zal natuurlijk wel voor wijziging van de woonbeleving en het woonzicht zorgen in de nabijheid van de stormvloedkering. Het zee- en havenzicht wordt aangetast en dit leidt net zoals in het alternatief hiervoor tot een beperkt negatief effect (-1). Vanaf +2 m zeespiegelstijging zijn er voornamelijk aan de west- en zuidzijde van de haven ophogingen nodig. Ter hoogte van de stadskern van Oostende gaat dit over een ophoging van 1,2 m, zoals hierna gevisualiseerd. Bij +3 m zeespiegelstijging moet de volledige haven worden opgehoogd, met een ophoging van 1,4 m ter hoogte van het Montgomerydok en de Visserkaai. Op basis van de impressies hieronder kan afgeleid worden dat het effect ook bij +3 m zeespiegelstijging beperkt negatief (-1) blijft. De woonbeleving en het woonzicht zal maar in beperkte mate wijzigen.



Figuur 8-18: Impressie ter hoogte van de Visserskaai bij +2 m (boven) en +3 m (onder) zeespiegelstijging bij het alternatief "Stormvloedkering"

In het alternatief **'Sluis'** wordt er onmiddellijk gestart met de bouw van een sluis, inclusief de sterk verlengde strekdammen die noodzakelijk zijn om de sluis op een veilige manier te kunnen binnenvaren. In dit alternatief zal net zoals bij de bouw van een stormvloedkering het Klein Strand ook geïmpacteerd worden en zal het zicht vanuit de appartementen op de boulevard, langsheen de Visserskaai en vooral aangrenzend aan de zone van het Klein Strand wijzigen. Dit alternatief heeft wel als voordeel dat er geen ophogingen in en rondom de haven noodzakelijk zijn. In globaliteit wordt het effect op de woonbeleving en op het zee- en havenzicht voor dit alternatief als negatief (-2) ingeschat.



Figuur 8-19: Potentiële inpassing sluis

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Wonen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

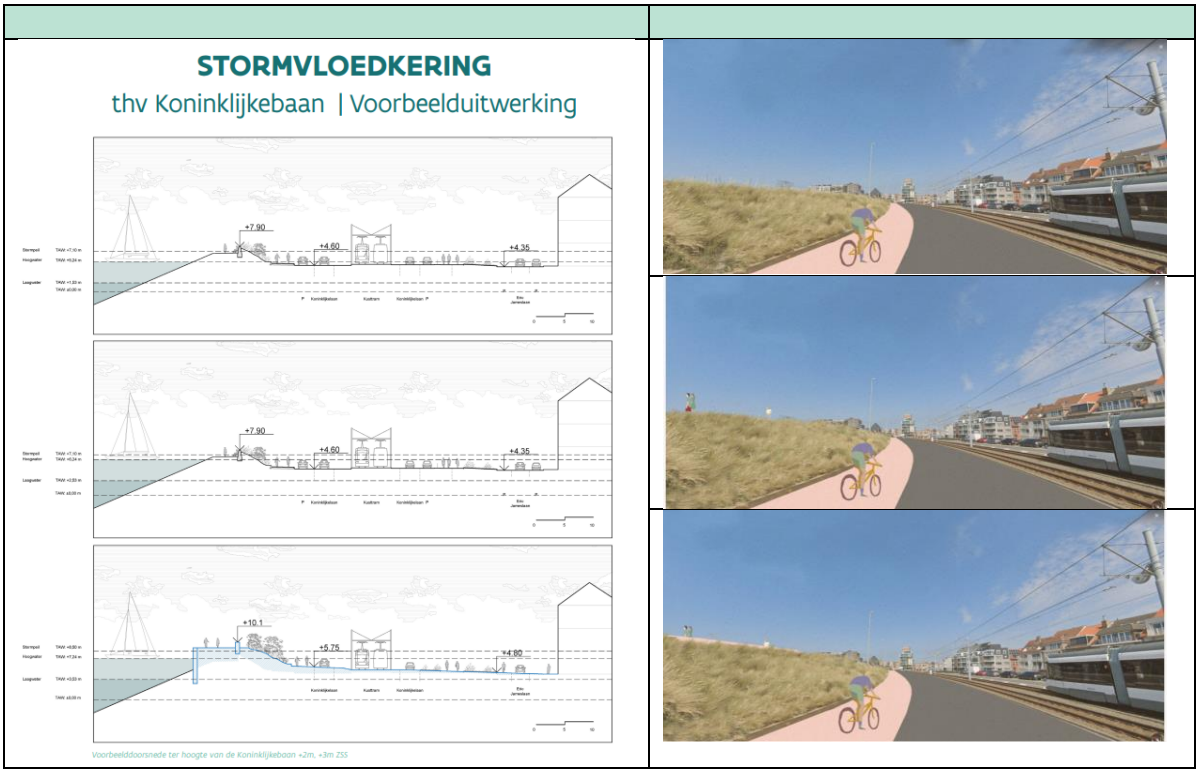
Conclusie

De impact van de verschillende redelijke alternatieven wordt in relatie tot de woonbeleving en het woonzicht voor elk van de alternatieven als beperkt negatief (-1) beoordeeld. In de alternatieven met de stormvloedkering zijn er wel ophogingen noodzakelijk rondom de haven, maar in relatie tot woonzicht en woonbeleving blijft de impact eerder beperkt daar de ophogingen hier integreerbaar zijn in de omgeving. In alle alternatieven komt er daarnaast een groot infrastructuurwerk, zij het een stormvloedkering of sluis, die mede de impact op de woonbeleving en het woonzicht zullen bepalen. In het alternatief met een sluis zijn er wel bijkomend verlengde strekdammen voorzien, die eveneens een invloed zullen hebben op zicht maar het zeezicht blijft wel behouden. De verlenging van de strekdammen voor de stormvloedkering zijn daarentegen beperkt. In beide alternatief zal er ook een impact zijn op het Klein Strand, wat verder op projectniveau moet bekeken worden.

8.2.1.6.3 Blankenberge

Alternatief 'Stormvloedkering'

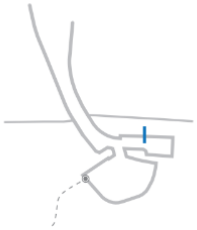
In het alternatief **'**Stormvloedkering' dienen er geen ophogingen te gebeuren rondom de haven en zijn de ophogingen in het kader van MP Masterplan Kustveiligheid voldoende, op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie wordt opgetrokken naar ca. 15x per jaar. De impact op horeca, recreatie en wonen is dus elders in de haven tot en met +2 m zeespiegelstijging afwezig. Er wordt hier wel onmiddellijk gestart met de bouw van een stormvloedkering, die een beperkt negatief effect (-1) op de woonbeleving zal hebben. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn er ophogingen nodig, die maximaal ca. 2 m ten opzichte van de huidige situatie bedragen. Bij deze ophogingen kunnen er, mede door de eerder smalle beschikbare ruimte voor ophogingen, negatieve effecten op de woonbeleving ontstaan ook elders rondom de haven doordat bijvoorbeeld het zicht op de jachthaven verdwijnt (zie onderstaande figuren). Dit resulteert in een negatief effect (-2).

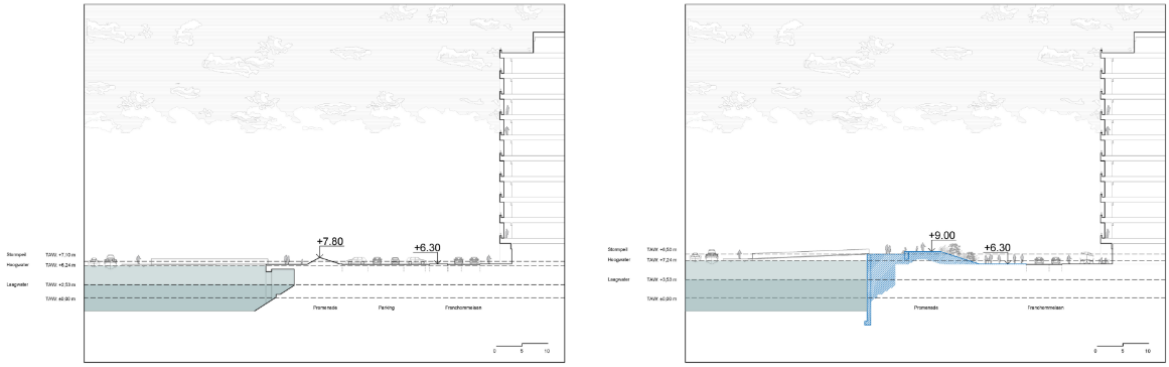


Figuur 8-20: Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Koninklijkebaan bij +2 m, +3 m zeespiegelstijging

STORMVLOEDKERING

thv Franchommelaan | Voorbeelduitwerking





Figuur 8-21: Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Francommelaan bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging (= huidige situatie) (links) +3 m zeespiegelstijging (rechts) met lager gelegen pad

STORMVLOEDKERING

thv Franchommelaan bij +3m ZSS | Voorbeelduitwerking



Figuur 8-22: Voorbeeldimpressie ter hoogte van de Francommelaan bij +3 m zeespiegelstijging



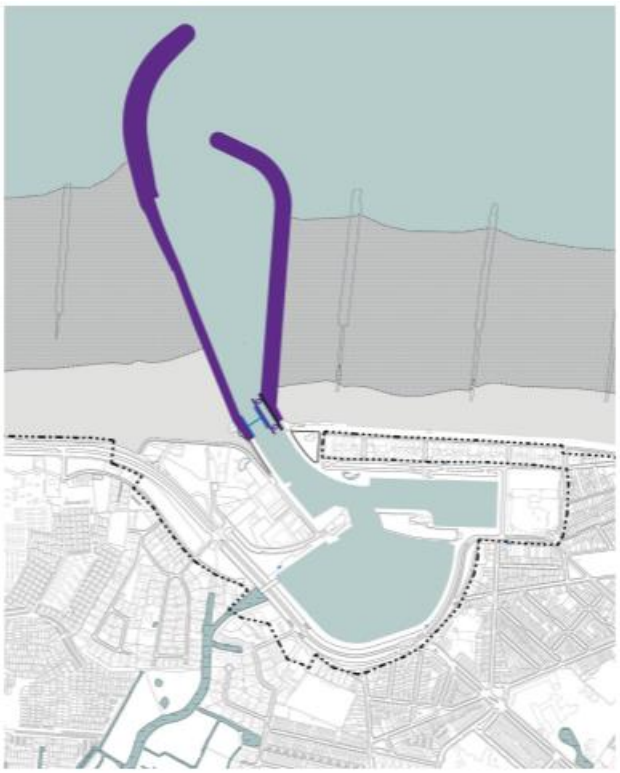
Figuur 8-23: Inpassing stormvloedkering - voorbeelduitwerking

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

De grote ruimtelijke impact van een stormvloedkering heeft een beperkt negatieve impact (-1) op wonen (woonzicht) voor woningen nabij de stormvloedkering. Tot +2 m zeespiegelstijging dienen er geen ophogingen te gebeuren rondom de haven, waardoor de woningen hier plaatselijk ook geen effecten van ondervinden. Het zicht op zee en jachthaven wordt in een beperkte zone beïnvloed. Ook de inrichting van een sluis vanaf +3 m zeespiegelstijging heeft enkel plaatselijk beperkt negatieve effecten (-1) door de ruimtelijke impact, maar veroorzaakt geen effecten op de woonbeleving in de jachthaven zelf. Hier blijft het zicht op de jachthaven behouden.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

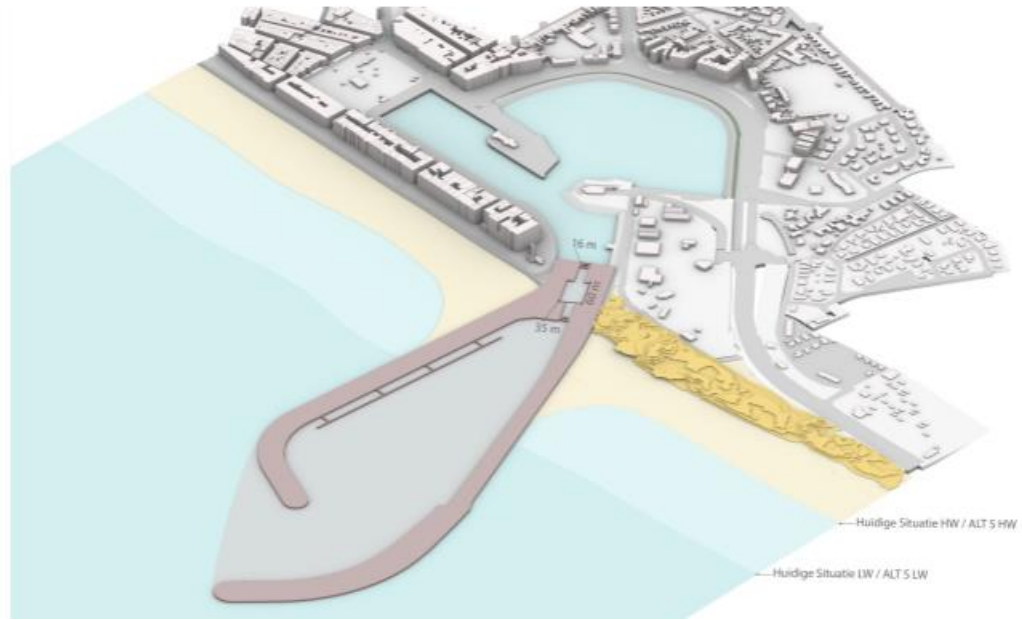
De grote ruimtelijke impact van een stormvloedkering heeft een beperkt negatieve impact (-1) op wonen (woonzicht) voor woningen nabij de stormvloedkering. Tot +2 m zeespiegelstijging dienen er geen ophogingen te gebeuren rondom de haven, waardoor de woningen hier plaatselijk ook geen effecten van ondervinden. Het zicht op zee en jachthaven wordt in een beperkte zone beïnvloed. Ook de inrichting van een keersluis vanaf +3 m zeespiegelstijging heeft enkel plaatselijk beperkt negatieve effecten (-1) door de ruimtelijke impact, maar veroorzaakt geen effecten op de woonbeleving in de jachthaven zelf.



Figuur 8-24: Inpassing keersluis

Alternatief 'Sluis'

Door het kiezen voor een sluis vanaf het begin, worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd tot voorbij +3 m zeespiegelstijging. Ter hoogte van de sluis is er wel een beperkt negatief effect (-1) op de woonbeleving in de buurt van de sluis.



Figuur 8-25: Inpassing sluis - voorbeeldUitwerking

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

Er zijn geen verschillen in de beoordeling tussen de alternatieven bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Enkel de inpassing van een stormvloedkering, waarbij er in de haven ophogingen dienen te gebeuren, zullen de woonbeleving verder kunnen impacteren.

Scoretabel

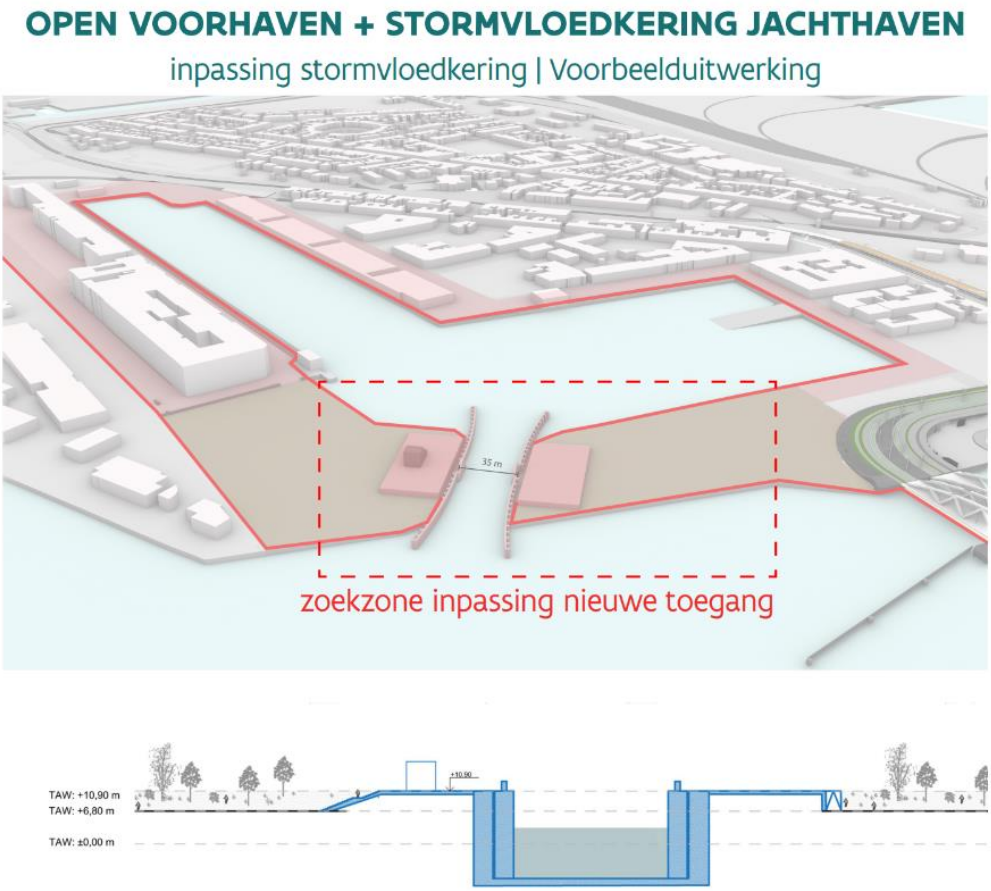
Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Wonen	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-2/-1

Conclusie

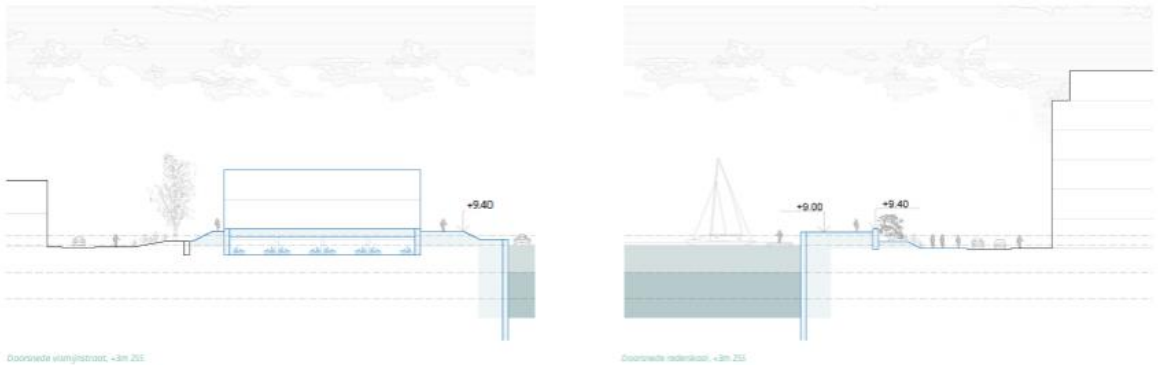
De woonbeleving wordt voornamelijk geïmpacteerd door de ophogingen in de haven die vereist zijn bij de stormvloedkering bij +3 m zeespiegelstijging. Ter hoogte van de ingreep zelf (stormvloedkerinjg, sluis of keersluis) kan dit lokale effecten hebben op de woningen die zich aan de oostelijke oever bevinden. Het effect is hierbij groter bij een sluis dan een stormvloedkering, omdat de schepen in de sluis blijven liggen, wat een andere beleving is dan schepen die voorbij varen. Het effect wordt dus voor alle alternatieven met een stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt het alternatief met de stormvloedkering als negatief (-2) beoordeeld omwille van de noodzakelijke ophogingen in de haven. De alternatieven met een sluis worden als negatief (-2) beoordeeld.

8.2.1.6.4 Zeebrugge

Algemeen geldt voor de woonbeleving nabij de haven van Zeebrugge dat de voorhaven zorgt voor een industrieel karakter aan de kust. In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** zal er als gevolg van ophogingen geen invloed zijn op de woonbeleving bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. De impact op wonen door de bouw van de nieuwe stormvloedkering aan de jachthaven is beperkt: enkel in de buurt van de stormvloedkering wordt de woonbeleving gehinderd. Dit effect wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Bij +3 m zeespiegelstijging zijn overal rond de jachthaven ophogingen vereist, die gaan van 1,3 m ter hoogte van de Rederskaai en 1,6 m ter hoogte van de Vismijnstraat. Hierbij is er dus een negatief effect (-2) op de woonbeleving voor woningen rond de jachthaven.

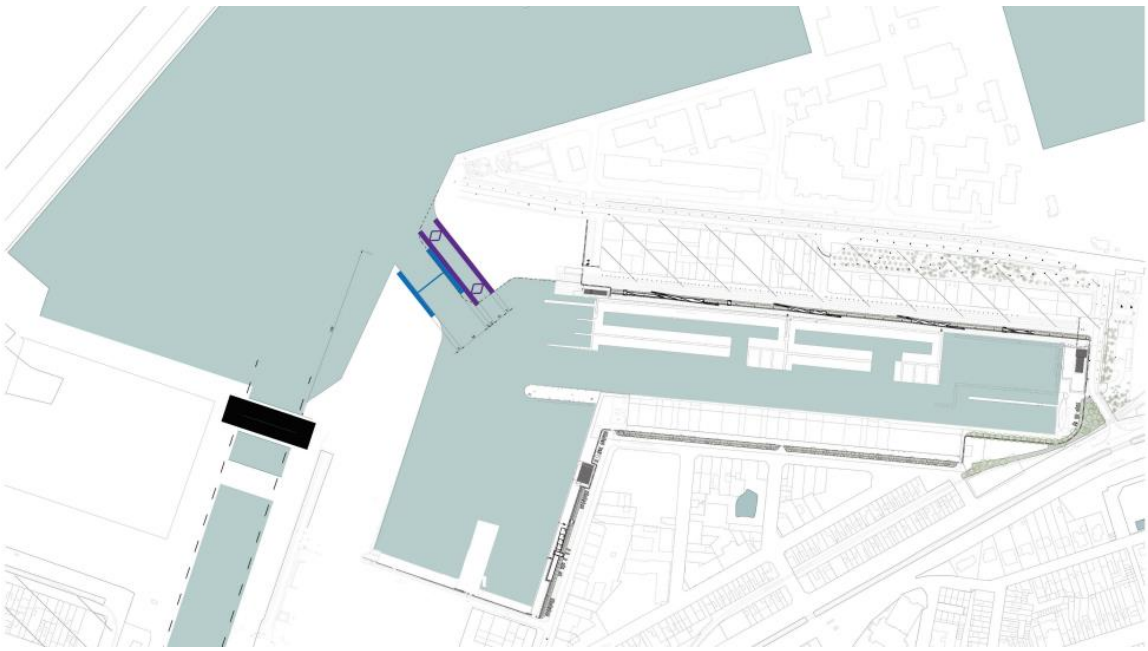


Figuur 8-26: Voorbeelduitwerking Inpassing stormvloedkering

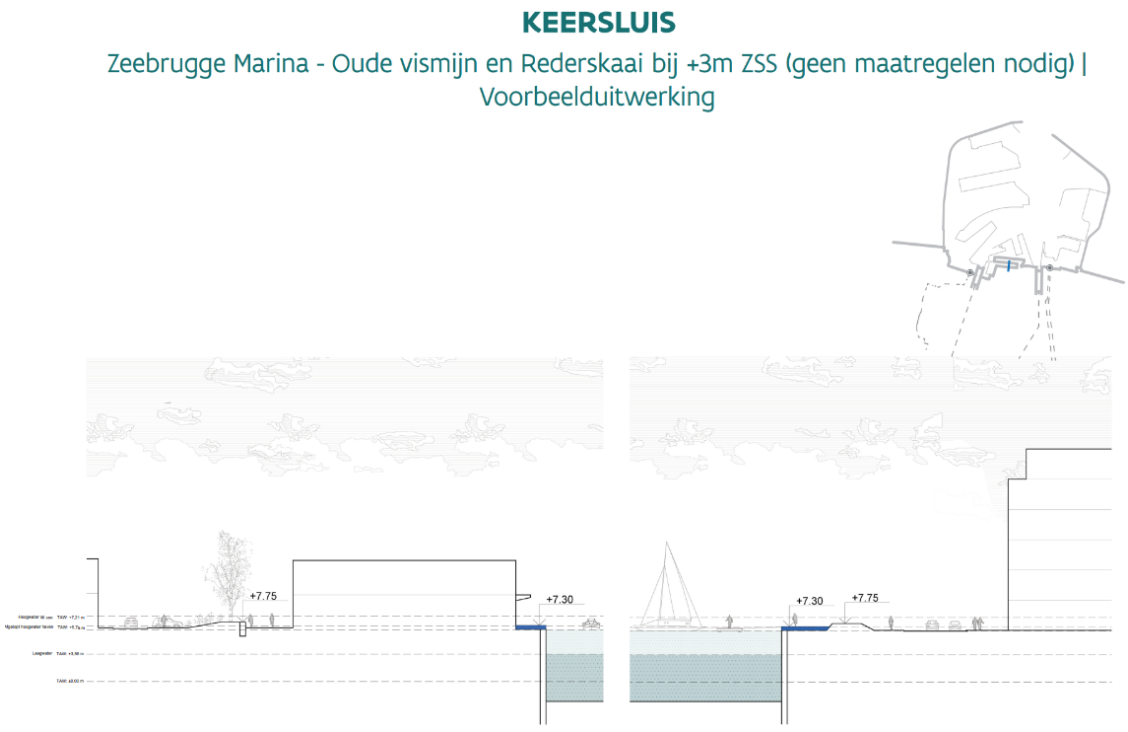


Figuur 8-27: Voorbeelduitwerking doorsnede Vismijnstraat (+3 m zeespiegelstijging) (links) en Rederskaai (+3 m zeespiegelstijging) rechts

In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** zal de woonbeleving door ophogingen geen effecten ondervinden bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt een keersluis ingericht, waardoor de woonbeleving enkel plaatselijk gehinderd kan worden. Rond de jachthaven zijn echter geen ophogingen vereist, waardoor het effect beperkt negatief (-1) blijft.



Figuur 8-28: Inpassing keersluis (fase 1 – blauw; fase 2 - paars)



Figuur 8-29: Voorbeelduitwerking Zeebrugge Marina – Oude vismijn en Rederskaai bij +3 m zeespiegelstijging (geen maatregelen nodig)

De woonbeleving zal in het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** een beperkt negatieve (1) impact ondervinden door de aanwezigheid van de stormvloedkering als nieuw infrastructuurwerk bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt een sluis ingericht, waardoor de woonbeleving enkel plaatselijk gehinderd kan worden. Rond de jachthaven zijn echter geen ophogingen vereist, waardoor het effect hier beperkt negatief (-1) blijft optreedt door de aanwezigheid van een nieuw infrastructuurwerk.

De woonbeleving zal in het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'** een beperkt negatieve (1) impact ondervinden door de aanwezigheid van de sluis als nieuw infrastructuurwerk bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Ophogingen in de jachthaven zelf zijn niet nodig.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** zal de impact steeds beperkt negatief (-1) zijn voor alle zeespiegelstijgingsscenario's. Tenzij er gekozen wordt voor een stormvloedkering dan is het effect negatief (-2) bij +3 m zeespiegelstijging.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Wonen VH															
Wonen JH	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2/-1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

De woonbeleving is enkel van toepassing op de jachthaven, en zal daar enkel negatieve effecten (-2) ondervinden van de ophogingen die vereist zijn bij een stormvloedkering die gebouwd wordt tegen +3 m zeespiegelstijging. De bouw van een sluis of keersluis zal plaatselijk beperkt negatieve effecten veroorzaken door het aanbrengen van een nieuwe infrastructuur. Het effect wordt dan ook voor de rest van de alternatieven als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

8.2.1.7 Scheepvaart

Dit criterium beoordeelt de mate waarin de beschermingsstrategie van de vier zeehavens effect (positief/negatief) kan hebben op functies met betrekking tot scheepvaart op zee en binnen het havengebied (incl. commerciële vaart, recreatieve visserij, pleziervaart en zeiljachten). En ook op de uitvoering van reddingsoperaties op zee (kustwacht) en beloodsing. Dit criterium omvat het aspect van de wacht- en doorlooptijd doorheen de haven, het vrijwaren van de doorgang en havengeul, het vaartraject doorheen de haven en nautische aspecten met betrekking tot de algemene toegankelijkheid (waaronder bijvoorbeeld de invloed of nood aan getijvensters) en navigeerbaarheid binnen de haven.

8.2.1.7.1 Nieuwpoort

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** kan de wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid binnen de volledige haven bij alle niveaus van zeespiegelstijging grotendeels behouden blijven, gezien de sluitingsfrequentie van de huidige stormvloedkering en diens noodzakelijke vernieuwing worden voorzien op 10 maal (bij +1 m zeespiegelstijging) tot 1 maal (bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging) sluiten per jaar. Hierdoor ondervindt de scheepstrafiek gekoppeld aan de verschillende sectoren, waaronder vooral pleziervaart en visserij, relatief weinig hinder. Bij stormweer wordt immers niet uitgevaren. De toegang tot zee voor reddingsdiensten (MRCC) blijft behouden zoals in de referentiesituatie. Aan de bestaande stormvloedkering in de referentiesituatie 2030 is een aanlegplaats voor nooddiensten voorzien, zeewaarts van de kering. Als milderende maatregel moet onderzocht worden of deze aanlegplaats zeewaarts van de kering volstaat of uitgebreid moet worden met extra schuilplaatsen voor andere schepen die niet kunnen invaren in de haven tijdens het sluiten van de stormvloedkering. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

Bij +1 m zeespiegelstijging zijn er slechts beperkte ophogingen nodig in de haven, waardoor de bereikbaarheid van de kades voor de scheepvaart gelijk blijft. Voor +1 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid tot geen effect (0) op scheepvaart. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt een nieuwe stormvloedkering gebouwd op de locatie van de bestaande stormvloedkering. Ter hoogte van de doorvaartopening van de bestaande stormvloedkering zijn er in de referentiesituatie reeds hoge stroomsnelheden en deze worden verwacht zich ook voor te doen bij de nieuwe stormvloedkering. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zullen structurele aanpassingen en ophogingen nodig zijn rondom/binnen de volledige haven, waardoor de lokale relatie met het water en werkbaarheid aan bv. drijvende steigers in de jachthavens of de kades aan de Nieuwpoort vismijn zal wijzigen tijdens de aanlegfase. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging wordt door de verminderde bereikbaarheid van de kaden voor de scheepvaart tijdens de werffase van de ophogingen, tijdelijk een negatief effect (-2) gevonden. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken in de haven gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Mits inachtname van deze milderende maatregel, kan het effect van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging gemilderd worden tot een tijdelijk beperkt negatief effect (-1).

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** kan de wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid binnen de haven grotendeels behouden worden tot +1 m zeespiegelstijging, net als in het voorgaande alternatief. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt de nieuwe sluis voorzien aan de nieuwe jachthaven. Ten opzichte van het alternatief met de sluis aan de Langbrug treedt voor de sectoren en gebruikers die zich opwaarts van de nieuwe sluis bevinden, een verandering op. Meer bepaald ervaren de nieuwe jachthaven, de vismijn en de zandtransportschepen hierdoor een toename in wacht- en doorlooptijd. Voor de beroepsvaart van het zandtransport wordt de aanwezigheid van de sluis als negatief beoordeeld. Voor de recreatieve scheepvaart – van groot belang voor de haven van Nieuwpoort – en waarvan de recreatieve vloot vaak op hetzelfde moment de haven in- en uitvaart bij gunstige vaarcondities en dit binnen dezelfde dag, wordt de aanwezigheid van een sluis ook als negatief beoordeeld. Voor de professionele visserij, is de aanwezigheid van een sluis minder een knelpunt, gezien deze schepen veelal langer dan een dag op zee blijven en niet zozeer tegelijkertijd met andere visserijschepen en met de recreatieve vloot de haven in- en uitvaren. Echter wordt ook een verbeterde werkbaarheid en navigeerbaarheid verwacht gezien de luwe wateren achter de sluis. Ter hoogte van de doorgang zelf is voorzichtigheid geboden tijdens het lozen van de sluis, gezien dit lokaal versterkte stromingen kan veroorzaken. Bij alle niveaus van zeespiegelstijging wordt de toename van de wacht- en doorlooptijd beoordeeld als een negatief effect (-2) op scheepvaart.

Ter hoogte van de nieuwe sluis – aan de nieuwe jachthaven of aan de Langbrug – zal wel aandacht nodig zijn voor gewijzigde stromingen door het versassen en spuien van de sluis. Bij verder ontwerp van de sluis en uitwatering dient hiermee rekening te worden gehouden om impact op scheepvaart (naar de sluis of voor dichtbij afgemeerde schepen) beperkt te houden. De sluis bij de Langbrug heeft hier het voordeel dat deze minder dicht bij de huidige jachthavens is gelegen.

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'** heeft de locatiekeuze van de sluis al dan niet een nadelig effect op de nieuwe jachthaven en de vismijn. Er wordt met name een toename in wacht- en doorlooptijd bekomen als de sluis t.h.v. de nieuwe jachthaven wordt geplaatst. Daartegenover staat wel een verbeterde werkzaamheid en navigeerbaarheid door de luwe wateren achter de sluis.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Scheepvaart	0	-1	-1	-2	-2	-2	-2/0	-2 / -1	-2 / -1

Conclusie

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt geen toename in van de wacht- en doorlooptijd voor de scheepvaart. Ook worden er geen wijzigingen van de navigeerbaarheid verwacht. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging wordt door de verminderde bereikbaarheid van de kaden voor de scheepvaart tijdens de werffase van de ophogingen, tijdelijk een impact gevonden. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken in de haven gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Mits inachtname van deze milderende maatregel, kan het effect van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging gemilderd worden.

Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' houdt een toename in van de wacht- en doorlooptijd voor de beroepsvaart van het zandtransport, de gebruikers van de nieuwe jachthaven en de vismijn, wat ongunstig wordt beschouwd en dan voornamelijk voor de beroepsvaart en de recreatieve scheepvaart. Echter wordt ook een verbeterde werkbaarheid en navigeerbaarheid verwacht gezien de luwe wateren achter de sluis. Ter hoogte van de doorgang zelf is voorzichtigheid geboden tijdens het lozen van de sluis, gezien dit lokaal versterkte stromingen kan veroorzaken.

Ter hoogte van de nieuwe sluis – aan de nieuwe jachthaven of aan de Langbrug – zal wel aandacht nodig zijn voor gewijzigde stromingen door het versassen en spuien van de sluis. Bij verder ontwerp van de sluis en uitwatering dient hiermee rekening te worden gehouden om impact op scheepvaart (naar de sluis of voor dichtbij afgemeerde schepen) beperkt te houden. De sluis bij de Langbrug heeft hier het voordeel dat deze minder dicht bij de huidige jachthavens is gelegen.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' heeft de locatiekeuze van de sluis al dan niet een nadelig effect op de wacht- en doorlooptijd en al dan niet een positief effect op de werkbaarheid en navigeerbaarheid van de nieuwe jachthaven en de vismijn.

8.2.1.7.2 Oostende

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging. Door het openhouden van de haven tot +1 m zeespiegelstijging, genieten de verschillende sectoren van een goede wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid die in dezelfde lijn ligt als vandaag. Voor o.a. pleziervaart, reddingsdiensten en beloodsing is deze open toegang tot de zee een grote troef. Om de haven en omliggende zones te beschermen zijn ophogingen nodig. Deze ophogingen hebben tijdelijk een relatief grote impact (negatief effect) op de werkbaarheid van de schepen voor de aanwezige sectoren, gezien deze structurele aanpassingen moeilijk operationeel te houden zijn en dit de relatie tot het water drastisch kan veranderen. Enkele andere sectoren, zoals de commerciële visserij, bevinden zich grotendeels reeds achter een beschermingscontour, de Visserijsluis van het Visserijdok. Aan het Visserijdok zelf zijn er geen verdere maatregelen nodig zijn. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken in de haven gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Mits inachtname van deze milderende maatregel, kan het effect van de ophogingen bij +1 m zeespiegelstijging gemilderd worden tot een tijdelijk beperkt negatief effect (-1). In 2021 is door Afdeling Kust een studie gestart naar de sluizen en stuwen in de havens van Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Wat betreft de Visserijsluis en de Mercatorsluis wordt onderzoek uitgevoerd naar de faalkans. Deze sluizen hebben op basis van het bestaande kruinpeil geen marge meer voor zeespiegelstijging. Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis te doen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023j). De aanpassing van de Visserijsluis heeft een negatieve impact op de visserijsector, omdat de toegang tot het Visserijdok tijdelijk belemmerd kan worden. De aanpassing van de Mercatorsluis heeft een negatieve impact op de pleziervaartsector, omdat de toegang tot het Mercatordok tijdelijk belemmerd kan worden. Mits gefaseerde aanpak van de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis, en mits voorzien kan worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de visserijvaartuigen en de pleziervaartuigen, kunnen de effecten voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok gemilderd worden naar beperkt negatief (-1).

Bij +2 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien in de havenmond. De analyse van de stromingen in de doorvaartopening toont aan dat er hier geen hoge snelheden worden verwacht, waardoor er geen problemen optreden inzake navigeerbaarheid. Door deze beschermingsmaatregel zijn binnen de haven en op de rand van de stadskern zelf geen tot minimale verdere ophogingen nodig tot en met +3 m zeespiegelstijging. Hierdoor, samen met het feit dat de nieuwe stormvloedkering gedimensioneerd wordt op een sluitingsfrequentie van slechts 1x/jaar, zijn er naast voornoemde impacts geen bijkomende negatieve effecten voor de commerciële of recreatieve scheepvaart in de haven van Oostende. Voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid in een verwaarloosbaar effect (0). Echter reddingsdiensten en eventueel beloodsing ondervinden door de stormvloedkering een noemenswaardig negatief effect, gezien zij bij het sluiten van de stormvloedkering niet langer open toegang tot zee hebben. Omwille van hun cruciale en essentiële waarden, dienen er daarom nieuwe aanligplaatsen of een nieuwe locatie zeewaarts van de kering gezocht te worden voor de reddingsdiensten en de beloodsing, zodat deze ook bij stormweer kunnen uit- en invaren. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer wanneer deze niet kunnen invaren tijdens het sluiten van de stormvloedkering. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties aan de kusthavens.

In het alternatief **'Stormvloedkering'** wordt al bij +1 m zeespiegelstijging een stormvloedkering voorzien in de havenmond. De analyse van de stromingen in de doorvaartopening toont aan dat er hier geen hoge snelheden worden verwacht, waardoor er geen problemen optreden inzake navigeerbaarheid. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen niet vereist. De aanwezige sectoren ondervinden slechts een minimale impact, namelijk het sluiten van de stormvloedkering met een frequentie van ca. om de 20 jaar bij +1 m zeespiegelstijging en oplopend tot ca. 13x/jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Voor commerciële en recreatieve scheepvaart betekent dit in werkelijkheid nagenoeg het behoud van wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid zoals deze vandaag gekend is, gezien deze schepen normaal gezien niet uitvaren tijdens storm. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn geen ophogingen nodig in de haven, waardoor er geen wijzigingen in wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid worden verwacht voor de scheepvaart (geen effect, 0). Echter moeten de Visserijsluis en de Mercatorsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, net als bij het voorgaande alternatief, waardoor een tijdelijk negatief effect wordt gevonden voor de scheepvaart (visserijsector en pleziervaartsector, resp.). Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect (-1). Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist. Ter hoogte van de haventerreinen hebben deze ophogingen tijdelijk een relatief grote impact (negatief effect) op de werkbaarheid van de schepen voor de aanwezige sectoren, gezien deze structurele aanpassingen moeilijk operationeel te houden zijn en dit de relatie tot het water drastisch kan veranderen. Om de werkbaarheid ter hoogte van de kades te verzekeren, geldt net als bij het voorgaande alternatief als milderende maatregel dat de ophogingswerken in de haven gefaseerd moeten gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Mits inachtname van deze milderende maatregel, wordt de impact van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging op de scheepvaart als een tijdelijk beperkt negatief effect (-1) gescoord.

Ook hier geldt dezelfde milderende maatregel als in het voorgaande alternatief inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van aanligplaatsen voor reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties voor andere schepen zeewaarts van de stormvloedkering.

In het alternatief **'Sluis'** wordt door de bouw van een sluis in de havenmond van Oostende voorkomen dat verdere aanpassingen binnen de haven en de rand van de stadskern van Oostende zelf nodig zijn. Alle zones landwaarts van de sluis genieten op deze manier een beschermingsniveau zoals dat van de referentiesituatie 2030, zonder dat bijkomende ophogingen of structurele aanpassingen aan kades, haventerreinen of kaaimuren noodzakelijk is. Wat betreft werkbaarheid voor de verschillende industriële sectoren, zoals de REBO en de bulk- en projectcargo sites, is dit een groot pluspunt. Anderzijds is het in- en uitvaren van het sluizencomplex moeilijker in vergelijking met de huidige situatie waarbij er een open verbinding met de zee is. De sterke dwarsstroming aan de nieuwe havenmond door de extra lange strekdammen sluit niet uit dat er vaarvensters nodig zijn in de toekomst. Dit wordt als een negatief effect op de scheepvaart beoordeeld. Als milderende maatregel moet er bij het specifiek ontwerp gekeken worden om met een slimme configuratie van de strekdammen en de positionering haveningang, deze toename van de stroomsnelheden t.h.v. de haventoegang te reduceren. Al deze sectoren, evenals de pleziervaart, de reddingsdiensten en de beloodsing, komen achter een gesloten nautische barrière te liggen en moeten steeds door de sluis om toegang tot de zee te verkrijgen. Door het bouwen van een sluis neemt de wacht- en doorlooptijd toe, wat vooral voor pleziervaart en andere schepen met dagtaken (bv. vissers en vaartuigen gerelateerd aan de offshore windparken) nadelig is. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok en de Mercatorsluis van het Mercatordok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis en de Mercatorsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van scheepvaartactiviteiten (inclusief kaaifaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis. Reddingsdiensten en eventueel beloodsing behoeven sowieso een relocatie zeewaarts van de sluis, zodat zij te allen tijde kunnen uitvaren. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties aan de kusthavens. De effecten op scheepvaart worden door de toename van de wacht- en doorlooptijd en de toename van de dwarsstroming aan de nieuwe havenmond waardoor mogelijk vaarvensters nodig zijn, als negatief (-2) beoordeeld.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven in het alternatief **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Scheepvaart	-1	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2 / -1	-2 / -1 / 0	-2 / -1/ 0

Conclusie

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging, waardoor er geen wijzigingen zijn van de wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid. Voor o.a. pleziervaart, reddingsdiensten en beloodsing is deze open toegang tot de zee een grote troef. Om de haven en omliggende zones te beschermen zijn ophogingen nodig, met een belangrijke impact op de werkbaarheid van de scheepvaart t.h.v. de kaden. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken in de haven gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. De noodzakelijke aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis op korte termijn, betekent een tijdelijk negatief effect voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok. Mits fasering van de werken aan de sluizen en het voorzien van uitwijkmogelijkheden voor vaartuigen (visserij, aquacultuur en pleziervaart), kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering voorzien in de havenmond, waardoor verder slechts minimale ophogingen nodig zijn tot en met +3 m zeespiegelstijging. De stormvloedkering garandeert hierdoor de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de scheepvaart in de haven van Oostende. Echter reddingsdiensten en eventueel beloodsing ondervinden door de stormvloedkering een noemenswaardig negatief effect, gezien zij bij het sluiten van de stormvloedkering niet langer open toegang tot zee hebben. Omwille van hun cruciale en essentiële waarden, dienen er daarom nieuwe aanligplaatsen of een nieuwe locatie zeewaarts van de kering gezocht te worden voor de reddingsdiensten en de beloodsing, zodat deze ook bij stormweer kunnen uit- en invaren. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer wanneer deze niet kunnen invaren tijdens het sluiten van de stormvloedkering. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties aan de kusthavens.

In het alternatief 'Stormvloedkering' zijn er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging in eerste instantie geen ophogingen nodig, waardoor er geen impact optreedt voor de wacht- en doorlooptijd, de navigeerbaarheid en de werkbaarheid van de scheepvaart. De noodzakelijke aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis op korte termijn, betekent een tijdelijk negatief effect voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok. Mits fasering van de werken aan de sluizen en het voorzien van uitwijkmogelijkheden voor vaartuigen, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect. Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist in de haven. Om de impact van de ophogingen op de werkbaarheid aan de kades te milderen, geldt dezelfde faseringsmaatregel als in het voorgaande alternatief. Ook hier geldt dezelfde milderende maatregel als in het voorgaande alternatief inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties voor andere schepen zeewaarts van de stormvloedkering.

In het alternatief 'Sluis' wordt door de bouw van een sluis in de havenmond van Oostende voorkomen dat verdere aanpassingen binnen de haven en de rand van de stadskern van Oostende zelf nodig zijn. Wat betreft werkbaarheid voor de verschillende industriële sectoren, zoals de REBO en de bulk- en projectcargo sites, is dit een groot pluspunt. Al deze sectoren, evenals de pleziervaart, de reddingsdiensten en de beloodsing, komen echter achter een gesloten nautische barrière te liggen en moeten steeds door de sluis om toegang tot de zee te verkrijgen. Door het bouwen van een sluis neemt de wacht- en doorlooptijd toe, wat vooral voor pleziervaart en andere schepen met dagtaken (bv. vissers en vaartuigen gerelateerd aan de offshore windparken) nadelig is. Anderzijds is het in- en uitvaren van het sluizencomplex moeilijker in vergelijking met de huidige situatie waarbij er een open verbinding met de zee is. De sterke dwarsstroming aan de nieuwe havenmond door de extra lange strekdammen sluit niet uit dat er vaarvensters nodig zijn in de toekomst. De effecten op scheepvaart worden door de toename van de wacht- en doorlooptijd en de toename van de dwarsstroming aan de nieuwe havenmond waardoor mogelijk vaarvensters nodig zijn, als negatief beoordeeld.

Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok en de Mercatorsluis van het Mercatordok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis en de Mercatorsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van scheepvaartactiviteiten (inclusief kaaifaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis. Reddingsdiensten en eventueel beloodsing behoeven sowieso een relocatie zeewaarts van de sluis, zodat zij te allen tijde kunnen uitvaren, zonder wachttijden. Ook hier geldt de milderende maatregel inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties voor andere schepen zeewaarts van de sluis.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven.

8.2.1.7.3 Blankenberge

De belangrijkste scheepvaartactiviteiten binnen de haven van Blankenberge zijn pleziervaart en recreatieve visserij. Beide sectoren gebruiken de drijvende steigers voor aan- en afmeren. Grotere professionele visserijvaartuigen meren niet aan in Blankenberge.

Voor beide scheepvaartactiviteiten vormt het plaatsen van een stormvloedkering aan de havenmond bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Stormvloedkering'** weinig tot geen probleem, afgezien van een mogelijke wijziging in stromingen doorheen de nieuwe havengeul. De analyse van de stromingen in de doorvaartopening toont aan dat er hier geen hoge snelheden worden verwacht, waardoor er geen problemen optreden inzake navigeerbaarheid. De algemene navigeerbaarheid binnen de haven zelf blijft gelijkaardig aan die van vandaag. Er zijn geen ophogingen nodig tot en met +2 m zeespiegelstijging, indien de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering iets omhoog wordt getrokken, namelijk van ca. 1x om de 20 jaar bij +1 m zeespiegelstijging naar ca. 15x per jaar bij +2 m zeespiegelstijging. Gezien de vissers en recreanten normaal gezien niet uitvaren bij storm, heeft de stormvloedkering geen effect op deze sectoren. Deze sectoren genieten bovendien van een afscherming van de storm ter hoogte van hun ligplaatsen. Enkel voor de vrijwillige reddingsdienst heeft de stormvloedkering een noemenswaardige impact, omdat deze diensten uiteraard wel moeten kunnen uitvaren tijdens storm. Relocatie is eventueel aan de orde. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer wanneer deze niet kunnen invaren tijdens het sluiten van de stormvloedkering. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten en schuilfuncties aan de kusthavens. Voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid in een verwaarloosbaar effect (0) op scheepvaart. Verdere ophogingen rondom de haven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Deze resulteren samen met de vernieuwing van de stormvloedkering in een lagere sluitingsfrequentie. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkt negatieve impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij. Als milderende maatregel moeten ook in de haven van Blankenberge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtname van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken, wordt de impact op scheepvaart ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de haven, maar het plaatsen van een sluis in de havenmond. Dit heeft tot gevolg dat alle gebruikers van de haven vanaf dan steeds door de sluis moeten versast worden om toegang te krijgen tot de zee. Voor de aanwezige pleziervaart en recreatieve visserij, die hoofdzakelijk gebaseerd is op dagtochten, betekent dit een relatief grote impact op de wacht- en doorlooptijd. Ook voor de vrijwillige zeereddingsdienst is dit een groot minpunt en is relocatie eventueel aan de orde. Ook hier geldt de milderende maatregel inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten.

Het effect wordt daarom negatief (-2) beoordeeld. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Landwaarts van de sluis ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** gelijk aan het voorgaande alternatief met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging (verwaarloosbaar, 0). Door het voorzien van een keersluis in plaats van een sluis, zijn de gevolgen voor de wacht- en doorlooptijd bij +3 m zeespiegelstijging echter minder groot. De keersluis fungeert tweemaal per dag ca. 2-4 uren als een sluis (bij elk hoogwater) maar staat de rest van het getij gewoon open, waardoor de wacht- en doorlooptijd in sommige dagdelen toch nog beperkt kan blijven, en het effect op scheepvaart als beperkt negatief wordt beoordeeld (-1). Ook voor de vrijwillige zeereddingsdienst is relocatie eventueel aan de orde. Ook hier geldt de milderende maatregel inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten. Ter hoogte van de keersluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Sluis'**, worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Ten opzichte van het alternatief waarbij pas gesprongen wordt naar een sluis na +2 m zeespiegelstijging, ontstaat het negatief effect (-2) op de wacht- en doorlooptijd hier reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging. Ook voor de vrijwillige zeereddingsdienst is relocatie eventueel aan de orde. Ook hier geldt de milderende maatregel inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op scheepvaart voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate effecten inzake wacht- en doorlooptijd, werkbaarheid en de vrijwillige zeereddingsdiensten optreden.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaan de SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Scheepvaart	0	0	0	0	0	-2	0	0	-1	-2	-2	-2	0	0	-2 / -1 /0

Conclusie

Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de havenmond van Blankenberge vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Alle alternatieven met uitzondering van het alternatief 'Sluis' houden rekening met hetzelfde ontwerp van de stormvloedkering. Dit ontwerp houdt geen wijzigingen in van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de scheepvaartactiviteiten in de haven van Blankenberge (recreatieve visserij en pleziervaart) bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Voor de vrijwillige zeereddingsdiensten is relocatie eventueel aan de orde, omdat ze moeten kunnen uitvaren tijden stormen. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer wanneer deze niet kunnen invaren tijdens het sluiten van de stormvloedkering. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten en schuilfuncties aan de kusthavens.

Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de haven van Blankenberge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Stormvloedkering', moeten ophogingen gebeuren in de haven bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkte impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging', zijn er geen ophogingen nodig in de haven, maar betekent dit wel dat er een relatief grote impact ontstaat op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij en pleziervaart, die hoofdzakelijk dagtochten maken. Ook voor de vrijwillige zeereddingsdienst is dit een groot minpunt en is relocatie eventueel aan de orde. Ook hier geldt de milderende maatregel inzake het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en schuilfuncties voor andere schepen zeewaarts van de (keer)sluis. Landwaarts van de sluis ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Bij een keersluis kan het effect op de wacht- en doorlooptijd nog enigszins beperkt worden doordat deze enkel gesloten is bij hoogwater. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Sluis', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Echter ontstaat hier dus bij alle niveaus van zeespiegelstijging een impact op de wacht- en doorlooptijd van de scheepvaart in de haven van Blankenberge. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

8.2.1.7.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. De doorgang en navigeerbaarheid binnen de haven kan op die manier behouden blijven en ook de wacht- en doorlooptijd blijft zoals deze vandaag gekend is. De wacht- en doorlooptijd naar haventerreinen die zich achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) en achter de huidige P. Vandammesluis bevinden, blijft ook behouden. Hierbij wordt wel verondersteld dat noodzakelijk (kustverdedigings)werken aan beide sluizen nooit tegelijkertijd worden uitgevoerd en er dus steeds één van beide sluizen toegankelijk is. Om de haven van Zeebrugge hetzelfde veiligheidsniveau zoals in de referentiesituatie 2030 te kunnen bieden, zijn echter ingrijpende ophogingen nodig in de voorhaven. De benodigde ophogingen van haventerreinen en kaaimuren zijn ca. gelijk aan dat van de verwachte zeespiegelstijging, namelijk een ophoging van 1, 2 of 3 m ten opzichte van het huidige maaiveld bij respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Deze infrastructuurwerken hebben een aanzienlijk negatieve impact hebben op de connectie kade en water. Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, roro, laden en lossen en overslag te vinden. De effecten op scheepvaart zullen verschillen per sector en per locatie, maar door een slimme fasering kunnen de effecten op de werkbaarheid en toegankelijkheid naar de kaden in de voorhaven, voor die sectoren waarvoor een uitwijklocatie gevonden kan worden, gemilderd worden naar een negatief effect (-2).

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van de recreatieve visserij en pleziervaart ter hoogte van de jachthaven. De jachthaven wordt gebruikt door de recreatieve visserij en de pleziervaart. Beide sectoren gebruiken de drijvende steigers voor aan- en afmeren. De vismijn blijft gesitueerd in een luwe zone achter de nog te bouwen nieuwe sluis (ter vervanging van de huidige Visartsluis) en eens door de sluis is er voor de vissersvloot een open toegang tot zee. Sporadisch stationeert een vissersschip zich in de huidige jachthaven.

In de jachthaven wordt in het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** een stormvloedkering voorzien vanaf +1 m zeespiegelstijging, dewelke initieel een zeer lage sluitingsfrequentie heeft (ca. 1 keer om de 40 jaar bij +1 m zeespiegelstijging). Bij +2 m zeespiegelstijging zal de stormvloedkering ca. 7x/jaar moeten sluiten, terwijl de bijkomende ophogingen binnen de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging ervoor zorgen dat de sluitingsfrequentie opnieuw kan gereduceerd worden tot ca. 1x/jaar. Gezien de recreatieve vissers en pleziervaarten normaal gezien niet uitvaren bij storm, heeft de stormvloedkering geen effect op deze gebruikersgroepen. De gebruikers van de jachthaven genieten bovendien van een afscherming van de storm ter hoogte van hun ligplaatsen. De analyse van de stromingen in de doorvaartopening toont aan dat er hier geen hoge snelheden worden verwacht, waardoor er geen problemen optreden inzake navigeerbaarheid. Voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging resulteert het behoud van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en bereikbaarheid in een verwaarloosbaar effect (0) op scheepvaart. Verdere ophogingen rondom de haven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Deze resulteren samen met de vernieuwing van de stormvloedkering in een lagere sluitingsfrequentie. Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkt negatieve impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij. Als milderende maatregel moeten ook in de jachthaven van Zeebrugge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtname van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken, wordt de impact op scheepvaart ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de jachthaven, maar het plaatsen van een sluis in de jachthavenmond. Dit heeft tot gevolg dat alle gebruikers van de jachthaven vanaf dan steeds door de sluis moeten versast worden om toegang te krijgen tot de zee. Voor de aanwezige pleziervaart en recreatieve visserij, die hoofdzakelijk gebaseerd is op dagtochten, betekent dit een relatief grote impact op de wacht- en doorlooptijd. Het effect wordt daarom negatief (-2) beoordeeld. In de jachthaven ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Ter hoogte van de sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Gezien de nabijheid van de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis), zal aan de zeewaartse kant van deze nieuwe sluis aandacht moeten besteed worden aan het voorzien van veilige wachtinfrastructuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluizen. Ook de impact van een eventuele dwarsstroom richting aanvaarroute van de nieuwe sluis Zeebrugge door het lozen van de sluis aan de jachthaven zou een knelpunt kunnen vormen.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** gelijk aan het voorgaande alternatief met sprong naar sluis (verwaarloosbaar, 0).

Door het voorzien van een keersluis in plaats van een sluis, zijn de gevolgen voor de wacht- en doorlooptijd bij +3 m zeespiegelstijging echter minder groot. De keersluis fungeert tweemaal per dag ca. 2-4 uren als een sluis (bij elk hoogwater) maar staat de rest van het getij gewoon open, waardoor de wacht- en doorlooptijd in sommige dagdelen toch nog beperkt kan blijven, en het effect op scheepvaart als beperkt negatief wordt beoordeeld (-1). Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastructuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'**, worden structurele aanpassingen in de jachthaven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Ten opzichte van het alternatief waarbij pas gesprongen wordt naar een sluis na +2 m zeespiegelstijging, ontstaat het negatief effect (-2) op de wacht- en doorlooptijd hier reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging. Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastructuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op scheepvaart voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate effecten inzake wacht- en doorlooptijd en werkbaarheid voor de pleziervaart en recreatieve visserij optreden.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Scheepvaart VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Scheepvaart JH	0	0	0	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2	0	0	-2/ -1/0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. De doorgang en navigeerbaarheid binnen de haven kan op die manier behouden blijven en ook de wacht- en doorlooptijd blijft zoals deze vandaag gekend is. De wacht- en doorlooptijd naar haventerreinen die zich in de achterhaven, met name achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) en achter de huidige P. Vandammesluis bevinden, blijft ook behouden. Om het veiligheidsniveau zoals in de referentiesituatie 2030 te kunnen handhaven, zijn echter ingrijpende ophogingen nodig in de voorhaven die gelijke tred houden met het niveau van zeespiegelstijging. Deze infrastructuurwerken hebben een aanzienlijk negatieve impact hebben op de connectie kade en water. Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, roro, laden en lossen en overslag te vinden. De effecten op scheepvaart zullen verschillen per sector en per locatie, maar door een slimme fasering kunnen de effecten op de werkbaarheid en toegankelijkheid naar de kaden in de voorhaven, voor die sectoren waarvoor een uitwijklocatie gevonden kan worden, gemilderd worden naar een negatief effect.

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van de recreatieve visserij en pleziervaart ter hoogte van de jachthaven, die gebruikt wordt door de pleziervaart en de recreatieve visserij. Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de jachthaven vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Alle alternatieven met uitzondering van het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' houden rekening met hetzelfde ontwerp van de stormvloedkering. Dit ontwerp houdt geen wijzigingen in van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de scheepvaartactiviteiten in de jachthaven bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de jachthaven van Zeebrugge.

Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven', moeten ophogingen gebeuren in de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging.

Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkte impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis', zijn er geen ophogingen nodig in de jachthaven, maar betekent dit wel dat er een relatief grote impact ontstaat op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij en pleziervaart, die hoofdzakelijk dagtochten maken. In de jachthaven ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Bij een keersluis kan het effect op de wacht- en doorlooptijd nog enigszins beperkt worden doordat deze enkel gesloten is bij hoogwater. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Gezien de nabijheid van de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis), zal aan de zeewaartse kant van deze nieuwe (keer)sluis aandacht moeten besteed worden aan het voorzien van veilige wachtinfrastructuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluizen. Ook de impact van een eventuele dwarsstroom richting aanvaarroute van de nieuwe sluis Zeebrugge door het lozen van de (keer)sluis aan de jachthaven zou een knelpunt kunnen vormen.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Echter ontstaat hier dus bij alle niveaus van zeespiegelstijging een impact op de wacht- en doorlooptijd van de scheepvaart in de jachthaven van Zeebrugge. Ook hier gelden dezelfde aandachtspunten inzake stromingen, wachtinfrastructuur en coördinatie van aanvaren door schepen naar de achterhaven enerzijds en de jachthaven anderzijds.

8.2.1.8 Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken

Tijdens de bouwfase van sluizen, stormvloedkeringen, structurele aanpassingen aan kades, kaaimuren, kunstwerken en haventerreinen in de verschillende havens, kan er tijdens de duur van de werken voor een korte of langere periode (grote) hinder ontstaan voor haven-gebonden activiteiten. In dit criterium wordt dit per haven toegelicht. De impact van geluidshinder, trillingen, wijzigingen in luchtkwaliteit en visuele hinder tijdens de werken wordt op dit strategisch niveau buiten beschouwing gelaten.

8.2.1.8.1 Nieuwpoort

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** zijn er bij +1 m zeespiegelstijging slechts beperkte ophogingen nodig in de haven, waardoor er geen impact op de havenactiviteiten wordt verwacht. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt er een nieuwe sluis gebouwd aan de Langbrug. De werken voor de sluis bij de Langbrug zijn zodanig gesitueerd dat dit vrijwel geen hinder zal geven voor het overgrote deel van de havenactiviteiten. Lokaal, waar de nieuwe sluis zal gebouwd worden, zal er door de werf mogelijk een impact zijn op de huidige laad- en losplaatsen van het granulatenbedrijf (zand) gedurende de werken, wat als een beperkt negatief effect (-1) wordt beschouwd. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt ter vervanging van de bestaande stormvloedkering een nieuwe stormvloedkering gebouwd ter hoogte van de havenmond. Op dat moment kan gedurende de bouwfase beperkte hinder ontstaan ter hoogte van de locatie van de stormvloedkering. De impact op havenactiviteiten door de bouw van de stormvloedkering in de haven zelf is verwaarloosbaar, vermits ter hoogte van de inplantingslocatie geen havenactiviteiten zijn. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zullen structurele aanpassingen en ophogingen nodig zijn van kaaien en industriezones rondom/binnen de volledige haven. Deze ophogingen hebben een aanzienlijke impact op het functioneren van de haven. Daarom wordt dit effect als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de haven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor quasi elke havenzone een uitwijklocatie voor havengebonden activiteiten (aan- en afmeren, laden en lossen en overslag) te vinden. Voor pleziervaart is mildering mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen. Mits inachtname van deze milderende maatregel, kan het effect van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging gemilderd worden tot een negatief effect gedurende de werken (-2).

Bij het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** zijn de nodige ingrepen en effecten tot +1 m zeespiegelstijging gelijkaardig aan het voorgaande alternatief, met uitzondering van de locatie van de nieuwe sluis die wordt gebouwd aan de nieuwe jachthaven. Met uitzondering van de pleziervaart, zijn er ter hoogte van de geplande sluis vrijwel geen havenactiviteiten gesitueerd, de meeste havenactiviteiten zijn gesitueerd achter de sluis. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Lokaal, waar de nieuwe sluis zal gebouwd worden, zal er door de werf mogelijk een impact zijn op de ligplaatsen van de jachthavens gedurende de werken, wat als een beperkt negatief effect (-1) wordt beschouwd. Vanaf +2 m en +3 m zeespiegelstijging treden er grotere verschillen op met het voorgaande alternatief gezien de nodige ophogingen in de haven veel beperkter zijn.

Hierbij zal de bestaande jachthaven hinder zal ondervinden, wat als een beperkt negatief effect wordt beschouwd. Voor pleziervaart is mildering tot een verwaarloosbaar effect (0) mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen. Achter de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven is het havengebied beschermd en zijn geen ingrepen of ophogingen vereist. Dit betekent dat de vismijn, de het granulatenbedrijf en de nieuwe jachthaven geen bijkomende hinder ondervinden.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt, in het alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis ofwel bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'**, zal de impact dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken	-1	-2	-2	-1	0	0	-1	-2 / 0	-2 / 0

Conclusie

In alle alternatieven zijn de hinderaspecten qua ophoging identiek tot +1 m zeespiegelstijging. Indien de nieuwe sluis wordt voorzien aan de Langbrug in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug', ontstaat een beperkte impact op de huidige laad- en losplaatsen van het granulatenbedrijf (zand) gedurende de werken. Indien de nieuwe sluis wordt voorzien aan de nieuwe jachthaven in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven', ontstaat een beperkte impact op de ligplaatsen van de jachthavens gedurende de werken. Vanaf +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn grotere ophogingen nodig in de haven. Bij het alternatief met sluis aan de Langbrug, zijn die ophogingen nodig voor de volledige haven. Hier ontstaat een aanzienlijke impact, die kan gemilderd worden door het gefaseerd ophogen in de haven. Bij het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven, zijn die ophogingen slechts nodig voor het havengebied stroomafwaarts van de nieuwe sluis. De impact op de pleziervaart in de bestaande jachthaven kan hier eenvoudig gemilderd worden door het voorzien van de aanpassingen buiten het zomerseizoen.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt, in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis ofwel bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven', zal de impact dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

In alle alternatieven zal tijdens de werkzaamheden voor de nieuwe stormvloedkeringen of nieuwe sluizen, de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart.

8.2.1.8.2 Oostende

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging. Om de haven en omliggende zones te beschermen zijn ophogingen nodig. Ter hoogte van de haventerreinen hebben deze ophogingen gedurende de werken een aanzienlijk negatieve impact (-3) op de werkbaarheid voor de aanwezige sectoren, zoals de zwaarlastterminal REBO en de bulk- en projectcargo site, gezien deze structurele aanpassingen moeilijk operationeel te houden zijn en dit de relatie tot het water drastisch kan veranderen. Enkele andere sectoren, zoals de commerciële visserij en de pleziervaart, bevinden zich grotendeels reeds achter een beschermingscontour (de Visserijsluis en de Mercatorsluis), waardoor hier geen verdere ophogingen nodig zijn. Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de haven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor havengebonden activiteiten (aan- en afmeren, laden en lossen en overslag) te vinden. Voor pleziervaart is mildering mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen. Mits inachtname van deze milderende maatregel en mits voor alle havenzones een uitwijklocatie kan gevonden worden, kan het effect van de ophogingen bij +1 m zeespiegelstijging gemilderd worden tot een negatief effect gedurende de werken (-2). In 2021 is door Afdeling Kust een studie gestart naar de sluizen en stuwen in de havens van Oostende, Blankenberge en Zeebrugge. Wat betreft de Visserijsluis en de Mercatorsluis wordt onderzoek uitgevoerd naar de faalkans. Deze sluizen hebben op basis van het bestaande kruinpeil geen marge meer voor zeespiegelstijging. Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis te doen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023j). Mits gefaseerde aanpak van de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis, en mits voorzien kan worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de visserijvaartuigen en de pleziervaartuigen, kunnen de effecten voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok gemilderd worden naar beperkt negatief (-1).

Bij +2 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorzien in de havenmond. Door deze beschermingsmaatregel zijn binnen de haven en op de rand van de stadskern zelf geen tot minimale verdere ophogingen nodig tot en met +3 m zeespiegelstijging. Door de bouw van de stormvloedkering kan gedurende de bouwfase belangrijke hinder ontstaan ter hoogte van de werfzone, die grenst of overlapt met het haventerrein aan de Halve Maan, maar ook voor de ganse binnenhaven wordt hinder verwacht door de bouw van de constructie in de havenmond. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. De hinder tijdens de bouwfase van de stormvloedkering wordt beoordeeld als een negatief effect (-2). Bij +3 m zeespiegelstijging wordt geen verdere hinder verwacht (geen effect, 0).

In het alternatief **'Stormvloedkering'** wordt al bij +1 m zeespiegelstijging een stormvloedkering voorzien in de havenmond. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen niet vereist. Door de bouw van de stormvloedkering kan gedurende de bouwfase belangrijke hinder ontstaan ter hoogte van de werfzone, die grenst of overlapt met het haventerrein aan de Halve Maan, maar ook voor de ganse binnenhaven wordt hinder verwacht door de bouw van de constructie in de havenmond. Ook hier zal de smallere doorvaartbreedte tijdens de werken leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. De hinder tijdens de bouwfase van de stormvloedkering wordt beoordeeld als een negatief effect (-2). Echter moeten de Visserijsluis en de Mercatorsluis mogelijk worden aangepast op korte termijn, net als bij het voorgaande alternatief, waardoor gedurende de werken een negatief effect wordt gevonden voor de scheepvaart (visserijsector en pleziervaartsector, resp.). Mits fasering en het voorzien van uitwijkmogelijkheden, kan hier gemilderd worden naar een beperkt negatief effect (-1). Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist. Ter hoogte van de haventerreinen hebben deze ophogingen een aanzienlijk negatief effect op de werkbaarheid van de aanwezige sectoren gedurende de werken. Om de werkbaarheid te verzekeren, geldt net als bij het voorgaande alternatief als milderende maatregel dat de ophogingswerken in de haven gefaseerd moeten gebeuren. Mits inachtname van deze milderende maatregel en mits voor alle havenzones een uitwijklocatie kan gevonden worden, wordt de impact van de ophogingen bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging op de sectoren als een negatief effect (-2) gescoord.

In het alternatief **'Sluis'** ontstaat lokaal een impact voor havenactiviteiten ter hoogte van de bouwlocatie van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging, dit betreft het haventerrein aan de Halve Maan. Het grootste deel van de activiteiten in de haven wordt door de bouw van de sluis op zich niet geïmpacteerd. Wat betreft werkbaarheid voor de verschillende industriële sectoren, zoals de REBO en de bulk- en projectcargo sites, is dit een groot pluspunt. Toch zullen alle sectoren een belangrijke hinder ondervinden door de bouw van de constructie in de havenmond. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. De hinder tijdens de bouwfase van de stormvloedkering wordt beoordeeld als een negatief effect (-2). Voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn er verder geen wijzigingen meer nodig in de haven, waardoor er geen hinder ontstaat (geen effect, 0).

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zss			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken	-3 / -2	-1	0	-2	-3 / -2	-3 / -2	-2	0	0	-3 / -2	-3 / -2 / -1 / 0	-3 / -2 / 0

Conclusie

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging. Om de haven en omliggende zones te beschermen zijn ophogingen nodig, met een belangrijke impact op de werkbaarheid van de haventerreinen. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken in de haven gefaseerd gebeuren. De noodzakelijke aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis op korte termijn, betekent een negatief effect voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok. Mits fasering van de werken aan de sluizen en het voorzien van uitwijkmogelijkheden voor vaartuigen (visserij, aquacultuur en pleziervaart), kan dit effect gemilderd worden. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering voorzien in de havenmond, waardoor verder slechts minimale ophogingen nodig zijn tot en met +3 m zeespiegelstijging. Ter hoogte van het haventerrein aan de Halve Maan ontstaat hinder door overlap met de werfzone van de stormvloedkering, maar ook voor de ganse binnenhaven wordt hinder verwacht door de bouw van de constructie in de havenmond.

In het alternatief 'Stormvloedkering' zijn er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging in eerste instantie geen ophogingen nodig. Ter hoogte van het haventerrein aan de Halve Maan ontstaat hinder door overlap met de werfzone van de stormvloedkering, maar ook voor de ganse binnenhaven wordt hinder verwacht door de bouw van de constructie in de havenmond. De noodzakelijke aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis op korte termijn, betekent een negatief effect voor de scheepvaart in het Visserijdok en het Mercatordok. Mits fasering van de werken aan de sluizen en het voorzien van uitwijkmogelijkheden voor vaartuigen (visserij, aquacultuur en pleziervaart), kan dit effect gemilderd worden. Vanaf +2 m en voornamelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn bijkomende structurele aanpassingen en ophogingen vereist in de haven. Om de impact van de ophogingen op de werkbaarheid aan de kades te milderen, geldt dezelfde faseringsmaatregel als in het voorgaande alternatief.

In het alternatief 'Sluis' wordt door de bouw van een sluis in de havenmond van Oostende voorkomen dat verdere aanpassingen binnen de haven en de rand van de stadskern van Oostende zelf nodig zijn. Wat betreft werkbaarheid voor de verschillende industriële sectoren, zoals de REBO en de bulk- en projectcargo sites, is dit een groot pluspunt. Tijdens de bouw van de sluis zal er ter hoogte van het haventerrein aan de Halve Maan hinder ontstaan, maar ook voor de ganse binnenhaven wordt hinder verwacht door de bouw van de constructie in de havenmond.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven.

In alle alternatieven zal tijdens de werkzaamheden voor de nieuwe stormvloedkeringen of nieuwe sluizen in de havenmond, de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart.

8.2.1.8.3 Blankenberge

Bij de bouw van de stormvloedkering in de havenmond het alternatief '**Stormvloedkering'** bij +1 m zeespiegelstijging zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Deze hinder wordt verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Er zijn geen ophogingen nodig tot en met +2 m zeespiegelstijging (geen effect, 0). Verdere ophogingen rondom de haven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, zullen deze werkzaamheden slechts een beperkt negatief effect betekenen inzake hinder. Als milderende maatregel moeten ook in de haven van Blankenberge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtname van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken, wordt de impact op scheepvaart ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van de alternatieven **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** en **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt resp. een sluis en keersluis gebouwd in de havenmond. Hierdoor kan de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Deze hinder wordt verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief '**Sluis'**, worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Bij de bouw van de sluis geldt ook hier dat scheepvaart in beperkte mate gehinderd kan worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Deze hinder wordt verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

In het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op scheepvaart voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging kan gekozen worden voor een sluis, keersluis of stormvloedkering, waarbij ook hier een gewijzigde stroming doorheen de havengeul kan optreden tijdens de werken (verwaarloosbaar effect, 0).

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de havenmond van Blankenberge vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de haven van Blankenberge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Stormvloedkering', moeten ophogingen gebeuren in de haven bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in Blankenberge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, geven deze ophogingen slechts een beperkte hinder voor de pleziervaart en recreatieve visserij. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

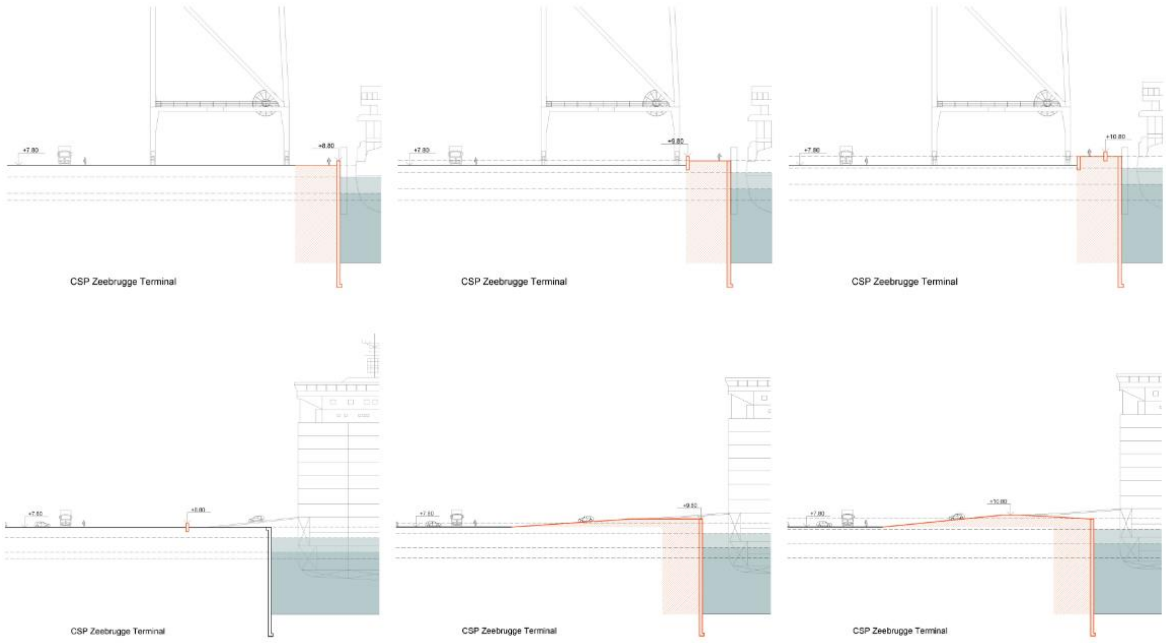
Voor alle alternatieven geldt dat bij de bouw van een stormvloedkering, sluis of keersluis in de havenmond, er een hinder kan zijn voor scheepvaart gedurende de werken. De smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart. Deze hinder wordt verwaarloosbaar beoordeeld.

8.2.1.8.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** wordt de **voorhaven** open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Om de haven van Zeebrugge hetzelfde veiligheidsniveau zoals in de referentiesituatie 2030 te kunnen bieden, zijn echter ingrijpende ophogingen nodig in de voorhaven. De benodigde ophogingen van haventerreinen en kaaimuren zijn ca. gelijk aan dat van de verwachte zeespiegelstijging zoals gevisualiseerd op onderstaande voorbeeldUitwerkingen, namelijk een ophoging van 1, 2 of 3 m ten opzichte van het huidige maaiveld bij respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Deze infrastructuurwerken zijn een grote technische en logistieke uitdaging dewelke een aanzienlijk negatieve impact (-3) kan hebben op werkbaarheid en toegankelijkheid van de haventerreinen, gelet op de uitgestrektheid van de haven en intensiteit van de havenactiviteiten.

Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij de effecten gespreid in de tijd en ruimte kunnen optreden en waarbij wordt maatwerk geboden per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet het mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, roro, laden en lossen en overslag te vinden. Zo behoeft de site van de terminal van Fluxys gezien de uitzonderlijke faciliteiten en veiligheidsvoorwaarden een op maat gemaakte aanpak. De hindereffecten zullen verschillen per sector en per locatie, maar door een slimme fasering kunnen de effecten op de werkbaarheid en toegankelijkheid naar de kaden in de voorhaven voor die sectoren waarvoor een uitwijklocatie gevonden kan worden gemilderd worden naar een negatief effect (-2).



Figuur 8-30: Voorbeelduitwerking doorsnedes containerkades bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging (Noot: De doorsnedes zijn slechts voorbeeldUitwerkingen om de mogelijke impact van zeeweringsmaatregelen bij toenemende ZSS te illustreren. Er zijn talrijke andere manieren te verzinnen om de kades blijvend functioneel en toegankelijk te houden bij toenemende ZSS. Deze vallen buiten het kader van deze studie; hiervoor is een aparte, gerichte studie nodig.)

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak van de hinderaspecten ter hoogte van de jachthaven.

In de jachthaven wordt in het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** een stormvloedkering voorzien vanaf +1 m zeespiegelstijging. Op dat moment kan gedurende de bouwfase beperkte hinder ontstaan ter hoogte van de locatie van de stormvloedkering. De impact op havenactiviteiten door de bouw van de stormvloedkering in de haven zelf is verwaarloosbaar, vermits ter hoogte van de inplantingslocatie geen havenactiviteiten zijn. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart (verwaarloosbaar effect, 0). Verdere ophogingen rondom de haven worden noodzakelijk bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, hebben deze ophogingen slechts een beperkt negatieve impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij. Als milderende maatregel moeten ook in de jachthaven van Zeebrugge de ophogingswerken gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd. Mits inachtname van de milderende maatregel van fasering van de ophogingswerken, wordt de hinder ook bij +3 m zeespiegelstijging als een verwaarloosbaar effect (0) gescoord.

Tot +2 m zeespiegelstijging is de impact van de alternatieven '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** en **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** gelijk aan het voorgaande alternatief (verwaarloosbaar, 0). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier echter gekozen om niet over te gaan op het structureel ophogen rondom de jachthaven, maar het plaatsen van een sluis in de jachthavenmond. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart (verwaarloosbaar effect, 0).

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'**, worden structurele aanpassingen in de jachthaven zelf volledig geweerd tot en met +3 m zeespiegelstijging. Tijdens de werkzaamheden zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart (verwaarloosbaar effect, 0).

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** zijn de hinderaspecten voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij al dan niet hinder optreedt met betrekking tot ophogingen in de haven.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken VH	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2
Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Om het veiligheidsniveau zoals in de referentiesituatie 2030 te kunnen handhaven, zijn echter ingrijpende ophogingen nodig in de voorhaven die gelijke tred houden met het niveau van zeespiegelstijging. Deze infrastructuurwerken zijn een grote technische en logistieke uitdaging dewelke een aanzienlijke hinder kunnen veroorzaken. Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, roro, laden en lossen en overslag te vinden. Zo behoeft de site van de terminal van Fluxys gezien de uitzonderlijke faciliteiten en veiligheidsvoorwaarden een op maat gemaakte aanpak. De hindereffecten zullen verschillen per sector en per locatie, maar door een slimme fasering kunnen de effecten op de werkbaarheid en toegankelijkheid naar de kaden in de voorhaven, voor die sectoren waarvoor een uitwijklocatie gevonden kan worden, gemilderd worden naar een negatief effect.

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en hinderaspecten ter hoogte van de jachthaven. Wanneer gekozen wordt voor een stormvloedkering in de jachthaven vanaf +1 m zeespiegelstijging, moeten er geen ophogingen gebeuren tot en met +2 m zeespiegelstijging. Tijdens de bouw van de stormvloedkering zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart.

Binnen deze alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de jachthaven van Zeebrugge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven', moeten ophogingen gebeuren in de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging. Gezien er in de jachthaven van Zeebrugge voornamelijk drijvende steigers worden gebruikt voor het aan- en afmeren, veroorzaken deze ophogingen slechts een beperkte hinder voor de jachthaven. Deze impact kan gemilderd worden door de ophogingswerken gefaseerd uit te voeren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis', zijn er geen ophogingen nodig in de jachthaven. Tijdens de bouw van de sluis of keersluis zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart.

Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Tijdens de bouw van de sluis zal de scheepvaart in beperkte mate gehinderd worden: de smallere doorvaartbreedte zal leiden tot snellere stroming van het water en bijgevolg mogelijk een aangepaste vaarsnelheid of afgestemde in- en uitvaartmomenten vereisen voor recreatievaart.

8.2.1.9 Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid

In dit criterium wordt beoordeeld in welke mate condities (golven, getij, stromingen) in de havenzone veranderen (na realisatie van de kustbeschermingsmaatregelen bij de verschillende niveaus van zeespiegelstijging) en daardoor invloed hebben op de werkbaarheid voor de schepen in de haven en of dit leidt tot een hoger of lager risico op schade van schepen en werkingsinfrastructuur zoals kranen. Er wordt beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Hierbij wordt geen rekening gehouden met de autonome wijziging van de condities als gevolg van zeespiegelstijging zelf.

8.2.1.9.1 Nieuwpoort

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** wordt de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging gebouwd aan de Langbrug, waardoor er in de volledig haven tijdens normale condities niets wijzigt qua golf, getij of stromingscondities ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Tot +1 m zeespiegelstijging is er door de stijging van de sluitfrequentie van de bestaande stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging), een afname van de meer extremere hydrodynamische condities wat tot een daling kan leiden van de risico's op schade (beperkt positief effect, +1). Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar (verwaarloosbaar effect, 0).

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** ontstaat bij de bouw van de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging een luwe zone achter de nieuwe sluis. Dergelijke luwe zone met verminderd golfklimaat, zonder getij en verminderde stroming is gunstig voor kleinere schepen van de nieuwe jachthaven en de kaaigebonden activiteiten van onder meer de vismijn en het granulatenbedrijf (zand). Globaal genomen wordt dit effect beoordeeld als een positief effect (+2), omdat de werkbaarheid in de haven kan toenemen en de risico's op schade kunnen afnemen, doordat een groot deel van de haven in dit alternatief achter een sluis is gelegen.

Voor de ligplaatsen van de bestaande jachthaven die stroomafwaarts gelegen zijn van de nieuwe sluis blijft het dagdagelijks getij aanwezig in de haven. Aan de bestaande jachthaven geldt wel een afname van de meer extreme hydrodynamische condities t.o.v. de referentiesituatie 2030 door een toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering tot +1 m zeespiegelstijging. Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar, waardoor de hydrodynamische condities opnieuw gelijkaardig zijn als in de referentiesituatie 2030.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'**, zal de impact dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	+1	0	0	+2	+2	+2	+1 / +2	0 / +2	0 / +2

Conclusie

Er kan geconcludeerd worden dat de condities binnen de haven en werkbaarheid voor havenactiviteiten in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' dezelfde blijven als momenteel het geval is, behalve voor de situatie tot +1 m zeespiegelstijging waar er een afname wordt verwacht van de meer extreme hydrodynamische condities door de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering t.o.v. de referentiesituatie 2030, waardoor de risico's op schade beperkt kunnen afnemen.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' ontstaat een luwe zone achter de nieuwe sluis, wat gunstig is voor de werkbaarheid en condities in de haven.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven', zal de impact dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

8.2.1.9.2 Oostende

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging, waarbij de condities en werkbaarheid gelijkaardig blijven aan de referentiesituatie 2030 (geen impact (0)), op de autonome invloed van zeespiegelstijging na. Vanaf de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme conditie toegelaten. Hierdoor ontstaat er een reductie van het risico voor schepen en schade aan werkingsinfrastructuur, wat beschouwd wordt als een beperkt positief effect (+1).

In het alternatief '**Stormvloedkering'** wordt de stormvloedkering al voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor de beperkte afname van de hydrodynamische condities en van het risico voor schepen en schade aan werkingsinfrastructuur bij alle niveaus van zeespiegelstijging voorkomt (beperkt positief effect, +1).

Het voorzien van een sluis in het alternatief **'Sluis'**, reeds bij +1 m zeespiegelstijging, leidt tot het verdwijnen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de haven van Oostende. Achter de sluis ontstaan er luwe condities en zal er veel minder stroming zijn. Dit is gunstig voor bepaalde havenactiviteiten zoals laden en lossen van schepen en navigeren achter de sluizen. Anderzijds is het in- en uitvaren van het sluizencomplex moeilijker in vergelijking met de huidige situatie waarbij er een open verbinding met de zee is. Als milderende maatregel moet er bij het specifiek ontwerp gekeken worden om met een slimme configuratie van de strekdammen en de positionering haveningang, deze toename van de stroomsnelheden t.h.v. de haventoegang te reduceren. De impact op condities en werkbaarheid wordt beoordeeld als positief (+2).

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Haveninfrastructu ur – condities en werkbaarheid	0	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0 / +1 / +2	+1 / +2	+1 / +2

Conclusie

Voor de haven van Oostende kan geconcludeerd worden dat er vanaf de bouw van een stormvloedkering in de havenmond in de alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering', een reductie van het risico voor schepen en schade aan werkingsinfrastructuur ontstaat. De bouw van een sluis in het alternatief 'Sluis' zorgt voor het wegvallen van het getij in de haven, waardoor nog betere werkcondities met een constant waterpeil en minder stroming ontstaan.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

8.2.1.9.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering'** is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. De sluitingsfrequentie blijft beperkt tot 1x/20 jaar, waardoor er een beperkt positief effect (+1) ontstaat voor risico's en schade voor scheepvaart en de haveninfrastructuur. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +2 m zeespiegelstijging is de sluitingsfrequentie toegenomen tot 15x/jaar, wat als een belangrijke impact wordt beschouwd op risico's en schade voor scheepvaart en de haveninfrastructuur (+2). Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de haven waardoor de sluitingsfrequentie opnieuw daalt. De afname van de risico's en schade voor scheepvaart en de haveninfrastructuur wordt hier dan opnieuw beschouwd als beperkt positief (+1).

De alternatieven **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** en **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Stormvloedkering' (beperkte impact (+1) bij +1 m zeespiegelstijging en belangrijke impact (+2) bij +2 m zeespiegelstijging). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Voor beide alternatieven wordt de afname van de hydrodynamische condities en de toename van de werkbaarheid voor de havenactiviteiten door de bouw van een sluis resp. keersluis bij +3 m zeespiegelstijging begroot als positief (+2).

Het voorzien van een sluis bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief '**Sluis'** leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. De afname van de hydrodynamische condities en de toename van de werkbaarheid wordt begroot als positief (+2) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op de werkbaarheid voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities en een toename van de werkbaarheid in de haven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	+1	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+1/+2

Conclusie

Voor Blankenberge kan geconcludeerd worden dat een stormvloedkering in de alternatieven 'Stormvloedkering', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' zorgt voor een afname van de meer extreme hydrodynamische condities in de haven, waardoor een reductie van het risico voor pleziervaart en schade aan haveninfrastructuur ontstaat. Een sluis of keersluis in de haven, in het alternatief 'Sluis' en in de alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging', zorgt voor het volledig of deels wegvallen van het getij in de haven, waardoor nog betere werkcondities met een constant waterpeil of gereduceerde getijslag en minder stroming ontstaan.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect op de werkbaarheid voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities en een toename van de werkbaarheid in de haven optreden.

8.2.1.9.4 Zeebrugge

In **alle alternatieven** blijft de **voorhaven** open en blijft het hydrodynamisch regime (waterstanden, golven en stromingen) en dus ook de werkbaarheid gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030 (geen impact (0)), op de autonome invloed van zeespiegelstijging na.

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak condities en weerbaarheid ter hoogte van de jachthaven.

In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige jachthaven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. De sluitingsfrequentie blijft beperkt tot 1x/40 jaar, waardoor er een beperkt positief effect (+1) ontstaat voor risico's en schade voor pleziervaart en de haveninfrastructuur. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +2 m zeespiegelstijging is de sluitingsfrequentie toegenomen tot 7x/jaar, wat als een positief effect (+2) wordt beschouwd inzake risico's en schade. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de haven waardoor de sluitingsfrequentie opnieuw daalt. De afname van de hydrodynamische condities en de risico's op schade in de jachthaven wordt hier dan opnieuw beschouwd als beperkt positief (+1).

De alternatieven **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** en **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' (beperkt positief effect (+1) bij +1 m zeespiegelstijging en positief (+2) bij +2 m zeespiegelstijging). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis voor de jachthaven, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de jachthaven van Zeebrugge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de jachthaven. Voor beide alternatieven wordt de afname van de hydrodynamische condities en de risico's op schade in de jachthaven door de bouw van een sluis resp. keersluis bij +3 m zeespiegelstijging begroot als positief (+2).

Het voorzien van een sluis in de jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'** zorgt ervoor dat de verbinding met zee wordt verbroken en in de jachthaven geen getijdynamiek en golven meer voorkomen. De afname van de hydrodynamische condities en de risico's in de jachthaven wordt begroot als positief (+2) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect inzake werkbaarheid voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis of keersluis of stormvloedkering, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities en de risico's op schade voor pleziervaart en haveninfrastructuur in de jachthaven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid JH	+1	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+1 / +2

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven blijft de voorhaven open en blijft het hydrodynamisch regime (waterstanden, golven en stromingen) en dus ook de werkbaarheid gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, op de autonome invloed van zeespiegelstijging na.

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen en op vlak condities en werkbaarheid van de jachthaven. Hier kan geconcludeerd worden dat een stormvloedkering in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven', 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', zorgt voor een afname van de meer extreme hydrodynamische condities in de haven, waardoor een reductie van het risico voor pleziervaart en schade aan haveninfrastructuur ontstaat.

Een sluis of keersluis in de haven, in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' en in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', zorgt voor het volledig of deels wegvallen van het getij in de haven, waardoor nog betere werkcondities met een constant waterpeil of gereduceerde getijslag en minder stroming ontstaan.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect inzake werkbaarheid voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis of keersluis of stormvloedkering, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities en de risico's op schade voor pleziervaart en haveninfrastructuur in de jachthaven optreden.

8.2.1.10 Havenontwikkelingen

In dit criterium wordt de impact bepaald op potentiële havenontwikkelingen, zijnde de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie voor de haven nog vrijheid laat voor toekomstige ontwikkelingsplannen van de haven. Dit gaat met name over in welke mate de oplossing 'no regret maatregelen' zijn en is daarmee vooral gelinkt aan de opbouw van het stappenplan voor havens.

8.2.1.10.1 Nieuwpoort

Voor de haven van Nieuwpoort geldt in de referentiesituatie dat alle toekomstige ontwikkelingen van de haven moeten worden afgetoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000 Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** blijven in vergelijking met de referentiesituatie dezelfde opties voor toekomstige ontwikkelingen in de haven open, met uitzondering van het feit dat dit alternatief een impact heeft op het granulatenbedrijf (zand) dat gelegen is ter hoogte van de nieuwe sluis bij de Langbrug. De aanmeerlocatie voor zandwinningsschepen kan immers (gedeeltelijk) ingenomen door de infrastructuur van de nieuwe sluis. Hoeveel dit exact zal zijn, en in hoeverre de zandwinningsactiviteiten beïnvloed zullen worden is in deze fase nog niet duidelijk. De volledige haven blijft immers in open verbinding met de zee. Deze impact wordt als beperkt negatief (-1) gescoord.

Bij het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** komt een groot gedeelte van de haven te liggen achter de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven waardoor de doorlooptijd toeneemt. Dit wordt als een beperkt negatief effect (-1) beoordeeld. Zo ook voor de zandwinningsschepen van het granulatenbedrijf. Echter wordt de zone waar zand gelost wordt niet beïnvloed. Ook is de nieuwe sluis gedimensioneerd op deze zandwinningsschepen.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'**, is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft, totdat een beslissing is genomen over de locatie van de sluis. Dan wordt namelijk ook duidelijk welke terreinen moeten worden opgehoogd en welke niet. Dit wordt als een beperkt negatief effect (-1) beoordeeld. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Havenontwikkelingen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

Bij de bouw van een sluis aan de Langbrug kan er een beperkte impact zijn op mogelijke havenontwikkelingen (bv. zandwinning) vermits een gedeelte van de momenteel voor zandoverslag in gebruik zijnde kaaien dan geïmpacteerd worden. Bij de bouw van een sluis aan de jachthaven neemt voor het bereiken van schepen van de zone achter de nieuwe sluis de doorlooptijd toe. De nieuwe sluis is echter gedimensioneerd op deze zandwinningsschepen.

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het gecombineerd alternatief, is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft, totdat een beslissing is genomen over de locatie van de sluis. Dan wordt namelijk ook duidelijk welke terreinen moeten worden opgehoogd en welke niet. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

8.2.1.10.2 Oostende

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** blijven bij +1 m zeespiegelstijging nog alle opties voor toekomstige ontwikkelingen in de haven open (geen effect, 0). Bij +2 m zeespiegelstijging wordt er een impact verwacht op het haventerrein aan de Halve Maan door de ruimtelijke overlap met de structuur van de stormvloedkering (beperkt negatief effect, -1).

In het alternatief **'Stormvloedkering'** wordt vanaf de start geopteerd voor een stormvloedkering aan de haventoegang. Hierbij geldt dezelfde analyse als in het vorige alternatief inzake de ruimtelijke impact aan het haventerrein aan de Halve Maan (beperkt negatief effect, -1).

In het alternatief '**Sluis'** ontstaat een veel grotere impact voor toekomstige ontwikkelingen binnen de haven, vermits de open toegang tot zee verdwijnt. Dit zet een mogelijke rem op bepaalde havenactiviteiten, en geeft minder flexibiliteit in havenontwikkeling (negatief effect, -2). Daartegenover staat wel dat het alternatief met sluis, waar omwille van veiligheid een sterke verlenging van de strekdammen (ca. 900m) noodzakelijk is, mogelijkheden biedt voor nieuwe zeewaartse havenontwikkelingen en/of uitbreidingen.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'**, is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft, totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie. Dit wordt als een negatief effect (-2) beoordeeld. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwi ng SVK, 1x/j + ophoginge n	Bouw sluis, geen aanpassing en binnen haven	Geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwi ng sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Havenontwikkelin gen	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2

Conclusie

Voor de haven van Oostende kan geconcludeerd worden dat er door de bouw van een stormvloedkering in de havenmond in de alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering', geen impact ontstaat op de havenontwikkelingen. In het alternatief 'Sluis' ontstaat een impact voor toekomstige ontwikkelingen, vermits de open toegang tot zee verdwijnt. Dit zet een mogelijke rem op bepaalde havenactiviteiten, en geeft minder flexibiliteit in havenontwikkeling. Anderzijds ontstaan nieuwe mogelijkheden naar haventonwikkelingen tussen de verlengde strekdammen in de voorhaven.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze', is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

8.2.1.10.3 Blankenberge

Voor Blankenberge geldt dat het alternatief **'Stormvloedkering'**, gelet op de mogelijkheden van de haven en het huidige en toekomstige gebruik (jachthaven), geen effect (0) heeft op mogelijke havenontwikkelingen.

In de alternatieven **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** en **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** geldt dezelfde analyse als voor de stormvloedkering, met name geen effect (0) voor havenontwikkelingen. Vanaf de bouw van een sluis of keersluis bij +3 m zeespiegelstijging, ontstaat een beperkt negatief effect (-1) op havenontwikkeling vermits dit beperkingen oplegt met betrekking tot vereiste tijd om de haven in en uit te varen.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'**, is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft, totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie. Dit wordt als een beperkt negatief effect (-1) beoordeeld. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Havenontwikkelingen	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

Blankenberge heeft hoofdzakelijk een functie als jachthaven en als haven voor recreatieve visserij. Ontwikkelingsmogelijkheden zijn sowieso beperkt. Een stormvloedkering heeft daarom weinig tot geen impact op de ontwikkelingsmogelijkheden. Bij een sluis is er een impact op de vereiste tijd om de haven binnen- en buiten te varen, wat beperkingen oplegt voor de ontwikkelingsmogelijkheden in de haven.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze', is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

8.2.1.10.4 **Zeebrugge**

In alle alternatieven wordt de **voorhaven** open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. Een open havenmond betekent voor een grote industriële haven zoals Zeebrugge dat alle sectoren aanwezig in de voorhaven hun open toegang tot de zee kunnen behouden, waardoor een groot concurrentieel voordeel kan behouden blijven of ontstaan t.o.v. andere internationale zeehavens. Het feit dat de haven een open verbinding met de zee blijft hebben, heeft ook een positief effect op de marinebasis. De doorgang en navigeerbaarheid binnen de haven kan op die manier behouden blijven en ook de doorlooptijd blijft zoals deze vandaag gekend is. De doorlooptijd naar haventerreinen die zich achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) en achter de huidige P. Vandammesluis bevinden, blijft ook behouden. De alternatieven hebben geen impact op de havenontwikkelingen in de voorhaven (geen effect, 0).

Binnen de **jachthaven** wordt voor geen enkel van de alternatieven een impact verwacht op de haventonwikkelingen, gelet op de mogelijkheden van de jachthaven en het huidige en toekomstige gebruik (jachthaven) (geen effect, 0).

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Havenontwikkelingen VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Havenontwikkelingen JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging, waardoor geen impact optreedt inzake havenontwikkelingen. Een open havenmond betekent voor een grote industriële haven zoals Zeebrugge dat alle sectoren aanwezig in de voorhaven hun open toegang tot de zee kunnen behouden, waardoor een groot concurrentieel voordeel kan behouden blijven of ontstaan t.o.v. andere internationale zeehavens. Het feit dat de haven een open verbinding met de zee blijft hebben, heeft ook een positief effect op de marinebasis. De doorgang en navigeerbaarheid binnen de haven kan op die manier behouden blijven en ook de doorlooptijd blijft zoals deze vandaag gekend is. De doorlooptijd naar haventerreinen die zich achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) en achter de huidige P. Vandammesluis bevinden, blijft ook behouden.

Gelet op het huidig en toekomstig gebruik van de jachthaven van Zeebrugge als jachthaven, hebben geen enkel van de alternatieven een impact inzake havenontwikkelingen van de jachthaven van Zeebrugge.

8.2.2 Ruimte voor fysische processen

8.2.2.1 Afwatering

Het strategisch beleidsplan Kustvisie kijkt in hoofdzaak naar kustbescherming, en niet uitgebreid naar de afwatering van het achterland. In het strategisch beleidsplan werd er toch ook bekeken tot welk niveau van zeespiegelstijging gravitaire afwatering mogelijk zal zijn, en vanaf wanneer er dus bijkomende maatregelen nodig zijn om de afwatering van het achterland te blijven garanderen. Deze kantelpunten werden bepaald in het rapport (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) en zijn relevant bij het vormgeven van de toekomstige kustbescherming, aangezien de nodige pompstations ook binnen het kustbeschermingslint zullen worden ingepast. De pompcapaciteit is een conservatieve aanname waarbij al het water met de pomp naar zee wordt gebracht indien een kantelpunt is bereikt. In realiteit zal dit deels gravitair en deels niet gravitair gebeuren waardoor de pompcapaciteit verkleind kan worden. Onder §18.2.5 wordt het verder onderzoek geschetst in het kader van de verfijning van de kantelpunten voor gravitaire afwatering en het bepalen van de pompcapaciteit, wat ook onderdeel uitmaakt van het Actieplan.

Door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten kan de afwatering voor alle alternatieven worden gegarandeerd, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. Bij de nieuwe pompstations op de bestaande afwateringspunten wordt de aanname gemaakt dat visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Het voorzien van pompstations en vismigratieoplossingen op bestaande afwateringspunten in functie van zeespiegelstijging wordt in dit ontwerp plan-MER wel beschreven, maar dus niet als effect beoordeeld gezien het buiten de scope ligt van Kustvisie. De afwatering van het achterland, visvriendelijk, bij zeespiegelstijging en onder klimaatverandering, moet immers gegarandeerd worden door het decreet Integraal Waterbeleid en de Europese klimaatadaptatiestrategie die deel uitmaakt van de Europese Green Deal en vervat zit in de Europese Klimaatwet. Hieraan wordt uitvoering gegeven door de waterbeheerders via de stroomgebiedbeheerplannen en bestaande plannen en initiatieven zoals Weerbaar waterland, het Sigmaplan en het Vlaams klimaatadaptatieplan.

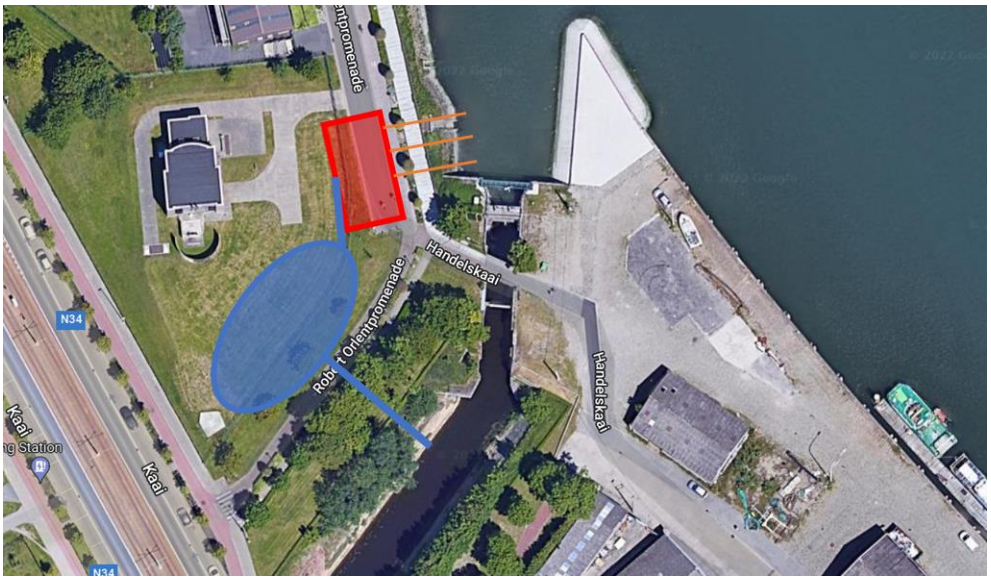
De acties opgenomen in het Actieplan zorgen er echter wel voor dat de afwatering van het achterland bij zeespiegelstijging en onder een gewijzigd klimaat binnen het kustbeschermingslint van het strategisch beleidsplan Kustvisie gegarandeerd wordt. Een belangrijk onderdeel van het Actieplan is het verzekeren van de afstemming en het aanjagen van koppelkansen tussen een kansrijke kustbescherming en het beheer van de waterlopen. Een verdere uitwerking van vervolgacties met betrekking tot afwatering is eveneens opgenomen in het Actieplan waarbij de link wordt gemaakt met oplossingen die verder gaan dan wat bestudeerd is voor het strategisch beleidsplan Kustvisie. Het is immers relevant om ook alternatieve oplossingen te bestuderen dan acties ter hoogte van het lozingspunt. Het waterbeheer van de waterlopen kan herzien worden en zo kan het streefpeil naar boven worden bijgesteld om zo minder snel het kantelpunt te bereiken. Daarnaast is een overstroming in het achterland niet altijd problematisch en kan het in sommige gevallen worden toegelaten, deze comptabiliteit met het landgebruik zal nader onderzocht moeten worden. Ook kunnen lokaal lage oevers verhoogd worden om zo het kantelpunt te verhogen. Het verder uitwerken van de concrete acties en ontwerpen situeert zich echter op projectniveau, niet op het strategisch niveau.

8.2.2.1.1 Nieuwpoort

Er moeten pompstations voorzien worden op de bestaande uitwateringspunten om de afwatering bij zeespiegelstijging te verzekeren. In Nieuwpoort wordt er een pompstation nabij de nieuwe sluis voorzien. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. De pompen en vispasseerbare constructie hebben een zekere ruimtevraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint. Door het voorzien van een pompstation aan de nieuwe sluis kunnen de huidige constructies in de Ganzenpoot blijven functioneren, doordat het waterpeil tussen de nieuwe sluis en de constructies van de Ganzenpoot voldoende laag kan gehouden worden, en zal het pompstation nabij de nieuwe sluis het debiet afpompen. Bij de monding van de Oude Veurnevaart wordt bijkomend een pompstation met eventueel een pompboezem voorzien om het debiet bij het kantelpunt over te pompen naar de voorhaven (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). Ook aan de Kreek van Lombardsijde zal op termijn een pomp nodig zijn. Er wordt uitgegaan van visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie.



Figuur 8-31: Bovenaanzicht Nieuwpoort en beoogde nieuwe locatie sluis, kering en pompstation in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond met sluis aan de Langbrug' – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)



Figuur 8-32: Bovenaanzicht potentiële locatie pompstation (rood) en pompboezem (blauw) aan de Oude Veurnevaart – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

Zeespiegelstijging zorgt voor een hoger laagwaterpeil en een hoger stormpeil op zee. Bij +1 m zeespiegelstijging blijven bij alle alternatieven de nodige ophogingen in de haven van Nieuwpoort beperkt, waardoor de buffercapaciteit in de havengeul afneemt bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen. Inzake afwatering betekent dit dat de tijdsvensters voor het tussentijds spuien ter hoogte van de stormvloedkering bij stormen afnemen. Om afwatering naar zee te verzekeren bij stormen, zal er vanaf een bepaald niveau van zeespiegelstijging wanneer de buffercapaciteit in het havenbassin niet meer voldoet, ook een pompstation moeten worden voorzien aan de stormvloedkering. De pompen treden enkel in werking bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen, waardoor de impact op vismigratie wordt verwacht klein te zijn. Er hoeft dus geen vispasseerbare constructie te worden voorzien. Deze pompen aan de stormvloedkering hebben een ruimtevraag, die ingepast moet worden in het afgebakende beschermingslint. De ruimtevraag van de pompen aan de nieuwe sluis en de stormvloedkering en de continue werking van de pompen aan de nieuwe sluis worden beoordeeld als een negatief effect (-2) voor **alle alternatieven**. Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de stormvloedkering zal onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief. Momenteel wordt dit pompstation voorzien van zodra er een pompstation nodig is voor de bestaande afwateringspunten. In realiteit kan het eventueel nodig zijn om het pompstation aan de stormvloedkering al eerder te voorzien. Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' heeft door de grotere afstand tussen de sluis en de stormvloedkering een grotere buffercapaciteit in het havenbassin in vergelijking met het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de impact op de buffercapaciteit van het havenbassin dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Alle alternatieven houden een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven zou kunnen bekeken worden of de sluizen en stuwen op de waterlopen die uitmonden in de Ganzepoot nog noodzakelijk zijn. Voor het alternatief met een sluis aan de nieuwe jachthaven kan deze opportuniteit ook bekeken worden voor de stuw van de Oude Veurnevaart. Door het supprimeren van deze kunstwerken, ontstaan positieve effecten inzake vismigratie.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Afwatering	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2

Conclusie

Voor alle alternatieven geldt dat door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten, de afwatering van het achterland gegarandeerd blijft, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. In Nieuwpoort wordt er een pompstation nabij de nieuwe sluis voorzien. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. Door het voorzien van een pompstation aan de nieuwe sluis kunnen de huidige constructies in de Ganzenpoot blijven functioneren, doordat het waterpeil tussen de nieuwe sluis en de constructies van de Ganzenpoot voldoende laag kan gehouden worden, en zal het pompstation nabij de nieuwe sluis het debiet afpompen. Bij de monding van de Oude Veurnevaart en de Kreek van Lombardsijde zijn op termijn pompen nodig. Bij de nieuwe pompstations op de bestaande afwateringspunten wordt de aanname gemaakt er net als in de referentiesituatie een visvriendelijk beheer wordt toegepast (omgekeerd spuibeheer i.f.v. glasaalmigratie) of een visvriendelijk pompsysteem wordt voorzien. Deze maatregelen liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar worden wel ingepast in het kustbeschermingslint.

Bij +1 m zeespiegelstijging zijn in alle alternatieven de ophogingen in de haven beperkt, waardoor er ten opzichte van de referentiesituatie 2030 een afname optreedt van de buffercapaciteit in de havengeul en van de tijdsvensters voor tussentijds spuien bij het sluiten van de stormvloedkering. Om afwatering naar zee te verzekeren bij stormen, zal er vanaf een bepaald niveau van zeespiegelstijging wanneer de buffercapaciteit in het havenbassin niet meer voldoet, ook een pompstation moeten worden voorzien aan de stormvloedkering, dewelke uiteraard een bepaalde ruimtevraag heeft. Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen zal onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief. Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' heeft door de grotere afstand tussen de sluis en de stormvloedkering een grotere buffercapaciteit in het havenbassin in vergelijking met het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'. Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de impact op de buffercapaciteit van het havenbassin dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Geen van de alternatieven heeft een bijkomende noemenswaardige impact inzake vismigratie.

Alle alternatieven houden een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven zou kunnen bekeken worden of de sluizen en stuwen op de waterlopen die uitmonden in de Ganzepoot nog noodzakelijk zijn. Voor het alternatief met een sluis aan de nieuwe jachthaven kan deze opportuniteit ook bekeken worden voor de stuw van de Oude Veurnevaart. Door het supprimeren van deze kunstwerken, ontstaan positieve effecten inzake vismigratie.

8.2.2.1.2 Oostende

Er moeten pompstations voorzien worden op de bestaande uitwateringspunten om de afwatering bij zeespiegelstijging te verzekeren. In Oostende zal één nieuw pompstation gebouwd moeten worden voor de afwatering van het Kanaal Brugge– Oostende en de Noordede tezamen, hier worden 2 opties voorgesteld. De eerste optie is om het pompstation te verwerken in een permanent gesloten stormvloedkering net afwaarts van de N34 brug over de Noordede. De tweede optie is het plaatsen van een stormvloedkering (open in normale condities) op dezelfde plaats, maar met een pompstation nabij de Demeysluis. Daarnaast zal het bestaande pompsysteem voor het Camerlinckxgeleed opgewaardeerd moeten worden (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). Er wordt uitgegaan van visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie.



Figuur 8-33: Bovenaanzicht locatie pompstation optie 1 – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)



Figuur 8-34: Bovenaanzicht pompstation optie 2 – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

Bij het alternatief **'Sluis'** moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de nieuwe sluis, om de afwatering te verzekeren. De pompen zijn altijd in werking. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. De pompen en vispasseerbare constructie hebben een zekere ruimtevraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint. De ruimtevraag, de impact op vismigratie en de continue werking van de pompen worden beoordeeld als een negatief effect (-2). Het alternatief 'Sluis' houdt in tegenstelling tot de alternatieven met stormvloedkering een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met een sluis zou kunnen bekeken worden of alle andere sluizen en kunstwerken op de uitwateringspunten in de haven van Oostende nog noodzakelijk zijn. Wanneer het waterpeil in de haven laag genoeg gehouden wordt kunnen de bestaande uitwateringspunten in de haven mogelijk nog gravitair naar de haven afwateren, en hoeft er enkel gepompt worden ter hoogte van de nieuwe sluis. Het waterbeheer in de haven kan in die zin geoptimaliseerd worden, waardoor positieve effecten ontstaan voor afwatering en vismigratie. Dit kan echter serieuze gevolgen naar de werking van de nieuwe sluis hebben, gezien er bij toenemende zeespiegelstijging een groot waterstandsverval aan deze sluis wordt gecreëerd. Dit kan gevolgen hebben voor de structurele stabiliteit van de sluis en voor de sluiswerking (vullen en ledigen). Dit kan mogelijk resulteren in een grote opvoerhoogte voor de pompen aan de sluis zelf. Ook deze aspecten moeten dan mee onderzocht worden.

In de **alternatieven met stormvloedkering** moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering, om de afwatering tijdens het sluiten van de stormvloedkering bij stormen te verzekeren.

De pompen treden in tegenstelling tot het alternatief 'Sluis' enkel in werking bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen, waardoor de impact op vismigratie wordt verwacht klein te zijn.

Er hoeft dus geen vispasseerbare constructie worden voorzien. Er moeten wel visvriendelijke pompen worden voorzien. Deze pompen aan de stormvloedkering hebben een ruimtevraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint. Deze alternatieven worden beoordeeld als een beperkt negatief effect (-1).

Bij het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' zijn er geen andere pompstations nodig naast die aan de bestaande afwateringspunten zolang de havenmond open wordt gehouden tot +1 m zeespiegelstijging (geen effect, 0). Vanaf de sprong naar een stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging, scoort dit alternatief ook beperkt negatief (-1) inzake afwatering.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Afwatering	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2 / -1 / 0	-2 / -1	-2 / -1

Conclusie

Voor alle alternatieven geldt dat door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten, de afwatering van het achterland gegarandeerd blijft, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. In Oostende zal één nieuw pompstation gebouwd moeten worden voor de afwatering van het Kanaal Brugge– Oostende en de Noordede tezamen. Daarnaast zal het bestaande pompsysteem voor het Camerlinckxgeleed opgewaardeerd moeten worden. Bij de nieuwe pompstations op de bestaande afwateringspunten wordt de aanname gemaakt dat visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Deze maatregelen liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar worden wel ingepast in het kustbeschermingslint.

Bij het alternatief 'Sluis' moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de nieuwe sluis. Deze pompen zijn altijd in werking en vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er naast het pompstation ook ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. Het alternatief 'Sluis' houdt in tegenstelling tot de alternatieven met stormvloedkering een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met een sluis zou kunnen bekeken worden of alle andere sluizen en kunstwerken op de uitwateringspunten in de haven van Oostende nog noodzakelijk zijn. Wanneer het waterpeil in de haven laag genoeg gehouden wordt kunnen de bestaande uitwateringspunten in de haven mogelijk nog gravitair naar de haven afwateren, en hoeft er enkel gepompt worden ter hoogte van de nieuwe sluis. Het waterbeheer in de haven kan in die zin geoptimaliseerd worden, waardoor positieve effecten ontstaan voor afwatering en vismigratie. Dit kan echter serieuze gevolgen naar de werking van de nieuwe sluis hebben, gezien er bij toenemende zeespiegelstijging een groot waterstandsverval aan deze sluis wordt gecreëerd. Dit kan gevolgen hebben voor de structurele stabiliteit van de sluis en voor de sluiswerking (vullen en ledigen). Dit kan mogelijk resulteren in een grote opvoerhoogte voor de pompen aan de sluis zelf. Ook deze aspecten moeten dan mee onderzocht worden.

In de alternatieven met stormvloedkering moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering waardoor de afwatering verzekerd is bij het sluiten van de stormvloedkering. Doordat de pompen enkel in werking treden tijden stormen, ontstaat hier geen noemenswaardige impact op vismigratie. De voorwaarde is wel dat de pompen die voorzien worden aan de stormvloedkering visvriendelijke pompen zijn.

Bij het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' zijn er geen andere pompstations nodig naast die aan de bestaande afwateringspunten zolang de havenmond open wordt gehouden tot +1 m zeespiegelstijging.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

8.2.2.1.3 Blankenberge

Er moet een pompstation voorzien worden op het bestaande uitwateringspunt van de Blankenbersevaart om de afwatering bij zeespiegelstijging te verzekeren. Aan de monding van de Blankenbergsevaart wordt een pompgemaal met pompboezem voorzien dat het water naar de haven zal pompen wanneer het kantelpunt bereikt is. Het kantelpunt voor het winterstreefpeil wordt al overschreden bij +0,25m zeespiegelstijging en het kantelpunt van het overstromingspeil wordt overschreden bij +1,15m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). Er wordt uitgegaan van visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie.



Figuur 8-35: Conceptuele inplanting dompelpompgemaal in Blankenbergsevaart – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

Bij het alternatief **'Sluis'** en bij +3 m zeespiegelstijging voor het **alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'**, moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de sluis, om de afwatering te verzekeren. De pompen zijn altijd in werking. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. De pompen en vispasseerbare constructie hebben een zekere ruimtevraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint. De ruimtevraag, de impact op vismigratie en de continue werking van de pompen worden beoordeeld als een negatief effect (-2).

Het alternatief 'Sluis' houdt in tegenstelling tot alle andere alternatieven een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met een sluis zou kunnen bekeken worden of de stuwconstructie op de Blankenbergse Vaart nog noodzakelijk is. Wanneer het waterpeil in de haven laag genoeg gehouden wordt kan het bestaande uitwateringspunt in de haven mogelijk nog gravitair naar de haven afwateren, en hoeft er enkel gepompt worden ter hoogte van de nieuwe sluis. Het waterbeheer in de haven kan in die zin geoptimaliseerd worden, waardoor positieve effecten ontstaan voor afwatering en vismigratie. Dit kan echter serieuze gevolgen naar de werking van de nieuwe sluis hebben, gezien er bij toenemende zeespiegelstijging een groot waterstandsverval aan deze sluis wordt gecreëerd. Dit kan gevolgen hebben voor de structurele stabiliteit van de sluis en voor de sluiswerking (vullen en ledigen). Dit kan mogelijk resulteren in een grote opvoerhoogte voor de pompen aan de sluis zelf. Ook deze aspecten moeten dan mee onderzocht worden. Voor het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' moet het pompstation met pompboezem aan de Blankenbergse Vaart al gebouwd worden, omdat het kantelpunt al ruimschoots voor de bouw van een sluis wordt overschreden.

Bij het alternatief **'Stormvloedkering'** en bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging voor **alle andere alternatieven die starten met een stormvloedkering** moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering, om de afwatering tijdens het sluiten van de stormvloedkering bij stormen te verzekeren. De pompen treden enkel in werking bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen, waardoor de impact op vismigratie wordt verwacht klein te zijn. Er hoeft dus geen vispasseerbare constructie worden voorzien. Er moeten wel visvriendelijke pompen worden aangelegd. Deze pompen aan de stormvloedkering hebben een ruimtevraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint. Rekening houdend met deze ruimtevraag, beperkte impact op vismigratie en het feit dat de pompen enkel bij storm moeten werken en visvriendelijk worden aangelegd, wordt dit alternatief als een beperkt negatief effect (-1) beoordeeld.

De keersluis in het alternatief **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** moet bij +3 m zeespiegelstijging bij elk hoogwater gesloten worden, dit is 2 x 2-4u/dag. Bij de keersluis moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden waarbij de pompstations in werking tijdens het hoogwater. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt (voor onder meer het getijgedreven transport van glasaal), waardoor er ruimte moet worden

voorzien voor een vispasseerbare constructie. De pompen en vispasseerbare constructie hebben een zekere ruimtevraag, die ingepast wordt in het afgebakende beschermingslint.

De ruimtevraag, de impact op vismigratie en de werking van de pompen tijdens elk hoogwater worden bij +3 m zeespiegelstijging beoordeeld als een negatief effect (-2). Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt dit alternatief, net zoals het alternatief 'Stormvloedkering' als beperkt negatief (-1) beoordeeld, omdat er dan nog een stormvloedkering aanwezig is.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op afwatering en vismigratie voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij de effecten en opportuniteiten verschillend zijn per gekozen beschermingsmaatregel.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Afwatering	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2 / -1

Conclusie

Voor alle alternatieven geldt dat door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten, de afwatering van het achterland gegarandeerd blijft, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. Aan de monding van de Blankenbergsevaart wordt een pompgemaal met pompboezem voorzien. Het kantelpunt voor het winterstreefpeil wordt al overschreden bij +0,25m zeespiegelstijging en het kantelpunt van het overstromingspeil wordt overschreden bij +1,15m zeespiegelstijging. Bij het nieuwe pompstation wordt de aanname gemaakt dat visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Deze maatregelen liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar worden wel ingepast in het kustbeschermingslint.

Bij het alternatief **'**Sluis' en bij +3 m zeespiegelstijging voor het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de nieuwe sluis. Deze pompen zijn altijd in werking en vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er naast het pompstation ook ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. Het alternatief 'Sluis' houdt in tegenstelling tot alle andere alternatieven een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met een sluis zou kunnen bekeken worden of de stuwconstructie op de Blankenbergse Vaart nog noodzakelijk is. Wanneer het waterpeil in de haven laag genoeg gehouden wordt kan het bestaande uitwateringspunt in de haven mogelijk nog gravitair naar de haven afwateren, en hoeft er enkel gepompt worden ter hoogte van de nieuwe sluis. Het waterbeheer in de haven kan in die zin geoptimaliseerd worden, waardoor positieve effecten ontstaan voor afwatering en vismigratie. Dit kan echter serieuze gevolgen naar de werking van de nieuwe sluis hebben, gezien er bij toenemende zeespiegelstijging een groot waterstandsverval aan deze sluis wordt gecreëerd. Dit kan gevolgen hebben voor de structurele stabiliteit van de sluis en voor de sluiswerking (vullen en ledigen). Dit kan mogelijk resulteren in een grote opvoerhoogte voor de pompen aan de sluis zelf. Ook deze aspecten moeten dan mee onderzocht worden. Voor het alternatief **'**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' moet het pompstation met pompboezem aan de Blankenbergse Vaart al gebouwd worden, omdat het kantelpunt al ruimschoots voor de bouw van een sluis wordt overschreden.

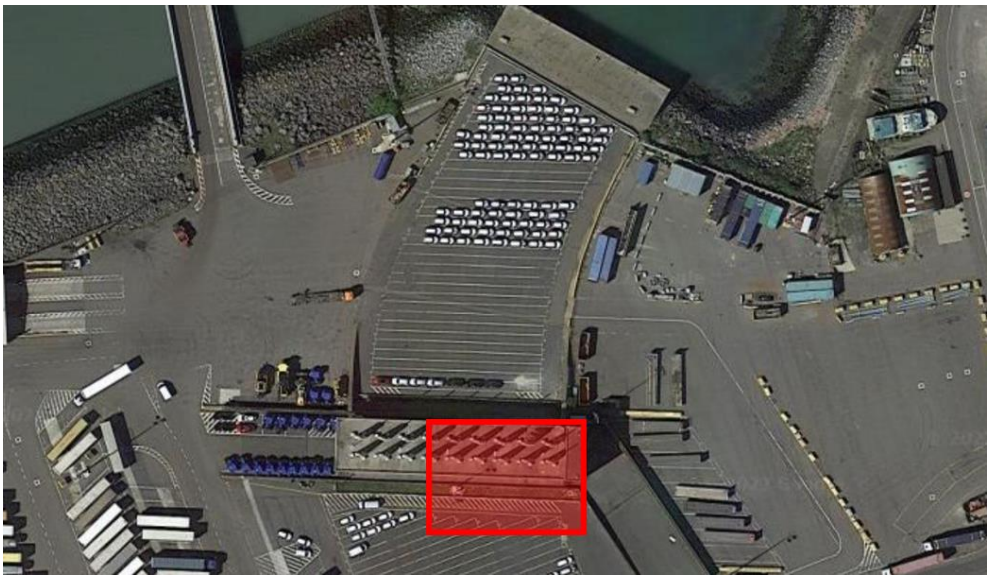
Bij het alternatief 'Stormvloedkering' en bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging voor alle andere alternatieven die starten met een stormvloedkering moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering waardoor de afwatering verzekerd is bij het sluiten van de stormvloedkering. Doordat de pompen enkel in werking treden tijden stormen, ontstaat hier geen noemenswaardige impact op vismigratie. De voorwaarde is wel dat de pompen die voorzien worden aan de stormvloedkering visvriendelijke pompen zijn.

De keersluis in het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' moet bij +3 m zeespiegelstijging bij elk hoogwater gesloten worden, dit is 2 x 2-4u/dag. Bij de keersluis moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden waarbij de pompstations in werking tijdens het hoogwater. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt voor onder meer het getijdegedreven transport van glasaal, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie. Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt de impact hetzelfde beoordeeld als in het alternatief 'Stormvloedkering' omdat er dan nog een stormvloedkering aanwezig is in de haven.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect op afwatering en vismigratie voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij de effecten en opportuniteiten verschillend zijn per gekozen beschermingsmaatregel.

8.2.2.1.4 Zeebrugge

Er moeten pompstations voorzien worden op de bestaande uitwateringspunten om de afwatering bij zeespiegelstijging te verzekeren. In Zeebrugge zal een pompstation voorzien worden dat het water van het Afleidingskanaal naar de voorhaven zal pompen indien het kantelpunt bereikt is. Het water van de Isabellavaart stroomt naar het Leopoldkanaal. Indien het kantelpunt in het Leopoldkanaal bereikt is, zal het water via het bestaande pompstation naar het Afleidingskanaal gepompt worden. In het kader van de Nieuwe Sluis Zeebrugge wordt de afwatering van de Lisseweegse Vaart geoptimaliseerd waarbij ook rekening gehouden wordt met zeespiegelstijging en de nood aan een pompgemaal. Dezelfde principes en concepten worden gehanteerd bij dit ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). Er wordt uitgegaan van visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie.



Figuur 8-36: Bovenaanzicht uitwateringskoker en schuivencomplex Afleidingskanaal en Leopoldkanaal – conceptueel ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b)

De jachthaven speelt geen rol inzake afwatering van het achterland, waardoor de verschillende alternatieven voor de jachthaven niet onderscheidend zijn inzake afwatering. Bij **alle alternatieven** wordt de havenmond open gehouden, waardoor de afwateringsmogelijkheden vanaf de voorhaven niet worden beperkt door voorliggend plan gezien het water gewoon weg kan vloeien naar zee (geen effect, 0).

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Afwatering VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afwatering JH															

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Er moeten pompstations voorzien worden op de bestaande uitwateringspunten om de afwatering bij zeespiegelstijging te verzekeren. In Zeebrugge zal een pompstation voorzien worden dat het water van het Afleidingskanaal naar de voorhaven zal pompen indien het kantelpunt bereikt is. Indien het kantelpunt in het Leopoldkanaal bereikt is, zal het water via het bestaande pompstation naar het Afleidingskanaal gepompt worden. In het kader van de Nieuwe Sluis Zeebrugge wordt de afwatering van de Lisseweegse Vaart geoptimaliseerd waarbij ook rekening gehouden wordt met zeespiegelstijging en de nood aan een pompgemaal. Dezelfde principes en concepten worden gehanteerd bij dit ontwerp (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b). Bij nieuwe pompstations wordt de aanname gemaakt dat visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Deze maatregelen liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar worden wel ingepast in het kustbeschermingslint.

Bij alle alternatieven wordt de havenmond open gehouden, waardoor de afwateringsmogelijkheden vanaf de voorhaven niet worden beperkt door voorliggend plan gezien het water gewoon weg kan vloeien naar zee. De jachthaven speelt geen rol inzake afwatering van het achterland, waardoor de verschillende alternatieven voor de jachthaven niet onderscheidend zijn inzake afwatering.

8.2.2.2 Hydrodynamica

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven de hydrodynamica (waterstanden, stromingen en golven) in de haven wijzigt, los van de autonome invloed door zeespiegelstijging. Afhankelijk van de beschermingsstrategie wordt het hydrodynamisch regime in de haven beïnvloed en staat de haven volledig, gedeeltelijk of niet meer in verbinding met zee. Op basis van de beschermingsstrategie in ieder alternatief wordt de impact beoordeeld. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld. De wijziging van hydrodynamica kan immers afhankelijk van de gevolgen per criterium, voor- en nadelen hebben die tegengesteld kunnen zijn. Dit wordt voor ieder criterium afzonderlijk beoordeeld. De mogelijke wijziging van de stromingen door afwatering van sluizen of stormvloedkeringen in de haven zelf wordt niet beschouwd in dit criterium, maar wordt als aandachtspunt meegenomen in het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.1.4.

8.2.2.2.1 Nieuwpoort

Vanaf +1 m zeespiegelstijging wordt in alle alternatieven een sluis gebouwd. In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** wordt door de bouw van de nieuwe sluis nabij de Ganzepoot bij +1 m zeespiegelstijging een beperkt deel van de haven afgesloten van de zee waarin de getijvariatie verdwijnt. De wijziging van de hydrodynamische condities wordt begroot als verwaarloosbaar. Voor een zeespiegelstijging tot +1 blijft het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, maar is er door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) een afname van de meer extremere hydrodynamische condities. De afname van de hydrodynamische condities bij +1 m zeespiegelstijging wordt begroot als beperkt (-1). Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar (verwaarloosbaar, 0).

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** zorgt de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging ervoor dat het deel van het estuarium tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot verdwijnt. Dit deel van het estuarium wordt afgesloten van zee waardoor er hier geen getijvariatie meer is. De afname van de hydrodynamische condities wordt begroot als beperkt (-1) voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Ook wordt in dit alternatief stroomafwaarts van de nieuwe sluis een beperkte afname van de stroomsnelheden verwacht door een afname van het oppervlak getijgebonden havenbassin en daarmee het uitwisselingsvolume per getij. Uit verkennende analyse blijkt alvast dat hoewel de vaargeul lokaal smaller wordt, door de nieuwe sluis met begeleidende dam, er ook een stijging van de waterstand optreedt door zeespiegelstijging wat globaal tot gelijkaardige gemiddelde snelheden leidt als de referentiesituatie 2030. Ook hier blijft voor een zeespiegelstijging kleiner dan +1 het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, maar is er door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) een afname van de meer extremere hydrodynamische condities. Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven in het gebied afwaarts van de nieuwe sluis tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief **'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven'**, zal de wijziging van de hydrodynamische condities in de haven van Nieuwpoort vanaf +1 m zeespiegelstijging dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Hydrodynamica	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1 / 0	-1 / 0

Conclusie

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven de hydrodynamica in de haven wijzigt. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld.

In alle alternatieven is tot +1 m zeespiegelstijging een stijging te verwachten van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) en dus een afname van de meer extremere hydrodynamische condities, wat een impact heeft op natuurwaarden van de IJzermonding. In alle alternatieven wordt door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met ophogingen in de haven, de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar, wat ook gepaard gaat met een kleinere impact op de natuurwaarden van de IJzermonding.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' wordt door de bouw van de nieuwe sluis nabij de Ganzepoot bij +1 m zeespiegelstijging een beperkt deel van de haven afgesloten van de zee waarin de getijvariatie verdwijnt.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' zorgt de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging ervoor dat de getijvariatie in het havendeel tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot verdwijnt. Ook wordt in dit alternatief stroomafwaarts van de nieuwe sluis een beperkte afname van de stroomsnelheden verwacht door een afname van het oppervlak getijgebonden havenbassin en daarmee het uitwisselingsvolume per getij.

Ter hoogte van de nieuwe sluis – aan de nieuwe jachthaven of aan de Langbrug - dient een afwatering te worden voorzien. Dit kan lokaal ter hoogte van de afwatering voor een sterke stroming zorgen en bij eventueel verder ontwerp van de alternatieven en uitwatering dient hiermee rekening te worden gehouden om impact op scheepvaart (naar de sluis of voor dichtbij afgemeerde schepen) beperkt te houden. De sluis bij de Langbrug heeft hier het voordeel dat deze minder dicht bij de huidige jachthavens is gelegen.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de wijziging van de hydrodynamische condities in de haven van Nieuwpoort vanaf +1 m zeespiegelstijging afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

8.2.2.2.2 Oostende

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging, waarbij het hydrodynamisch regime (waterstanden, golven en stromingen) gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie 2030 (geen impact, 0), op de autonome invloed van zeespiegelstijging na. Vanaf de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. De afname van de hydrodynamische condities wordt begroot als beperkt (-1) bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging. In het alternatief '**Stormvloedkering'** wordt de stormvloedkering al voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor de beperkte afname (-1) van de hydrodynamische condities bij alle niveaus van zeespiegelstijging voorkomt.

Het voorzien van een sluis in het alternatief **'Sluis'**, reeds bij +1 m zeespiegelstijging, leidt tot het verdwijnen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de haven van Oostende. De afname van de hydrodynamische condities wordt begroot als aanzienlijk (-3) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging , ca. om 20 j	Geen ophoging , ca. 13x / j	Vernieuwin g SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassinge n binnen haven	Geen aanpassinge n binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassinge n binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatie f	Zie ingrepen gekozen alternatie f
Hydrodynamica	0	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-3	-3	-3 / -1 / 0	-3 / -1	-3 / -1

Conclusie

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven de hydrodynamica in de haven wijzigt. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld.

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' wordt vanaf de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme conditie toegelaten. In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt de stormvloedkering al voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor de beperkte afname van de hydrodynamische condities bij alle niveaus van zeespiegelstijging voorkomt.

Het voorzien van een sluis in het alternatief 'Sluis', reeds bij +1 m zeespiegelstijging, leidt tot het verdwijnen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de haven van Oostende.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

8.2.2.2.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering'** is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. De sluitingsfrequentie blijft beperkt tot 1x/20 jaar, waardoor de afname van de hydrodynamische condities beschouwd wordt als beperkt (-1). Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +2 m zeespiegelstijging is de sluitingsfrequentie toegenomen tot 15x/jaar, wat als een belangrijke afname wordt beschouwd van de hydrodynamische condities (-2). Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de haven waardoor de sluitingsfrequentie opnieuw daalt. De afname van de hydrodynamische condities wordt hier dan opnieuw beschouwd als beperkt (-1).

De alternatieven **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** en **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Stormvloedkering' (beperkte impact (-1) bij +1 m zeespiegelstijging en belangrijke impact (-2) bij +2 m zeespiegelstijging). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Voor beide alternatieven wordt de afname van de hydrodynamische condities door de bouw van een sluis resp. keersluis bij +3 m zeespiegelstijging begroot als aanzienlijk (-3).

Het voorzien van een sluis bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief '**Sluis'** leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. De afname van de hydrodynamische condities wordt begroot als aanzienlijk (-3) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op hydrodynamica voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging.

Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities in de haven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Hydrodynamica	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-1	-2	-3/-1

Conclusie

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven de hydrodynamica in de haven wijzigt. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld.

In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt de haven door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging afgesloten van de extremere condities bij stormen. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de haven waardoor de sluitingsfrequentie en de afname van de hydrodynamische condities opnieuw dalen.

De alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Stormvloedkering'. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven.

Het voorzien van een sluis bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Sluis' leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect op hydrodynamica voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities in de haven optreden.

8.2.2.2.4 Zeebrugge

In alle alternatieven blijft de voorhaven open en blijft het hydrodynamisch regime (waterstanden, golven en stromingen) gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030 voor alle niveaus van zeespiegelstijging (geen impact (0)), op de autonome invloed van zeespiegelstijging na.

In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige jachthaven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de jachthaven afgesloten van de extremere condities bij stormen. De sluitingsfrequentie blijft beperkt tot 1x/40 jaar, waardoor de afname van de hydrodynamische condities beschouwd als beperkt (-1). Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +2 m zeespiegelstijging is de sluitingsfrequentie toegenomen tot 7x/jaar, wat als een belangrijke afname wordt beschouwd van de hydrodynamische condities (-2). Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de jachthaven waardoor de sluitingsfrequentie opnieuw daalt. De afname van de hydrodynamische condities in de jachthaven wordt hier dan opnieuw beschouwd als beperkt (-1).

De alternatieven **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** en **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' (beperkte impact (-1) bij +1 m zeespiegelstijging en belangrijke impact (-2) bij +2 m zeespiegelstijging). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis voor de jachthaven, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de jachthaven van Zeebrugge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de jachthaven. Voor beide alternatieven wordt de afname van de hydrodynamische condities in de jachthaven door de bouw van een sluis resp. keersluis bij +3 m zeespiegelstijging begroot als aanzienlijk (-3).

Het voorzien van een sluis in de jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'** zorgt ervoor dat de verbinding met zee wordt verbroken en in de jachthaven geen getijdynamiek en golven meer voorkomen. De afname van de hydrodynamische condities in de jachthaven wordt begroot als aanzienlijk (-3) voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op hydrodynamica voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis of keersluis of stormvloedkering, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities in de jachthaven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophogi ng JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Hydrodynamica VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrodynamica JH	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-1	-2	-3 / -1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Dit criterium onderzoekt de mate waarin de beschermingsstrategie van de haven de hydrodynamica in de haven wijzigt. In tegenstelling tot andere criteria wordt hier geen uitspraak gedaan over goed of slecht, maar wordt de grootte van de impact beoordeeld.

In alle alternatieven blijft de voorhaven open en blijft het hydrodynamisch regime (waterstanden, golven en stromingen) gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030 voor alle niveaus van zeespiegelstijging, op de autonome invloed van zeespiegelstijging na.

In het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' wordt door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging de jachthaven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Bij toenemende zeespiegelstijging kan de frequentie van sluiting van de stormvloedkering stijgen (in functie van ontwerp) en zijn er stelselmatig minder extreme condities toegelaten. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt de stormvloedkering vernieuwd en worden er ophogingen voorzien in de jachthaven waardoor de sluitingsfrequentie en de afname van de hydrodynamische condities opnieuw dalen.

De alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis voor de jachthaven, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de jachthaven van Oostende. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de jachthaven.

Het voorzien van een sluis in de jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' zorgt ervoor dat de verbinding met zee wordt verbroken en in de jachthaven geen getijdynamiek en golven meer voorkomen.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect op hydrodynamica voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis of keersluis of stormvloedkering, waarbij in meer of mindere mate een afname van de hydrodynamische condities in de jachthaven optreden.

8.2.2.3 Wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit

Bij het criterium 'wijzigingen in zoutgehalte' wordt gekeken naar de mate waarin het alternatief een wijziging betekent van het zoutgehalte van de havengeul en dokken. Voor het criterium 'wijzigingen in waterkwaliteit' wordt een kwalitatieve beoordeling gemaakt van de wijzigingen in zuurstofgehalte, nutriëntenconcentraties en hydromorfologische wijzigingen. Er wordt telkens rekening gehouden met de secundaire effecten van een wijziging in zoutgehalte en waterkwaliteit op ecologie en drinkwaterwinning. Aan dit ontwerp plan-MER wordt in §12 ook een toets aan de kaderrichtlijn Water toegevoegd. Voor de toestandsbeoordeling van de havengeulen en dokken in kader van het Stroomgebiedsbeheerplan 2022-2027, wordt verwezen naar dit document van de kaderrichtlijn Water.

De havengeul van de IJzer, de Oostendse havengeul en dokken, de Blankenbergse havengeul en jachthaven en de voorhaven van Zeebrugge zijn aangeduid als oppervlaktewaterlichamen van de categorie overgangswater met type zout mesotidaal laaglandestuarium[19]. Deze zoute getijdenzone is van belang voor de instandhouding van en potenties voor brakke getijdennatuur, voornamelijk dan in de haven van Nieuwpoort. De IJzermonding wordt gekenmerkt door sterke saliniteitsschommelingen als gevolg van de voortdurende wisselwerking tussen het zoute water dat via het getij de monding binnenkomt en het zoete water dat via de sluizen ter hoogte van Ganzepoot gespuid wordt. Het estuarium is daardoor eerder een marien milieu in drogere perioden. Omgekeerd is het gedurende regenperioden eerder een zoetwatermilieu. Het estuarium wordt gekenmerkt door fauna- en florasoorten die een grote tolerantie hebben voor schommelingen in zoet-zout gehaltes. De zoute getijdenzone is van cruciaal belang voor de stroomopwaartse migratie van glasaal a.d.h.v. selectief getijdentransport. Om vanuit zee het zoete water op te trekken, maken glasalen bij voorkeur gebruik van de getijdebeweging. Dat doen ze door zich bij vloed in de waterkolom stroomopwaarts mee te laten voeren en zich bij eb in de bodem op te houden (selectief getijdentransport). De impact op vismigratie aan de constructie van de sluis of stormvloedkering zelf wordt besproken in het criterium 'Afwatering' onder §8.2.2.1 van dit ontwerp plan-MER.

Op de stuwen aan de uitwateringspunten in de havens wordt vaak omgekeerd spuibeheer toepast zodat glasalen zich verder stroomopwaarts in het stroomgebied kunnen verspreiden. Dit omgekeerd spuibeheer houdt een zekere mate van zoutintrusie in. Ook de versassingen aan de sluizen op de bevaarbare kanalen en waterlopen zorgen voor zoutintrusie. Op het kanaal Gent-Oostende – op ca. 3 km van de bestaande sluis (Demeysluis) – baat Farys een drinkwaterproductiecentrum uit. Brak water wordt er gecapteerd en omgezet tot drinkwater. Ook op de Ganzepoot in Nieuwpoort en op het Leopoldkanaal zijn er plannen om drinkwater te capteren. In poldergebied wordt in droge perioden water ingelaten uit kanalen of waterlopen. Zeespiegelstijging zorgt – net als in de referentiesituatie – voor een verhoogd risico op zoutintrusie naar de opwaartse kanalen en waterlopen bij elke versassing en bij het toepassen van omgekeerd spuibeheer.

Op hoofdlijnen verschillen de alternatieven van de havens inzake de criteria wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit als volgt:

- Bij het openhouden van de havengeul wordt er geen wijziging verwacht van het zoutgehalte en de waterkwaliteit van de havengeul en dokken door het strategisch beleidsplan Kustvisie. Het alternatief biedt op zich geen potenties tot een buffering van de toename van zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen.
- Het afsluiten van de havengeul met een sluis leidt tot scherpe zout/zoet overgangen en het verdwijnen van de brakke getijdenzone. Hierdoor kunnen glasalen ook geen gebruik meer maken van selectief getijdentransport. Glasalen moeten m.a.w. plots overschakelen van passief getijdentransport naar actief zwemmen om zich verder stroomopwaarts in het stroomgebied te kunnen verspreiden. De energieverliezen die hiermee gepaard gaan kunnen gedragsveranderingen inleiden die de verdere stroomopwaartse migratie sterk beperken of zelfs stopzetten. Doordat het getij wegvalt in de haven, valt ook de wateruitwisseling met de zee en de verdunning van verontreinigingen (onder meer aanwezig door riooloverstorten in de havengeulen) door zeewater grotendeels weg. Het afsluiten van de havengeul met een sluis kan dus een impact kan hebben op de nutriëntenconcentraties en het zuurstofgehalte. Dit alternatief biedt wel potenties tot een reductie van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen.

[19] Afbakeningen van de oppervlaktewaterlichamen zoals gerapporteerd aan de Europese Commissie in uitvoering van de Europese kaderrichtlijn Water (KRLW) 2000/60/EG.

- Het afsluiten van de havengeul met een keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Dit betekent dat het selectief getijdentransport voor glasaal verdwijnt in de havengeul. Er is enkel nog een open verbinding met de zee bij de ebfase, wanneer de uitwisseling met zeewater sowieso veel beperkter is dan bij de vloedfase. Er wordt een verzoeting verwacht van de havengeul en een impact op de nutriëntenconcentraties en het zuurstofgehalte, in beperktere mate dan in het alternatief met een sluis. Dit alternatief biedt potenties tot een reductie van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen, echter wel in beperktere mate dan het alternatief met een sluis.

- Het afsluiten van de havengeul met een stormvloedkering tijdens storm leidt tot een tijdelijke verzoeting, ook van de hoger gelegen getijdenzone. Bovendien verschilt de periode waarin de verzoeting plaatsvindt. Normaal gezien zal bij elk getij zout water het estuarium binnendringen. Elke 'zoete' situatie wordt dus een paar uur later gevolgd door een sterke verzilting, zeker in de meer stroomafwaarts gelegen gedeelten van het estuarium. Als de stormvloedkering gesloten is, is dit niet meer waar: de verzoeting duurt zolang de storm duurt en neemt over die periode stelselmatig toe (cumulatieve verzoeting). Bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen, zal er een aanrijking zijn van vuilwater in de havengeul, afkomstig van de overstorten en lozingspunten van de riolering in de havengeulen zelf en van de waterlopen die uitmonden in de havengeul. Er wordt aangenomen dat de lozingspunten in de havengeulen worden afgesloten met kleppen vanaf een bepaald peil in de havengeul, zoals nu ook al het geval is bij hoogwater. Tijdens de periodes van tussentijds spuien bij laagwater, wordt het in de riolering gebufferde water dan geloosd in de havengeul. Het vuil water wordt dan afgevoerd richting zee. Het afsluiten van de havengeul met een stormvloedkering tijdens stormen kan dus een tijdelijke impact hebben op de nutriëntenconcentraties en het zuurstofgehalte in de havengeul. Voor glasaal wordt het effect van het sluiten van de stormvloedkering als beperkt ingeschat, gezien het sluiten van de stormvloedkering zich voornamelijk voordoet in het stormseizoen van november tot februari, en de voornaamste intrekperiode van glasaal zich voordoet van maart tot mei. Het alternatief biedt op zich geen potenties tot een buffering van de toename van zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaartse kanalen en waterlopen.

8.2.2.3.1 Nieuwpoort

Vanaf +1 m zeespiegelstijging wordt in alle alternatieven een sluis gebouwd. In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** wordt door de bouw van de nieuwe sluis nabij de Ganzepoot bij +1 m zeespiegelstijging een heel beperkt deel van de haven afgesloten van de zee waarin de getijvariatie verdwijnt. In dit deel van de havengeul bevinden zich geen waardevolle biotopen. Ook bevinden zich hier geen lozingspunten van de riolering. Er worden geen noemenswaardige secundaire effecten inzake ecologie verwacht, waardoor de effecten van de wijzigingen van de waterkwaliteit er begroot worden als verwaarloosbaar voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Er zijn plannen om drinkwater te capteren aan de Ganzepoot. Er loopt momenteel een proefproject om zowel zoet, brak als zout water te zuiveren tot drinkwaterkwaliteit. Het alternatief met de sluis aan de Langbrug heeft beperkte potenties inzake een buffering van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging. Vandaar dat de aanleg van de sluis aan de Langbrug beperkt positief (+1) scoort inzake wijzigingen in zoutgehalte voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Voor een zeespiegelstijging tot +1 blijft het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, maar is er door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) een afname van de meer extremere hydrodynamische condities. Dit betekent een daling van de hydromorfologische kwaliteit van de havengeul van de IJzer met mogelijk aanzienlijk negatieve effecten op de kwaliteit van de slikken en schorren van de IJzermonding. Ook zal de situatie van tijdelijke nutriëntenaanrijking afkomstig van stroomopwaartse lozingen zich frequenter voordoen in de havengeul ten opzichte van de referentiesituatie 2030, dit door de frequentere sluiting van de stormvloedkering, met mogelijk negatieve effecten op de slikken en schorren van de IJzermonding. De impact op de waterkwaliteit van de havengeul van de IJzer wordt beoordeeld als aanzienlijk negatief (-3). In het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land' in §8.2.3.1.3 wordt een monitoringsmaatregel geformuleerd die geldt voor alle alternatieven. Deze monitoring moet het verband tussen de sluitingsfrequentie en de ecologische impact op de natuurwaarden van de IJzermonding in kaart brengen. De situatie van tijdelijke verzoeting tijdens het sluiten van de stormvloedkering zal zich ook frequenter voordoen in vergelijking met de referentiesituatie 2030. Op basis van de brede saliniteitsgradiënt van de benthossoorten in de IJzermonding wordt dit effect van tijdelijke verzoeting als verwaarloosbaar ingeschat.

Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar. Deze toestand scoort verwaarloosbaar inzake wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit (0).

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** zorgt de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging ervoor dat het deel van het estuarium tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot verdwijnt. Dit deel van het estuarium wordt afgesloten van zee waardoor er hier geen getijvariatie meer is en er ook een verzoeting optreedt. In dit deel van de havengeul bevinden zich geen waardevolle biotopen. Voor glasaal betekent dit dat het selectief getijdentransport in dit havendeel wegvalt. Gezien de lengte van de havengeul ten opzichte van de totale migratieafstand van glasaal enorm klein is, wordt er geen impact verwacht op glasaal. In deze zone bevinden zich ook enkele lozingspunten van de riolering, waardoor hier een aanrijking wordt verwacht van nutriënten doordat verdunning met zeewater wegvalt. Dit kan leiden tot algenbloei in de zomermaanden, wat als een negatief effect inzake waterkwaliteit wordt beschouwd.

Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis. Mits toepassing van deze milderende maatregel, wordt er een beperkt negatief effect (-1) verwacht op de waterkwaliteit voor alle niveaus van zeespiegelstijging door de sluis aan de nieuwe jachthaven. De wijziging van het zoutgehalte in deze zone heeft hier niet zozeer secundaire ecologische effecten. Het alternatief met de sluis aan de nieuwe jachthaven geeft iets meer potenties inzake een buffering van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging dan het alternatief met sluis aan de Langbrug, omwille van de verdere ligging van de Ganzepoot. Vandaar dat de aanleg van de sluis aan de nieuwe jachthaven positief (+2) scoort inzake wijzigingen in zoutgehalte voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Ook hier blijft voor een zeespiegelstijging kleiner dan +1 m het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, maar is er door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) een afname van de meer extremere hydrodynamische condities, wat als aanzienlijk negatief (-3) voor de waterkwaliteit wordt beoordeeld.

Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven in het gebied afwaarts van de nieuwe sluis tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar. Deze toestand scoort verwaarloosbaar inzake wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit (0).

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief **'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven'**, zal de wijziging van de waterkwaliteit in de haven van Nieuwpoort vanaf +2 m zeespiegelstijging dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Wijzigingen zoutgehalte	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+1 / +2	+1 / +2	+1 / +2
Wijzigingen waterkwaliteit	-3	0	0	-3	-1	-1	-3	-1 / 0	-1 / 0

Conclusie

In alle alternatieven is tot +1 m zeespiegelstijging een stijging te verwachten van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) en dus een afname van de meer extremere hydrodynamische condities. Dit betekent een daling van de hydromorfologische kwaliteit van de havengeul van de IJzer met mogelijk aanzienlijk negatieve effecten op de kwaliteit van de slikken en schorren van de IJzermonding. Ook zal de situatie van tijdelijke nutriëntenaanrijking afkomstig van stroomopwaartse lozingen zich frequenter voordoen in de havengeul ten opzichte van de referentiesituatie 2030, dit door de frequentere sluiting van de stormvloedkering, met mogelijk negatieve effecten op de slikken en schorren van de IJzermonding. De impact op de waterkwaliteit van de havengeul van de IJzer wordt beoordeeld als aanzienlijk negatief. De situatie van tijdelijke verzoeting tijdens het sluiten van de stormvloedkering zal zich ook frequenter voordoen in vergelijking met de referentiesituatie 2030. Op basis van de brede saliniteitsgradiënt van de benthossoorten in de IJzermonding wordt dit effect van tijdelijke verzoeting als verwaarloosbaar ingeschat. In alle alternatieven wordt door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met ophogingen in de haven, de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar wat ook gepaard gaat met een kleinere impact op de natuurwaarden van de IJzermonding. Hier worden de wijzigingen van het zoutgehalte en de waterkwaliteit als verwaarloosbaar gescoord.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' wordt door de bouw van de nieuwe sluis nabij de Ganzepoot bij +1 m zeespiegelstijging een beperkt deel van de haven afgesloten van de zee waarin de getijvariatie en het brakke karakter verdwijnt. Dit heeft geen noemenswaardige effecten inzake ecologie, waardoor de wijzigingen van de waterkwaliteit als verwaarloosbaar worden gescoord.

In het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' zorgt de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging ervoor dat de getijvariatie en het brakke karakter in het havendeel tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot verdwijnt. In deze zone bevinden zich ook enkele lozingspunten van de riolering, wat kan leiden tot een negatief effect op de waterkwaliteit. Mits sanering van de lozingspunten en overstortwerkingen in dit deel van de havengeul, wordt een beperkt negatief effect verwacht op de waterkwaliteit voor alle niveaus van zeespiegelstijging door de sluis aan de nieuwe jachthaven. De wijziging van het zoutgehalte in deze zone heeft hier niet zozeer secundaire ecologische effecten.

Er zijn plannen om drinkwater te capteren aan de Ganzepoot. Er loopt momenteel een proefproject om zowel zoet, brak als zout water te zuiveren tot drinkwaterkwaliteit. Beide alternatieven hebben potenties inzake een buffering van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging richting de Ganzepoot. Het alternatief met de sluis aan de nieuwe jachthaven wordt geacht meer potenties te hebben dan het alternatief met de sluis aan de Langbrug omwille van de verdere ligging van de Ganzepoot.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de wijziging van de waterkwaliteit in de haven van Nieuwpoort vanaf +1 m zeespiegelstijging afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

8.2.2.3.2 Oostende

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'** blijft de haven open tot +1 m zeespiegelstijging, waarbij de waterkwaliteit en het zoutgehalte gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie 2030 (geen impact (0)). Vanaf de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten. Omwille van de beperkte tijdsduur van sluiten zal de tijdelijke verzoeting en aanrijking bovendien minimaal zijn. Er zijn geen negatieve secundaire effecten inzake ecologie te verwachten. De impact op wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit wordt begroot als verwaarloosbaar (0) bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging. In het alternatief **'Stormvloedkering'** wordt de stormvloedkering al voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, waardoor dit alternatief verwaarloosbaar (0) scoort inzake wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

Het voorzien van een sluis in het alternatief **'Sluis'**, reeds bij +1 m zeespiegelstijging, leidt tot het verdwijnen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de haven van Oostende. Dit betekent ook dat het selectief getijdentransport voor glasaal verdwijnt in de havengeul. Gezien de lengte van de havengeul ten opzichte van de totale migratieafstand van glasaal enorm klein is, wordt er geen impact verwacht op glasaal. In de havengeul bevinden zich ook enkele overstorten van de riolering, waardoor algenbloei kan ontstaan in de zomer en hier een negatief effect wordt verwacht op de waterkwaliteit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis in de havenmond. Mits sanering van de riolering, wordt verwacht dat de waterkwaliteit in de havengeul gelijkaardig zal worden aan die van het Kanaal Gent-Oostende en de Noordede, gezien de bovenstroomse afvoer voornamelijk wordt bepaald door deze waterlopen. Het waterlichaam 'Kanaal Gent-Oostende III' scoort volgens de toestandsbeoordeling i.k.v. het Stroomgebiedbeheerplan 2022-2027 matig inzake nutriënten. Het waterlichaam 'Oostendse havengeul en dokken' scoort slecht. Mogelijk ontstaat hierdoor een verbetering van de waterkwaliteit van de havengeul inzake nutriëntengehalte. Het waterlichaam 'Spuikom Oostende' scoort goed inzake nutriënten. In het water van de Spuikom zitten echter te veel voedingsstoffen. Dit zorgt jaarlijks voor een zeer sterke groei van wieren. Zoals alle planten doen wieren aan fotosynthese en groeien ze onder invloed van zonlicht. Overdag nemen de wieren CO_2 op en geven ze zuurstof af aan het water. 's Nachts wordt er echter CO_2 afgegeven en zuurstof opgenomen uit het water. Bij warm weer, wanneer het minder eenvoudig is om zuurstof op te lossen in het water, kan dit leiden tot zuurstoftekorten of erger tot zuurstofloosheid. Dit kan leiden tot sterfte van vissen, krabben en andere dieren die in de Spuikom leven. Tijdens elke droge warme periode in de zomermaanden is er wel een periode waarbij zuurstoftekort of -loosheid voor problemen zorgt. Enkel een verversing van het water door havenwater of een regenbui kan helpen om het zuurstofgehalte terug op peil te brengen. Enkel door het voedingsgehalte van het water te verlagen, kan er gewerkt worden aan een duurzame oplossing. Door de waterzuiveringsinstallaties worden via kanalen en rivieren (vb. Noordede en het kanaal Brugge-Oostende) tegenwoordig minder voedingsstoffen afgevoerd naar de kustwateren maar de historische vervuiling zorgt nog steeds te voor hoge concentraties die waarschijnlijk nog zeer lang zullen aanhouden. Omdat het zeewater van de kust via de haven de Spuikom binnenloopt, komen er met elke verversing helaas ook nieuwe voedingsstoffen de Spuikom binnen[20]. Door het saneren van de rioleringspunten op de havengeul, kan verwacht worden dat er mogelijk ook een verbetering optreedt inzake het nutriëntengehalte van de Spuikom. Mits sanering van de rioleringspunten op de havengeul, wordt de wijziging van de waterkwaliteit in de havengeul en in de Spuikom door het voorzien van een sluis in de havenmond conservatief als een verwaarloosbaar effect (0) beoordeeld. De wijziging van het zoutgehalte in de havengeul kan echter gevolgen hebben voor de kweek van schelpdieren in de Spuikom. Het zoutgehalte van de Spuikom zal veranderen door een langzame verzoeting. Het water van de Spuikom wordt immers beïnvloed door water in de havengeul dat vooral bij hoogwater wordt ingelaten om het waterpeil constant te houden[21]. Het brakwaterhabitat van de spuikom is zeldzaam, het enige schelpdierwater in Vlaanderen. De wijziging van het zoutgehalte in de Spuikom door het voorzien van een sluis in de havenmond wordt als een negatief effect (-2) beoordeeld.

[20] https://vliz.be/spuikom/waterkwaliteit-van-de-spuikom

[21] https://www.vliz.be/spuikom/waterpeil-van-de-spuikom#:~:text=In%20de%20Spuikom%20wordt%20getracht,gemiddeld%201%2C5%20m%20diep.

Op het kanaal Gent-Oostende – op ca. 3 km van de bestaande sluis (Demeysluis) op het kanaal – baat Farys een drinkwaterproductiecentrum uit. Brak water wordt er gecapteerd en omgezet tot drinkwater. Het alternatief met een sluis aan de havenmond biedt door de verzoeting van de havengeul potenties voor de buffering van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaarts gelegen drinkwaterwinning. De wijziging van het zoutgehalte in de havengeul door het voorzien van een sluis in de havenmond wordt als een positief effect (+2) beoordeeld voor de drinkwaterwinning van Farys. Om zoutintrusie door zeespiegelstijging naar de drinkwaterwinning tegen te gaan, zijn er onafhankelijk van de bouw van een sluis in de havenmond ook andere technieken mogelijk. Zo kunnen er in periodes van lage bovenafvoeren waterbesparende maatregelen genomen worden, zoals het beperken van het aantal schuttingen op de bestaande sluis op het kanaal Gent-Oostende of het in gebruik nemen van pompinstallaties op het bestaande sluizencomplex die een deel van het schutwater kunnen terugpompen. Een andere mogelijkheid is het plaatsen van een zoutdrempel op het kanaal. Deze maatregelen vallen echter buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoging en nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Wijzigingen zoutgehalte	0	0	0	0	0	0	-2 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)
Wijzigingen waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' wordt vanaf de bouw van de stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt de stormvloedkering al voorzien bij +1 m zeespiegelstijging. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering bij stormen, ontstaat een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten in de havengeul, evenwel zonder noemenswaardige negatieve secundaire effecten inzake ecologie. De impact inzake wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit scoort verwaarloosbaar bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

Het voorzien van een sluis in het alternatief 'Sluis', reeds bij +1 m zeespiegelstijging, leidt tot het verdwijnen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de haven van Oostende. Mits sanering van de rioleringspunten op de havengeul, wordt er een verwaarloosbaar effect verwacht op de waterkwaliteit. Omwille van het verdwijnen van het unieke brakwaterhabitat in de Spuikom door verzoeting van de havengeul, wordt een negatief effect verwacht inzake wijzigingen in zoutgehalte voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Het alternatief met een sluis aan de havenmond biedt door de verzoeting van de havengeul echter wel belangrijke potenties voor de buffering van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaarts gelegen drinkwaterwinning van Farys. De wijziging van het zoutgehalte in de havengeul door het voorzien van een sluis in de havenmond wordt als een positief effect beoordeeld voor de drinkwaterwinning. Om zoutintrusie door zeespiegelstijging naar de drinkwaterwinning tegen te gaan, zijn er onafhankelijk van de bouw van een sluis in de havenmond ook andere technieken mogelijk. Zo kunnen er in periodes van lage bovenafvoeren waterbesparende maatregelen genomen worden, zoals het beperken van het aantal schuttingen op de bestaande sluis op het kanaal Gent-Oostende of het in gebruik nemen van pompinstallaties op het bestaande sluizencomplex die een deel van het schutwater kunnen terugpompen. Een andere mogelijkheid is het plaatsen van een zoutdrempel op het kanaal. Deze maatregelen vallen echter buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

8.2.2.3.3 Blankenberge

In het alternatief '**Stormvloedkering'** is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten, evenwel zonder noemenswaardige negatieve secundaire effecten inzake ecologie gezien de afwezigheid van natuurwaarden in de jachthaven. De impact op wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit wordt begroot als verwaarloosbaar (0) bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

De alternatieven **'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** en **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Stormvloedkering' (verwaarloosbare impact (0)). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Voor beide alternatieven betekent dit dat het selectief getijdentransport voor glasaal verdwijnt in de havengeul. Gezien de lengte van de havengeul ten opzichte van de totale migratieafstand van glasaal enorm klein is, wordt er geen impact verwacht op glasaal. Bij de sluis en bij de keersluis wordt een verzoeting verwacht van de jachthaven. Bij het alternatief met sluis is er slechts nog een beperkte uitwisseling met zeewater in de jachthaven bij het schutten. Bij het alternatief met keersluis is er enkel nog een open verbinding met de zee bij de ebfase, wanneer de uitwisseling met zeewater sowieso veel beperkter is dan bij de vloedfase. In de jachthaven bevindt zich een overstort van de riolering, waardoor er een aanrijking wordt verwacht van nutriënten wat kan leiden tot algenbloei in de zomermaanden. Dit wordt als een negatief effect beoordeeld inzake waterkwaliteit. Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis. Mits toepassing van deze milderende maatregel, wordt er een beperkt negatief effect (-1) verwacht op de waterkwaliteit bij +3 m zeespiegelstijging voor beide alternatieven. De wijziging van het zoutgehalte in de jachthaven heeft hier niet zozeer secundaire ecologische effecten, waardoor dit verwaarloosbaar (0) scoort voor alle niveaus van zeespiegelstijging voor beide alternatieven.

Het voorzien van een sluis bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief '**Sluis'** leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Ook hier wordt een negatief effect verwacht op de waterkwaliteit door de aanrijking van nutriënten en de impact op het zuurstofgehalte door overstortwerkingen en lozingspunten van de riolering. Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis. Mits toepassing van deze milderende maatregel, wordt er een beperkt negatief effect (-1) verwacht op de waterkwaliteit. Inzake wijzigingen in zoutgehalte wordt een verwaarloosbaar effect (0) verwacht.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect van wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de haven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Wijzigingen zoutgehalte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wijzigingen waterkwaliteit	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1 / 0

Conclusie

In het alternatief 'Stormvloedkering' wordt de haven door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging afgesloten van de extremere condities bij stormen. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten, evenwel zonder noemenswaardige negatieve secundaire effecten inzake ecologie. De impact op wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit wordt begroot als verwaarloosbaar bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

De alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Stormvloedkering'. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de waterkwaliteit voor +3 m zeespiegelstijging voor beide alternatieven mits sanering van de lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul alvorens de bouw van de sluis of keersluis in de havenmond. De wijziging van het zoutgehalte in de jachthaven scoort verwaarloosbaar voor alle niveaus van zeespiegelstijging voor beide alternatieven.

Het voorzien van een sluis bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Sluis' leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamiek in de haven van Blankenberge. Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de waterkwaliteit mits sanering van de lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul en een verwaarloosbaar effect op wijzigingen in zoutgehalte voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect van wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de haven optreden.

8.2.2.3.1 Zeebrugge

In **alle alternatieven** blijft de **voorhaven** open, waarbij de waterkwaliteit en het zoutgehalte in de voorhaven gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie 2030 voor alle niveaus van zeespiegelstijging (geen impact (0)). Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen impact op de plannen voor drinkwaterproductie op het Leopoldkanaal.

In het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** is er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige jachthaven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de jachthaven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten, evenwel zonder noemenswaardige negatieve secundaire effecten inzake ecologie gezien de afwezigheid van natuurwaarden in de jachthaven. De impact op wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit wordt begroot als verwaarloosbaar (0) bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

De alternatieven **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** en **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' (verwaarloosbare impact (0)). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis voor de jachthaven, respectievelijk. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de jachthaven van Zeebrugge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de jachthaven. Bij de sluis en bij de keersluis wordt een beperkte verzoeting verwacht van de jachthaven door de aanvoer van regenwater. Bij het alternatief met sluis is er slechts nog een beperkte uitwisseling met zeewater in de jachthaven tijdens het schutten. Bij het alternatief met keersluis is er enkel een open verbinding met de zee bij de ebfase, wanneer de uitwisseling met zeewater sowieso veel beperkter is dan bij de vloedfase. In de jachthaven bevindt zich een lozingspunt van de riolering, waardoor er een aanrijking wordt verwacht van nutriënten en er algenbloei kan ontstaan in de zomermaanden. Dit wordt als een negatief effect beoordeeld inzake waterkwaliteit. Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de jachthavenmond. Mits toepassing van deze milderende maatregel, wordt er een beperkt negatief effect (-1) verwacht op de waterkwaliteit bij +3 m zeespiegelstijging voor beide alternatieven. De wijziging van het zoutgehalte in de jachthaven heeft hier niet zozeer secundaire ecologische effecten, waardoor dit verwaarloosbaar (0) scoort voor alle niveaus van zeespiegelstijging voor beide alternatieven.

Het voorzien van een sluis in de jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'** zorgt ervoor dat de verbinding met zee wordt verbroken voor alle niveaus van zeespiegelstijging, waardoor er een negatief effect wordt verwacht op de waterkwaliteit inzake nutriënten en zuurstofgehalte omwille van de aanwezigheid van een lozingspunt van de riolering. Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis in de havenmond. Mits toepassing van deze milderende maatregel, wordt er een beperkt negatief effect (-1) verwacht op de waterkwaliteit. Inzake wijzigingen in zoutgehalte wordt een verwaarloosbaar effect (0) verwacht.

In het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect van wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de jachthaven optreden.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Wijzigingen zoutgehalte VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wijzigingen waterkwaliteit VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wijzigingen zoutgehalte JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wijzigingen waterkwaliteit JH	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1 / 0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In alle alternatieven blijft de voorhaven open, waarbij de waterkwaliteit en het zoutgehalte gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie 2030 voor alle niveaus van zeespiegelstijging (geen impact). Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen impact op de plannen voor drinkwaterproductie op het Leopoldkanaal.

In het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' ontstaat er door de bouw van de stormvloedkering bij +1 m zeespiegelstijging een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten bij het sluiten van deze constructie tijdens stormen, evenwel zonder noemenswaardige negatieve secundaire effecten inzake ecologie. De impact op wijzigingen in zoutgehalte en in waterkwaliteit wordt begroot als verwaarloosbaar bij alle niveaus van zeespiegelstijging.

De alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' zijn bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging gelijk als het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' (verwaarloosbare impact). Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt voorzien in een sluis of keersluis voor de jachthaven, respectievelijk.

Er wordt een beperkt negatief effect verwacht op de waterkwaliteit inzake nutriënten en zuurstofgehalte mits sanering van de lozingspunten en de overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven voor +3 m zeespiegelstijging voor beide alternatieven. De wijziging van het zoutgehalte in de jachthaven scoort verwaarloosbaar voor alle niveaus van zeespiegelstijging voor beide alternatieven.

Het voorzien van een sluis in de jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' zorgt ervoor dat een beperkt negatief effect wordt verwacht op de waterkwaliteit inzake nutriënten en zuurstofgehalte voor alle niveaus van zeespiegelstijging, mits sanering van de lozingspunten en de overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven. Inzake wijzigingen in zoutgehalte wordt een verwaarloosbaar effect verwacht voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' is het effect van wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij in meer of mindere mate wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de jachthaven optreden.

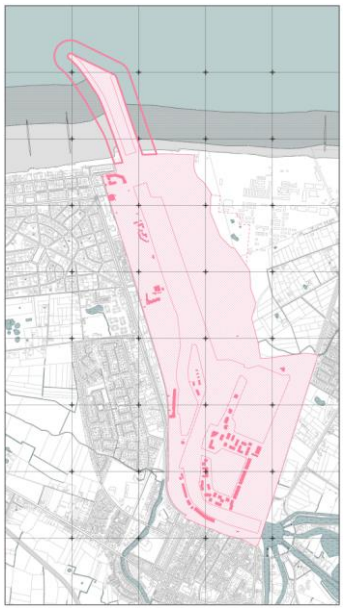
8.2.3 Ruimte voor ecologische processen

8.2.3.1 Bestaande en nieuwe natuurwaarden

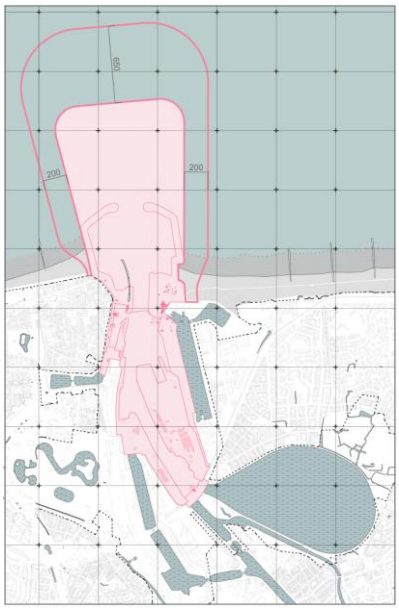
8.2.3.1.1 Inleiding

Het **kustbeschermingslint** bepaalt de maximale ruimte waarin de maatregelen uit de strategische stappenplannen uitgevoerd kunnen worden. Dit lint verschilt per redelijk alternatief in de havens. Eveneens dient aandacht besteed te worden aan de ruimtelijke voetafdruk van de bouwtechnische uitvoering van de maatregelen ter hoogte van de havens (zeewaarts) in kader van kustbescherming. Meer in het bijzonder gaat de aandacht naar het verhogen en/of verlengen van de strekdammen. De dimensies van deze maatregelen zijn op vandaag niet exact gekend en zullen pas op projectniveau worden bepaald.

Ter vervollediging van de afbakening van het kustbeschermingslint van de redelijke alternatieven voor de respectievelijke havens wordt hiertoe een **zoekzone** geduid. Binnen deze zoekzone worden geen kustbeschermingsmaatregelen aangelegd, maar kan wel tijdelijke hinder optreden door de werfwerkzaamheden nodig voor de aanleg ervan. Op Figuur 9-57 - Figuur 9-60 zijn deze per haven indicatief weergegeven voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen. Voor Nieuwpoort gaat het over een zoekzone van 100 m, voor Oostende over 200 - 650 m, voor Blankenberge over 100 – 200 m en voor Zeebrugge over 200 m. Wanneer het vervolgpad gekozen is, kan deze zoekzone opnieuw verfijnd worden.



Figuur 8-37: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Nieuwpoort



Figuur 8-38: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Oostende



Figuur 8-39: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Blankenberge



Figuur 8-40: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Zeebrugge

In voorliggende effectbespreking wordt telkens de ruimtelijke overlap van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen beschreven per haven. Deze verschilt niet per alternatief binnen de betreffende haven. Deze zoekzone houdt geen werkelijk ruimtebeslag in, maar in deze zone kan wel verstoring optreden door de aanlegwerken. Per redelijk alternatief in de haven wordt verder de ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint beschreven. Dit betreft een **worst-case overlap**. Deze ruimtelijke overlap houdt niet noodzakelijk een werkelijke ruimte-inname of ruimtebeslag in van de verschillende redelijke alternatieven. De werkelijke ruimte-inname wordt beschreven door de ontwerpcontouren van de uitbreiding van de strekdammen, de toekomstige stormvloedkeringen, sluizen of keersluizen. Dit betreft een meer **realistische beoordeling**, op basis van de huidige informatie van de nodige beschermingsconstructies in de haven. Deze ontwerpcontouren zullen nog verfijnd worden op projectniveau.

De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint en de ontwerpcontouren van de kustbeschermingsmaatregelen worden hieronder per haven gevisualiseerd en gesitueerd t.o.v. de Natura 2000-gebieden.

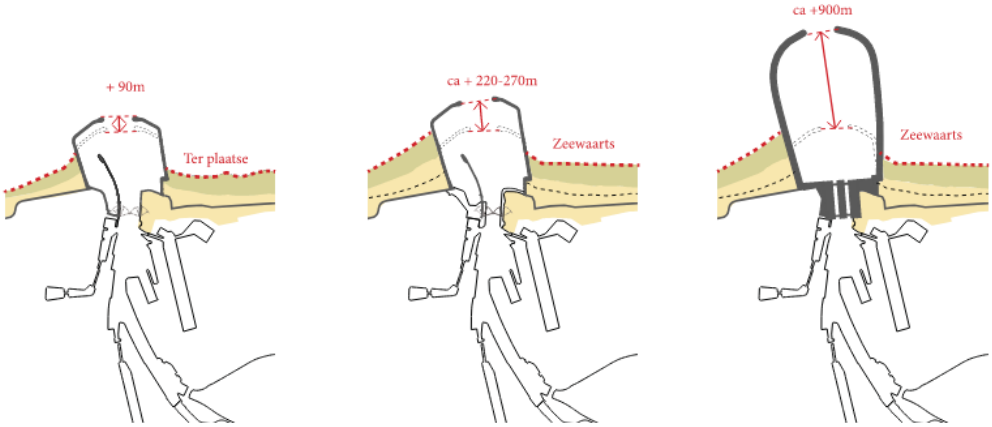
Bij alternatief 'Ter plaatse' dienen we de strekdammen stelselmatig op te hogen (en dus te verbreden) en (beperkt) te verlengen. Naast het stelselmatig ophogen (en verbreden), moeten bij alternatief 'Zeewaarts' de strekdammen verder zeewaarts verlengd worden. Op die manier worden de verbrede stranden ondersteund en wordt vermeden dat het zand zomaar in de havengeul terecht komt. Tabel 9-14 geeft een overzicht van de noodzakelijke verlengingen van strekdammen in functie van het strandzone-alternatief. Om te vermijden dat zand in de vaargeul terechtkomt, kunnen er ook alternatieve aanpassingen zoals het verlengen of aanleggen van opvangdammen gebeuren. Aangezien de zeewaartse verlenging van de strekdammen het grootste ruimtebeslag geven, wordt hiermee rekening gehouden in de effectbeoordeling.

Omgekeerd, indien in Oostende of Blankenberge gekozen wordt voor een sluis in de havenmond, moeten de strekdammen om nautische redenen sowieso verlengd worden. En dit onafhankelijk van de keuze voor het alternatief 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts'. Dit wordt weergegeven in Figuur 9-61 en Figuur 9-62.

De aanpassingen voor de strekdammen gebeuren tegelijkertijd met de nodige zeewaartse verschuivingen van de kustlijn van de aangrenzende strandzones of samen met de bouw van de sluizen.

Tabel 8-1: Aanpassing lengte strekdammen in functie van het alternatief voor de strandzones

Aanpassing lengte strekdammen	Haven Nieuwpoort	Haven Oostende	Haven Blankenberge	Haven Zeebrugge
Alternatief 'Ter plaatse'	+90 m	+90 m	+90 m	Geen verlenging nodig
Alternatief 'Zeewaarts'	+280 m	+270 m	+260 m	Geen verlenging nodig

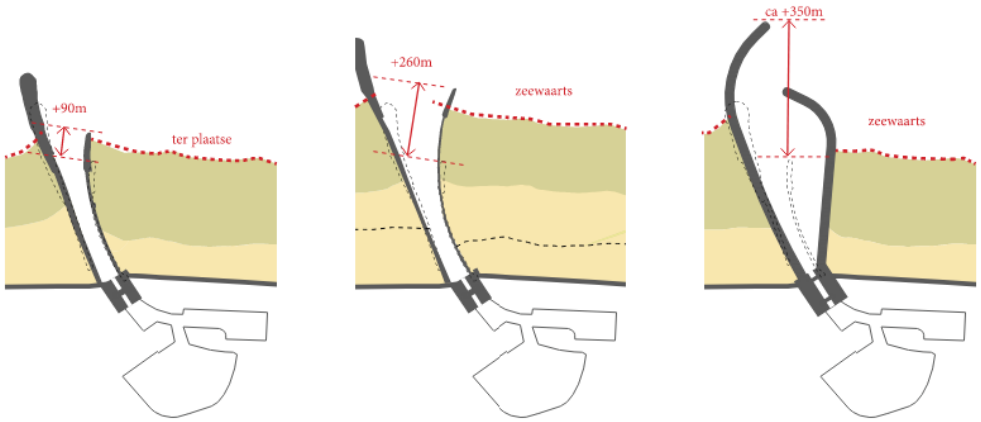


Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor alternatief 'Ter plaatse' zonder sluis in de havenmond. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende zeespiegelstijging) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor alternatief 'Zeewaarts' zonder sluis in de havenmond. Langere strekdammen zijn nodig om de vooruitgeschoven kustlijn te ondersteunen én om dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Wanneer de havenmond in Oostende beschermd zou worden met een sluis zijn - om nautische redenen - langere strekdammen noodzakelijk. De beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' kunnen hierop aansluiten.

Figuur 8-41: Aanpassing strekdammen in Oostende in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Oostende



Aanpassing strekdammen in Blankenberge voor alternatief 'Ter plaatse'. De havenmond is beschermd met een stormvloedkering. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende zeespiegelstijging) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Aanpassing strekdammen in Blankenberge indien gekozen wordt voor alternatief 'Zeewaarts'. Langere strekdammen zijn nodig om de vooruitgeschoven kustlijn te ondersteunen én om dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden. De weergegeven afmetingen gelden voor de bovengrens van het alternatief 'Zeewaarts'.

Wanneer de havenmond in Blankenberge beschermd zou worden met een sluis zijn – om nautische redenen – langere strekdammen noodzakelijk; de beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' kunnen hierop aansluiten.

Figuur 8-42: Aanpassing strekdammen in Blankenberge in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Blankenberge

8.2.3.1.2 Situering

8.2.3.1.2.1 Nieuwpoort

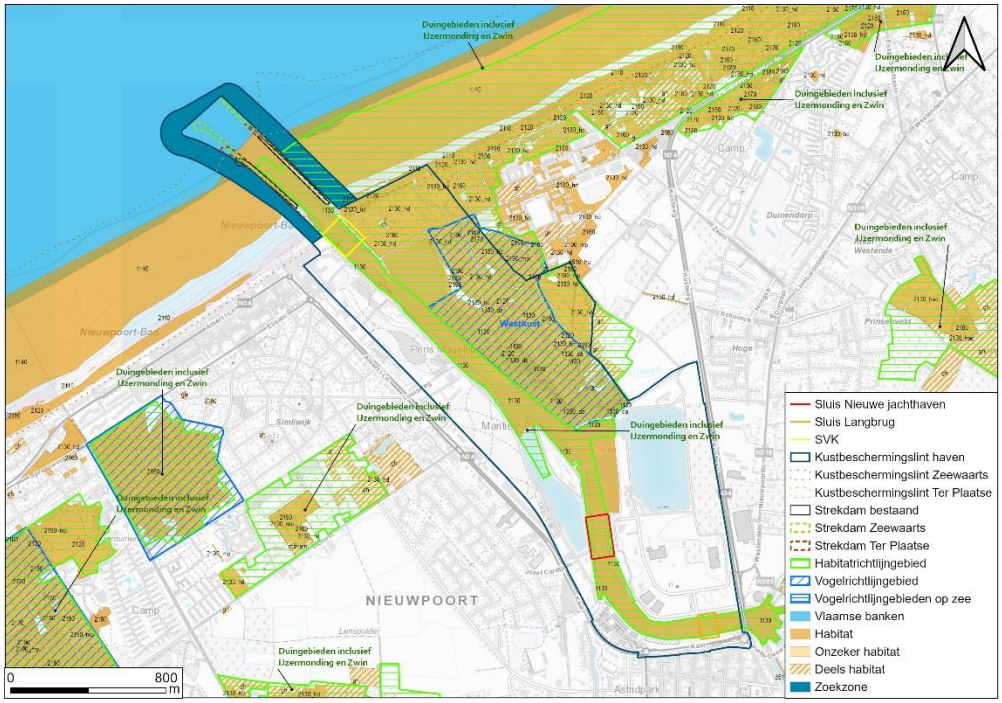
De volgende Habitat- en Vogelrichtlijngebieden zijn betrokken bij het studiegebied voor de haven van Nieuwpoort (zie ook in de Passende Beoordeling in §9):

- SBZ-V BE2500121 'Westkust', waarbij het slik- en schorgebied van de IJzermonding is aangeduid. De vaargeul en het duingebied ten oosten van de haventoegang is niet aangeduid als Vogelrichtlijngebied.
- SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', waarbij de ganse IJzermonding inclusief de strand- en duinzone ten oosten van de haventoegang is aangeduid als Habitatrichtlijngebied. De strandzone ten westen van de toegangsgeul is niet aangeduid als Habitatrichtlijngebied.
- SBZ-H BEMNZ0001 'Vlaamse Banken', een uitbreiding van het voorgaande Habitatrichtlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' tot een totale oppervlakte van ca. 1.100 km², aan de westelijke zijde van het Belgische deel van de Noordzee (BNZ). Het gebied is van essentieel belang voor Habitattype 1110 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' en Habitattype 1170 zijnde de grindbedden en *Lanice conchilega* aggregaties.
- SBZ-V1 BEMNZ0002 'Nieuwpoort', Vogelrichtlijngebied ter hoogte van Nieuwpoort. Dit Vogelrichtlijngebied ligt binnen de SBZ-H 'Vlaamse Banken' maar vertoont geen overlap met de haven Nieuwpoort waardoor het niet verder in beschouwing wordt genomen voor de passende beoordeling binnen de havens.

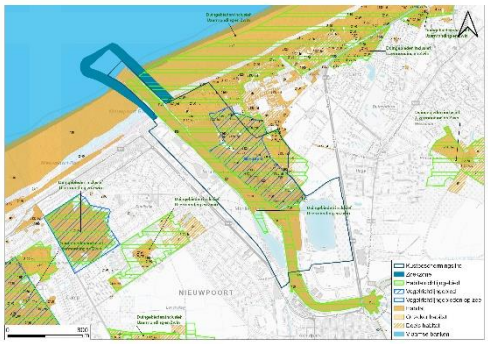
In het studiegebied is ook een Ramsar-gebied gelegen ter hoogte van Nieuwpoort: Ramsar-gebied Vlaamse Banken. Dit bestaat uit een strandzone en aangrenzende mariene wateren en zandbanken. Dit gebied overlapt grotendeels met het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse banken'.

Op Figuur 8-43 worden de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint voor het gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en de ontwerpcontouren van de nieuwe stormvloedkering en sluis voor de alternatieven voor de haven van Nieuwpoort weergegeven en ook de ligging van de relevante Natura 2000 gebieden ter hoogte van de haven van Nieuwpoort. Deze figuren tonen ook de nodige verlengingen van de strekdammen ten opzichte van het Habitatrichtlijngebied SBZ-H 'Vlaamse Banken' in functie van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' of 'Zeewaarts').

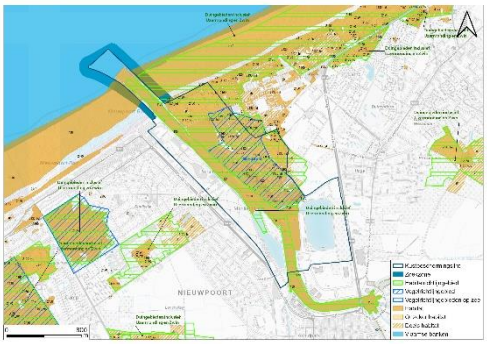
Op Figuur 8-44 - Figuur 8-47 worden de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de redelijke alternatieven voor de haven apart weergegeven, telkens in combinatie met de alternatieven voor de strandzones.



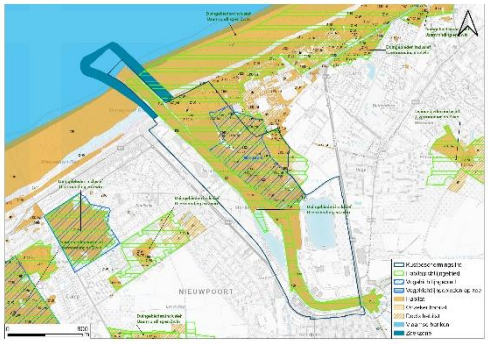
Figuur 8-43: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, ontwerpcontouren strekdammen en constructies sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Nieuwpoort t.o.v. Natura 2000 gebieden



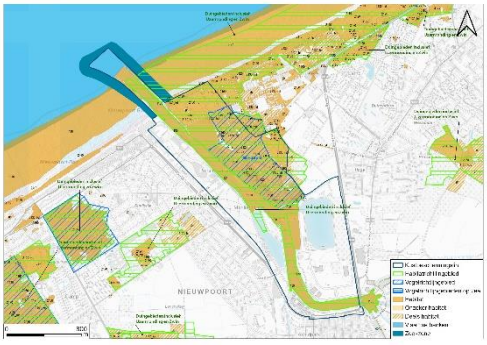
Figuur 8-44: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse'



Figuur 8-45: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



Figuur 8-46: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



Figuur 8-47: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'

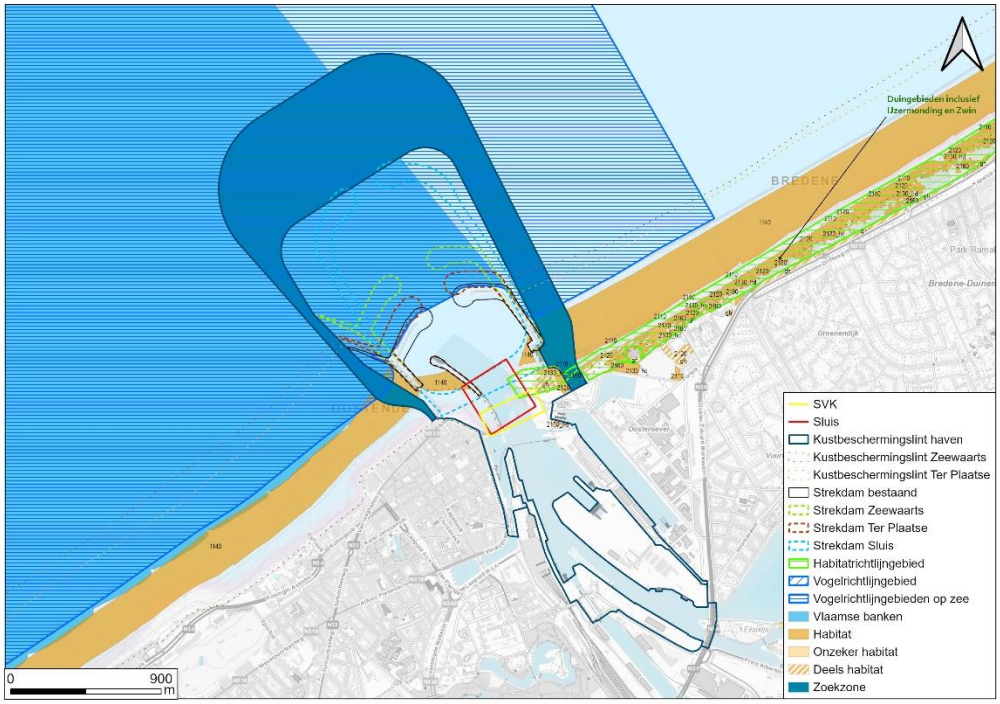
8.2.3.1.2.2 Oostende

Op Figuur 8-48 worden de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint voor het gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en de ontwerpcontouren voor de nieuwe stormvloedkering en sluis voor de alternatieven voor de haven van Oostende weergegeven en ook de ligging van de relevante Natura 2000 gebieden ter hoogte van de haven van Oostende. Deze figuren tonen ook de nodige verlengingen van de strekdammen ten opzichte van het Habitatrichtlijngebied SBZ-H 'Vlaamse Banken' in functie van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' of 'Zeewaarts') bij de alternatieven met stormvloedkering en de verlenging van de strekdammen in functie van het alternatief 'Sluis'.

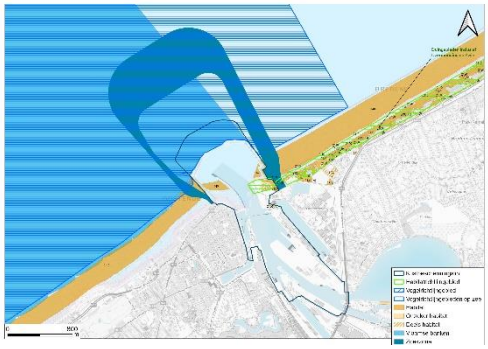
Op Figuur 8-49 - Figuur 8-51 worden de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de redelijke alternatieven voor de haven apart weergegeven, telkens in combinatie met de alternatieven voor de strandzones.

Ten oosten van de haven van Oostende is het duingebied Halve Maan met het Fort Napoleon aangeduid als Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Op zee is de zone rondom de havenmond van Oostende aangeduid als Vogelrichtlijngebied SBZ-V2 'Oostende' en Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (zie ook in de Passende Beoordeling in §9).

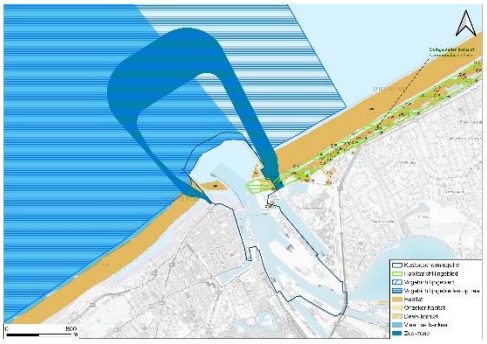
Ook hier overlapt het studiegebied met het Ramsar-gebied Vlaamse Banken.



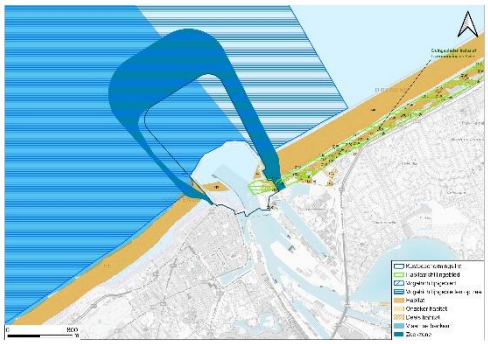
Figuur 8-48: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, uitbreiding strekdammen en constructies sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Oostende t.o.v. Natura 2000 gebieden



Figuur 8-49: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse'



Figuur 8-50: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



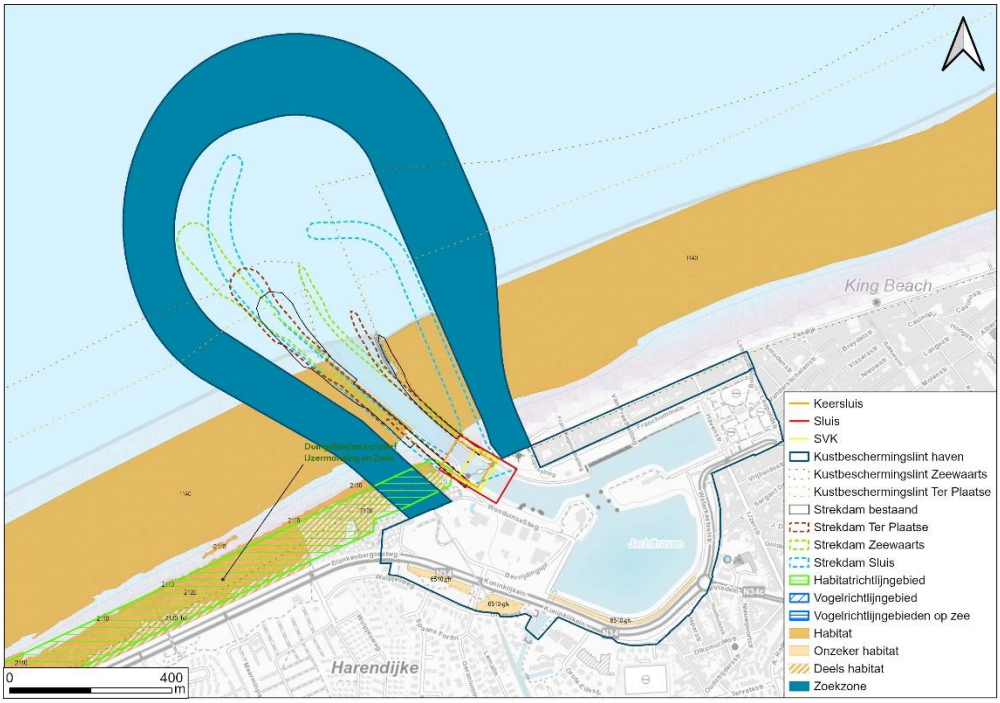
Figuur 8-51: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief 'Sluis'

8.2.3.1.2.3 Blankenberge

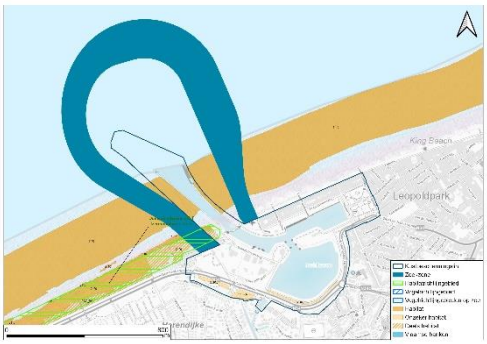
Op Figuur 8-52 worden de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint voor het gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en de ontwerpcontouren voor de nieuwe stormvloedkering, sluis of keersluis voor de alternatieven voor de haven van Blankenberge weergegeven en ook de ligging van de relevante Natura 2000 gebieden ter hoogte van de haven van Oostende. Deze figuren tonen ook de nodige verlengingen van de strekdammen in functie van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' of 'Zeewaarts') bij het alternatief 'Stormvloedkering' en de verlenging van de strekdammen in functie van de alternatieven met sluis of keersluis.

Op Figuur 8-53 - Figuur 8-55 worden de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de redelijke alternatieven voor de haven apart weergegeven, telkens in combinatie met de alternatieven voor de strandzones.

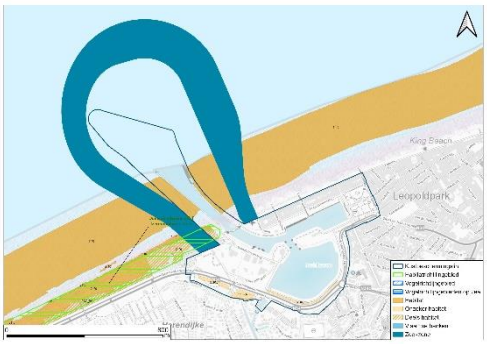
De haven van Blankenberge is niet gelegen binnen Natura 2000 gebied. Het duingebied dat zich uitstrekt ten westen van de haven van Blankenberge maakt wel deel uit van het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' met als habitattype 2120 'Wandelende duinen op de strandwal met Ammophila arenaria (witte duinen)' (zie ook verder in de Passende Beoordeling in §9. De strandzones, zowel ten westen als oosten van de haven, zijn niet aangeduid als Natura 2000 gebied, maar worden wel gekenmerkt door het Europees beschermd habitattype 1140 'Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten'.



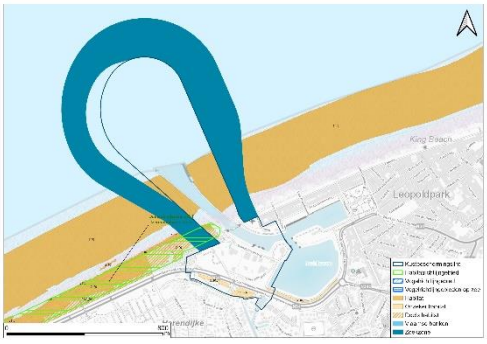
Figuur 8-52: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, uitbreiding strekdammen en constructies sluis, keersluis of stormvloedkering (SVK) voor de haven van Blankenberge t.o.v. Natura 2000 gebieden



Figuur 8-53: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief 'Stormvloedkering' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse'



Figuur 8-54: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatief 'Stormvloedkering' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



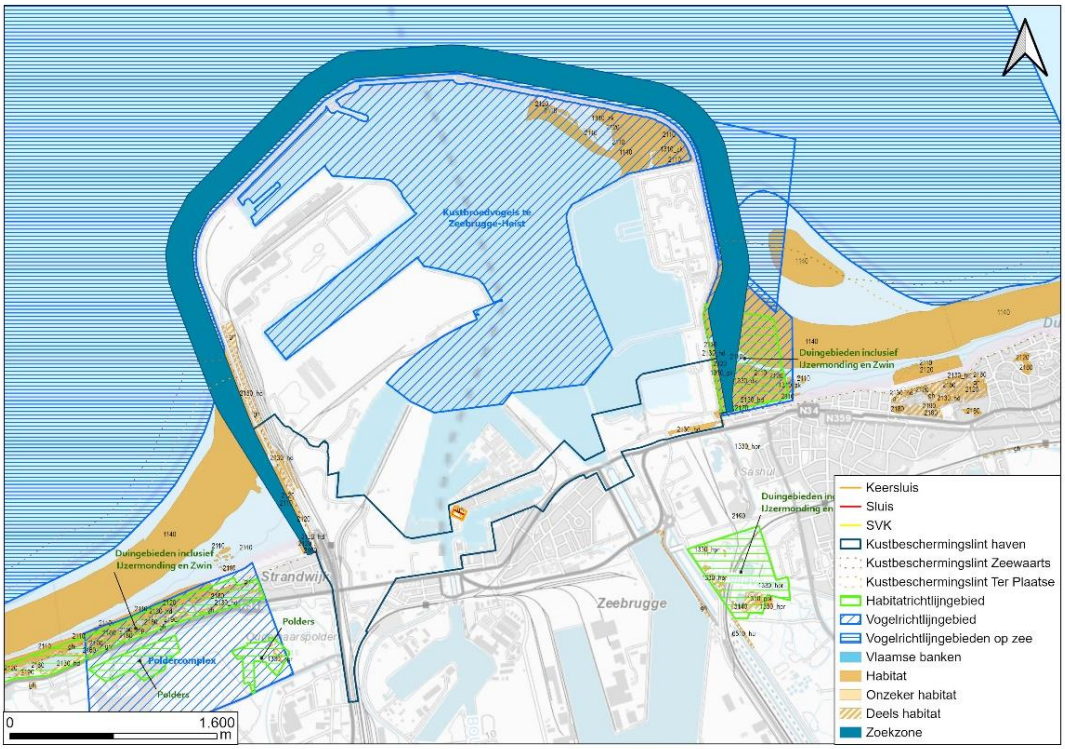
Figuur 8-55: Kustbeschermingslint en zoekzone alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging, 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Sluis'

8.2.3.1.2.4 Zeebrugge

De zoekzone en het kustbeschermingslint voor de haven van Zeebrugge is ter hoogte van Natura 2000 gebieden gelijk voor alle redelijke alternatieven en voor de 3 zeespiegelstijgingsscenario's, zie Figuur 8-56 (zie ook verder in de Passende Beoordeling in §9). Door de verbreding van de strekdammen door de noodzakelijke ophoging overlapt de zoekzone en het kustbeschermingslint met het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

De alternatieven zijn enkel onderscheidend inzake beschermingsmaatregelen ter hoogte van de jachthaven van Zeebrugge. De jachthaven is volledig gelegen buiten Natura 2000 gebied.

In alle alternatieven voor de haven van Zeebrugge wordt de voorhaven open gehouden. Het openhouden van de voorhaven houdt wel in dat forse maatregelen nodig zijn aan de haventerreinen en aan de zeewering binnen de voorhaven. De op te hogen haventerreinen zijn niet gelegen binnen Natura 2000 gebied. Het Vogelrichtlijngebied 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' bestaat uit de voorhaven van Zeebrugge (inclusief het sternenschiereiland) en de Baai van Heist. Daarnaast is de mariene zone rondom de voorhaven eveneens aangeduid als Vogelrichtlijngebied (SBZ-V3 'Zeebrugge').



Figuur 8-56: Zoekzone ophoging bestaande strekdammen, kustbeschermingslint en constructies sluis, keersluis of stormvloedkering (SVK) jachthaven voor de haven van Zeebrugge t.o.v. Natura 2000 gebieden

8.2.3.1.3 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

Het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land' bespreekt de effecten van de verschillende beschermingsstrategieën in de havens op de bestaande natuur op land, alsook de potenties voor nieuwe natuur. Er wordt hierbij gekeken naar drie aspecten van ruimtelijke overlap:

- Het effectieve ruimtebeslag van de beschermingsinfrastructuur (sluis, keersluis, stormvloedkering en strekdammen) in bestaande natuur, per alternatief;
- De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint met bestaande natuur, per alternatief;
- De ruimtelijke overlap van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met bestaande natuur, per haven.

Dit onderscheid wordt gemaakt omdat de contouren voor (keer)sluizen, stormvloedkeringen en strekdammen, dewelke het effectieve ruimtebeslag weergeven op land, nog moeten worden verfijnd op projectniveau. Het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen geven op dit strategisch niveau een aanduiding van een maximale en worst-case zone waarbinnen mogelijk ook nog ingrepen kunnen worden uitgevoerd (kustbeschermingslint) of de locatie waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken (zoekzone).

In dit criterium wordt ook het ruimtebeslag weergegeven binnen Habitatrichtlijngebied op land. Voor de overlap met de Vogelrichtlijngebieden en de impact op soorten wordt integraal verwezen naar de Passende beoordeling in §9.

Voor de haven van Nieuwpoort wordt ook het indirect ruimtebeslag door de toename van de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging besproken.

8.2.3.1.3.1 Nieuwpoort

In Tabel 9-14 wordt het effectieve ruimtebeslag van de nieuwe sluis en stormvloedkering voorgesteld voor de verschillende alternatieven, onderverdeeld naar habitattypes en BWK-kartering op basis van de huidige Habitatkaart. Door de bouw van de nieuwe sluis en stormvloedkering, en door de uitbreiding van de strekdammen op het strand, ontstaat er een inname van het Habitatrichtlijngebied BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen SBZ-H is weergegeven in Tabel 8-2. Voor een gedetailleerde weergaven van het ruimtebeslag binnen SBZ-H, wordt verwezen naar de Passende Beoordeling. In

Tabel 8-3 wordt het totale ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven getoond. Door de bouw van de nieuwe sluis en stormvloedkering, en door de uitbreiding van de strekdammen op het strand, ontstaat er ook een inname van het Habitatrichtlijngebied BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het ruimtebeslag binnen SBZ-H is weergegeven in Tabel 8-2.

Tabel 8-2. Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de nieuwe sluis en stormvloedkering ter hoogte van de haven van Nieuwpoort

Habitattype	BWK-kartering	Nieuwe stormvloedkering – alle alternatieven	Nieuwe sluis aan de Langbrug – alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'	Nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven – alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'
gh: geen habitat	hp (m) soortenrijk permanent cultuurgrasland (m)	0.00 ha	0.00 ha	0.74 ha
	kd (m) dijk	0.00 ha	0.00 ha	0.37 ha
	kz (m) opgehoogd terrein	0.00 ha	0.10 ha	0.00 ha
	kp- (m) park	0.00 ha	0.00 ha	0.15 ha
	u (m) urbane gebieden	0.36 ha	0.00 ha	0.00 ha
	ud (m) bebouwing	0.14 ha	0.12 ha	0.00 ha
	uv (m) recreatiegebied	0.00 ha	0.00 ha	1.21 ha
	wat (mw) waterloop	0.00 ha	0.00 ha	1.80 ha
2130_hd: 'duingraslanden van kalkrijke milieus'	hd (z) droog duingrasland van kalkrijke milieus	0.17 ha	0.00 ha	0.00 ha
1130: estuaria	ds- (w) slik	0.10 ha	0.00 ha	0.44 ha
	ds (z) slik	0.36 ha	0.00 ha	0.36 ha
	wat (z) waterloop	1.19 ha	0.95 ha	1.41 ha
	totaal	2.33 ha	1.17 ha	3.49 ha

Tabel 8-3. Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Nieuwpoort

Habitattype	BWK-kartering	Kustbeschermingslint alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'	Kustbeschermingslint alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'	Zoekzone
1130: estuarium	hp (m) soortenarm permanent grasland	0.05 ha	0.05 ha	0.00 ha
	ds-(w) slik	1.90 ha	1.41 ha	0.00 ha
	ku (w) ruderale ruigte of pioniersvegetatie	0.08 ha	0.08 ha	0.00 ha
	ds-(wz) slik	0.38 ha	<0.01 ha	0.00 ha
	ah (z) brak of zilt water	0.14 ha	0.14 ha	0.00 ha
	da (z) schorre	9.97 ha	9.97 ha	0.00 ha
	da- (z) schorre	3.06 ha	3.06 ha	0.00 ha
	ds (z) slik	25.48 ha	25.48 ha	0.00 ha
	mr (z) rietland en andere *Phragmition* vegetatie	0.16 ha	0.16 ha	0.00 ha
	wat (z) waterloop	37.81 ha	29.39 ha	0.00 ha
	Totaal	79.03 ha	69.74 ha	0.00 ha
1140: slik en zandplaten die droogvallen bij eb	dla (w) strand met kunstwerken	1.36 ha	1.36 ha	3.18 ha
	dls (w) strand zonder kunstwerken	0.00 ha	0.00 ha	3.23 ha
	Totaal	1.36 ha	1.36 ha	7.34 ha
1330 da: buitendijkse schorren	da (z) schorre	0.40 ha	0.40 ha	0.00 ha
2120: wandelende duinen met helmgras	dd (z) stuifduinen aan de kust	3.80 ha	3.80 ha	1.10 ha
2130 hd: duingraslanden van kalkrijke milieus'	hd (wz) droog duingrasland van kalkrijke milieus	0.05 ha	0.05 ha	0.00 ha
	hd (z) droog duingrasland van kalkrijke milieus	34.82 ha	34.82 ha	0.00 ha
	Totaal	34.87 ha	34.87 ha	0.00 ha
2160 duinstruweel'	sd (z) duinstruweel	1.37 ha	1.37 ha	0.00 ha
	sdb (z) duinstruweel	0.13 ha	0.13 ha	0.00 ha
2170 duinstruweel van kruipwilg	sd (z) duinstruweel	0.03 ha	0.03 ha	0.00 ha
2190 'vochtige duinvalleien	kn (z) veedrinkpoel	0.04 ha	0.04 ha	0.00 ha
	mr (z) rietland en andere *Phragmition* vegetatie	0.16 ha	0.16 ha	0.00 ha
	Totaal	0.20 ha	0.20 ha	0.00 ha
2190 mp: vochtige duinvalleien	mp (z) duinpanvegetatie van kalkrijke, vochtige milieus	0.10 ha	0.10 ha	0.00 ha

Tabel 8-4. Ruimtelijke overlap (ha en %) met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' met het kustbeschermingslint en de zoekzone en het effectieve ruimtebeslag (ha en %) van de uitbreiding van de strekdammen en de ontwerpcontouren van de stormvloedkering en sluis (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtebeslag in SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'		Habitattype 1130 'Estuaria'	Habitattype 1140 'Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb'	Habitattype 1330_da 'Buitendijkse schorren'	Habitattype 2110 'Embryonale duinen'	Habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Habitattype 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus'	Habitattype 2160 'Duinstruweel'	Habitattype 2170 'Duinstruweel van kruipwilg'	Habitattype 2190 'Vochtige duinvalleien'	Habitattype 2190_mp 'Vochtige duinvalleien (duinpanvegetatie van kalrijke, vochtige milieus)'	Geen habitat	Totaal SBZ-H
Kustbeschermingslint alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'	ha	72,55	0,4	0,36	0	3,8	34,83	1,48	0,03	0,2	0,1	9,45	123,18
	%	96,46	0,13	0,53	0	1,33	5,94	0,23	0,04	0,74	1,53	/	3,26
Kustbeschermingslint alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'	ha	63,43	0,4	0,36	0	3,8	34,83	1,48	0,03	0,2	0,1	9,12	113,72
	%	84,34	0,13	0,53	0	1,33	5,94	0,23	0,04	0,74	1,53	/	3,01
Zoekzone	ha	/	3,27	/	0,15	0,07	/	/	/	/	/	0,72	4,21
	%	/	1,05	/	1,14	0,02	/	/	/	/	/	/	0,11
Strekdammen, stormvloedkering en sluis in alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'	ha	4,93	0,17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,1
	%	6,56	0,05	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,13
Strekdammen, stormvloedkering en sluis in alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'	ha	14,59	0,17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	14,76
	%	19,4	0,05	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,39

Merk op dat de overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone voornamelijk een niet-permanent ruimtebeslag inhoudt. Binnen de zoekzone zal voornamelijk het nat- en droogstrand tijdelijk verstoord kunnen worden in functie van de werken aan de strekdammen. Het kustbeschermingslint duidt de zones aan waarin de ophogingen van infrastructuur mogelijk dienen te gebeuren. Er dient aandachtig omgegaan te worden met waardevolle en zeer waardevolle natuur, zoals in de IJzermonding (zie bespreking hieronder). Voor de natuurlijke elementen in het parkgebied aan de westelijke zijde van de haven kan gesteld worden dat de ingrepen niet verhinderen dat hier opnieuw een kwalitatieve parkzone ingericht kan worden.

Het effectief ruimtebeslag in de haven van Nieuwpoort is te wijten aan de nieuwe sluis, de nieuwe stormvloedkering, de uitbreiding van de strekdammen op het strand en het ophogen van de dijk rond de IJzermonding en is als volgt:

Habitattype 2130_hd

De effectieve ruimte-inname binnen dit habitattype (volledig binnen SBZ-H) gebeurt door de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging. De nieuwe stormvloedkering wordt op basis van de huidige beschikbare kennis, gebouwd op dezelfde plaats als de bestaande stormvloedkering. Hierbij is er geen bijkomende ruimte inname van habitattype 2130_hd op zich.

Voor elk van de drie redelijke alternatieven overlapt het beschermingslint met 34.87 ha met habitattype 2130 hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus', volledig gelegen binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. In dit lint is de nodige ruimte inbegrepen voor het ophogen van de bestaande dijk rond de IJzermonding, een effectieve contour van de uitbreiding van deze dijk is nog niet beschikbaar op dit strategisch niveau. Het aanliggende Militair Domein is ook aangeduid binnen het SBZ-H en is gekarteerd als het prioritair in stand te houden habitattype 2130* (grijze duinen) en het habitattype 2190 (vochtige duinvalleien). De vochtige duinpannen van het Militair Domein behoren tot de floristisch best ontwikkelde duinpannen van het SBZ-H, met diverse orchideeënsoorten waaronder Moeraswespenorchis en Honingorchis. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet vermeden worden en wordt opgenomen als milderende maatregel. De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bv. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

Habitattype 1130

Het kustbeschermingslint zal voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' met 72,55 ha (96%) overlappen met habitattype 1130 'Estuaria'. Voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' gaat het over 63,43 ha (84%). Dit ruimtebeslag is volledig gelegen binnen het SBZ-H.

De effectieve ruimte-inname van dit habitattype 1130 binnen het SBZ-H gebeurt door:

- de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging op de locatie van de bestaande stormvloedkering aan de monding van de IJzer. De ruimte-inname is gelijk voor alle alternatieven. Op basis van de huidige Habitatkaart wordt er 1,65 ha van habitattype 1130 'Estuaria' ingenomen, wat overeenkomt met 2.19% van de volledige bestaande oppervlakte van dit habitattype binnen het SBZ-H. Echter, in realiteit is dit geen bijkomende ruimte-inname van habitattype 1130, gezien de verwachting op dit moment is dat de footprint van de nieuwe stormvloedkering dezelfde blijft als de bestaande.

- de bouw van een nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging aan de Langbrug ofwel aan de nieuwe jachthaven. Hierbij is er op basis van de huidige gegevens direct ruimtebeslag te verwachten van habitattype 1130 'Estuaria' van ca. 0,93 ha voor de sluis bij Langbrug en 2,20 ha voor de sluis bij de nieuwe jachthaven. Op de voorgestelde locaties in deze alternatieven zijn geen slikke- en schorrenvegetaties aanwezig. De ruimte-inname bestaat uit open water en waterbodem in het estuarium onder getij-invloed. De grootste impact bestaat erin doordat in het gebied achter de sluis (sluis bij Langbrug of sluis bij de nieuwe jachthaven) niet meer onder getij-invloed komt en dus hierdoor zijn estuarium karakter verliest. Bij de sluis aan de Langbrug bedraagt dit verlies 4 ha, bij de sluis aan de nieuwe jachthaven is dit verlies van estuariumfunctie veel groter en bedraagt 12,4 ha. Het totale verlies van habitattype 1130 'Estuaria' bedraagt 4.93 ha (6.55%) voor de sluis aan de Langbrug en 14.59 ha (19.4%) voor de sluis aan de nieuwe jachthaven.

De ruimte-inname van habitattype 1130 door de bouw van de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit habitat en kan als een aanzienlijk negatief effect (-3) inzake ruimtebeslag aanzien worden. Hierbij is het ruimtebeslag voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' wel dubbel zo groot als in het geval van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de impact op habitattype 1130 dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

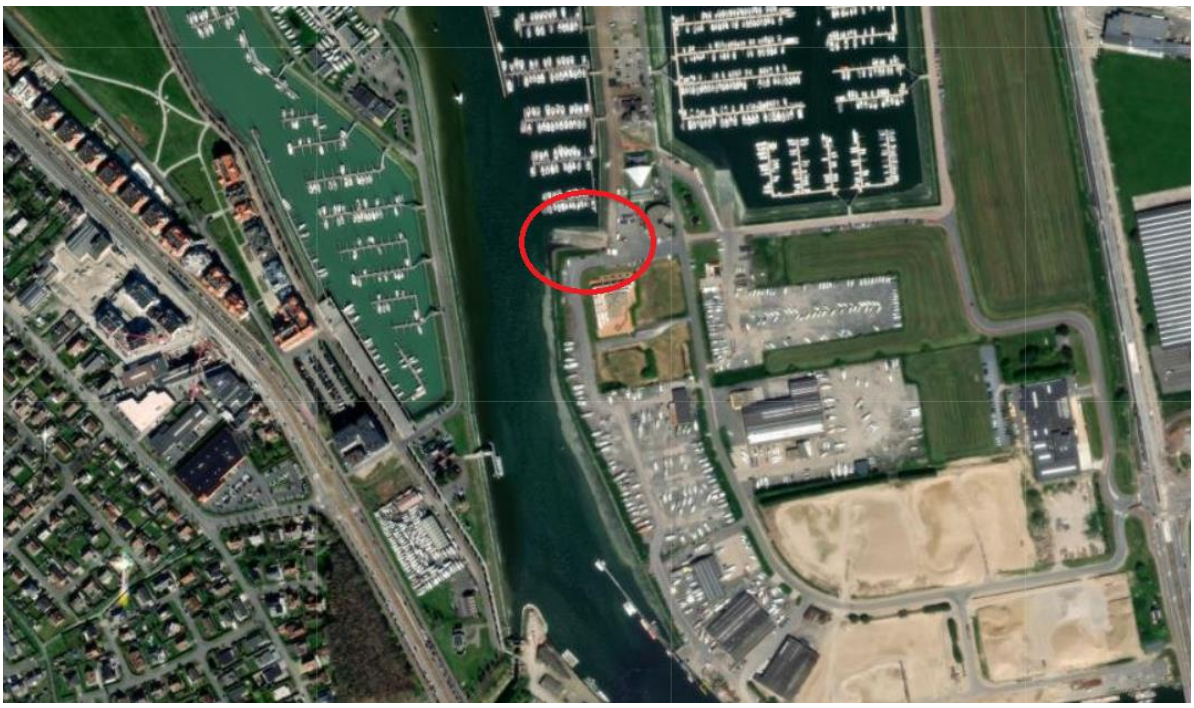
Voor de andere biotopen gelegen binnen het kustbeschermingslint en de zoekzone is er vrijwel geen impact (verwaarloosbaar effect (0) in elk van de alternatieven).

Naast het direct ruimtebeslag, worden er ook indirecte effecten verwacht op de slikken en de schorren (**habitattypes 1140 en 1330_da**) van de IJzermonding door het wijzigen van de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030.

De effecten op de habitatkwaliteit van de IJzermonding ten gevolge van een wijziging in de waterstanden bij stormen, de wijziging in turbiditeit, stromings-, erosie- en sedimentatiepatronen alsook verzoeting, verzilting, eutrofiëring en versnippering worden in detail besproken in de Passende beoordeling in §9. Hieronder volgt een beknopte samenvatting:

- Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent een belangrijke daling van de stormdynamiek van de IJzermonding, vnl. in de situatie van +0,8m zeespiegelstijging wanneer de stormvloedkering tot 10x/jaar moet sluiten:
    - Wijzigingen in de natuurlijke stormdynamiek werkt het proces van opslibbing van slikken en schorren in de hand en kan leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikke- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg. Hierdoor kunnen ook typische vogelsoorten van pioniersmilieus mogelijk op lange termijn broedgebied gaan verliezen. De impact van de toenemende sluitingsfrequentie moet geëvalueerd worden door monitoring. Op basis hiervan, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.
    - Op basis van deze analyse kunnen aanzienlijk negatieve effecten (-3) van het project ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering en de daarmee samenhangende verminderde dynamiek ter hoogte van de slikken- en schorrenhabitats en een directe impact op de oppervlakte geschikt broedhabitat voor vogelsoorten in de IJzermonding niet uitgesloten worden. Deze conclusie geldt voor alle redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort.

In het alternatief met de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven is er een verlies van gekende ligplaatsen voor zeehonden ter hoogte van de bestaande jachthaven. Op Figuur 8-57 wordt deze locatie weergegeven.



Figuur 8-57: Locatie van een zeehondenligplaats nabij de Jachthaven van Nieuwpoort

Naast deze ligplaats wordt hoofdzakelijk de slikplaten ter hoogte van het natuurgebied de IJzermonding gebruikt als rustplaats voor zeehonden. Het alternatief met de nieuwe sluis ter hoogte van de Langbrug heeft hierbij de voorkeur, daar op deze manier geen verlies aan ligplaatsen voor zeehonden ontstaat.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land	-3	0	0	-3	0	0	-3	0	0

Conclusie

De effectieve ruimte-inname van natuur binnen de haven van Nieuwpoort gebeurt door:

- de bouw van een nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging aan de Langbrug ofwel aan de nieuwe jachthaven. Hierbij is er op basis van de huidige gegevens direct ruimtebeslag te verwachten van habitattype 1130 'Estuaria' van ca. 0,93 ha voor de sluis bij Langbrug en 2,20 ha voor de sluis bij de nieuwe jachthaven. Op de voorgestelde locaties in deze alternatieven zijn geen slikke- en schorrenvegetaties aanwezig. De ruimte-inname bestaat uit open water en waterbodem in het estuarium onder getij-invloed. De grootste impact bestaat erin doordat in het gebied achter de sluis (sluis bij Langbrug of sluis bij de nieuwe jachthaven) niet meer onder getij-invloed komt en dus hierdoor zijn estuarium karakter verliest. Bij de sluis aan de Langbrug bedraagt dit verlies 4 ha, bij de sluis aan de nieuwe jachthaven is dit verlies van estuariumfunctie veel groter en bedraagt 12,4 ha. Het totale verlies van habitattype 1130 'Estuaria' bedraagt 4.93 ha (6.55%) voor de sluis aan de Langbrug en 14.59 ha (19.4%) voor de sluis aan de nieuwe jachthaven.
- het ophogen van de bestaande dijk rond de IJzermonding. De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bv. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.
- door de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging. De nieuwe stormvloedkering wordt op basis van de huidige kennis die beschikbaar is, gebouwd op dezelfde plaats als de bestaande stormvloedkering, hierbij is er geen bijkomende ruimte-inname te verwachten.

De ruimte-inname van habitattype 1130 door de bouw van de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit habitat en kan als een aanzienlijk negatief effect inzake ruimtebeslag aanzien worden. Hierbij is het ruimtebeslag voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' wel dubbel zo groot als in het geval van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de impact op habitattype 1130 dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Voor de andere biotopen gelegen binnen de kustbeschermingslinten en de zoekzone is er vrijwel geen impact.

Bij het frequenter sluiten van de stormvloedkering tot +1 m zeespiegelstijging (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) kunnen aanzienlijk negatieve effecten van het project ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering en de daarmee samenhangende verminderde dynamiek ter hoogte van de slikken- en schorrenhabitats en een directe impact op de oppervlakte geschikt broedhabitat voor vogelsoorten in de IJzermonding niet uitgesloten worden. Deze conclusie geldt voor alle redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort.

8.2.3.1.3.2 Oostende

In Tabel 8-5 wordt het effectieve ruimtebeslag van de nieuwe sluis of stormvloedkering voorgesteld voor de verschillende alternatieven, onderverdeeld naar habitattypes en BWK-kartering op basis van de huidige Habitatkaart. Het kustbeschermingslint ligt voor alle alternatieven binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en overlapt er volledig met de Halve Maan site. Ook de zoekzone heeft een overlap met het SBZ-H. Dit ruimtebeslag wordt weergegeven in Tabel 8-6. Voor een gedetailleerde weergave van het ruimtebeslag binnen SBZ-H, wordt verwezen naar de Passende Beoordeling. In

Tabel 8-7 wordt het totale ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven getoond.

Tabel 8-5: Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de sluis of stormvloedkering ter hoogte van de haven van Oostende

Habitattype	BWK-kartering	Alternatieven met een stormvloedkering	Alternatief 'Sluis'
gh: geen habitat	kz (m) opgehoogd terrein	0.20 ha	0.00 ha
	u (m) urbane gebieden	0.35 ha	1.23 ha
	ud (m) bebouwing	0.35 ha	0.22 ha
	ui (m) industriegebied	0.87 ha	0.26 ha
	dla (w) strand met kunstwerken	0.75 ha	1.72 ha
	wat (w) waterloop	2.86 ha	6.81 ha
1140: slik en zandplaten die droogvallen bij eb	dla (w) strand met kunstwerken	0.00 ha	0.09 ha
	totaal	5.38 ha	10.33 ha

Tabel 8-6: Ruimtelijke overlap (ha en %) van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de alternatieven voor de haven van Oostende in SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtelijke overlap / ruimtebeslag SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'		Habitattype 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus'	Habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Geen habitat	Totaal
Kustbeschermingslinten alternatieven Oostende	ha	0,77	0,07	3,41	4,25
	%	0,13	0,02	/	0,11
Zoekzone	ha	/	0,02	0,39	0,41
	%	/	0,01	/	0,01

Tabel 8-7 Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Oostende

Habitat	BWK-kartering	Kustbeschermingslint alternatieven met een stormvloedkering	Kustbeschermingslint alternatief 'Sluis'	Zoekzone
1140: slik en zandplaten die droogvallen bij eb	dla (w) strand met kunstwerken	4,13 ha	4.14 ha	8,08 ha
2110: embryonale duinen	dls+ (z) strand zonder kunstwerken	0.00 ha	0.00 ha	0.04 ha
2120: wandelende duinen met helmgras	dd (z) stuifduinen aan de kust	0,35 ha	0.35 ha	0.31 ha
2130 hd: duingraslanden van kalkrijke milieus'	hd (wz) droog duingrasland van kalkrijke milieus	0.23 ha	0.00 ha	0.00 ha
	hd (z) droog duingrasland van kalkrijke milieus	0.78 ha	0.78 ha	0.06 ha
2160: duinstruweel	sd (z) duinstruweel	0.00 ha	0.00 ha	0.09 ha

Het **effectieve ruimtebeslag** (zie Tabel 8-) door de constructies van de stormvloedkering en de sluis in Oostende bestaan grotendeels uit minder waardevolle natuur (m) en slechts beperkt uit waardevolle natuur (w). Merk op dat de exacte contouren van de kustbeschermingsmaatregelen nog niet gekend zijn op dit niveau. Het grootste aandeel van het ruimtebeslag betreft overigens het water van de haven.

De grootste ruimtelijk overlap met natuur van het **kustbeschermingslint** en de **zoekzone** doet zich voor ter hoogte van het strand, meer bepaald met habittattype 1140 (zie Tabel 8-6). Dit betreft een zone die wordt gereserveerd voor de werken in functie van de uitbreiding van de strekdammen. De ruimtelijke overlap met dit habitattype 1140 bedraagt voor alle alternatieven resp. 4,14 ha en 8,08 ha voor het kustbeschermingslint en de zoekzone.

Dit strand met kunstwerken (strandhoofden e.d.) wordt in de referentiesituatie zowel ten westen als ten oosten van de haven relatief zwaar betreden en dus ook verstoord. De huidige natuurwaarde is bijgevolg beperkt. Ten westen wordt het vooral drukbezocht door badgasten, ten oosten is een strandclub aanwezig. Naast het huidige strandgebruik, zal er (zeker in alternatief 'Zeewaarts') alsnog strand worden gecreëerd. Het ruimtebeslag wordt voor alle alternatieven beoordeeld als beperkt negatief (-1).

Daarnaast is er een belangrijke ruimtelijk overlap met de habitats binnen de Halve Maansite (Tabel 8-17). Het kustbeschermingslint ligt voor alle alternatieven binnen het **SBZ-H** 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en overlapt er volledig met de Halve Maan site. Ook de zoekzone heeft een overlap met het SBZ-H. Het kustbeschermingslint overlapt er ter hoogte van de Halve Maansite met habitattype 2130_hd (0.77 ha) ('Duingraslanden van kalkrijke milieus', ter hoogte van de site Halve Maan) en habitattype 2120 (0.07 ha) ('Wandelende duinen met Helmgras'). De zoekzone overlapt met 0,02 ha met habitattype 2120 binnen het SBZ-H.

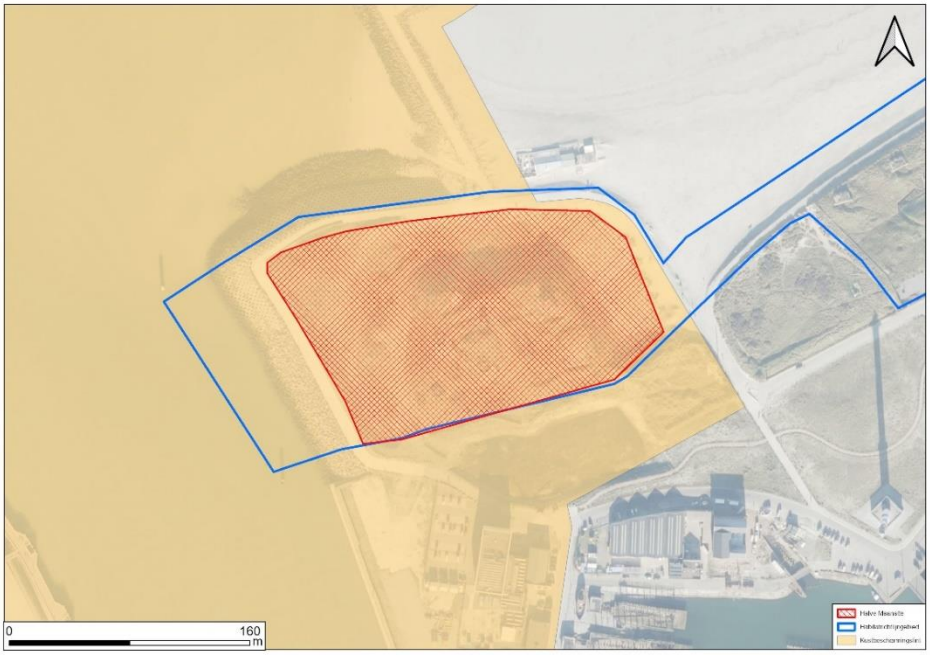
De ruimtelijke overlap van het kustbescherminglint en de zoekzone is een worst-case situatie waarbij de volledige Halve Maansite wordt ingenomen. Voor alle alternatieven van de haven van Oostende zal er sowieso een effectieve ruimte-inname zijn van deze habitats ter hoogte van de Halve Maansite, ten gevolge van de vereiste aanpassingen aan de Halvemaandijk en de werfzone voor de te bouwen stormvloedkering of sluis. De exacte ruimte-inname dient in een later stadium verder op projectniveau bepaald te worden maar is hoogstwaarschijnlijk minder groot dan in de afbakening van het kustbeschermingslint.

De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone in alle alternatieven voor de haven van Oostende wordt beoordeeld als negatief, omwille van de ruimte-inname van habitattypes 2120 en 2130_hd, het betreft hier een worst-case inschatting waarbij de volledige Halve Maansite binnen het kustbeschermingslint wordt ingenomen.

Het kustbeschermingslint is er zo ruim genomen omwille van de heden ongekende werfzone voor de toekomstig te bouwen sluis of stormvloedkering.

Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken hoe het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de sluis en stormvloedkering en de aansluiting met de Halve Maandijk kunnen worden ingericht, zodat de habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Deze milderende maatregel wordt voorgesteld op Figuur 8-58. Mits het volgen van deze milderende maatregel kan de inname van habitats binnen het SBZ-H zoveel mogelijk gemeden worden. Op basis van de huidige onzekerheid rond de ruimte-inname van het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de stormvloedkering en sluis, en de aansluiting met de Halve Maandijk, wordt de impact van alle alternatieven voor de haven van Oostende op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' echter nog steeds als negatief (-2) beoordeeld.

Daarnaast wordt aanbevolen om aanpassingen aan de zeewering ter hoogte van de Halve Maandijk maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duinhabitats.



Figuur 8-58 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2/-1	-2	-2

Conclusie

Het effectieve ruimtebeslag door de constructies van de stormvloedkering en de sluis in Oostende bestaan grotendeels uit minder waardevolle natuur en slechts beperkt uit waardevolle natuur. Het grootste aandeel van het ruimtebeslag betreft overigens het water van de haven.

De grootste ruimtelijk overlap met natuur van het kustbeschermingslint en de zoekzone doet zich voor ter hoogte van het strand, meer bepaald met habittattype 1140. De ruimtelijke overlap met dit habitattype 1140 bedraagt voor alle alternatieven resp. 4,14 ha en 8,08 ha voor het kustbeschermingslint en de zoekzone. Dit betreft een zone die wordt gereserveerd voor de werken in functie van de uitbreiding van de strekdammen. De huidige natuurwaarde van het strand is door de huidige betreding en verstoring relatief beperkt. Het ruimtebeslag wordt voor alle alternatieven beoordeeld als beperkt negatief.

Het kustbeschermingslint met zoekzone ligt voor alle alternatieven binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en overlapt er volledig met de Halve Maan site. De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone met de Halve Maansite overlapt er met aangemelde en tot doel gestelde habitats, meer bepaald habitattype 2130_hd (0.77 ha) ('Duingraslanden van kalkrijke milieus', ter hoogte van de site Halve Maan) en habitattype 2120 (0.09 ha) ('Wandelende duinen met Helmgras').

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone met de volledige Halve Maansite binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', dit door ruimtereservering voor eventuele werfactiviteiten bij de bouw van de sluis of stormvloedkering. In deze worst-case redenering, wordt deze impact als negatief beoordeeld. Daarom dient op projectniveau te worden onderzocht hoe een aangepaste werfinrichting en -locatie kan komen, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Op basis van de huidige onzekerheid rond de ruimte-inname van het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de stormvloedkering en sluis, en de aansluiting met de Halve Maandijk, wordt de impact van alle alternatieven voor de haven van Oostende op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' echter nog steeds negatief beoordeeld.

8.2.3.1.3.3 Blankenberge

In Tabel 8-8 wordt het effectieve ruimtebeslag van de nieuwe sluis, keersluis of stormvloedkering voorgesteld voor de verschillende alternatieven, onderverdeeld naar habitattypes en BWK-kartering op basis van de huidige Habitatkaart. In Tabel 8-9 wordt de ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone met het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' van de alternatieven voor Blankenberge getoond. Voor een gedetailleerde weergave van het ruimtebeslag binnen SBZ-H, wordt verwezen naar de Passende Beoordeling. In Tabel 8-9 wordt het totale ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven getoond.

Tabel 8-8 Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de stormvloedkering, sluis en keersluis ter hoogte van de haven van Blankenberge

Habitattype	BWK-kartering	Alternatief 'Stormvloedkering'	Alternatieven met sluis of keersluis
gh: geen habitat	u (m) urbane gebieden	0.09 ha	0.13 ha
	ua (m) bebouwing	0.05 ha	0.23 ha
	ud (m) bebouwing	0.00 ha	0.12 ha
	dla (w) strand met kunstwerken	0.08 ha	0.23 ha
	totaal	0.22 ha	0.71 ha

Tabel 8-9: Ruimtelijke overlap (ha en %) van het kustbeschermingslint en de zoekzone in de alternatieven voor de haven van Blankenberge met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtelijke overlap met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'		Habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Geen habitat	Totaal
Kustbeschermingslinten alternatieven Blankenberge	ha	0,25	0,17	0,42
	%	0,09	/	0,01
Zoekzone	ha	0,87	/	0,87
	%	0,30	/	0,02

Tabel 8-10 Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Blankenberge

Habitat	BWK-kartering	Alternatief 'Stormvloedkering'	Alternatieven met sluis of keersluis	Zoekzone
1140: slik en zandplaten die droogvallen bij eb	dla (w) strand met kunstwerken	1.71 ha	1.73 ha	3.18 ha
	dls (w) strand zonder kunstwerken	0.45 ha	3.83 ha	3.23 ha
2120: wandelende duinen met helmgras	dd (z) stuifduinen aan de kust	0.28 ha	0.28 ha	1.10 ha
6510: glanshaver- en grote vossenstaartgraslanden	kp (mw) park	0.38 ha	0.38 ha	0.00 ha
	hu (w) mesofiel hooiland	0.26 ha	0.26 ha	0.00 ha
	kd (w) dijk, verlaten spoorweg	0.34 ha	0.03 ha	0.00 ha

De haven van Blankenberge zelf is niet gelegen binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het duingebied dat zich uitstrekt ten westen van de haven van Blankenberge maakt wel deel uit van dit SBZ-H met als habitattype 2120 'Wandelende duinen op de strandwal met Ammophila arenaria (witte duinen)'. De strandzones ten westen en ten oosten van de haven maken geen deel uit van dit SBZ-H, maar zijn wel aangeduid als biologisch waardevol en als Europees beschermd habitattype 1140 'Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten'. Er wordt evenwel opgemerkt dat de waarde voor avifauna beperkt is door de intensieve recreatie op de stranden in deze zone.

Het **effectieve ruimtebeslag** van natuur door de ontwerpcontouren van de stormvloedkering, sluis en keersluis in de haven van Blankenberge treedt op ter hoogte van het waardevol strand (zie Tabel 8-8). Merk op dat de exacte contouren van deze maatregelen nog niet gekend zijn op dit niveau. De havenbeschermingsmaatregelen in de haven in de vorm van de stormvloedkering, sluis of keersluis nemen geen ruimte in ter hoogte van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het ruimtebeslag wordt beoordeeld als beperkt negatief (-1) voor alle alternatieven op het moment van bouwen of vernieuwen van de stormvloedkering, sluis of keersluis.

Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt het **kustbeschermingslint** met 0.42 ha (0.01%) met het **SBZ-H** (zie Tabel 8-9), waarvan 0.25 ha (0.09%) met habitattype 2120. Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt de **zoekzone** voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met 0,87 ha (0.02%) met het SBZ-H, en volledig met habitattype 2120 (0.30%). Dit betreft een zone die wordt gereserveerd voor de werken in functie van de uitbreiding van de strekdammen. De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone met het SBZ-H betekent voor alle alternatieven een negatief effect op dit beschermd gebied.

Binnen het huidige ontwerp van de strekdammen zullen er in geen enkel alternatief innames van habitats binnen het Habitatrichtlijngebied zijn. Het zal het van belang zijn om op projectniveau de inname van de habitats bij het ontwerp van de strekdammen tot het minimum te beperken. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, … zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden. Mits inachtname van deze milderende maatregel, is er geen impact op dit duingebied (0).

De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten van de alternatieven is verschillend (zie Tabel 8-9). Het kustbeschermingslint binnen het alternatief 'Stormvloedkering' gaat verder landwaarts, waardoor de waardevolle dijk (binnen habitat 6510) onder de contour van het kustbeschermingslint valt. Deze dijk moet opgehoogd worden bij +3 m zeespiegelstijging. De inname van de dijk in het alternatief 'Stormvloedkering' wordt beoordeeld als beperkt negatief (-1). Merk op dat na ophoging van deze dijk met een zachte afwerking hier opnieuw habitattype 6510 kan nagestreefd worden.

Potenties voor nieuwe natuurwaarden bij de aanleg van de kustbeschermingsmaatregelen zijn verwaarloosbaar.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophoginge n in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassing en binnen haven	geen aanpassing en binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassing en binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoginge n OF bouw sluis OF keersluis
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1

Conclusie

Het effectieve ruimtebeslag van natuur door de ontwerpcontouren van de stormvloedkering, sluis en keersluis in de haven van Blankenberge treedt op ter hoogte van het waardevol strand. Merk op dat de exacte contouren van deze maatregelen nog niet gekend zijn op dit niveau. Het ruimtebeslag van het waardevol strand wordt beoordeeld als beperkt negatief voor alle alternatieven op het moment van bouwen of vernieuwen van de stormvloedkering, sluis of keersluis.

Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt het kustbeschermingslint en de zoekzone met habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras' binnen SBZ-H. Dit betreft een zone die wordt gereserveerd voor de werken in functie van de uitbreiding van de strekdammen. De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone met het SBZ-H betekent voor alle alternatieven een negatief effect op dit beschermd gebied. Binnen het huidige ontwerp van de strekdammen zullen er in geen enkel alternatief innames van habitats binnen het Habitatrichtlijngebied zijn. Het zal het van belang zijn om op projectniveau de inname van de habitats bij het ontwerp van de strekdammen tot het minimum te beperken. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, … zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden. Mits inachtname van deze milderende maatregel, is er geen impact op dit duingebied.

Het kustbeschermingslint binnen het alternatief 'Stormvloedkering' gaat verder landwaarts, waardoor de waardevolle dijk (binnen habitat 6510) onder de contour van het kustbeschermingslint valt. De inname van de dijk bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Stormvloedkering' wordt beoordeeld als beperkt negatief. Merk op dat na ophoging van deze dijk met een zachte afwerking hier opnieuw habitattype 6510 kan nagestreefd worden.

8.2.3.1.3.4 Zeebrugge

Binnen de haven van Zeebrugge zullen er enkel wijzigingen optreden ten gevolge van de werkzaamheden om de strekdammen op te hogen en te verbreden (binnen het kustbeschermingslint). Enkel ter hoogte van de jachthaven zal een sluis, keersluis of stormvloedkering worden ingericht.

In Tabel 8-11 wordt het effectieve ruimtebeslag van de nieuwe sluis, keersluis of stormvloedkering voorgesteld voor de verschillende alternatieven in de jachthaven van Zeebrugge, onderverdeeld naar habitattypes en BWK-kartering op basis van de huidige Habitatkaart. In Tabel 8- wordt de ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone met het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' van de alternatieven voor Zeebrugge getoond. Voor een gedetailleerde weergave van het ruimtebeslag binnen SBZ-H, wordt verwezen naar de Passende Beoordeling. In Tabel 8-9 wordt het totale ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven getoond.

Tabel 8-11 Effectief ruimtebeslag (ha) van natuur op land door de stormvloedkering, sluis en keersluis ter hoogte van de jachthaven van Zeebrugge

Habitattype	BWK-kartering	Alternatief 'Stormvloedkering'	Alternatief 'Sluis'	Alternatief 'Keersluis'
gh: geen habitat	ui (m) industriegebied	0.02 ha	0.07 ha	0.17 ha
	lsi (w) populierenbestand op droge bodem met ondergroei van kruiden of ruigtevegetatie	0.21 ha	0.25 ha	0.34 ha
	hp+ (wz) soortenrijk permanent cultuurgrasland	0.08 ha	0.06 ha	0.28 ha
	totaal	0.31 ha	0.39 ha	0.78 ha

Tabel 8-12: Ruimtelijke overlap (ha en %) van het kustbeschermingslint en de zoekzone voor de haven van Zeebrugge met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtelijke overlap / ruimtebeslag SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'		Habitattype 1140 'Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb'	Habitattype 1310_zk 'Slikken met zeekraal'	Habitattype 1330_da 'Buitendijkse schorren'	Habitattype 2110 'Embryonale duinen'	Habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Habitattype 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus'	Geen habitat	Totaal
Kustbeschermingslinten alternatieven Zeebrugge	ha	1,03	0,17	0,46	0,02	0,26	1,25	0,27	3,45
	%	0,33	1,21	0,68	0,14	0,09	0,21	/	0,09
Zoekzone	ha	6,13	0,48	0,96	0,46	2,03	0,52	1,02	11,59
	%	1,96	3,48	1,40	3,53	0,71	0,09	/	0,31

Tabel 8-13 Ruimtelijke overlap (ha) met het kustbeschermingslint en de zoekzone binnen de haven van Zeebrugge

Habitat	BWK-kartering	Kustbeschermingslint	Zoekzone
1140: slik en zandplaten die droogvallen bij eb	dla (w) strand met kunstwerken	20.28 ha	0.00 ha
	dls (w) strand zonder kunstwerken	30.78 ha	26.17 ha
1310 zk: slikken met zeekraal	da (z) schorre	3.78 ha	0.48 ha
1330 da: buitendijkse schorren	da (z) schorre	1.42 ha	0.96 ha
2110: embryonale duinen	dla+ (z) strand met kunstwerken	0.17 ha	0.00 ha
	dls+ (z) strand zonder kunstwerken	7.01 ha	1.04 ha

Habitat	BWK-kartering	Kustbeschermingslint	Zoekzone
2120: wandelende duinen met helmgras	dd (z) stuifduinen aan de kust	5.53 ha	2.85 ha
2130 hd: duingraslanden van kalkrijke milieus'	hd (mz) droog duingrasland van kalkrijke milieus	0.06 ha	0.00 ha
	hd (z) droog duingrasland van kalkrijke milieus	4.17 ha	0.44 ha
	dd (z) stuifduinen aan de kust	0.74 ha	0.08 ha
2160 duinstruweel'	sd (z) duinstruweel	0.03 ha	0.03 ha

Over het algemeen is er in de haven van Zeebrugge geen groot ruimtebeslag door de kustbeschermingsingrepen ter hoogte van de jachthaven (Tabel 8-11). Het grootste deel bestaat uit een waardevol populierenbestand, dat moet verdwijnen door de bouw van de nieuwe jachthaventoegang in functie van het Complex Project Nieuwe Sluis Zeebrugge (geen effect, 0). De stormvloedkering vereist een kleinere footprint dan de sluis of keersluis. Merk op dat de exacte contouren van de kustbeschermingsmaatregelen nog niet gekend zijn op dit niveau. Deze aanduiding bepaalt de locatie en is ongeveer maximaal gedimensioneerd.

Het kustbeschermingslint en de zoekzone zullen voor alle redelijke alternatieven overlappen met het natstrand, de slikken en schorren en de duinen binnen de Baai van Heist, ook aangeduid als Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. De ruimte-inname van habitattype 1140 betekent voor alle alternatieven een aanzienlijk negatieve inname van dit habitat (-3). Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is. Mits het volgen van deze milderende maatregelen, is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier aanzienlijk negatief (-3).

Potenties voor nieuwe natuurwaarden bij de aanleg van de kustbeschermingsmaatregelen zijn verwaarloosbaar.

Voor de impact op het sternenschiereiland wordt verwezen naar de Passende beoordeling.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land VH	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Binnen alle redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge worden er als gevolg van de geplande ingrepen in de jachthaven (ophogingen, aanleg (keer)sluis of stormvloedkering) geen belangrijke natuurwaarden ingenomen.

De ophogingen in de voorhaven hebben geen ruimtebeslag. De uitbreiding van de strekdammen betekent mogelijk een ruimtebeslag in de Baai van Heist, wat als aanzienlijk negatief wordt beschouwd. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is. Mits het volgen van deze milderende maatregelen, is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier aanzienlijk negatief.

8.2.3.1.4 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee

Het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee' bespreekt de effecten van de verschillende beschermingsstrategieën in de havens op de bestaande natuurwaarden op zee, alsook de potenties voor nieuwe natuur. Er wordt hierbij gekeken naar drie aspecten van ruimtelijke overlap:

- Het effectieve ruimtebeslag van de uitbreiding van de strekdammen met bestaande natuur, per alternatief;
- De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint met bestaande natuur, per alternatief;
- De ruimtelijke overlap van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met bestaande natuur, per haven.

Dit onderscheid wordt gemaakt omdat de contouren voor de strekdammen, dewelke het effectieve ruimtebeslag weergeven op zee, nog moeten worden verfijnd op projectniveau. Het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen geven op dit strategisch niveau een aanduiding van een maximale en worst-case zone waarbinnen mogelijk ook nog ingrepen kunnen worden uitgevoerd (kustbeschermingslint) of de locatie waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken (zoekzone).

Er wordt een ruimtebeslag op zee berekend van zowel beschermd gebied als van niet beschermd gebied. Voor een detailoverzicht van de ruimte-inname op zee in beschermd gebied wordt verwezen naar de Passende beoordeling. De relevante beschermde gebieden op zee zijn het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied. Voor de overlap met de Vogelrichtlijngebieden op zee en de impact op soorten wordt integraal verwezen naar de Passende beoordeling in §9.

Analoog als voor de strandzones wordt op zee een onderscheid gemaakt tussen zones met een hoge biologische waarde (BWZ≥3) – waartoe ook de *Abra alba* gemeenschap (HT 1110) en de *Lanice conchilega* aggregaties (HT 1170) behoren, en de biologisch minder waardevolle gebieden (BWZ<3). De bespreking hiervan is gelijkaardig aan de bespreking in de Passende beoordeling.

8.2.3.1.4.1 Nieuwpoort

Voor de haven van Nieuwpoort ontstaat in de verschillende alternatieven door de aanpassingen aan de strekdammen een ruimtebeslag op zee. Ter hoogte van deze haven zal het ruimtebeslag op zee afhankelijk zijn van de keuze van de alternatieven in de strandzones; 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts'. Bij alternatief 'Ter plaatse' zullen de nieuwe uitgebreide strekdammen namelijk verlengd worden tot 90 m terwijl deze uitbreiding 280 m bedraagt in het alternatief 'Zeewaarts' (zie Tabel 9-14 in §8.2.3.1.1). Nabij de haven van Nieuwpoort zullen de strekdammen op zee overlappen met het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' en het Ramsar-gebied.

Tabel 8-14 geeft het ruimtebeslag weer op zee, voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en van het effectieve bijkomende ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen. Dit ruimtebeslag omvat zowel de ruimte-inname op zee van beschermd gebied als van niet beschermd gebied. Ook wordt onderscheid gemaakt naar biologische waarde (BWZ<3 en BWZ≥3).

Tabel 8-14: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en de uitbreiding van de strekdammen voor de alternatieven voor de haven van Nieuwpoort in combinatie met de alternatieven voor de strandzones (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee, het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied)

Ruimtebeslag op zee			BWZ<3		BWZ≥3		Totaal	
			Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'
Totaal ruimtebeslag op zee	Kustbeschermingslint	ha	12,76	12,95	3,00	7,65	15,76	20,59
		%	0,010	0,010	0,001	0,003	0,004	0,005
	Zoekzone	ha	9,76		9,47		19,23	
		%	0,008		0,004		0,005	
	Strekdammen	ha	1,28	1,49	0,79	1,27	2,07	2,76
		%	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001
waarvan binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'	Kustbeschermingslint	ha	0,91	1,09	0,82	5,47	1,73	6,56
		%	0,003	0,003	0,001	0,007	0,002	0,006
	Zoekzone	ha	3,25		7,65		10,90	
		%	0,009		0,022		0,010	
	Strekdammen	ha	0,12	0,32	0,23	0,82	0,35	1,14
		%	0,0003	0,0009	0,0003	0,001	0,0003	0,001
waarvan binnen Ramsargebied	Kustbeschermingslint	ha	2,39	2,57	2,10	6,75	4,48	9,31
		%	0,002	0,002	0,001	0,003	0,001	0,002
	Zoekzone	ha	3,32		8,55		11,88	
		%	0,003		0,003		0,003	
	Strekdammen	ha	0,34	0,57	0,58	1,10	0,92	1,66
		%	0,03	0,06	0,009	0,02	0,01	0,02

De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint voor de haven wordt aanzien als een worst-case beoordeling: de ingenomen ruimte binnen de strekdammen wordt immers niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

De strekdammen in de verschillende alternatieven wijken qua lengte en ruimtebeslag niet sterk af van de huidige strekdammen. Voor alle alternatieven geldt dat het effectieve ruimtebeslag van het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied hierdoor zeer beperkt is. Het totale ruimtebeslag bedraagt 2,07 ha voor de havenalternatieven in combinatie met 'Ter plaatse' en 2,76 ha voor de havenalternatieven in combinatie met 'Zeewaarts' (BWZ<3 en BWZ≥3). In het SBZ-H 'Vlaamse Banken' wordt 0.35 ha voor de havenalternatieven in combinatie met 'Ter plaatse' en 1.14 ha voor de havenalternatieven in combinatie met 'Zeewaarts' ingenomen. Voor het Ramsar gebied gaat het over 0.92 ha en 1.66 ha voor de havenalternatieven in combinatie met 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts', resp. Relatief gezien is dit in alle alternatieven een zeer beperkte inname van minder dan 0.001% van het SBZ-H en tussen 0.01 en 0.02% van het Ramsar gebied.

Voor alle alternatieven wordt beoordeeld dat dit ruimtebeslag van habitats op zee verwaarloosbaar is (0).

In verband met nieuwe natuurwaarden zijn er beperkte mogelijkheden. De nieuwe strekdammen in de alternatieven te Nieuwpoort kunnen een rustplaats verschaffen voor vogels of fungeren als habitat voor typische epibenthos soorten van harde substraten. Anderzijds zijn dergelijke harde substraten ook een leefgebied voor exoten die dergelijke oppervlakken snel kunnen koloniseren. Als aanbeveling wordt meegegeven om bij de uitbouw van nieuwe harde haveninfrastructuren maximaal gebruik te maken van Nature Inclusive Design (NID), waaronder:

- Bij de bouw van havendammen kunnen betonelementen geïntegreerd worden met holten, ruwe oppervlakken en tijdelijke poelen, als artificieel rotskusthabitat in de intergetijdenzone. Eventueel kan dit toegankelijk gemaakt worden als educatief element in milieu-educatie (zeeklassen e.d.).
- Toepassing van alternatieve materialen, zoals bijvoorbeeld de toepassing van ecobeton: aangepaste betonsamenstelling met optimalere pH waarde (i.p.v. traditionele beton) die een snellere kolonisatie van een brede range aan organismen toelaat. Traditionele beton heeft een zeer basische pH, waardoor een minder brede range aan organismen zich initieel kan vestigen. Een randvoorwaarde is wel deze alternatieve materialen gecertificeerde producten betreffen.
- Integratie van rustplaatsen voor zeehonden en zeevogels langs havendammen

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Ter plaatse' voor de strandzones	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts' voor de strandzones	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

Ter hoogte van de haven van Nieuwpoort is het ruimtebeslag op zee afhankelijk van de keuze van de alternatieven in de strandzones; 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts'. Het ruimtebeslag op zee is groter voor de havenalternatieven in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts' dan in combinatie met het alternatief 'Ter plaatse'.

De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint wordt niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er kan geconcludeerd worden dat in alle alternatieven voor de haven van Nieuwpoort het ruimtebeslag van habitats op zee binnen en buiten beschermd gebied verwaarloosbaar is.

8.2.3.1.4.2 Oostende

Voor de haven van Oostende ontstaat in de verschillende alternatieven door de aanpassingen aan de strekdammen een ruimtebeslag op zee. De ruimtelijke overlap op zee (al dan niet in beschermd gebied) is afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' versus 'Zeewaarts') en afhankelijk van het gekozen alternatief voor de haven. Dit wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen (zie ook Figuur 9-61 in §8.2.3.1.1). Deze uitbreiding varieert voor de alternatieven met een stormvloedkering tussen 90 m in het alternatief 'Ter plaatse' en tussen 220 - 270 m in het alternatief 'Zeewaarts'. Voor het alternatief 'Sluis' bedraagt de uitbreiding van de strekdammen 900 m.

Tabel 8-15 geeft het ruimtebeslag weer op zee, voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en van het effectieve bijkomende ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen. Dit ruimtebeslag omvat zowel de ruimte-inname op zee van beschermd gebied als van niet beschermd gebied. Ook wordt onderscheid gemaakt naar biologische waarde (BWZ<3 en BWZ≥3).

Tabel 8-15: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en de uitbreiding van de strekdammen voor de alternatieven voor de haven van Oostende in combinatie met de alternatieven voor de strandzones (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee, het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied)

Ruimtebeslag op zee			BWZ<3			BWZ≥3			Totaal		
			Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'
Totaal ruimtebeslag op zee	Kustbeschermingslint	ha	17,12	23,94	58,40	24,72	34,00	65,20	41,84	57,93	123,60
		%	0,014	0,019	0,047	0,009	0,013	0,025	0,011	0,015	0,032
	Zoekzone	ha	105,26			25,84			131,10		
		%	0,085			0,010			0,034		
	Strekdammen	ha	4,12	4,94	7,99	5,90	7,13	5,22	10,02	12,07	13,21
		%	0,003	0,004	0,006	0,002	0,003	0,002	0,003	0,003	0,003
waarvan binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'	Kustbeschermingslint	ha	4,76	11,03	32,55	4,96	14,24	42,70	9,72	25,27	75,25
		%	0,014	0,031	0,092	0,007	0,019	0,057	0,009	0,023	0,068
	Zoekzone	ha	58,46			15,56			74,01		
		%	0,166			0,021			0,067		
	Strekdammen	ha	3,87	4,31	6,85	3,78	5,38	5,51	7,65	9,69	12,36
		%	0,011	0,012	0,019	0,005	0,007	0,007	0,007	0,009	0,011
waarvan binnen Ramsargebied	Kustbeschermingslint	ha	/	0,21	0,24	2,74	3,88	3,76	2,74	4,09	4,00
		%	/	0,02	0,02	0,04	0,06	0,06	0,04	0,05	0,05
	Zoekzone	ha	2,35			4,29			6,64		
		%	0,241			0,063			0,086		
	Strekdammen	ha	0,21	0,80	0,00011	1,94	1,68	0,62	2,15	2,47	0,62
		%	0,02	0,08	0,00001	0,03	0,02	0,01	0,03	0,03	0,01

De ruimte-inname op zee binnen het **kustbeschermingslint** voor de haven wordt aanzien als een worst-case beoordeling: de ingenomen ruimte binnen de strekdammen wordt immers niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de **zoekzone** betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

Bij de alternatieven met **stormvloedkering** in combinatie met het alternatief van de strandzones **'Ter plaatse'**, zullen de uitgebreide **strekdammen** in totaal op zee 10,02 ha innemen waarvan 4.12 ha van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 5.90 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit is respectievelijk 0.003% en 0.002% van de totale oppervlakte in het Belgische deel van de Noordzee. De inname in SBZ-H 'Vlaamse Banken' bedraagt 3.87 ha van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 3.78 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit is respectievelijk 0.011% en 0.005% van de totale oppervlakte van het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. De inname in Ramsar gebied is kleiner dan in het SBZ-H Vlaamse Banken gezien dit beperkt is tot de uitbreiding van de oostelijke strekdam.

Bij de alternatieven met stormvloedkering in combinatie met het alternatief '**Zeewaarts'** worden de nieuwe strekdammen verder uitgebreid in zee waardoor in totaal op zee 12.07 ha ingenomen wordt, waarvan 4.94 ha minder waardevolle zones (BWZ<3) en 7.13 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit betreft hier respectievelijk 0.004% en 0.003% van de totale oppervlakte in het Belgische deel van de Noordzee. De inname in SBZ-H 'Vlaamse Banken' bedraagt 4.31 ha van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 5.38 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3), respectievelijk 0.012% en 0.007% van de totale oppervlakte. De inname in Ramsar gebied is kleiner dan in het SBZ-H Vlaamse Banken gezien dit beperkt is tot de uitbreiding van de oostelijke strekdam.

Specifiek gelinkt aan het alternatief '**Sluis'** moeten de strekdammen aanzienlijk verlengd worden om schepen vlot en veilig toegang te bieden tot de nieuwe sluis, waardoor in totaal op zee 13,21 ha ingenomen wordt, waarvan 7,99 ha minder waardevolle zones (BWZ<3) en 5.29 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit betekent respectievelijk 0.006% en 0.002% van de totale oppervlakte in het Belgische deel van de Noordzee. De inname in SBZ-H 'Vlaamse Banken' bedraagt 6.85 ha ingenomen van de minder waardevolle zones (BWZ<3) van de Vlaamse Banken en 5.51 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3), dit betekent respectievelijk 0.019% en 0.007% van de totale oppervlakte van dit gebied. Ook hier is de inname in Ramsar gebied kleiner dan in het SBZ-H Vlaamse Banken want dit beperkt zich enkel tot de uitbreiding van de oostelijke strekdam.

Er kan besloten worden dat deze ruimte-inname van minder waardevolle zones (BWZ<3) en meer waardevolle zones (BWZ≥3) in alle alternatieven voor de haven van Oostende, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, relatief beperkt blijft in vergelijking met de totale omvang van biologische minder waardevolle en waardevolle zones in het Belgische deel van de Noordzee en in de natuurbeschermingsgebieden. Het effect wordt in alle alternatieven beoordeeld als beperkt negatief (-1).

In verband met nieuwe natuurwaarden zijn er beperkte mogelijkheden. De nieuwe strekdammen in de alternatieven te Oostende kunnen een rustplaats verschaffen voor vogels of fungeren als habitat voor typische epibenthos soorten van harde substraten. Dit vormt evenwel een afwijkend milieu ten opzichte van de van nature aanwezige zachte sedimenten. Anderzijds zijn dergelijke harde substraten ook een leefgebied voor exoten die dergelijke oppervlakken snel kunnen koloniseren. Als aanbeveling wordt meegegeven om bij de uitbouw van nieuwe harde haveninfrastructuren maximaal gebruik te maken van Nature Inclusive Design (NID), waaronder:

- Bij de bouw van havendammen kunnen betonelementen geïntegreerd worden met holten, ruwe oppervlakken en tijdelijke poelen, als artificieel rotskusthabitat in de intergetijdenzone. Eventueel kan dit toegankelijk gemaakt worden als educatief element in milieu-educatie (zeeklassen e.d.).

- Toepassing van alternatieve materialen, zoals bijvoorbeeld de toepassing van ecobeton: aangepaste betonsamenstelling met optimalere pH waarde (i.p.v. traditionele beton) die een snellere kolonisatie van een brede range aan organismen toelaat. Traditionele beton heeft een zeer basische pH, waardoor een minder brede range aan organismen zich initieel kan vestigen. Een randvoorwaarde is wel deze alternatieve materialen gecertificeerde producten betreffen.

- Integratie van rustplaatsen voor zeehonden en zeevogels langs havendammen.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Ter plaatse' voor de strandzones	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts' voor de strandzones	-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1

Conclusie

Ter hoogte van de haven van Oostende is de ruimtelijke overlap op zee van de havenalternatieven met een stormvloedkering afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' versus 'Zeewaarts'). Het ruimtebeslag op zee is het grootst voor het havenalternatief 'Sluis' en onafhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones.

De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint wordt niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er kan geconcludeerd worden dat in alle alternatieven voor de haven van Oostende het ruimtebeslag op zee ten gevolge van de bouw van nieuwe strekdammen relatief beperkt blijft, in vergelijking met de totale oppervlakte van het Belgische deel van de Noordzee, het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en het Ramsar gebied en de biologisch waardevolle zones daarbinnen. Voor alle alternatieven wordt het effect beoordeeld als beperkt negatief (-1).

8.2.3.1.4.3 Blankenberge

In de haven van Blankenberge is de ruimtelijke overlap op zee afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' versus 'Zeewaarts') en afhankelijk van het gekozen alternatief voor de haven. Dit wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen (zie ook Figuur 9-62 in §8.2.3.1.1). Algemeen kan gesteld worden dat de ruimte-inname toeneemt in de volgende volgorde van alternatieven: 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Ter plaatse', 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Zeewaarts' en de alternatieven met een sluis of keersluis.

Tabel 8-16 geeft het ruimtebeslag weer op zee, voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en van het effectieve bijkomende ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen. Ook wordt onderscheid gemaakt naar biologische waarde (BWZ<3 en BWZ≥3).

Er is geen ruimtelijke overlap met natuurbeschermingsgebieden op zee.

Tabel 8-16: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor de kustbeschermingslinten, de zoekzone en de uitbreiding van de strekdammen voor de alternatieven voor de haven van Blankenberge in combinatie met de alternatieven voor de strandzones (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee)

Ruimtebeslag op zee			BWZ<3			BWZ≥3			Totaal		
			Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatieven met sluis of keersluis	Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatieven met sluis of keersluis	Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatief 'Stormvloedkering' in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatieven met sluis of keersluis
Totaal ruimtebeslag op zee	Kustbeschermingslint	ha	0,72	4,73	18,23	6,55	7,18	9,08	7,27	11,91	27,32
		%	0,001	0,004	0,015	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,007
	Zoekzone	ha	24,54			11,24			35,78		
		%	0,020			0,004			0,009		
	Strekdammen	ha	0,31	1,46	3,11	2,13	1,80	2,89	2,44	3,26	6,00
		%	0,0003	0,001	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002

De ruimte-inname op zee binnen het **kustbeschermingslint** voor de haven wordt aanzien als een worst-case beoordeling: de ingenomen ruimte binnen de strekdammen wordt immers niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de **zoekzone** betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

Bij het alternatief **'Stormvloedkering'** in combinatie met het alternatief van de strandzones **'Ter plaatse'** zullen de uitgebreide strekdammen in Blankenberge in totaal op zee 2.44 ha innemen waarvan 0.31 ha van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 2.13 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit is respectievelijk 0.0003% en 0.001% van de totale oppervlakte binnen het Belgische deel van de Noordzee.

Bij het alternatief **'Stormvloedkering'** in combinatie met het alternatief **'Zeewaarts'** worden de nieuwe strekdammen verder uitgebreid in zee waardoor in totaal op zee 3.26 ha ingenomen wordt, waarvan 1.46 ha minder waardevolle zones (BWZ<3) en 1.80 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit betreft hier telkens 0.001% van de totale oppervlakte binnen het Belgische deel van de Noordzee.

Specifiek gelinkt aan de alternatieven met een **sluis of keersluis** ('Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging', of 'Sluis' is er in totaal op zee 6,00 ha ingenomen, waarvan 3,11 ha minder waardevolle zones (BWZ<3) en 2.89 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3). Dit betekent respectievelijk 0.003% en 0.001% van de totale oppervlakte binnen het Belgische deel van de Noordzee.

Er kan besloten worden dat deze ruimte-inname van minder waardevolle zones (BWZ<3) en meer waardevolle zones (BWZ≥3) in alle alternatieven voor de haven van Blankenberge, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, relatief beperkt blijft in vergelijking met de totale omvang van biologische minder waardevolle en waardevolle zones in het Belgische deel van de Noordzee. Het effect wordt in alle alternatieven beoordeeld als verwaarloosbaar (0).

In het alternatief met de uitgestelde keuze ('Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze') is het uiteindelijke ruimtebeslag afhankelijk van de gekozen optie; blijven bij een stormvloedkering of de sprong maken naar een sluis of keersluis.

In verband met nieuwe natuurwaarden zijn er beperkte mogelijkheden. De nieuwe strekdammen in de alternatieven te Blankenberge kunnen een rustplaats verschaffen voor vogels of fungeren als habitat voor typische epibenthos soorten van harde substraten. Dit vormt evenwel een afwijkend milieu ten opzichte van de van nature aanwezige zachte sedimenten. Anderzijds zijn dergelijke harde substraten ook een leefgebied voor exoten die dergelijke oppervlakken snel kunnen koloniseren. Als aanbeveling wordt meegegeven om bij de uitbouw van nieuwe harde haveninfrastructuren maximaal gebruik te maken van Nature Inclusive Design (NID), waaronder:

- Bij de bouw van havendammen kunnen betonelementen geïntegreerd worden met holten, ruwe oppervlakken en tijdelijke poelen, als artificieel rotskusthabitat in de intergetijdenzone. Eventueel kan dit toegankelijk gemaakt worden als educatief element in milieu-educatie (zeeklassen e.d.).
- Toepassing van alternatieve materialen, zoals bijvoorbeeld de toepassing van ecobeton: aangepaste betonsamenstelling met optimalere pH waarde (i.p.v. traditionele beton) die een snellere kolonisatie van een brede range aan organismen toelaat. Traditionele beton heeft een zeer basische pH, waardoor een minder brede range aan organismen zich initieel kan vestigen. Een randvoorwaarde is wel deze alternatieve materialen gecertificeerde producten betreffen.
- Integratie van rustplaatsen voor zeehonden en zeevogels langs havendammen.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophoginge n OF bouw sluis OF keersluis
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Ter plaatse' voor de strandzones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee - in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts' voor de strandzones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

In de haven van Blankenberge is de ruimtelijke overlap op zee voor het havenalternatief 'Stormvloedkering' afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' versus 'Zeewaarts'). Voor de havenalternatieven met een sluis of keersluis is de ruimtelijke overlap het grootst en onafhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones.

De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint wordt niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

De effectieve ruimte-inname gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen en blijft beperkt in de verschillende alternatieven. Er is geen overlap met natuurbeschermingsgebieden op zee. Voor alle alternatieven wordt het effect ten gevolge van ruimtebeslag op zee beoordeeld als verwaarloosbaar.

8.2.3.1.4.4 Zeebrugge

Voor de haven van Zeebrugge zijn er voor geen van de alternatieven verlengingen vereist van de **strekdammen**. De strekdammen moeten wel opgehoogd en mogelijk dus verbreed worden naargelang het niveau van zeespiegelstijging. Het effectieve ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen op zee is verwaarloosbaar (0).

Tabel 8-17 geeft het ruimtebeslag weer op zee voor het kustbeschermingslint en de zoekzone. Ook wordt onderscheid gemaakt naar biologische waarde (BWZ<3 en BWZ≥3).

Het kustbeschermingslint is voor alle alternatieven hetzelfde. De ruimte-inname op zee binnen het **kustbeschermingslint** voor de haven wordt aanzien als een worst-case beoordeling: deze ruimte wordt niet ingenomen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de **zoekzone** betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

In verband met nieuwe natuurwaarden zijn er beperkte mogelijkheden. De op te hogen strekdammen in de alternatieven te Zeebrugge kunnen een rustplaats verschaffen voor vogels of fungeren als habitat voor typische epibenthos soorten van harde substraten. Anderzijds zijn dergelijke harde substraten ook een leefgebied voor exoten die dergelijke oppervlakken snel kunnen koloniseren. Als aanbeveling wordt meegegeven om bij de uitbouw van nieuwe harde haveninfrastructuren maximaal gebruik te maken van Nature Inclusive Design (NID), waaronder:

- Bij de bouw van havendammen kunnen betonelementen geïntegreerd worden met holten, ruwe oppervlakken en tijdelijke poelen, als artificieel rotskusthabitat in de intergetijdenzone. Eventueel kan dit toegankelijk gemaakt worden als educatief element in milieu-educatie (zeeklassen e.d.).
- Toepassing van alternatieve materialen, zoals bijvoorbeeld de toepassing van ecobeton: aangepaste betonsamenstelling met optimalere pH waarde (i.p.v. traditionele beton) die een snellere kolonisatie van een brede range aan organismen toelaat. Traditionele beton heeft een zeer basische pH, waardoor een minder brede range aan organismen zich initieel kan vestigen. Een randvoorwaarde is wel deze alternatieve materialen gecertificeerde producten betreffen.
- Integratie van rustplaatsen voor zeehonden en zeevogels langs havendammen.

Tabel 8-17: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag op zee voor het kustbeschermingslint en de zoekzone voor de alternatieven voor de haven van Zeebrugge (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het Belgische deel van de Noordzee)

Ruimtebeslag op zee			BWZ<3	BWZ≥3	Totaal
Totaal ruimtebeslag op zee	Kustbeschermingslint	ha	64,74	18,25	82,99
		%	0,052	0,007	0,021
	Zoekzone	ha	84,57	46,40	130,97
		%	0,069	0,018	0,034

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee JH															

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Voor de haven van Zeebrugge zijn er voor geen van de alternatieven verlengingen vereist van de strekdammen. De strekdammen moeten wel opgehoogd en mogelijk dus verbreed worden naargelang het niveau van zeespiegelstijging. Het effectieve ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen op zee is verwaarloosbaar.

Mogelijkheden voor nieuwe natuurwaarden zijn in die zin niet relevant hier.

Het kustbeschermingslint is voor alle alternatieven hetzelfde. De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint voor de haven wordt aanzien als een worst-case beoordeling: deze ruimte wordt niet ingenomen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven.

De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

8.2.3.2 CO_2-opslag

Het criterium CO_2-opslag bekijkt de mate waarin het alternatief bijdraagt tot koolstofopslag (= toekomstige koolstofvoorraden). Opslag van CO_2 in mariene ecosystemen (Blue Carbon) vindt vooral plaats door sedimentatie van organische deeltjes (planten en/of algenresten). Langsheen de Vlaamse kust gebeurt de opslag van Blue Carbon voornamelijk ter hoogte van de slikken en schorren, zoals in de IJzermonding en het Zwin. Het criterium CO_2- opslag wordt kwalitatief bekeken. CO_2-emissies tijdens aanlegfase en onderhoud worden niet meegenomen. Deze emissies kunnen wel degelijk relevant zijn en onderscheidend zijn tussen de verschillende alternatieven. Echter gezien de oorsprong van de materialen op heden ongekend is, wordt dit aspect op strategisch niveau niet mee beschouwd.

Het criterium CO_2-opslag is ter hoogte van alle havens langsheen de Vlaamse kust enkel relevant voor de haven van Nieuwpoort, gezien enkel daar relevante koolstofsequesterende natuurwaarden voorkomen, meer bepaald t.h.v. de slikken en schorren van de IJzermonding.

De potentie om koolstof vast te leggen in een schorrensysteem komt enerzijds door de hoge biomassaproductie en anderzijds door de natte, zoute omgeving. De groei en het afsterven van planten brengt dood organisch materiaal in de bodem. Dit gebeurt rechtstreeks doordat wortels afsterven en onrechtstreeks doordat bovengrondse plantendelen sediment en organisch materiaal vangen (Kirwan and Mudd, 2012; van de Broek *et al.*, 2018). Hierdoor wordt de drainage in het systeem beperkt. In het natte, zuurstofarme, habitat verloopt de afbraak van organisch materiaal extra traag. Bijkomend werkt de zilte omgeving remmend op de anaerobe afbraak. (Mcleod *et al.*, 2011). Als gevolg zullen de slikken en de (pre-)pioniersfases van schorren minder koolstof vasthouden door de afwezigheid van vegetatie die instaat voor de koolstofopname.

Een Nederlands schor heeft een gemiddelde koolstofvoorraad van 276 ton C/ha (equivalent aan 1012 ton CO_2-eq/ha) en een gemiddelde jaarlijkse koolstofvastlegging van 2,4 ton C/ha/jaar (8,9 ton CO_2-eq/ha/j), maar er zijn sterke variaties tussen gebieden (Hoefsloot *et al.*, 2020)

Omwille van de sterke variabiliteit in de koolstofvoorraad en -vastlegging in schorren zijn er enkele randvoorwaarden die gelden om de variabiliteit te beperken en een maximale koolstofvoorraad- en vastlegging te behalen. De jaarlijkse vastlegging van koolstof is afhankelijk van de balans tussen erosie en opslibbing. Erosie van het schor moet voorkomen worden aangezien koolstof hierdoor terug wordt vrijgezet in plaats van opgeslagen (Teunis and Didderen, 2018; Hoefsloot *et al.*, 2020). Opslibbing van een schor is onder andere afhankelijk van vegetatie maar ook van de beschikbaarheid van sediment in de waterkolom en zeespiegelstijging (van Belzen *et al.*, 2020).

Nieuw schor kan zich ontwikkelen als pioniersvegetatie zich kan vestigen op een slik. De aanwezigheid van vegetatie is bepalend voor een goede schordynamiek en koolstofvastlegging (Zhu *et al.*, 2019b). Vegetatiebeheer (begrazing), vernatting, opslibbing stimuleren zijn maatregelen die gunstige effecten kunnen hebben. Beheermaatregelen zijn echter locatie specifiek. Afhankelijk van de omgeving en de inrichting kunnen andere maatregelen nodig zijn.

Voldoende kwaliteit van het schor is belangrijk (biodiversiteit, gelaagde opbouw).

8.2.3.2.1 Nieuwpoort

In §8.2.3.1 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden' wordt de verwachte impact van de verschillende alternatieven voor de haven van Nieuwpoort op de slikken en schorren van de IJzermonding besproken.

Er is geen direct ruimtebeslag door realisatie van de kustbeschermingsmaatregelen voorzien in de alternatieven op de slikken en schorren, dit voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

In de verschillende alternatieven blijft bij +1m zeespiegelstijging het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030. Echter door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering tot 10x/jaar zal er een afname van de meer extremere hydrodynamische condities optreden, wat een impact heeft op natuurwaarden van de IJzermonding (zie beoordeling in §8.2.3.1). De stormdynamiek wordt hierdoor aanzienlijk gereduceerd, waardoor er ter hoogte van de slikken en schorren minder erosie wordt verwacht en meer opslibbing ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Door de afname van de stormdynamiek komt het hoogste gedeelte van het schor minder onder invloed van zilt estuariumwater en kan een verzoeting optreden. Hierdoor kan de soortensamenstelling van de vegetatie wijzigen. Door de verminderde stormdynamiek zullen tevens minder duidelijke vloedmerken afgezet worden.

Algemeen kan dus gesteld worden dat wijzigingen in de natuurlijke dynamiek (waaronder stormdynamiek) kunnen leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikke- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg.

Zoals in de inleiding beschreven, kan een vermindering van de erosie en een toename van de opslibbing, zorgen voor een toename van de CO_2-opslag. Echter, door de verwachte verzoeting en degradatie van de habitat- en vegetatiekwaliteit van de slikken en schorren, wordt globaal gezien een negatief effect (-2) verwacht inzake CO_2-opslag t.h.v. de slikken en schorren van de IJzermonding. Dit bij +1m zeespiegelstijging en voor alle alternatieven. De verschillende ligging van de sluizen (Langbrug of nieuwe jachthaven) heeft namelijk geen invloed op de evenwichten in de slikke- en schorrevegetaties.

In alle alternatieven wordt vanaf +2 m zeespiegelstijging een nieuwe stormvloedkering gebouwd in de havenmond samen met ophogingen in de haven, waardoor de frequentie van sluiting terug gereduceerd wordt tot 1x/jaar. Door een verlaging van de sluitingsfrequentie, kunnen de stormen opnieuw het estuarium binnen treden, waardoor er een kleinere impact op de natuurwaarden van de IJzermonding verwacht wordt. Hierdoor wordt de impact inzake CO_2-opslag t.h.v. de slikken en schorren van de IJzermonding beoordeeld als een verwaarloosbaar effect (0), dit voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging en voor alle alternatieven.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
CO_2-opslag	-2	0	0	-2	0	0	-2	0	0

Conclusie

Het criterium CO_2-opslag is enkel relevant ter hoogte van de haven van Nieuwpoort, omdat hier slikken- en schorrenvegetaties aanwezig zijn. Het effect inzake CO_2-opslag in de haven van Nieuwpoort is gelijkaardig voor alle alternatieven. Bij +1 m zeespiegelstijging wordt een negatieve impact verwacht op de slikken en schorren van de IJzermonding, omdat hier een sluitingsfrequentie van ca. 10 x per jaar zal optreden, wat een daling van de natuurlijke dynamiek (waaronder stormdynamiek) tot gevolg heeft. Deze wijziging kan leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikken- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg. De verwachte verzoeting en degradatie van de habitat- en vegetatiekwaliteit van de slikken en schorren, leidt op die manier tot een negatief effect inzake CO2-opslag. Vanaf +2 m zeespiegelstijging valt dit effect opnieuw weg, omdat de stormvloedkering dan maar 1 keer jaar zal moeten sluiten.

8.2.4 Milderende maatregelen

8.2.4.1 Blauwe energie

8.2.4.1.1 Zeebrugge

Alle alternatieven:

- Onderzoek naar de afbraak, heropbouw of vervanging van de aanwezige windturbines ter hoogte van de westelijke strekdam, alsook de haalbaarheid van de operaties in de Fluxys terminal i.k.v. gefaseerde ophogingen.

8.2.4.2 Visserij

Voor de milderende maatregelen i.v.m. het criterium 'Visserij' voor de havens, wordt integraal verwezen naar de milderende maatregelen voor het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.4.4. Specifiek voor de vismijn in Nieuwpoort wordt hieronder een milderende maatregel geformuleerd.

8.2.4.2.1 Nieuwpoort

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug':

- Er moeten kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen in de haven te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. In dit licht wordt ook aanbevolen om onderzoek te voeren naar de toekomst van de vismijn in Nieuwpoort. De ophogingen in de jachthavens en ter hoogte van de vismijn moeten gefaseerd gebeuren. Er moet tijdens de ophogingen ter hoogte van de kaden en de vismijn tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de recreatieve en professionele visserijvaartuigen in deze zone voorzien worden.

8.2.4.3 Aquacultuur

Voor de milderende maatregelen i.v.m. het criterium 'Aquacultuur' voor de havens van Nieuwpoort en Oostende, wordt integraal verwezen naar de milderende maatregelen voor het criterium 'Visserij' in §8.2.4.2 en het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.4.4.

8.2.4.4 Scheepvaart

8.2.4.4.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven bij alle niveaus van zeespiegelstijging:

- De fasering van de ingrepen, zowel in relatie tot de bouw van de sluis of stormvloedkering als de nodige ophogingen in de haven, vormt een belangrijk aandachtspunt in de verdere uitwerking op projectniveau.
- Ter hoogte van de nieuwe sluis – aan de nieuwe jachthaven of aan de Langbrug – is aandacht nodig voor gewijzigde stromingen door het versassen en spuien van de sluis. Bij verder ontwerp van de sluis en uitwatering dient hiermee rekening te worden gehouden om impact op scheepvaart (naar de sluis of voor dichtbij afgemeerde schepen) beperkt te houden.
- Bij noodweer is invaren in de haven niet mogelijk door het sluiten van de stormvloedkering, en deze situatie zal zich frequenter voordoen door het frequenter sluiten van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging. Aan de bestaande stormvloedkering in de referentiesituatie 2030 is een aanlegplaats voor nooddiensten voorzien, zeewaarts van de kering. Als milderende maatregel moet onderzocht worden of deze aanlegplaats zeewaarts van de kering volstaat of uitgebreid moet worden met extra schuilplaatsen voor andere schepen die niet kunnen invaren in de haven tijdens het sluiten van de stormvloedkering. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

8.2.4.4.2 Oostende

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering':

- De ophogingswerken in de haven moeten gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Hierdoor kan de impact op de werkbaarheid van de scheepvaart beperkt worden.
- Vanaf de aanleg van een stormvloedkering, dienen er nieuwe aanligplaatsen of een nieuwe locatie zeewaarts van de kering gezocht te worden voor de reddingsdiensten en de beloodsing, zodat deze ook bij stormweer kunnen

uit- en invaren. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties aan de kusthavens.

- Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis te doen. De aanpassing van deze sluizen moet gefaseerd gebeuren, om de toegang tot het Visserijdok en het Mercatordok grotendeels te behouden tijdens de werken. Niet-toegankelijkheid van beide dokken samen moet vermeden worden, om uitwijkmogelijkheden maximaal te benutten. Bij niet-toegankelijkheid van een van de dokken, moet voorzien worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de vaartuigen die gebruik maken van de dokken.

Alternatief 'Sluis':

- Reddingsdiensten en eventueel beloodsing behoeven een relocatie zeewaarts van de sluis, zodat zij zonder wachttijden kunnen uitvaren. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties aan de kusthavens.

- Voor de alternatieven met een sluis in de havenmond ter hoogte van de havenmond in Oostende moet er bij het specifiek ontwerp gekeken worden om met een slimme configuratie van de strekdammen en de positionering haveningang, de toename van de hydrodynamische condities t.h.v. de haventoegang te reduceren. Deze milderende maatregel wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Hydrodynamica'.

8.2.4.4.3 Blankenberge

Alle alternatieven:

- De noodzaak van het herlokaliseren van de vrijwillige zeereddingsdienst moet onderzocht worden. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten aan de kusthavens.

Alternatief 'Stormvloedkering':

- De ophogingswerken in de haven van Blankenberge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

- Bij noodweer is invaren in de haven niet mogelijk door het sluiten van de stormvloedkering. Er moeten enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

Alternatieven met een stormvloedkering: 'Stormvloedkering', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze':

- Bij noodweer is invaren in de haven niet mogelijk door het sluiten van de stormvloedkering. Er moeten enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

8.2.4.4.4 Zeebrugge

Alle alternatieven:

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, roro, laden en lossen en overslag te vinden.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven':

- De ophogingswerken in de jachthaven van Zeebrugge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

8.2.4.5 Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken

8.2.4.5.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven:

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de haven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor quasi elke havenzone een uitwijklocatie voor havengebonden activiteiten (aan- en afmeren, laden en lossen en overslag) te vinden. Voor pleziervaart is mildering mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen.

8.2.4.5.2 Oostende

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering'

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de haven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor havengebonden activiteiten (aan- en afmeren, laden en lossen en overslag) te vinden. Voor pleziervaart is mildering mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen.
- Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis te doen. De aanpassing van deze sluizen moet gefaseerd gebeuren, om de toegang tot het Visserijdok en het Mercatordok grotendeels te behouden tijdens de werken. Niet-toegankelijkheid van beide dokken samen moet vermeden worden, om uitwijkmogelijkheden maximaal te benutten. Bij niet-toegankelijkheid van een van de dokken, moet voorzien worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de vaartuigen die gebruik maken van de dokken.

8.2.4.5.3 Blankenberge

Alternatief 'Stormvloedkering':

- De ophogingswerken in de haven van Blankenberge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

8.2.4.5.4 Zeebrugge

Alle alternatieven:

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij de effecten gespreid in de tijd en ruimte kunnen optreden en waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, roro, laden en lossen en overslag te vinden. Zo behoeft de site van de terminal van Fluxys gezien de uitzonderlijke faciliteiten en veiligheidsvoorwaarden een op maat gemaakte aanpak.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven':

- De ophogingswerken in de jachthaven van Zeebrugge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

8.2.4.6 Afwatering

8.2.4.6.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de stormvloedkering moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.
- Ter hoogte van de nieuwe sluis met pompstation moet er ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

8.2.4.6.2 Oostende

Alternatief 'Sluis'

- Ter hoogte van de nieuwe sluis met pompstation moet er ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

Alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging':

- De pompen die voorzien worden bij de stormvloedkering om tijdens stormen de afwatering te verzekeren, dienen visvriendelijke pompen te zijn.

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de sluis of stormvloedkering in de havenmond moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.

8.2.4.6.3 Blankenberge

Alternatieven 'Sluis', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging':

- Vanaf de bouw van de (keer)sluis met pompstation moet ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

Alternatieven met een stormvloedkering:

- De pompen die voorzien worden bij de stormvloedkering om tijdens stormen de afwatering te verzekeren, dienen visvriendelijke pompen te zijn

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de (keer)sluis of stormvloedkering in de havenmond moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.

8.2.4.7 Wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit

Alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' en 'Open havenmond + sluis jachthaven':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de jachthavenmond.

8.2.4.7.1 Nieuwpoort

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven':

- Alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot moeten gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis.

8.2.4.7.2 Oostende

Alternatief 'Sluis':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis in de havenmond.

8.2.4.7.3 Blankenberge

Alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Sluis':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de havenmond.

8.2.4.8 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

8.2.4.8.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven:

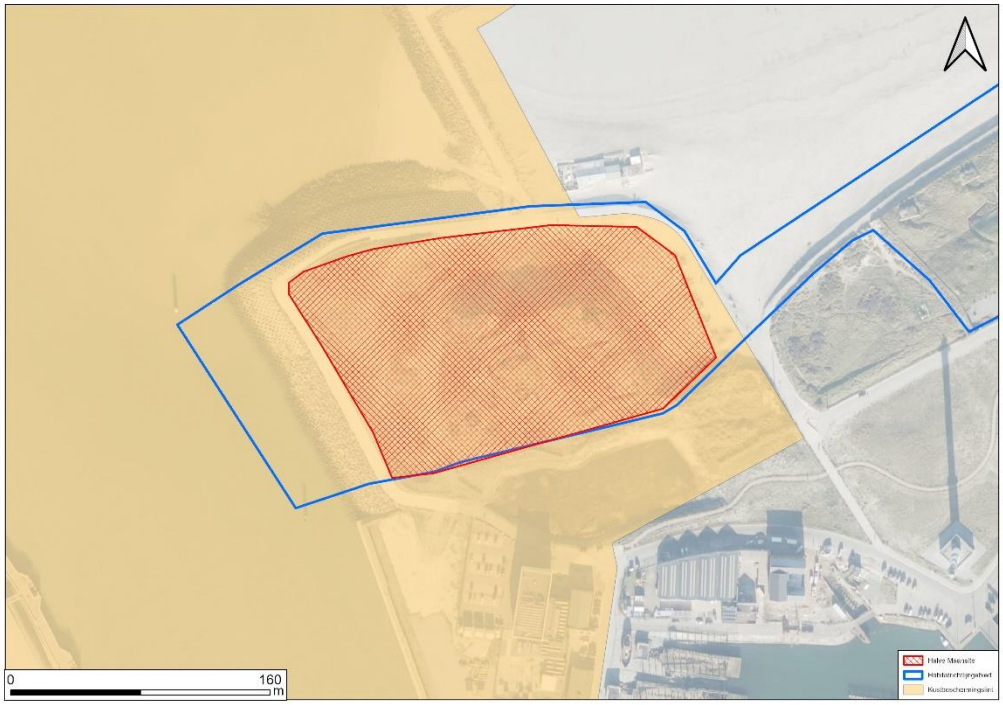
De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bv. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein.

Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

8.2.4.8.2 Oostende

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met de volledige Halve Maansite binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', dit door ruimtereservering voor eventuele werfactiviteiten bij de bouw van de sluis of stormvloedkering. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken hoe het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de sluis en stormvloedkering en de aansluiting met de Halve Maandijk kunnen worden ingericht, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Deze milderende maatregel wordt voorgesteld op Figuur 9-91. Mits het volgen van deze milderende maatregel kan de inname van aangemelde en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H zoveel mogelijk gemeden worden.

Bij aanpassingen aan de zeewering (bijvoorbeeld ter hoogte van de Halve Maandijk) dient maximaal gebruik gemaakt te worden van zachte maatregelen, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duinhabitats.



Figuur 8-59 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

8.2.4.8.3 Blankenberge

De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint van de haven van Blankenberge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras' binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Dit betreft een worst-case overlap, gezien het huidige ontwerp van de strekdammen in geen enkel alternatief innames van habitats binnen het Habitatrichtlijngebied inhoudt. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om met het ontwerp van de uitbreiding van de strekdammen integraal uit het SBZ-H te blijven en de werken zoveel mogelijk uit te voeren vanop de reeds bestaande structuren en werfzones zoveel mogelijk ten oosten van de haven in te richten. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, … zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden.

8.2.4.8.4 Zeebrugge

Het kustbeschermingslint incl. de zoekzone voor de ophoging van de bestaande strekdammen van de haven van Zeebrugge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het marien reservaat 'Baai van Heist'. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist.

Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is.

8.2.5 Aanbevelingen

8.2.5.1 Blauwe energie

8.2.5.1.1 Oostende

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering':

- Onderzoek naar de herinrichting of herlokalisatie van de REBO-site – indien blijvend van belang als blauwe hub – in functie van de nodige gefaseerde ophogingen in de haven.

Alternatief 'Sluis':

- Bij de verlenging van de strekdammen wordt aanbevolen om een uitwijklocatie te zoeken voor de testzone 'Blue Accelerator'.

8.2.5.2 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

8.2.5.2.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven:

Er wordt aanbevolen om de op te hogen zeewering rond de IJzermonding maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

8.2.5.3 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee

Als aanbeveling wordt meegegeven bij alle havens en in alle alternatieven om bij de uitbouw van nieuwe harde haveninfrastructuren maximaal gebruik te maken van Nature Inclusive Design (NID), waaronder:

- Bij de bouw van havendammen kunnen betonelementen geïntegreerd worden met holten, ruwe oppervlakken en tijdelijke poelen, als artificieel rotskusthabitat in de intergetijdenzone. Eventueel kan dit toegankelijk gemaakt worden als educatief element in milieu-educatie (zeeklassen e.d.).
- Toepassing van alternatieve materialen, zoals bijvoorbeeld de toepassing van ecobeton: aangepaste betonsamenstelling met optimalere pH waarde (i.p.v. traditionele beton) die een snellere kolonisatie van een brede range aan organismen toelaat. Traditionele beton heeft een zeer basische pH, waardoor een minder brede range aan organismen zich initieel kan vestigen. Een randvoorwaarde is wel deze alternatieve materialen gecertificeerde producten betreffen.
- Integratie van rustplaatsen voor zeehonden en zeevogels langs havendammen.

8.2.6 Monitoring

8.2.6.1 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

8.2.6.1.1 Nieuwpoort

In alle alternatieven dient er monitoring te gebeuren van de natuurlijke aangroei van de slikken en schorren van de IJzermonding in functie van zeespiegelstijging en de impact van uitgevoerde maatregelen (stormvloedkering en sluis). Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden welke maatregelen genomen moeten worden (bv. actief suppleren) in functie van het behoud van hun ecologisch potentieel.

De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op de sedimentatiepatronen van de slikken en schorren in de IJzermonding moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de sedimentatie- en erosiesnelheid en –omvang, de korrelgrootteverdeling en het slibgehalte, de vegetatieontwikkeling in het estuarium en de ontwikkeling van de benthosgemeenschap, de oppervlakte en –omvang van geschikt broedgebied en aantalsevoluties van de broedende en overwinterende water- en kustvogels begrepen zitten.

Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats en in functie van geschikt broedhabitat voor aangemelde en tot doel gestelde soorten in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Daarnaast kan het artificieel in stand houden van geschikte broedterreinen (door regelmatige inrichting van zandige, schelpenrijke broedterreinen, en verwijderen vegetatie) overwogen worden.

Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

Dit verder onderzoek linkt ook aan de criteria 'Wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit' en 'CO2-opslag'.

8.3 Ambitie 3: Een aantrekkelijk lint

Onder ambitie 3 wordt het aspect 'aantrekkelijkheid' beschreven en beoordeeld. Hierbij wordt in eerste instantie gekeken naar een mogelijke impact op de 'ruimtelijke beleving' ter hoogte van de havens. Binnen deze ambitie wordt ook onderzocht in hoeverre het alternatief effecten en/of kansen heeft voor minder/meer toegankelijkheid parallel aan de kust. Dit gaat vooral over mogelijkheden voor het aanleggen van toeristisch-recreatieve verbindingen faciliteert parallel aan de kust en binnen de haven. Als laatste wordt binnen de ambitie van een aantrekkelijk lint, de impact bepaald op het aanwezige erfgoed binnen de havens, waarbij mogelijke impact en opportuniteiten op de context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid wordt bekeken.

8.3.1 Beleving

8.3.1.1 Ruimtelijke beleving

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) met bijhorende zeeweringsmaatregelen rondom de haven bijdraagt, of afbreuk doet aan de ruimtelijke beleving van de haven.

Als criteria worden de hoogtes en breedtes van beschermingsmaatregelen gebruikt, alsook de ruimtelijk impact van een optie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) op de ruimtelijke beleving van de haven als geheel.

8.3.1.1.1 **Nieuwpoort**

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'

Door een nieuwe sluis diep in de achterhaven te plaatsen, dienen rondom/binnen de haven beschermingsmaatregelen genomen te worden met een ruimtelijke impact. Deze maatregelen sluiten aan op de huidige en later te vernieuwen stormvloedkering in de havenmond en de nieuw te bouwen sluis ter hoogte van de Langbrug. De ruimtelijke impact van de beschermingsmaatregelen rondom/binnen de haven, zal gradueel toenemen naargelang de toenemende zeespiegelstijging. Vooral in de zone tussen de huidige jachthaven en de nieuwe sluis, waar ook Nieuwpoort Centrum is gesitueerd, is de ruimte eerder beperkt om beschermingsmaatregelen aan te leggen. Dit in tegenstelling tot de zone die zeewaarts van de jachthaven gelegen is met onder meer het Prins Mauritspark. Daardoor wordt het effect bij +2 m zeespiegelstijging negatief (-2) en bij +3 m zeespiegelstijging aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Door een kwaliteitsvolle integratie van de beschermingsmaatregelen binnen het beschermingslint, wat verder op projectniveau zal onderzocht worden, kan dit effect gemilderd worden.

De ruimtelijke impact van de te vernieuwen stormvloedkering (vanaf +1 m zeespiegelstijging) ter hoogte van de havenmond ligt in dezelfde lijn als de stormvloedkering die er vandaag ligt. Bij stijgende zeespiegel, wordt de stormvloedkering wel wat groter en hoger, maar de verwachting is dat de ruimtelijke impact gelijkaardig zal blijven. Het effect voor +1 m zeespiegelstijging wordt als beperkt negatief (-1) effect beoordeeld.

Binnen het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' wordt het deel van de haven dat achter de nieuwe sluis komt te liggen (Nieuwpoort Centrum, Vismijn, nieuwe jachthaven) gevrijwaard van ingrepen. Zeewaarts van de sluis dienen nog beschermingsmaatregelen genomen te worden op beide oevers, aansluitend op de nieuwe sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven en de bestaande en later te vernieuwen stormvloedkering in de havenmond. Deze maatregelen kunnen kwaliteitsvol ingepast worden in de omgeving gezien er binnen het kustbeschermingslint een ruime zone aanwezig is in dit alternatief. Zo blijft de ruimtelijke impact beperkt negatief (-1) bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging wordt het effect als negatief (-2) beoordeeld. De ruimtelijke impact van de stormvloedkering ter hoogte van de havenmond ligt in dezelfde lijn als de stormvloedkering die er vandaag ligt. Bij stijgende zeespiegel, wordt de stormvloedkering groter.

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'

Zoals de vorige alternatieven aangeven, zal de stormvloedkering in de havenmond eerder beperkte ruimtelijke effecten veroorzaken, gezien deze op dezelfde locatie en met gelijkaardig dimensies als vandaag wordt voorzien. De uitgestelde beslissing die vanaf +1 m zeespiegelstijging genomen zal moeten worden, resulteert in dezelfde effecten als reeds vermeld.

De sluis t.h.v. de nieuwe jachthaven zal ruimtelijk minder ingrijpende effecten veroorzaken dan bij de Langbrug, voornamelijk omdat er ter hoogte van de zone aangrenzend aan Nieuwpoort Centrum in dit alternatief geen beschermingsmaatregelen moeten genomen worden. Mits een kwaliteitsvolle integratie kan dit effect echter wel gemilderd worden, wat later op projectniveau verder moet bekeken worden.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Ruimtelijke beleving	-1	-2	-3	-1	-1	-2	-1	-2 / -1	-3/-2

Conclusie

In Nieuwpoort zal de locatie van de sluis ter hoogte van de Langbrug resulteren in meer ruimtelijke effecten dan de plaatsing aan de nieuwe jachthaven. Er is in dit alternatief namelijk een groter ruimtegebruik vereist en het zal meer effecten teweegbrengen aan de Ganzepoot.

8.3.1.1.2 **Oostende**

Alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'

Tot +1 m zeespiegelstijging dienen muren en dijken rondom de haven en op de rand van de stadskern (beperkt) opgehoogd. Met de nodige aandacht voor de ruimtelijke inpassing, kan dit bijdragen tot een beperkte vermindering van fysieke barrières tussen de haven en de stad, wat beperkt negatief (-1) beoordeeld wordt. Op het moment dat de stormvloedkering wordt aangelegd, volstaan deze ophogingen tot en met +3 m zeespiegelstijging om de normale hoogwaterstanden te keren. Dat is een ruimtelijk voordeel van dit pad. Als grootschalige infrastructuur heeft de stormvloedkering echter een niet te onderschatten ruimtelijke impact op de omgeving, waardoor het effect vanaf +2 m zeespiegelstijging als negatief (-2) wordt beoordeeld. Afhankelijk van de keuze van het alternatief van de strandzones, moeten de huidige strekdammen verder zeewaarts verlengd en opgehoogd worden. In dit alternatief is deze verlenging eerder beperkt, waardoor het effect op de ruimtelijke beleving ter hoogte van de stadskern en de aanpalende stranden ook beperkt is.

Alternatief 'Stormvloedkering'

Als grootschalige infrastructuur heeft de stormvloedkering een niet te onderschatten ruimtelijke impact op de omgeving. Bij +1 m zeespiegelstijging zijn echter nog geen ophogingen noodzakelijk in de haven en ter hoogte van het stadscentrum.

Bovendien blijven ingrijpende maatregelen in de achterhaven noodzakelijk. Deze maatregelen, tezamen met de maatregelen die uit oostelijke en westelijke richting komen ter bescherming van de strandzones, dienen aan te sluiten op de stormvloedkering. De stormvloedkering wordt met andere woorden een knoop van ingrepen met een sterke ruimtelijke impact. Hiermee dient doordacht omgesprongen. Gezien deze ruimtelijke impact wordt het effect als negatief beoordeeld (-2) vanaf +1 m zeespiegelstijging. Afhankelijk van de keuze van het alternatief van de strandzones, moeten de huidige strekdammen verder zeewaarts verlengd en opgehoogd worden. In dit alternatief is deze verlenging eerder beperkt, waardoor het effect ook beperkt is.

Alternatief 'Sluis'

Voordelig aan een sluis in de havenmond is dat er bovenop de maatregelen in het kader van Masterplan Kustveiligheid geen bijkomende kustbeschermingsmaatregelen (zoals ophogingen) in de ganse zone achter de nieuwe sluis, noodzakelijk zijn. In de havenmond dient wel plaats geruimd voor een grootschalig sluizencomplex met een grote ruimtelijke impact op de directe omgeving. De maatregelen die de strandzones beschermen, dienen aan te sluiten op de sluis om één continu, beschermend lint te vormen. Bij de inpassing van een sluis is er sowieso een aanzienlijke verlenging vereist van de strekdammen om de schepen veilig te laten binnenvaren. Hierbij is een bijkomende verlenging van de huidige strekdammen nodig van ca. 1km (totale lengte ca. 1,6km). Vanuit de nabijgelegen badplaatsen Oostende en Bredene kan dit als een visuele barrière aanvoelen. Op basis van de huidige inplantingszone kan dit mogelijk een grote impact hebben op het Klein strand en het Westerstaketsel. Hiermee rekening houdend en rekening houdend met het grootschalig sluizencomplex wordt de impact ter hoogte van de noordelijke (strand)zone van de stadskern van Oostende (Visserskaai, Montgomerydok, Albert-I-Promenade) en de zone Oosteroever, die in de onmiddellijke nabijheid van de nieuwe sluis zal gelegen zijn, op vlak van ruimtelijke beleving als negatief (-2) beoordeeld. Ter hoogte van de havenzones dienen er daarentegen geen ophogingen te gebeuren, echter hier is weinig bewoning waardoor dit aspect hier minder doorweegt in de score.

Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging , ca. om 20 j	Geen ophoging , ca. 13x / j	Vernieuwin g SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassinge n binnen haven	Geen aanpassinge n binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassinge n binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatie f	Zie ingrepen gekozen alternatie f
Ruimtelijke beleving	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2 / -1	-2	-2

Conclusie

De ruimtelijke effecten van het alternatief 'Sluis', de alternatieven met een stormvloedkering en het gecombineerd alternatief worden allen als negatief beoordeeld, omwille van het feit dat zowel een sluis als een stormvloedkering een grote ruimtelijke impact heeft op de directe omgeving. Bij een stormvloedkering moeten er bijkomend wel nog ophogingen gebeuren in de haven zelf, maar deze zijn pas noodzakelijk vanaf +3 m zeespiegelstijging zodat bij renovaties hier mogelijks kan mee rekening worden gehouden. Bij het alternatief 'sluis' zijn geen ophogingen in de haven nodig, maar het alternatief 'Sluis' zal wel grote effecten veroorzaken ter hoogte van de havenmond, door o.a. de grote uitbreiding van de havendammen en het verdwijnen van het Klein strand en het Westerstaketsel.

8.3.1.1.3 **Blankenberge**

Alternatief 'Stormvloedkering'

De stormvloedkering in de havenmond heeft een ruimtelijke impact die, vanaf de kade, valt te vergelijken met de stormvloedkering van Nieuwpoort. Voor de gebruikers en bewoners van/rondom de haven zal de situatie in Blankenberge wel iets anders zijn dan in Nieuwpoort, omdat de stormvloedkering veel dichter bij de ligplaatsen zal liggen. De meeste bewoning ligt momenteel wat verder verwijderd van de haventoegang, met uitzondering van de rij appartementen ten oosten van de haventoegang. Door het spelen met de sluitingsfrequentie zijn tot +2 m zeespiegelstijging geen bijkomende maatregelen meer nodig in de rest van de haven bovenop de maatregelen die zijn uitgevoerd in het kader van Masterplan Kustveiligheid. Er dienen wel verlengingen te gebeuren van de strekdammen, maar dit heeft weinig effect op de ruimtelijke beleving ter hoogte van de bewoning rondom de haven. Het heeft wel een effect op het Oosterstaketsel, maar dit aspect wordt behandeld binnen het criterium 'intrinsieke waarde erfgoed'. Het effect op de ruimtelijke beleving achter de stormvloedkering zal dus tot +2 m zeespiegelstijging in het verlengde van de huidige situatie liggen. Ter hoogte van de haventoegang waar de stormvloedkering zelf wordt voorzien, zal de ruimtelijke beleving wel wijzigen. Het effect wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging dienen de dijken rondom de haven én de stormvloedkering aanzienlijk verhoogd. In de haven van Blankenberge is de beschikbare ruimte in bepaalde zones echter beperkt, met een grote ruimtelijke impact en bijhorende aanzienlijk negatieve (-3) beoordeling tot gevolg. Mits een kwaliteitsvolle integratie van de beschermingsmaatregelen binnen het beschermingslint, wat verder op projectniveau zal onderzocht worden, kan dit effect gemilderd worden. Bovendien dienen de maatregelen die de strandzones beschermen, aan te sluiten op de stormvloedkering wat van deze ruimte een complexe ruimtelijke knoop maakt.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

Zoals in het vorige alternatief, vereist de stormvloedkering geen bijkomende ophogingen in de haven tot +2 m zeespiegelstijging. Er zijn wel beperkte verlengingen van de strekdammen nodig. Om de haven verder te vrijwaren van ophogingen, kan vanaf +3 m zeespiegelstijging de stormvloedkering vervangen worden door een sluis. Als er voor een sluis wordt gekozen, zijn er nog langere strekdammen nodig, zodat er veilig in en uit de sluis kan gevaren worden. Hierbij zal er een groot effect zijn op het Oosterstaketsel, dat door zijn huidige ligging in de vaargeul wellicht zal moeten verdwijnen. Eens de sluis gebouwd is, zijn er wel geen bijkomende ophogingen in en rondom de haven meer noodzakelijk. Het effect op de ruimtelijke beleving blijft dan gelijk als bij de stormvloedkering en wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Zowel de stormvloedkering als de sluis moeten aansluiten op de maatregelen die de strandzones beschermen wat van deze ruimte wel sowieso een complexe ruimtelijke knoop maakt.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

De stormvloedkering heeft zoals reeds beschreven geen aanzienlijke ruimtelijke impact op de ruimtelijke beleving en door het spelen met de sluitingsfrequentie zijn er tot +2 m zeespiegelstijging geen bijkomende maatregelen nodig in de achterhaven bovenop de maatregelen die zijn uitgevoerd in het kader van Masterplan Kustveiligheid. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt in dit alternatief de stormvloedkering vervangen door een keersluis, waardoor ook geen bijkomende ophogingen in de achterhaven meer nodig zijn. Een keersluis bij +3 m zeespiegelstijging zal een ruimtelijke impact hebben die gelijkwaardig is aan die van een gewone sluis. Het effect van dit alternatief is naar beleving toe dus gelijkaardig aan het alternatief 'stormvloedkering' met sprong naar sluis en wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. De beschermingsmaatregelen ten behoeve van de strandzones moeten aansluiten op de stormvloedkering en sluis. Dit verhoogt de ruimtelijke impact van deze infrastructurele knoop op de omgeving.

Alternatief 'Sluis'

Bij de aanleg van een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging, zijn er geen bijkomende ophogingen in de haven noodzakelijk, maar wel het wegvallen van het getij in de haven en verlengingen van de strekdammen in zee die een grote invloed zal hebben op het Oosterstaketsel, zoals beschreven bij het criterium 'intrinsieke waarde erfgoed'. Hierdoor is er geen ruimtelijke impact in de haven, maar wel een beperkt negatief (-1) effect inzake de relatie met de badplaats. De sluis dient aan te sluiten op de maatregelen die de strandzones beschermen, wat van deze ruimte een complexe ruimtelijke knoop maakt.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

De aanleg van een stormvloedkering voor +1 m zeespiegelstijging heeft geen ruimtelijke impact in de haven omdat er geen ophogingen vereist zijn aan de kademuren en dergelijke. Deze ingreep volstaat tot en met +2 m zeespiegelstijging, wat een keuze verderop in de roadmap mogelijk maakt. Als beoordeling wordt de combinatie meegenomen, met de grootst ruimtelijke omtrek zodat alle mogelijke effecten hierin vervat zitten.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Ruimtelijke beleving	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3/-1

Conclusie

De ruimtelijke effecten in de haven van Blankenberge zijn het grootst bij de stormvloedkering bij +3 m zeespiegelstijging omdat hierbij significante ophogingen in de haven vereist zijn (aanzienlijk negatief, -3).

In het alternatief 'Sluis', en ook bij de stormvloedkering t.e.m. +2 m zeespiegelstijging, zijn geen ophogingen vereist, waardoor de ruimtelijke impact beperkt blijft tot de directe omgeving van de ingreep (beperkt negatief, -1). Zowel bij de stormvloedkering maar vooral bij de sluis is er wel een grote impact op het Oosterstaketsel.

8.3.1.1.4 Zeebrugge

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'

Om de haven operationeel te houden is enkel de open havenmond een optie in de voorhaven. Dit heeft tot gevolg dat alle haventerreinen en kaaien in de voorhaven, inclusief de strekdammen, moeten opgehoogd worden. Dit heeft een grote impact op de werkbaarheid van de haven en zal ook ruimtelijk een invloed hebben, echter binnen de context van een haven wordt dit effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Wel staat een vloeiende industriële havenwerking hier voorop en dient de nodige aandacht besteed te worden aan hoe de maatregelen aansluiten op het publieke domein (bijvoorbeeld ter hoogte van de Kustlaan). Het effect op de ruimtelijke beleving ter hoogte van de voorhaven wordt hier als beperkt negatief (-1) beoordeeld en dat geldt voor alle alternatieven.

In dit alternatief wordt onmiddellijk gestart met de bouw van een stormvloedkering, die de ruimtelijke beleving ter hoogte van de jachthaven enigszins zal wijzigen. Ophogingen in de jachthaven, bovenop de voorziene ophogingen in het kader van masterplan kustveiligheid zijn niet nodig, ermee rekening houdend dat de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering doorheen de tijd kan stijgen. Voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +3 m zeespiegelstijging dienen wel bijkomende kustbeschermingsmaatregelen genomen te worden in de jachthaven. De noodzakelijke ophogingen rondom de jachthaven hebben een belangrijke ruimtelijke impact: de verhoging zal immers leiden tot een ruimtelijke afscheiding tussen de haven en de omliggende bebouwing en wordt als negatief effect (-2) beoordeeld. De beschermingsmaatregelen rondom de jachthaven dienen aan te sluiten op de stormvloedkering. Hier is normaliter voldoende ruimte beschikbaar.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'

Ter hoogte van de jachthaven dienen net zoals in het vorige alternatief geen verdere maatregelen genomen bovenop de maatregelen uitgevoerd in het kader van masterplan kustveiligheid – op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering toeneemt. Vanaf +3 m zeespiegelstijging dienen bijkomende maatregelen genomen worden in de jachthaven. Vanaf dit zeespiegelstijgingsniveau kan er worden overgestapt naar een keersluis. Hierdoor hoeft er in de jachthaven niet verder te worden opgehoogd en is er enkel ruimte vereist voor de keersluis (groter dan de gewone sluis). Rekening houdend met het ruimtelijke effect van de stormvloedkering en later keersluis, wordt het effect hier als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'

Het effect van dit alternatief is gelijk het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering met sprong naar keersluis' en wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Ter hoogte van de jachthaven dienen namelijk geen verdere maatregelen genomen bovenop de maatregelen uitgevoerd in het kader van masterplan kustveiligheid, op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering toeneemt. Bij een sluis is een verder verhoging van de maatregelen rondom de haven niet noodzakelijk waardoor er rondom rond de jachthaven geen ruimtelijke impact is (behalve de inpassing van de sluis).

Alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven'

Bij een sluis ter hoogte van de toegang van de jachthaven, zijn verdere ophogingen rondom de jachthaven niet noodzakelijk waardoor er ter hoogte van de Rederskaai en de Vismijnstraat geen ruimtelijke impact is. De sluis zelf heeft natuurlijke wel een ruimtelijke impact en wijzigt enigszins de ruimtelijke beleving in de jachthaven omdat ook het getij hierdoor verdwijnt. Het effect wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

Mits de keuze pas op een later moment gemaakt hoeft te worden, kan de stormvloedkering aan de jachthaven volstaan tot en met +2 m zeespiegelstijging. Alle effecten van de verschillende alternatieven worden gecombineerd in de beoordeling.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Ruimtelijke beleving VH	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Ruimtelijke beleving JH	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2/-1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

De ruimtelijke effecten in Zeebrugge situeren zich voornamelijk in de jachthaven. Bij alle alternatieven wordt er een beperkt negatief effect op de ruimtelijke beleving gevonden in de directe omgeving van de structuur van de (keer)sluis of stormvloedkering in de jachthaven. Bijkomend wordt in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' bij +3 m zeespiegelstijging een negatief effect gevonden omwille van de ophogingen in de jachthaven. Ruimtelijke beleving speelt minder een rol bij de voorhaven, maar wordt omwille van de ophogingen beperkt negatief gescoord in alle alternatieven.

8.3.1.2 Gezondheid

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, (keer)sluis) tijdens de exploitatiefase een invloed heeft op de milieukwaliteit m.b.t. gezondheidsrelevante milieustressoren in de omgeving van de nieuwe beschermingsmaatregel. Hieronder vallen onder meer de chemische stressoren, zoals wijziging van de luchtkwaliteit (NOx, fijn stof, ...), geluidshinder, trillinghinder ... Het optreden van deze stressoren tijdens de bouwfase, wat steeds tijdelijk van aard is, wordt hier op strategisch niveau niet meegenomen. Onderbouwende parameters zijn dan ook de ligging van de beschermingsmaatregel ((keer)sluis, stormvloedkering) ten opzichte van de omliggende woonomgeving. Algemeen gesteld geldt dat open haven, meestal gekoppeld aan ophogingen in en rondom de haven, geen bijkomende invloed heeft op voormelde gezondheidsrelevante stressoren. Een sluis, en in mindere mate een stormvloedkering, kan daarentegen in vergelijking met de situatie waarbij de haven open is, wel een invloed hebben op deze stressoren. Schepen liggen dan namelijk in de sluis en/of voor/achter de sluis te wachten, waarbij zij zowel emissies naar lucht als geluid genereren, wat een invloed kan hebben op de gezondheid van de omgeving.

8.3.1.2.1 Nieuwpoort

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'

Door de nabijheid van de woonkern van de stad Nieuwpoort t.o.v. de nieuwe sluis die voorzien wordt, moet de impact op gezondheid ten gevolge van emissies door de schepen die in en voor/achter de sluis liggen te wachten, onderzocht worden. De werkelijke impact hiervan op de gezondheid van de bewoners is daarentegen vermoedelijk eerder beperkt, gezien het gebruik niet frequent wordt ingeschat en dan voornamelijk slechts kleine plezierschepen en vissersvaartuigen gebruik zullen maken van de nieuwe sluis. Ook mogelijke impact door geluidshinder wordt als gevolg hiervan als beperkt ingeschat, wat in een beperkt negatief effect (-1) op de gezondheid resulteert.

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'

De ligging van de nieuwe sluis nabij de geplande ontwikkelingen rond de nieuwe jachthaven betekent dat uitstoot door schepen die de sluis gebruiken en er tijdelijk stilliggen (in de sluis, voor/achter de sluis) een impact kan hebben op de luchtkwaliteit in deze woonkernen. De werkelijke impact hiervan op de gezondheid van de bewoners is beperkt negatief (1). In vergelijking met het alternatief met sluis aan de Langbrug, zullen er meer plezierschepen en vissersvaartuigen (vismijn) gebruik maken van de nieuwe sluis, alsook grotere zandwinningsschepen. De sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven bevindt zich wel op een grotere afstand van de bewoning in de kern van Nieuwpoort. Mogelijke effecten door geluidshinder en luchtemissies worden als gevolg hiervan als beperkt negatief op de gezondheid ingeschat.

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'

In dit alternatief wordt de keuze uitgesteld tot +1 m zeespiegelstijging. De effecten zijn beperkt negatief (-1) ongeacht de ligging van de sluis.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Gezondheid	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

In alle alternatieven wordt naast het herbouwen van de stormvloedkering een sluis voorzien. Het effect op gezondheid als gevolg van lucht- en geluidshinder scoort in beide alternatieven beperkt negatief evenwel is er een verschil in emissie enerzijds en afstand tot de bewoning in Nieuwpoort anderzijds. De sluis aan de Langbrug bevindt zich iets dichter bij de bewoning in Nieuwpoort dan de sluis aan de nieuwe jachthaven. De sluis aan de nieuwe jachthaven zal dan weer meer gebruikt worden en is ook gedimensioneerd op de grotere zandwinningsschepen dan de sluis aan de Langbrug. Sowieso is de impact wel beperkt in beide alternatieven gezien voornamelijk kleine schepen gebruik zullen maken van de nieuwe sluis.

8.3.1.2.2 Oostende

Alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'

Dit alternatief zal, in vergelijking met de huidige situatie, geen bijkomende positieve of negatieve impact hebben op de gezondheid. De werking van de haven, en meer bepaald het in- en uitvaren van de schepen en de hiermee gepaard gaande uitstoot, blijft gelijkaardig.

Enkel bij storm zal vanaf +1 m zeespiegelstijging een stormvloedkering aanwezig zijn. Echter dit zorgt ook niet voor grote wijzigingen aan de lucht- en geluidskwaliteit, aangezien er tijdens stormweer doorgaans niet wordt in- en uitgevaren. De effecten op gezondheid kunnen verwaarloosbaar (0) beoordeeld worden.

Alternatief 'Stormvloedkering'

Ook dit alternatief zal, in vergelijking met de huidige situatie, geen bijkomende positieve of negatieve impact hebben op de gezondheid. De sluiting van de stormvloedkering voor +1 m zeespiegelstijging zal slechts om de 20 jaar nodig zijn (wel frequenter in kader van onderhoud), wat geen effect heeft op de gezondheid. Bij +2 m zeespiegelstijging zal deze vaker moeten sluiten (ca. 13x/ jaar). Aangezien dit nog steeds als heel beperkt kan beschouwd worden en de sluiting ook enkel zal gebeuren in stormcondities, wordt het effect hier eveneens als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. De nieuwe stormvloedkering zal bij +3 m zeespiegelstijging slechts eenmaal per jaar sluiten, waardoor de werking van de haven, en meer bepaald het in- en uitvaren van de schepen en de hiermee gepaard gaande uitstoot, gelijkaardig blijft aan de huidige situatie, zijnde geen bijkomend effect (0).

Alternatief 'Sluis'

Binnen dit alternatief zal de nieuwe sluis toegang bieden voor grote, commerciële vaartuigen, zoals bv. cruiseschepen en schepen verbonden aan offshore infrastructuur. De uitstoot van deze schepen tijdens de wachttijden en tijdens het versassen, kan de lucht- en geluidskwaliteit (inclusief trillingen) negatief beïnvloeden. Gezien de nieuwe sluis in de nabijheid van bewoning wordt voorzien, kan dit zowel inzake luchtverontreiniging als rustverstoring een aanzienlijk negatief tot negatief effect (-3/-2) op de gezondheid van de bewoners tot gevolg hebben, afhankelijk van het aantal en type schepen dat doorheen de sluis zal varen. Hierbij kan er wel aangehaald worden, dat er naar de toekomst toe een vergroening van de scheepvaart te verwachten is, wat een positieve impact zal hebben op luchtkwaliteit en geluidshinder. Grote zeeschepen die Europese havens willen binnenvaren, zullen de komende jaren stapsgewijs hun uitstoot moeten terugdringen. Vanaf 2035 zijn er reeds strengere regels o.a. gelinkt aan het verplichte gebruik van walstroom22 voor o.a. cruiseschepen. Bijgevolg wordt het effect vanaf +2 m zeespiegelstijging als negatief tot beperkt negatief (-2/-1) beoordeeld en vanaf +3 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Deze aspecten dienen op projectniveau verder bestudeerd te worden.

Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

22 walstroom: een schip maakt gebruik van een aansluiting op het elektriciteitsnet van de wal. Het voordeel van walstroom is dat schepen hun eigen generatoren niet hoeven te gebruiken om elektriciteit op te wekken, wat beter is voor het milieu en geluidsoverlast voorkomt.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging , ca. om 20 j	Geen ophoging , ca. 13x / j	Vernieuwin g SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassinge n binnen haven	Geen aanpassinge n binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassinge n binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatie f	Zie ingrepen gekozen alternatie f
Gezondheid	0	0	0	0	0	0	-3/-2	-2/-1	-1	-3 / 0	-2 / 0	-1 / 0

Conclusie

De alternatieven waarin een stormvloedkering wordt voorzien, zullen een verwaarloosbare invloed hebben op de gezondheidsrelevante stressoren, zoals emissies naar lucht en geluid. De alternatieven waar een sluis wordt voorzien, kunnen een aanzienlijk negatieve tot (beperkt) negatieve invloed hebben op de gezondheid, afhankelijk van het aantal en type schepen dat door de sluis moeten varen en afhankelijk van de periode in de tijd. Schepen die in de sluis en/of voor/achter de sluis liggen te wachten, genereren namelijk zowel emissies naar lucht als geluid, wat een invloed kan hebben op de gezondheid van de omgeving. Als kanttekening dient hierbij wel opgemerkt dat er in de toekomst vergroening van de schepen te verwachten is, waardoor naar de toekomst toe zowel verlagingen van emissies naar lucht als geluid te verwachten zijn.

8.3.1.2.3 **Blankenberge**

Alternatief 'Stormvloedkering'

Dit alternatief zal, in vergelijking met de huidige situatie, geen bijkomende positieve of negatieve impact hebben op de gezondheidsrelevante milieustressoren in de omgeving. De sluiting van de stormvloedkering zal slechts 1 maal per jaar gebeuren in het scenario van +1 m en +3 m zeespiegelstijging, waardoor de werking van de haven, en meer bepaald het in- en uitvaren van de schepen en de hiermee gepaard gaande uitstoot van verontreinigende stoffen en geluidsproductie, gelijkaardig blijft. Bovendien dient ook aangehaald dat de haven van Blankenberge enkel van belang is voor pleziervaart en kleinere vissersschepen, waarvan de uitstoot eerder beperkt is. Ook bij een sluiting van 15 keer per jaar (bestaande stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging) zal de impact op gezondheid heel gering zijn, daar de schepen dan omwille van de stormcondities niet gaan in- en uitvaren. Het effect op de gezondheid inzake luchtkwaliteit en geluidshinder wordt daarom voor dit alternatief als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

Hoewel de plaatsing van een sluis in nabijheid van woonkernen niet optimaal is naar lucht- en geluidskwaliteit toe, is een impact op gezondheid in dit geval te verwaarlozen gezien enkel pleziervaartuigen en kleine vissersschepen de haven aandoen. Ook mogelijke impact door geluidshinder wordt als gevolg hiervan als beperkt ingeschat. Rekening houdend met het feit dat een sluis in dit alternatief pas voorzien is vanaf +2 m zeespiegelstijging en het feit dat ook kleinere schepen sowieso zullen vergroenen met minder uitstoot en geluidsverstoring tot gevolg, wordt het effect op de gezondheid ook voor dit alternatief als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

Aangezien een keersluis gedurende een bepaald tijdsslot nog gewone beweging toelaat, zullen de effecten van dit alternatief inzake gezondheid minder zijn dan het alternatief met de gewone sluis. Echter ligt ook dit scenario in het verlengde van vandaag waardoor het effect ook als verwaarloosbaar (0) beoordeeld kan worden.

Alternatief 'Sluis'

Door de nabijheid van de woonkern van de gemeente Blankenberge, moet de impact op gezondheid ten gevolge van uitlaatgassen door de schepen die in en voor/achter de sluis liggen te wachten, mee in rekening gebracht worden. De werkelijke impact hiervan op de gezondheid van de bewoners is vermoedelijk verwaarloosbaar, gezien voornamelijk slechts kleine plezierschepen en vissersvaartuigen gebruik zullen maken van de nieuwe sluis. Ook mogelijke impact door geluidshinder wordt als gevolg hiervan als zeer beperkt ingeschat. Het effect op de gezondheid inzake luchtkwaliteit en geluidshinder wordt voor +1 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt de impact, rekening houdend met de verwachte vergroening van de schepen, als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

Het functioneren van de stormvloedkering laat toe de keuze nog uit te stellen tot en met +2 m zeespiegelstijging. Op basis van bovenvermelde beoordelingen wordt dit alternatief als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Gezondheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0

Conclusie

Het effect op de gezondheid inzake luchtkwaliteit en geluidshinder wordt voor alle alternatieven in de haven van Blankenberge waar een stormvloedkering wordt voorzien als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Bij het alternatief waarin vanaf +1 m zeespiegelstijging een sluis wordt voorzien, wordt het effect voor +1 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld; vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt het effect als verwaarloosbaar (0) beoordeeld omwille van de verwachte vergroening van de schepen.

8.3.1.2.4 Zeebrugge

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'

Dit alternatief zal, in vergelijking met de huidige situatie, geen bijkomende positieve of negatieve impact hebben op de gezondheid. De werking van de haven, en meer bepaald het in- en uitvaren van de schepen in de voorhaven al dan niet richting de sluizen en de hiermee gepaard gaande uitstoot van verontreinigende stoffen, blijft gelijkaardig aangezien de voorhaven te allen tijde openblijft. De uitstoot wijzigt hier dus niet t.o.v. de huidige situatie. Wat betreft de jachthaven zal, in vergelijking met de huidige situatie, bij storm de jachthaven afgesloten worden met een stormvloedkering. Dit zal geen invloed hebben op de gezondheid van de omliggende woonkernen. Ook in de huidige situatie wordt er weinig tot niet uitgevaren bij stormweer. Het effect op de gezondheid wordt daarom als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'

Dit alternatief bouwt verder op de stormvloedkering, maar voorziet vanaf +3 m een keersluis aan de jachthaven. Het effect wordt hier eveneens als verwaarloosbaar (0) beoordeeld, omdat ervan uitgegaan kan worden dat de pleziervaart schepen wanneer de keersluis gesloten is door storm deze niet tot weinig zullen gebruiken. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt tevens een vergroening van schepen verwacht, zodat de impact naar de gezondheid hier als verwaarloosbaar (0) kan beoordeeld worden.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'

Net zoals in het vorige alternatief, zal vanaf +3 m zeespiegelstijging een sluis voorzien worden. Het effect op de gezondheid wordt daarom als verwaarloosbaar beoordeeld (0).

Alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven'

In dit alternatief geldt hetzelfde als de sluis vanaf +3 m zeespiegelstijging, maar dan reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging. Het effect blijft verwaarloosbaar (0) omdat het voornamelijk pleziervaart betreft met een zeer beperkte impact op de woonkern.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

In dit alternatief wordt de keuze voor een sluis, keersluis of stormvloedkering nog uitgesteld tot en met +2 m zeespiegelstijging. De gecombineerde effecten worden hier verwerkt in de beoordeling.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Gezondheid VH															
Gezondheid JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Het effect op de gezondheid inzake luchtkwaliteit en geluidshinder wordt voor alle alternatieven in de haven van Zeebrugge als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

8.3.2 Eigenheid

8.3.2.1 Context erfgoedelementen

De effecten binnen deze effectgroep zijn voornamelijk gelinkt aan de dimensies (footprint) van de kustbeschermingsmaatregelen voorzien in de beschermingsstrategie (open, stormvloedkering of (keer)sluis) en de mogelijke impact op de context van de erfgoedelementen. Het gaat dan om zaken zoals hoogtes, breedtes (in m), locatie binnen de haven en het type ingreep (ophogingen, harde infrastructuur zoals sluizen of stormvloedkeringen). Hier wordt tevens aandacht besteedt aan de algemene wijziging van de context rondom een erfgoedelement.

8.3.2.1.1 Nieuwpoort

De ingrepen voorzien in het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** (nieuwe sluis, vernieuwing stormvloedkering en structurele aanpassingen rondom/binnen de haven) kunnen een effect genereren op de context van het beschermd cultuurhistorisch landschap IJzermonding en omgeving. In de onmiddellijke omgeving van het beschermde stads- en dorpsgezicht Sluizencomplex De Ganzepoot met oorlogsmonumenten en omgeving wordt een sluis geplaatst. Aangezien de sluis zeewaarts van de bestaande brug wordt voorzien en dus nog op enige afstand van het sluizencomplex zelf, wordt het effect als beperkt beoordeeld. Dit is ook het geval voor het beschermd monument Kattensas, waar ophogingen kunnen leiden tot een gewijzigde context. Aangezien op strategisch niveau het detailontwerp van de sluis en de omgeving ervan nog niet gekend is, wordt als milderende maatregel gesteld dat bij het gedetailleerde ontwerp van de nieuwe sluis en de ophogingen rondom de haven, de aanwezigheid en mogelijke integratie van het Kattensas en de Ganzepoot een belangrijk aandachtspunt vormt (projectniveau). Nabij de oude jachthaven bevindt zich het beschermd monument Vuurtoren De Vierboete. Dit erfgoedelement is begraven, waardoor aanpassingen in de omgeving s.s. geen effect zullen hebben op de context ervan. Bij eventuele graafwerken dient wel rekening gehouden worden met het erfgoedelement (zie intrinsieke waarde).

Tot +1 m zeespiegelstijging kan er een stijging van de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering zijn van 1 tot 10 keer per jaar. Deze toename kan door een afname van de stormdynamiek een invloed hebben de aanwezige slikken en schorren van de IJzermonding, die aangeduid is als beschermd cultuurhistorisch landschap. Naast een invloed op de natuurwaarden, zal dit tevens een invloed hebben op de landschappelijke contextwaarde van dit cultuurhistorisch landschap. Wanneer de nieuwe stormvloedkering gebouwd is (+2 m zeespiegelstijging) zal dit effect opnieuw wegvallen omdat de sluitingsfrequentie dan opnieuw naar 1 keer per jaar afneemt. Voor een meer genuanceerd verhaal over dit natuurgebied en de voorgestelde monitoring, zie §8.2.3.1.3.1. De context van andere erfgoedelementen, die binnen het beschermingslint zijn gelegen, zoals het beschermd monument Batterij Ramien, Vuurtoren en betonnen hekwerk, wordt naar alle verwachting minder tot niet aangetast. Indien er ophogingen dienen te gebeuren in de omgeving van deze erfgoedelementen, zal het op projectniveau wel belangrijk zijn om de nodige aandacht te besteden aan integratie en/of bescherming van deze erfgoedelementen. Echter de verwachting is dat de context van deze erfgoedelementen niet zal wijzigen daar de ophogingen wellicht aan de rand van het beschermingslint zullen gebeuren.

In totaliteit wordt op basis van de hiervoor vermelde beschrijving, het effect op de aanwezige erfgoedwaarden voor dit alternatief als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Daar de nieuwe sluis in het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** en in vergelijking met het alternatief waarbij een sluis wordt voorzien aan de Langbrug, meer zeewaarts geplaatst wordt ten opzichte van De Ganzepoot met oorlogsmonumenten en omgeving en het Kattesas, zal er in dit alternatief geen effect zijn op de contextwaarde van beide beschermde erfgoedelementen door de noodzakelijke kustbeschermingsmaatregelen. De ingrepen voorzien in dit alternatief (nieuwe sluis, vernieuwing stormvloedkering en structurele aanpassingen rondom/binnen de haven) kunnen wel een beperkt negatief effect genereren op de context van het beschermd cultuurhistorisch landschap IJzermonding en omgeving.

Binnen het beschermingslint is ook het beschermd monument Vuurtoren De Vierboete gelegen. Dit erfgoedelement betreft enkele archeologische restanten van een voormalige vuurtoren. De sluis heeft geen effect op de context van dit erfgoed.

Andere erfgoedelementen, die binnen het beschermingslint zijn gelegen, zoals het beschermd monument Batterij Ramien, Vuurtoren en betonnen hekwerk, ondervinden naar alle waarschijnlijkheid geen contextuele wijzigingen. Indien er ophogingen dienen te gebeuren in de omgeving van deze erfgoedelementen, zal het op projectniveau wel belangrijk zijn om de nodige aandacht te besteden aan integratie en/of bescherming van deze erfgoedelementen. Echter de verwachting is dat de context van deze erfgoedelementen niet zal wijzigen daar de ophogingen wellicht aan de rand van het beschermingslint zullen gebeuren.

Ook hier wordt in totaliteit op basis van de hiervoor vermelde beschrijving, het effect op de aanwezige erfgoedwaarden voor dit alternatief als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'

Dit alternatief laat uitstel voor de keuze van de locatie van de sluis, ter hoogte van de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven. Het effect op de context blijft in zijn totaliteit wel gelijk, namelijk beperkt negatief (-1).

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Context erfgoedelementen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

Conclusie

De context van het erfgoed binnen de haven van Nieuwpoort wordt voor alle alternatieven als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Beide alternatieven zullen het cultuurhistorisch landschap *IJzermonding met omgeving* beïnvloeden wanneer de stormvloedkering vaker sluit.

8.3.2.1.2 **Oostende**

Alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'

De open havenmond in combinatie met een stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging zorgt ervoor dat de structurele ingrepen, zijnde ophogingen, binnen de haven en op de rand van de stadskern erg beperkt blijven. Dit houdt in dat er ook niet al te veel contextuele wijzigingen plaatsvinden voor het aanwezige erfgoed. Het erfgoed dat zich nabij de waterkant bevindt, zal het meest worden blootgesteld aan enige wijzigingen die optreden. Voornamelijk het *Westerstaketsel* en *Batterij de Halve Maan* ondervinden een aanzienlijk negatief effect (-3) aan de context wegens de nabijheid van de nieuwe stormvloedkering en de verwachte impact die kan optreden bij de bouw van de stormvloedkering en de noodzakelijke aansluiting van beide zones/elementen aan de nieuwe stormvloedkering vanaf +2 m zeespiegelstijging. Ook de *Twee slipways met gebouwen, machines en toebehoren*, het *Monument voor de Zeelieden* en de *Duitse bunker R633* zullen een effect ondervinden wegens de nabijheid van de nieuwe stormvloedkering en plaatselijke ophogingen. Verderop in de haven worden de verwachte effecten op de beschermde monumenten (*Loodswezengebouw, station Oostende, Staatsmarineschool, Graaf de Smet de Naeyerbruggen en draaibrug over de Demeysluis* en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende*) beperkt geacht, aangezien de stormvloedkering ervoor zorgt dat de ingrepen hier van beperkte schaal zijn. Op projectniveau dient bij het ontwerp van de ophogingsmaatregelen voldoende aandacht te zijn voor deze erfgoedelementen, waarbij een bescherming, integratie, … dient onderzocht te worden, zoals beschreven in het Actieplan. Tevens is in dit alternatief een beperkte uitbreiding en ophoging van de strekdammen noodzakelijk. Deze ingreep zal eveneens een beperkt effect op de contextwaarde tot gevolg hebben. In totaliteit overheerst het effect op de contextwaarde van het *Westerstaketsel* en de *Batterij Halve Maan*, waardoor het effect vanaf +2 m zeespiegelstijging als aanzienlijk negatief (-3) wordt beoordeeld. De periode ervoor zullen enkel bepaalde ophogingen nodig zijn en wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Alternatief 'Stormvloedkering'

De bouw van een stormvloedkering in de havenmond en dus vlak bij de beschermde erfgoedelementen het *Westerstaketsel* en *Batterij Halve Maan* zal de contextwaarde van deze erfgoedelementen aanzienlijk negatief beïnvloeden (-3). Aangezien de stormvloedkering meteen wordt ingericht, zijn er binnen de haven nagenoeg geen bijkomende maatregelen vereist. Tevens is in dit alternatief een beperkte uitbreiding en ophoging van de strekdammen noodzakelijk. Deze ingreep zal eveneens een beperkt negatief effect op de contextwaarde tot gevolg hebben.

Op projectniveau dient bij het ontwerp van de ophogingsmaatregelen voldoende aandacht te zijn voor deze erfgoedelementen, waarbij een bescherming, integratie, … dient onderzocht te worden.

Alternatief 'Sluis'

Het bouwen van een sluis zorgt ervoor dat er landwaarts van de sluis en dus in de haven en ter hoogte van de stadskern van Oostende geen aanpassingen vereist zijn. De strekdammen zullen wel opgehoogd en aanzienlijk moeten worden uitgebreid, zodat schepen veilig kunnen binnenvaren. De infrastructurele eisen van de sluis zorgen ervoor dat de kans groot is dat het *Westerstaketsel* zal moeten verdwijnen, wat resulteert in een aanzienlijk negatief effect (-3). Door de bouw van een sluis is er ook geen getijdenwerking meer binnen de haven, wat de context ook wijzigt. Ook *Batterij Halve Maan* zal de bestaande context grotendeels verliezen, wat bijdraagt tot dit aanzienlijk negatief effect (-3). Voor het *Monument van de Zeelieden, de twee slipways en de Duitse bunker R633* geldt dit in beperkte mate, wordt slechts een beperkt negatief effect verwacht. Voor het overige erfgoed binnen de haven, is er geen effect op de context. Echter de bouw van de sluis is zo ingrijpend, dat in totaliteit het effect als aanzienlijk negatief (-3) wordt beoordeeld.

Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Dit alternatief laat nog ruimte voor een uitgestelde keuze verderop in het traject. Voor +1 m zeespiegelstijging kan worden ingezet op de open havenmond met ophogingen in de haven, en vanaf +2 m zeespiegelstijging kan de inpassing van een stormvloedkering of sluis worden onderzocht.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca. om 20 j	Geen ophoging, ca. 13x / j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Context erfgoedelementen	-1	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3/-1	-3	-3

Conclusie

Voor de haven van Oostende geldt dat het beschermde *Westerstaketsel* bij het alternatief 'Sluis' niet kan blijven bestaan en bij alternatief 'Stormvloedkering' ook gedeeltelijk kan verdwijnen, terwijl de *Batterij Halve Maan* sterke hinder kan verwachten bij alle alternatieven. De erfgoedelementen die zich verder binnen de haven bevinden, zullen bij het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering' negatieve effecten kunnen ondervinden, aangezien er binnen het volledige, ruimere beschermingslint maatregelen vereist zijn. Het alternatief Sluis vereist geen verdere maatregelen binnen de haven, waardoor er geen effecten optreden.

8.3.2.1.3 **Blankenberge**

Alternatief 'Stormvloedkering'

De bouw van een stormvloedkering en de noodzakelijke aanpassingen aan de huidige strekdammen, zullen in deze haven en in dit alternatief meteen worden uitgevoerd. Binnen het beschermingslint zijn volgende beschermde monumenten gelegen: het *Oosterstaketsel*, de *Vuurtoren*, enkele *Sasmeesterwoningen*, de *Bunker Blankenberghe Mole* en het *windscherm* aan de jachthaven. Door de bouw van de stormvloedkering vanaf +1 m zeespiegelstijging als omvangrijke structuur ontstaat een impact op de context van de beschermde erfgoedelementen die in de directe nabijheid zullen liggen van de stormvloedkering. Wat betreft het *Oosterstaketsel*, zal dit sowieso geïmpacteerd worden, aangezien het deels overlapt met de noodzakelijke strekdammen om de haven op een veilige manier te kunnen invaren, waardoor de context verandert en leidt tot een negatief effect (-2). De *Bunker Blankenberghe Mole* en de *Vuurtoren* zullen binnen het toekomstig ontwerp zo veel als mogelijk gevrijwaard moeten worden, indien mogelijk. Hun context zal op die manier weinig wijzigen. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zijn er bijkomend ophogingen nodig in de achterhaven. Hierdoor kan er ook een effect optreden ter hoogte van het windscherm. Afhankelijk van de manier waarop het windscherm kan behouden, verplaatst, opgehoogd, … worden, zal de context wel of niet wijzigen. Het is aangewezen om het windscherm sowieso binnen de context van de jachthaven te behouden. Als milderende maatregel wordt hierbij voorgesteld dat er verder op projectniveau aandacht moet besteed worden aan een diepgaander onderzoek naar de bescherming, behoud en/of integratie van alle hiervoor vermelde erfgoedelementen. Dit is tevens opgenomen in het Actieplan.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

Dit alternatief voorziet in de bouw van een stormvloedkering voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging, waarna het wordt vervangen door een sluis. Op deze manier zijn er vanaf +3 m zeespiegelstijging geen ingrepen vereist in de zone achter de stormvloedkering en later sluis. Bijgevolg ondervinden enkel de erfgoedelementen nabij de ingreep een wijziging van de contextwaarde. In dit alternatief betreft dat het *Oosterstaketsel*, de *Vuurtoren* en de *Bunker Blankenberghe Mole*. De contextwaarde van de *Sasmeesterwoningen* en het *windscherm* in de jachthaven zal dus nauwelijks wijzigen.

De stormvloedkering zal in eerste instantie een verlenging, ophoging en potentieel verplaatsing van de strekdammen vereisen. Voor de inpassing van de sluis worden de strekdammen nog verder zeewaarts verlegd, en zal het *Oosterstaketsel* niet meer op zijn huidige locatie kunnen liggen. Het effect bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging wordt als negatief (-2) beoordeeld, zoals in het vorige alternatief. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt het effect als aanzienlijk negatief beoordeeld (-3), omwille van de impact op de context gelinkt aan het verlies van het *Oosterstaketsel* en het feit dat de getijdenwerking in de jachthaven ook wegvalt. Voor de *Vuurtoren* en *Blankenberghe Mole* wordt er slechts een beperkt effect op hun context verwacht. Er dient op projectniveau sowieso onderzocht te worden in hoeverre deze erfgoedelementen gevrijwaard kunnen worden. Het andere erfgoedelement binnen het beschermingslint (*Sasmeesterwoningen*) zal geen significante effecten ondervinden op de context.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

De effectbeoordeling voor dit alternatief is gelijkaardig aan het alternatief 'stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'. De getijdenwerking zal hier langer behouden blijven, dan bij de sprong naar een sluis, maar de impact op de context gelinkt aan het Oosterstaketsel blijft wel gelijk. Het effect is dus negatief (-2) voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging en aanzienlijk negatief (-3) voor +3 m zeespiegelstijging.

Alternatief 'Sluis'

In dit alternatief wordt de kustbeschermingsmaatregel in de vorm van een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging ingericht. De effecten op de context van beschermde erfgoedelementen zijn beperkt tot deze in de directe omgeving van de sluis. Meer specifiek betreft het de *Vuurtoren*, het *Oosterstaketsel* en de *Bunker Blankenberghse Mole*. Het *Oosterstaketsel* wordt verwijderd of verplaatst, waardoor het effect als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld wordt. Voor de andere erfgoedelementen zoals de *Vuurtoren*, *Bunker Blankenberghe Mole* en de *sasmeesterwoningen*, zal het effect wellicht beperkt zijn.

De erfgoedelementen die verder in de haven zijn gelegen, zoals het *windscherm*, ondervinden geen effecten op de context.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

Binnen dit alternatief wordt een stormvloedkering gebouwd die tot +2 m zeespiegelstijging volstaat, waarna de keuze gemaakt kan worden tussen een stormvloedkering, sluis of keersluis.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Context erfgoedelementen	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3/-2

Conclusie

Binnen de haven van Blankenberge wordt het grootste effect verwacht op het *Oosterstaketsel*, welke door de inpassing van de stormvloedkering, maar nog meer door de inpassing van de sluis, een grote impact zal ondervinden. Bij de (keer)sluis ligt het Oosterstaketsel volledig in het midden van de toegang tot de jachthaven, waardoor deze hier niet zal kunnen behouden blijven. Hierdoor zal de context in alle alternatieven sterk geïmpacteerd zijn. De nabijgelegen erfgoedelementen zoals de *Vuurtoren* en *Bunker Blankenberghe Mole* kunnen wellicht wel ingepast worden, mits onderzoek op projectniveau. Het effect wordt als negatief (-2) beoordeeld wanneer de stormvloedkering wordt voorzien. Eens de sluis of (keer)sluis erbij komt, wordt het effect aanzienlijk negatief (-3) gescoord.

8.3.2.1.4 Zeebrugge

Voor de haven van Zeebrugge wordt in alle alternatieven resoluut gekozen voor het openhouden van de havenmond. Dit heeft tot gevolg dat de bestaande kaaien en havendammen stelselmatig opgehoogd moeten worden tot +3 m zeespiegelstijging. De alternatieven verschillen in de manier waarop de jachthaven wordt beschermd, zij het met een stormvloedkering, keersluis of sluis. In de voorhaven is enkel het beschermd monument *Havendam Musoir met vuurtoren* gelegen, waarbij het effect gelijk is voor alle alternatieven. Daarnaast zijn nabij de jachthaven ook nog enkele bouwkundige erfgoedelementen gesitueerd, waaronder het *Prins Albertdok* zelf.

Voor een beschrijving van de mogelijke impact op de intrinsieke waarde van de havendam en de andere erfgoedelementen zelf, kan verwezen worden naar het desbetreffende criterium. Wat betreft het aspect context, wordt de impact voor het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering in de jachthaven'** voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Niettegenstaande er ophogingen noodzakelijk zijn ter hoogte van de *havendam Musoir*, zal de context hier wel gelijk blijven, zijnde een getijdenhaven. Er komt wel de constructie van de stormvloedkering in de jachthavenmond, vandaar de beperkt negatieve beoordeling. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zullen de ophogingen in de jachthaven van dien aard zijn, dat de context sterk zal wijzigen. Dit wordt als een negatief effect (-2) beoordeeld. Het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering met sprong naar keersluis'** scoort voor alle zeespiegelstijgingsscenario's als beperkt negatief (-1) omwille van de constructie van de stormvloedkering en later de keersluis in de jachthavenmond. Hier zijn geen grote ophogingen in de jachthaven noodzakelijk. Het alternatief '**Sluis'** scoort voor alle zeespiegelstijgingsscenario's negatief (-2), omdat de context hier zal wijzigen doordat er geen getijdenwerking meer zal zijn in de haven. Het alternatief **'Open havenmond + stormvloedkering met sprong naar keersluis'** scoort van zodra de bouw van de sluis negatief (-2). Het **gecombineerd alternatief** vormt een combinatie van de hiervoor vermelde beoordelingen.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Context erfgoedelementen VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Context erfgoedelementen JH	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2/-1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Wat betreft het aspect context, wordt de impact voor het alternatief 'open havenmond + stormvloedkering in de jachthaven' voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging als beperkt negatief (-1) beoordeeld omwille van de constructie van de stormvloedkering in de jachthavenmond. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zullen de ophogingen in de jachthaven van dien aard zijn, dat de context sterk zal wijzigen. Dit wordt als een negatief effect (-2) beoordeeld. Het alternatief 'open havenmond + stormvloedkering met sprong naar keersluis' scoort voor alle zeespiegelstijgingsscenario's als beperkt negatief (-1) omwille van de constructie van de stormvloedkering en later de keersluis in de jachthavenmond. De alternatieven met sluizen scoren voor alle zeespiegelstijgingsscenario's als negatief (-2), omdat de context hier zal wijzigen doordat er geen getijdenwerking meer zal zijn in de haven. Het gecombineerd alternatief vormt een combinatie van de hiervoor vermelde beoordelingen. Voor het erfgoed in de voorhaven zal de context niet wijzigen door de ophogingen, waardoor geen effect (0) optreedt.

8.3.2.2 Intrinsieke waarde erfgoedelementen

Binnen dit criterium gaat de aandacht uit naar de impact op de intrinsieke waarde van de erfgoedelementen. Dit vertaalt zich voornamelijk in directe effecten. Een voorbeeld daarvan: het aanleggen of ophogen van kustbeschermingsmaatregelen ter hoogte van erfgoedelementen zoals bunkers, het bouwen van een stormvloedkering en sluis ter hoogte van beschermde staketsels, enz. Hierbij wordt zowel gekeken naar beschermd als niet beschermd erfgoed. Naast de ruimte-inname van de beschermingsmaatregelen linkt deze effectgroep ook naar het type ingreep: infrastructuur zoals (keer)sluizen of stormvloedkeringen of ophogingen en dijken. De impact op de bewaring van het erfgoed komt ook aan bod. Denk bv. aan het begraven van erfgoed zoals bunkers door ophogingen of de verdroging en de verzilting die een impact kunnen hebben op het organisch materiaal in een archeologische context. Hierbij is het belangrijk aan te halen dat er uitgegaan is van een worst-case benadering, waarbij dus ook de mogelijke impact op het (on)gekende archeologische erfgoed op een strategisch niveau wordt ingeschat. Daarbij oordelen we dat als erfgoedwaarden binnen het beschermingslint zijn gelegen, zij sowieso direct zullen beïnvloed worden.

8.3.2.2.1 Nieuwpoort



Figuur 8-60: Situering beschermd erfgoed en noodzakelijke uitbreiding van de strekdammen in de haven van Nieuwpoort

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'

De ingrepen voorzien in dit alternatief inclusief de structurele aanpassingen rondom/binnen de haven, kunnen een impact genereren op het aanwezige erfgoed. Aan het beschermde monument *Kattesas* of *Oude Veurnesas*, die een historische en industrieel-archeologische erfgoedwaarde bezit, zullen ophogingen vereist zijn. Momenteel is er nog niet gekend hoe die ophogingen exact zullen gebeuren. Volgens een worst-case benadering is het niet uitgesloten dat binnen dit alternatief een verslechtering van de intrinsieke waarde en/of bewaring van het erfgoed optreedt. Dit effect wordt bijgevolg als negatief (-2) beoordeeld, wat volgens het beoordelingskader neerkomt op een verslechtering van de intrinsieke waarde en/of bewaring van het erfgoed. Als milderende maatregel wordt voorgesteld om op projectniveau verder te onderzoeken hoe de erfgoedwaarden kunnen bewaard blijven en/of geïntegreerd worden in de kustbeschermingsmaatregelen.

De erfgoedwaarden van het beschermd stads- en dorpsgezicht *Sluizencomplex De Ganzepoot* met oorlogsmonumenten en omgeving situeren zich in de artistieke waarde, industrieel-archeologische waarde en artistieke, in casu esthetische waarde. Het stads- en dorpsgezicht wordt voornamelijk gekenmerkt door het sluizencomplex wat bestaat uit een omvangrijk stelsel van uitwaterings- en schutsluizen, allerlei oorlogsgedenktekens en sluiswachtershuisjes. Het volledige stads- en dorpsgezicht is buiten het beschermingslint gelegen, waardoor er geen directe impact op voornoemde erfgoedwaarden worden verwacht. Door het bouwen van een sluis ter hoogte van de Langbrug, zal er wel een wijziging in de afwatering gebeuren en zal de zone tussen de nieuwe sluis en het sluizencomplex wel verzoeten en geen getij meer ondervinden. De nieuwe sluis wordt ook aangelegd in de onmiddellijke nabijheid van het beschermd stads- en dorpsgezicht. Daarom wordt het effect hier als beperkt negatief (-1) beoordeeld, wat volgens het beoordelingskader neerkomt op een beperkte verslechtering van de intrinsieke waarde en/of bewaring van het erfgoed.

Andere beschermde monumenten binnen het kustbeschermingslint (*Batterij Ramien*, *vuurtoren met betonnen hekwerk* en *vuurtoren de vierboete*) ondervinden naar verwachting geen (directe) impact op de intrinsieke erfgoedwaarde door de kustbeschermingsmaatregelen. Ook de bewaringstoestand van deze erfgoedelementen zal niet worden aangetast.

Voor het beschermd cultuurhistorisch landschap *IJzermonding* en omgeving geldt dat vanaf +1 m zeespiegelstijging een hogere sluitfrequentie van 10 keer per jaar noodzakelijk is, wat een aantasting kan betekenen van de wetenschappelijke en esthetische erfgoedwaarde van het slik- en schorgebied. De verhoging van de sluitingsfrequentie zal namelijk de stormcondities in het estuarium wijzigen, wat een invloed kan hebben op de voorkomende habitats. Dit resulteert in een negatief effect (-2) op de wetenschappelijke waarde van het cultuurhistorisch landschap. Vanaf +2 m zeespiegelstijging zal dit effect opnieuw wegvallen, aangezien de stormvloedkering dan maar één keer om de tien jaar zal moeten sluiten, wat weinig tot geen effect (0) zal hebben op het slik- Voor meer details aangaande het effect op de wetenschappelijke waarde, wordt verwezen naar §1.2.3.1 (natuurwaarden op land).

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'

De structurele aanpassingen/ophogingen binnen de haven die voorzien zijn in het Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven', zijn ruimtelijk beperkter dan het vorige omdat er enkel maatregelen noodzakelijk zijn in de zone zeewaarts van de nieuwe sluis in de jachthaven. De beschermde monumenten *Kattesas* of *Oude Veurnesas* en de *Ganzepoot* worden in dit alternatief niet rechtstreeks geïmpacteerd omdat ze achter de nieuwe sluis en op een grotere afstand van de nieuwe sluis gesitueerd zijn, waardoor er geen (direct) effect (0) op hun intrinsieke erfgoedwaarden en bewaringstoestand verwacht wordt. Op de andere beschermde monumenten (*Batterij Ramien*, *vuurtoren met betonnen hekwerk* en *vuurtoren de vierboete*) worden geen effecten op de intrinsieke waarde en bewaringstoestand verwacht, waardoor dit effect als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. Voor de IJzermonding met omgeving geldt hetzelfde als in het vorige alternatief, zijnde negatief effect (-2) vanaf +1 m zeespiegelstijging en geen effect (0) vanaf +2 m zeespiegelstijging.

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'

In dit alternatief wordt de keuze voor de locatie van de sluis nog enigszins uitgesteld. De effecten zijn gelijkaardig als bij de alternatieven zoals hiervoor beschreven.

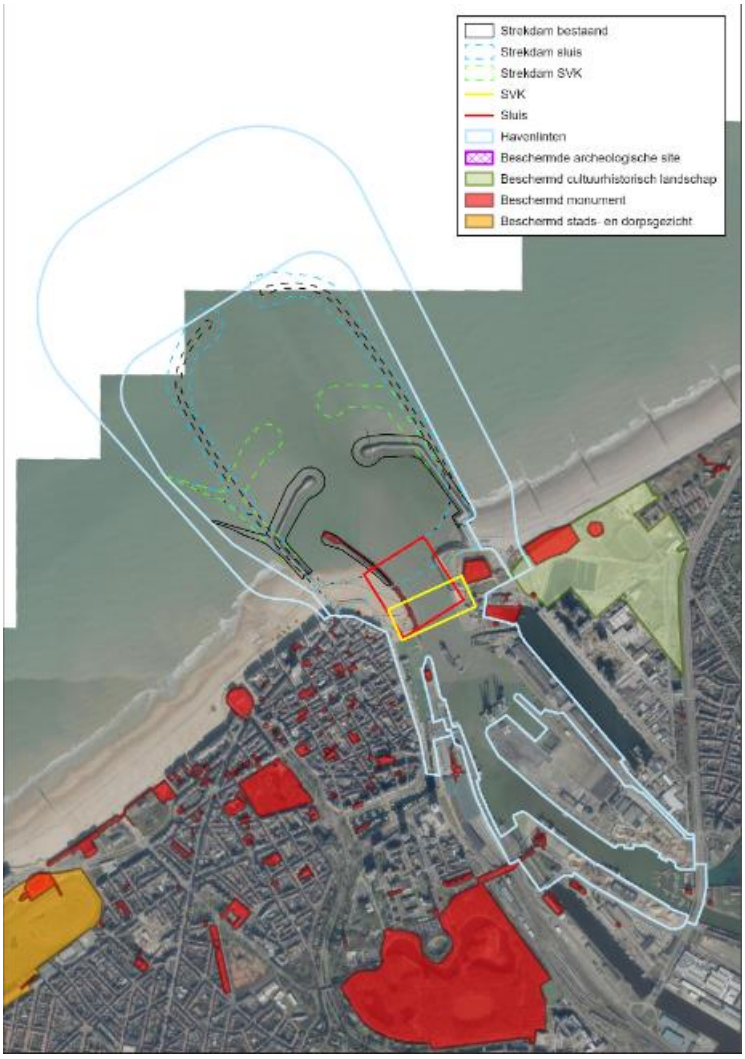
Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Intrinsieke waarde erfgoedelementen	-2/-1	-1	-1	-2	0	0	-2	-1/0	-1/0

Conclusie

De intrinsieke waarde van het erfgoed dat aanwezig is in de haven van Nieuwpoort zal in beperkte mate meer potentiële effecten ondervinden bij het alternatief met de sluis ter hoogte van de Langbrug dan bij de nieuwe jachthaven, omdat het kustbeschermingslint hier groter is en reikt tot aan het beschermd stads- en dorpsgezicht stads en dorpsgezicht *Sluizencomplex De Ganzepoot met oorlogsmonumenten en omgeving* en het *Kattesas – Oud Veurnesas* omvat. In het laatstgenoemde alternatief omsluit het kustbeschermingslint namelijk minder erfgoedelementen. De *IJzermonding met omgeving* zal bij +1 m zeespiegelstijging in alle alternatieven negatieve effecten (-2) ondervinden. Vanaf +2 m zeespiegelstijging valt dit effect terug weg.

8.3.2.2.2 **Oostende**



Figuur 8-61: Situering beschermd erfgoed en noodzakelijke uitbreiding van de strekdammen in de haven van Oostende

Alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'

In dit alternatief wordt in eerste instantie geopteerd om de open havenmond te behouden en binnen de haven op te hogen voor +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering ingepast, overlappend met het zuidelijkste deel van het *Westerstaketsel* en in de onmiddellijke nabijheid van de *Batterij De Halve Maan*. De exacte locatie waar de stormvloedkering zal komen en de bouwmethode die zal worden toegepast is momenteel nog niet gekend. Wat de impact dus zal zijn op de aanwezige erfgoedwaarden, kan op strategisch niveau dus nog niet in detail bepaald worden.

Het *Westerstaketsel* met inbegrip van het havenlicht op kop en zonder de gebouwen gelegen op het staketsel is beschermd als monument omwille van het algemeen belang gevormd door de industrieel-archeologische, sociaal-culturele en historische waarde. Vanuit een worst-case benadering en wetende dat het zuidelijk deel van het *Westerstaketsel* sowieso binnen de noodzakelijke ruimte van de stormvloedkering is gelegen, is de kans heel groot dat de impact op het *Westerstaketsel* aanzienlijk (-3) zal zijn. Sowieso zal in het licht van zeespiegelstijging moeten bekeken worden hoe het staketsel verder zijn erfgoedwaarde kan blijven behouden.

Bijgevolg zal het van belang zijn dat op projectniveau en bij toekomstige renovaties en werken aan het staketsel wordt rekening gehouden met de keuze van het voorkeursalternatief voor de bescherming van de haven van Oostende. Bij het ontwerp van de stormvloedkering moet op projectniveau bekeken worden in hoeverre het *Westerstaketsel* kan behouden, geïntegreerd of beschermd worden. Dit aspect wordt meegenomen in het Actieplan.

De *Batterij Halve Maan* ligt net buiten de noodzakelijke ruimte voor de stormvloedkering, maar is wel gelegen binnen het kustbeschermingslint. De *Batterij Halve Maan* is beschermd als monument omwille van het algemeen belang gevormd door de historische waarde als onderdeel van de Duitse kustverdediging van de *Atlantikwall* en de industrieel-archeologische waarde. De kans is hier reëel dat tijdens de bouwfase van een stormvloedkering mogelijke directe en indirecte effecten zullen optreden, wat een belangrijke impact kan hebben op de hiervoor genoemde erfgoedwaarden.

De (aanleg)infrastructuur en bouwzone om deze ingreep te verwezenlijken zal wellicht dus deels of volledig overlappen met (delen van) deze erfgoedelementen. Het effect op deze elementen wordt daarom op strategisch niveau als aanzienlijk negatief (-3) ingeschat. Als milderende maatregel is het noodzakelijk dat op projectniveau wordt bekeken in hoeverre deze erfgoedelementen kunnen behouden blijven, kunnen geïntegreerd worden in het ontwerp of verplaatst kunnen worden. Het is hierbij dus aangewezen om de specifieke inpassing van deze elementen in het ontwerp uit te werken en verder te onderzoeken hoe deze hierdoor beïnvloed worden.

Ook de overgang vanuit de *Batterij De Halve Maan* naar het beschermd cultuurhistorisch landschap *Fort Napoleon en omgeving* inclusief het beschermd monument *Hundius Batterij* en *Fort Napoleon*, dient verder op projectniveau onderzocht te worden om de landschapsecologische waarden niet te verliezen.

De *Staatsmarineschool*, het *Loodswezengebouw*, de *Graaf de Smet de Naeyerbruggen* en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende* bevinden zich binnen het kustbeschermingslint waardoor ze effecten kunnen ondervinden aan sommige erfgoedwaarden als gevolg van de noodzakelijke ophogingen in de haven. Al deze elementen bevinden zich dicht aan de waterkant waardoor de effecten als negatief (-2) worden ingeschat.

Het *Fort Napoleon* en de *Batterij Hundius* liggen volledig buiten het kustbeschermingslint, dus directe effecten worden hier niet verwacht. Dit geldt ook voor de *Twee slipways met gebouwen, machines en toebehoren* en de *bunker R633*. Hetzelfde geldt voor het *Koninklijk Stapelgebouw*, het *Stapelhuis* en het *Douanegebouw*.

Kleine ophogingen binnen de haven kunnen ook enkele niet-beschermde erfgoedelementen beïnvloeden. Het gaat hier met name over vastgesteld bouwkundig erfgoed het *Clubhuis van de North Sea Yacht Club*, het *zeeaquarium*, het *controlegebouw der Car-ferry*, het *Zeewezengebouw met inschepingshall voor de pakketboten naar Dover*, de *stedelijke vismijn*, de *Sluis Demey* en de *Demeybrug*. Deze niet-beschermde erfgoedelementen bevinden zich relatief dicht bij de waterkant en kunnen potentieel beïnvloed worden door de benodigde ophogingsmaatregelen. Dit resulteert in een beperkt negatief effect (-1). Ook enkele dokken (*Montgomerydok*, *Tijdok*, *Zeewezendok* en *Visserijdok*) zullen de benodigde ophogingen moeten ondergaan. Voor deze geldt eerder een verwaarloosbaar effect (0).

Een groot stuk van de haven ligt bovendien in het archeologisch geheel *Historische stadskern Oostende* waardoor er een grotere kans bestaat dat er (on)gekend archeologisch erfgoed aanwezig is. Er dient op projectniveau een archeologienota opgemaakt te worden, die dit verder in detail onderzoekt. Om de haven veilig te kunnen binnenvaren, zijn in het alternatief met een stormvloedkering in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts', verlengingen van de huidige strekdammen (zie bovenstaande figuur). Het bouwen van deze strekdammen verder in zee kan eveneens een impact hebben op het (on)gekend archeologisch erfgoed, zoals reeds beschreven bij het criterium 'context erfgoedelementen' bij de strandzones.

Alternatief 'Stormvloedkering'

Dit alternatief start meteen met de uitbouw van een stormvloedkering, waardoor de ophogingen verder in de haven pas noodzakelijk worden vanaf +3 m zeespiegelstijging. De effecten op het aanwezige erfgoed in de haven, maar achter de nieuwe stormvloedkering, zijn daarom later in de tijd van toepassing.

Het gaat met name over de elementen uit de vastgestelde inventaris bouwkundig erfgoed: het *Clubhuis van de North Sea Yacht Club*, het *zeeaquarium*, het *controlegebouw der Car-ferry*, het *Zeewezengebouw met inschepingshall voor de pakketboten naar Dover*, de *stedelijke vismijn*, de *Sluis Demey* en de *Demeybrug*. Daarnaast behoren ook enkele dokken hiertoe: *Montgomerydok*, *Tijdok*, *Zeewezendok* en *Visserijdok*. Ook zijn er beschermde monumenten aanwezig: De Staatsmarineschool, het Loodswezengebouw, de *Graaf de Smet de Naeyerbruggen* en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende*.

Het verwachte effect wordt op strategisch niveau als gelijkaardig beoordeeld. Echter op projectniveau kan bij mogelijke renovatie van deze gebouwen wel best rekening gehouden worden met het gekozen inrichtingsalternatief en de eventuele noodzakelijke ophogingen die hierbij horen. De rechtstreekse impact op het *Westerstaketsel* en potentieel de B*atterij Halve Maan* wordt hier eveneens als aanzienlijk negatief beoordeeld (-3) en is van toepassing zodra deze stormvloedkering gebouwd wordt. Voor de verschillende erfgoedelementen en in het bijzonder voor het *Westerstaketsel* en de *Batterij Halve Maan* geldt dezelfde milderende maatregel als voor het alternatief hiervoor, namelijk dat er op projectniveau moet bekeken worden in hoeverre een integratie, behoud of translocatie van de erfgoedelementen kan gebeuren.

De impact op het (on)gekende archeologische erfgoed is gelijkaardig als beschreven in het alternatief hiervoor.

Alternatief 'Sluis'

Dit alternatief voorziet in de bouw van een sluis, op ongeveer dezelfde locatie als de stormvloedkering vanaf +1 m zeespiegelstijging. Echter de permanente ruimtelijke impact van een sluis is wel groter dan voor een stormvloedkering. De aantasting van het *Westerstaketsel* zal hierdoor, zoals zichtbaar op bovenstaande figuur, groter zijn. De impact op de *Batterij Halve Maan* zal wellicht, op basis van huidige kennis, gelijkaardig zijn. De bouw en infrastructuur van dit kunstwerk zal bijgevolg een direct en aanzienlijk negatief (-3) effect uitoefenen op het *Westerstaketsel* en tijdens de bouwfase met grote waarschijnlijkheid ook op *Batterij De Halve Maan*. De kans is reëel dat voornamelijk het *Westerstaketsel* zal moeten wijken waardoor de intrinsieke waarde van dit erfgoedobject volledig verdwijnt. Dit is ongewenst en wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld (-3). Voor de verschillende erfgoedelementen en in het bijzonder voor het *Westerstaketsel* en de *Batterij Halve Maan* geldt dat er op projectniveau moet bekeken worden in hoeverre een integratie, behoud of translocatie van de erfgoedelementen kan gebeuren.

In tegenstelling tot de stormvloedkering, vereist de sluis geen bijkomende ingrepen binnen de haven achter de sluis, waardoor de impact hier nagenoeg onbestaande is. Voor de 'kleinere' vastgestelde bouwkundige erfgoedelementen binnen het lint (*Monument voor de Zeelieden* en het *Vindictivegedenkteken*) geldt een verwaarloosbaar effect (0) op de intrinsieke waarde. Deze elementen kunnen indien nodig, verplaatst worden. Het resterende vastgesteld bouwkundig erfgoedelement *Clubhuis van de North Sea Yacht Club* binnen het lint zal een beperkt negatief effect (-1) ondervinden omdat hier ook nog de kans bestaat dat het gebouw effecten ondervindt van de infrastructuur van de sluis. Dit dient echter op projectniveau verder onderzocht te worden. De sluis heeft ook een mogelijke impact op een archeologische zone van de *Historische stadskern Oostende*.

Om de haven veilig te kunnen binnenvaren, zijn in het alternatief met een sluis, grote strekdammen noodzakelijk die tot ca. 900m in zee zullen reiken. Het bouwen van deze strekdammen kan een impact hebben op het (on)gekend archeologisch erfgoed. Deze kans dat er archeologisch erfgoed geïmpacteerd zal worden, is groter bij het alternatief van de sluis in vergelijking met het alternatief van de stormvloedkering, omdat de potentiële impactzone groter is.

Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

Dit alternatief laat de keuze voor een stormvloedkering of sluis nog open tot een later moment in de tijd. De beoordeling gaat uit van het volledige kustbeschermingslint en voorziet een gecombineerd effect, dat afhangt van de keuze.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging , ca. om 20 j	Geen ophoging , ca. 13x / j	Vernieuwin g SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassinge n binnen haven	Geen aanpassinge n binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassinge n binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatie f	Zie ingrepen gekozen alternatie f
Intrinsieke waarde erfgoedelemente n	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Conclusie

In de haven van Oostende zijn er meerdere (beschermde) erfgoedelementen aanwezig die een aanzienlijke hinder kunnen ondervinden ten gevolge van de bouw en/of aanwezigheid van de kustbeschermingsmaatregelen, zijnde stormvloedkering, sluis en/of ophogingen in de haven. In alternatief 'Sluis' zal deze impact zich enkel situering ter hoogte van de ophoging en verlenging van de havendammen en de locatie waar de sluis gebouwd wordt. In de haven zelf zijn hier geen ophogingen noodzakelijk. Hiervoor zal het *Westerstaketsel* echter wel aanzienlijk geïmpacteerd worden. Ook ter hoogte van de *Batterij Halve Maan* wordt voornamelijk tijdens de bouwfase een impact verwacht. De inrichting van een stormvloedkering zal naast de plaatselijke ruimtelijke impact (*Westerstaketsel* en *Batterij Halve Maan*) ook verderop in de haven ophogingen vereisen waardoor meerdere beschermde monumenten en elementen uit de vastgestelde inventaris bouwkundig erfgoed effecten ondervinden op de intrinsieke erfgoedwaarde. Alle alternatieven in de haven van Oostende zullen bijgevolg leiden tot een aanzienlijk negatief effect (-3), waarbij dient opgemerkt dat in het alternatief van de sluis er geen ophogingen noodzakelijk zijn in de achterhaven. Echter de ruimtelijke impact van de sluis is groter ten aanzien van het *Westerstaketsel* in vergelijking met het alternatief van de stormvloedkering.

8.3.2.2.3 Blankenberge



Figuur 8-62: Situering beschermd erfgoed en noodzakelijke uitbreiding van de strekdammen in de haven van Blankenberge

Alternatief 'Stormvloedkering'

In dit alternatief wordt de stormvloedkering meteen ingericht, waardoor enkele erfgoedelementen een direct effect kunnen ondervinden. Bij het alternatief 'Zeewaarts' van de strandzones, zijn in het kader van zeespiegelstijging en het tegengaan van verzanding van de haven ook ophogingen en verlengingen van de strekdammen noodzakelijk. Bij het alternatief 'Ter plaatse' zijn in het kader van de zeespiegelstijging ook ophogingen noodzakelijk; de verlengingen zijn hier eerder beperkt.

Het beschermde monument *Oosterstaketsel* overlapt met de noodzakelijke zone voor de bouw van de nieuwe infrastructuur van de stormvloedkering. Het *Oosterstaketsel* is beschermd als monument omwille van het algemeen belang voor de historische, industrieel-archeologische en sociaal-culturele waarde. De staketsels vormden ooit een belangrijk structureel element van de oorspronkelijke vissershaven en vormt een voorbeeld van de traditionele staketselbouw. Zij vormen, net zoals de Pier een verlenging in zee van de wandelruimte voor bewoners en toeristen. De staketsels hebben op zich geen (kust)beschermingswaarde. Onderaan en/of naast de staketsels ligt een betonnen constructie, die deze functie wel vervuld. Aangezien het erfgoedelement overlapt de zone waar de stormvloedkering wordt voorzien, wordt dit als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Sowieso zal in het licht van zeespiegelstijging wel moeten bekeken worden hoe het staketsel verder zijn erfgoedwaarde kan blijven behouden.

Bijgevolg zal het van belang zijn dat op projectniveau en bij toekomstige renovaties en werken aan het staketsel wordt rekening gehouden met de keuze van het voorkeursalternatief voor de bescherming van de haven van Blankenberge. Bij het ontwerp van de stormvloedkering moet op projectniveau bekeken worden in hoeverre het *Oosterstaketsel* maximaal kan behouden en/of beschermd worden. Rekening houdend met deze milderende maatregelen kan het effect verder op projectniveau gemilderd worden naar negatief (-2) of beperkt negatief (-1) effect. Het *Westerstaketsel* dat aangeduid is als vastgesteld bouwkundig erfgoed, wordt tijdens de bouw van een nieuwe westelijke strekdam, die de verzanding van de haven moet tegengaan, afgebroken. Hierop zal er dus geen effect meer optreden.

Wat betreft de *Vuurtoren* en de *Bunker Blankenberghe Mole*, beiden ook beschermd monument, liggen deze iets verder verwijderd van de zone voor de infrastructuur. Echter de kans is reëel dat tijdens de bouwfase hier ook een impact zal optreden. Het effect wordt als negatief (-2) beoordeeld.

Als milderende maatregel is het noodzakelijk dat op projectniveau wordt bekeken in hoeverre deze erfgoedelementen maximaal kunnen behouden, verplaatst en/of beschermd worden in het ontwerp. Het is hierbij dus aangewezen om de specifieke inpassing van deze elementen in het ontwerp uit te werken en verder te onderzoeken hoe deze hierdoor beïnvloed worden. Rekening houdend met deze milderende maatregelen kan het effect verder op projectniveau gemilderd worden naar beperkt negatief (-1) tot verwaarloosbaar (0). Er is ook vastgesteld bouwkundig erfgoed aanwezig zoals het *Koperen beeld 'Blankenberge huldigt zijn zeelieden'* welke binnen het kustbeschermingslint, maar ook potentieel binnen de impactzone van de ingreep gelegen is, maar waar geen aanzienlijke impact verwacht wordt (beperkt negatief effect, -1). Ook voor dit erfgoedelement gelden bovenvermelde milderende maatregelen, waarbij voor zover noodzakelijk een translocatie van het beeld kan gebeuren. Het effect kan hier hierdoor verder op projectniveau ombuigen naar een verwaarloosbaar effect (0).

Behalve de ingreep voor de bouw van de stormvloedkering zelf, zullen bij +3 m zeespiegelstijging bijkomende ophogingen in de haven vereist zijn. Dit heeft mogelijks effecten op de beschermde monumenten *Sasmeesterwoningen* en het *Windscherm aan de jachthaven*. De *Sasmeesterwoningen* hebben een historische, industrieel-archeologische waarde. Het *Windscherm* heeft eerder een artistieke en architecturale erfgoedwaarde. De noodzakelijke ophogingen in de haven zullen naar alle waarschijnlijkheid geen effect hebben op de historische en industrieel-archeologische erfgoedwaarde van de *Sasmeesterwoningen*, aangezien zij wat verder de waterkant zijn gelegen. Het effect op het *Windscherm aan de jachthaven* is momenteel moeilijk in te schatten en zal afhankelijk zijn van de locatie waar de ophogingen zullen gebeuren. Als milderende maatregel is het noodzakelijk dat op projectniveau wordt bekeken in hoeverre deze erfgoedelementen maximaal kunnen behouden, geïntegreerd en/of beschermd worden in het ontwerp. Het is hierbij dus aangewezen om de specifieke inpassing van deze elementen in het ontwerp uit te werken en verder te onderzoeken hoe deze hierdoor beïnvloed worden. Rekening houdend met deze milderende maatregelen kan het effect verder op projectniveau gemilderd worden naar beperkt negatief (-1) tot verwaarloosbaar (0).

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

In dit alternatief wordt de stormvloedkering gebouwd en later geoptimaliseerd, alvorens een sluis in te richten bij +3 m zeespiegelstijging. Dit heeft tot gevolg dat er geen ophogingen meer noodzakelijk zijn in de haven.

De kans is groot dat het meest nabijgelegen erfgoed reeds bij de bouw van de stormvloedkering geïmpacteerd zal worden. De noodzakelijke zone voor de bouw van een sluis is echter wel groter, dus mogelijks zijn er bijkomende effecten, die momenteel op strategisch niveau niet kunnen ingeschat worden. Potentieel beïnvloede erfgoedelementen zijn de beschermde monumenten *Oosterstaketsel*, de *Vuurtoren* en de *Bunker Blankenberghe Mole* alsook het bouwkundig erfgoed *Koperen beeld 'Blankenberge huldigt zijn zeelieden'*. De grootste impact wordt echter verwacht ter hoogte van het *Oosterstaketsel*. De *Vuurtoren*, *Bunker Blankenberghe Mole* en het *koperen beeld* zullen potentieel minder directe effecten ondergaan.

Het effect op het *Oosterstaketsel* wordt net zoals het alternatief hiervoor als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Het effect op de andere erfgoedelementen wordt als negatief (-2) tot beperkt negatief (-1) ingeschat. De milderende maatregelen die hiervoor staan beschreven, gelden ook voor dit alternatief en kunnen het effect op projectniveau mogelijks milderende naar beperkt negatief (-1) tot verwaarloosbaar (0).

Daar er, naast Masterplan Kustveiligheid, geen bijkomende ophogingen in de haven meer noodzakelijk zijn binnen dit alternatief, zal er geen directe impact zijn op de intrinsieke erfgoedwaarde van de beschermde monumenten *Sasmeesterwoningen* en het *Windscherm aan de jachthaven*.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

De effecten van dit alternatief zijn hetzelfde als het vorige alternatief. Het feit dat de keersluis open wordt gelaten en enkel bij hoogwater dicht gaat, wijzigt niets aan de beoordelingen ten aanzien van de aanwezige erfgoedelementen.

Alternatief 'Sluis'

De effecten van dit alternatief blijven beperkt tot de locatie waar de sluis gebouwd moet worden. In dit alternatief moeten er namelijk geen ophogingen meer gebeuren in de haven zelf. Dit wil zeggen dat enkel de erfgoedelementen nabij de te bouwen sluis een aanzienlijk effect kunnen ondervinden. Meer specifiek gaat het om het *Oosterstaketsel*, en in mindere mate de *Vuurtoren* en de *Bunker Blankenberghe Mole* en het *koperen beeld 'Blankenberge huldigt zijn zeelieden'*. Door de verwachte aanzienlijke impact op het *Oosterstaketsel* wordt het effect als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

De effecten van dit alternatief zijn voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als het alternatief 'Stormvloedkering'. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt hier de keuze nog gelaten voor een nieuwe stormvloedkering, sluis of keersluis.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Intrinsieke waarde erfgoedelementen	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Conclusie

Binnen deze haven van Blankenberge zijn in alle alternatieven op basis van huidige kennis het *Oosterstaketsel*, de *Vuurtoren* en *Bunker Blankenberghe Mole* onderhevig aan effecten ten gevolge van de bouw van de (keer)sluis of stormvloedkering. Vooral de inpassing van een stormvloedkering, een sluis of een keersluis zal een directe impact hebben op het *Oosterstaketsel*. Het effect op dit erfgoedelement wordt voor alle alternatieven als aanzienlijk negatief (-3) ingeschat. De effecten op de '*Vuurtoren*' en de '*Bunker Blankenberghe Mole*' worden eveneens voor alle alternatieven als negatief (-2) ingeschat.

Wat betreft de erfgoedelementen in de haven, zijnde de *Sasmeesterwoningen* en het *Windscherm in de jachthaven*, zal er enkel een potentieel effect optreden in het alternatief waar een stormvloedkering wordt voorzien (zonder sprong naar (keer)sluis). In de andere alternatieven zal er geen effect optreden in de haven zelf.

8.3.2.2.4 **Zeebrugge**



Figuur 8-63: Situering beschermd erfgoed in de voorhaven van Zeebrugge

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'

Binnen het beschermingslint van de haven van Zeebrugge is één beschermd monument gelegen: de hav*endam Musoir met vuurtoren*. De havendam is beschermd als monument omwille van de industrieel-archeologische, wetenschappelijke en historische waarde (in casu architectuurhistorische waarde). Daarnaast is er in de voorhaven van Zeebrugge een reeks aan vastgesteld bouwkundig erfgoed aanwezig, zoals het *Prins Albertdok* (jachthaven), het *Wielingendok*, het *Albert II-dok*, de *Marinebasis van de Belgische Zeemacht*, het *Havenmeestergebouw*, en de *Pierre Vandammesluis*. De *Visartsluis*, het *Clubhuis Alberta* en het *Oeverlicht* zijn eveneens aangeduid als bouwkundig erfgoed, maar zullen verdwijnen door de bouw van de nieuwe sluis ter hoogte van de bestaande Visartsluis. Het *Visserskruis* zal verplaatst worden in het kader van de bouw van de nieuwe sluis. Bij deze herlokalisatie wordt reeds rekening gehouden met de alternatieven binnen Kustvisie die nu voorliggen ter hoogte van de jachthaven. Binnen het lint zijn wat verder verwijderd van de kades nog een aantal bouwkundige erfgoedelementen gelegen, maar die zullen op basis van de huidige kennis geen invloed ondervinden, zoals de *Watertoren van het type C2*.

In alle alternatieven zullen de strekdammen, haventerreinen, kaaien en sluizen in de voorhaven moeten ophogen en/of aangepast worden aan de zeespiegelstijging om de open havenmond functioneel te houden. Een verlenging van de strekdammen is niet noodzakelijk.

De kans dat bij de noodzakelijke ophogingen de beschermde *havendam Musoir met vuurtoren* zal geïmpacteerd worden is reëel waardoor dit effect als negatief wordt beoordeeld (-2). Als milderende maatregel wordt hier voorgesteld om een mogelijke integratie, bescherming en/of heropbouw te bekijken op projectniveau. Hierdoor kan het effect gemilderd worden tot beperkt negatief (-1). Voor de *Pierre Vandammesluis* gelden noodzakelijke aanpassingen aan de sluisdeuren reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging en later aan het ganse complex. De wijzigingen aan de sluisdeuren worden als beperkt negatief (-1) beoordeeld. De omvorming van het ganse complex kan een aanzienlijk negatief effect (-3) hebben op de intrinsieke waarde van het erfgoed, maar deze grondige renovatie zal eerder noodzakelijk zijn omwille van bouwtechnische redenen, dan omwille van de zeespiegelstijging. Bij de voorziene grondige renovatie of herbouw van de sluis, dient rekening gehouden te worden met de vereisten inzake zeespiegelstijging. Ter hoogte van de jachthaven wordt in dit alternatief een stormvloedkering voorgesteld. Hierdoor zijn ophogingen rond het Prins Albertdok vereist, wat de intrinsieke waarde enigszins verstoort en in een beperkt negatief effect resulteert (-1). Hetzelfde geldt voor alle andere erfgoedelementen die in de voorhaven aanwezig zijn.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'

Voor de erfgoedelementen in de voorhaven geldt in alle alternatieven hetzelfde effect op de intrinsieke erfgoedwaarde, zijnde aanzienlijk negatief (-3) in relatie tot de beschermde *Havendam Musoir met vuurtoren*. Wat betreft de impact ter hoogte van de jachthaven, wordt het effect zoals hiervoor reeds beschreven als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Door de aanwezigheid van een keersluis zal de getijwerking wel regelmatig stilgelegd worden, maar het dok zelf blijft wel behouden.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'

Voor de erfgoedelementen in de voorhaven geldt in alle alternatieven hetzelfde effect op de intrinsieke erfgoedwaarde, zijnde aanzienlijk negatief (-3) in relatie tot de beschermde *Havendam Musoir met vuurtoren*. Wat betreft de impact ter hoogte van de jachthaven, zal de sluis de getijdenwerking binnen het dok volledig stilleggen. Aangezien het dok hierbij wel behouden blijft, wordt het effect hier toch ook als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven'

Voor de erfgoedelementen in de voorhaven geldt in alle alternatieven hetzelfde effect op de intrinsieke erfgoedwaarde, zijnde aanzienlijk negatief (-3) in relatie tot de beschermde *Havendam Musoir met vuurtoren*. Wat betreft de impact ter hoogte van de jachthaven, zal de sluis de getijdenwerking binnen het dok volledig stilleggen. Aangezien het dok hierbij wel behouden blijft, wordt het effect hier toch ook als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

In dit alternatief wordt in eerste instantie de stormvloedkering ingericht, en pas later de keuze gemaakt voor een nieuwe stormvloedkering, sluis of keersluis. Voor de erfgoedelementen in de voorhaven geldt in alle alternatieven hetzelfde effect op de intrinsieke erfgoedwaarde, zijnde aanzienlijk negatief (-3) in relatie tot de beschermde *Havendam Musoir met vuurtoren*. Wat betreft de impact ter hoogte van de jachthaven, wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	**+1 m**	**+2 m**	**+3 m**	**+1 m**	**+2 m**	**+3 m**	**+1 m**	**+2 m**	**+3 m**	**+1 m**	**+2 m**	**+3 m**	**+1 m**	**+2 m**	**+3 m**
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Intrinsieke waarde erfgoedelementen - VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Intrinsieke waarde erfgoedelementen - JH	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Binnen de haven van Zeebrugge geldt hetzelfde effect op het erfgoed in de voorhaven, ongeacht het alternatief. Aangezien er ophogingen voorzien zijn in de voorhaven, is de kans reëel dat het beschermde monument *Havendam Musoir met vuurtoren* sterk geïmpacteerd zal worden, wat als negatief effect (-2) wordt beoordeeld. Als milderende maatregel dient op projectniveau te worden onderzocht welke oplossingen er zijn om de erfgoedelementen maximaal te behouden en/of te beschermen (zie Actieplan). Op de andere erfgoedelementen die binnen het kustbeschermingslint zijn gelegen, worden er voor alle alternatieven beperkt negatieve effecten of geen effecten verwacht.

8.3.2.3 Toegankelijkheid erfgoedelementen

Binnen deze effectgroep wordt gekeken naar de toegankelijkheid van erfgoedelementen in de havengebieden, welke eveneens sterk gelinkt is aan parameters als dimensies, ruimte-inname en locatie van de kustbeschermingsmaatregelen.

8.3.2.3.1 Nieuwpoort

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'

De toegankelijkheid van het beschermde erfgoed *Sluizencomplex De Ganzepoot met oorlogsmonumenten en omgeving* zal door de bouw van een nieuwe sluis ter hoogte van de Langbrug niet beïnvloed worden. De ophogingen in de haven kunnen wel een invloed hebben op het beschermd monument *Vuurtoren de Vierboete* en *Kattesas of Oude Veurnesas*. De toegankelijkheid van beide erfgoedelementen is in relatie tot hun historische erfgoedwaarde van minder belang, waardoor dit effect als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. De toegankelijkheid van *Batterij Ramien, vuurtoren met betonnen hekwerk* en het beschermd cultuurhistorisch landschap *IJzermonding met omgeving* zal naar alle waarschijnlijkheid eveneens geen effect (0) ondervinden van de ingrepen ter hoogte van de haven.

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'

Daar dit alternatief minder ruimte zal innemen dan het vorige alternatief, zijn er minder effecten te verwachten op het aanwezige erfgoed. Enkel het beschermd erfgoed *Vuurtoren de Vierboete* kan potentieel binnen de impactzone van de noodzakelijke ophogingen komen te liggen. Zoals hiervoor beschreven wordt het effect op de toegankelijkheid in het licht van de historische erfgoedwaarde van dit beschermd monument als verwaarloosbaar (0) beoordeeld. Ook op de andere erfgoedelementen binnen het lint zal het effect verwaarloosbaar zijn.

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'

In dit alternatief wordt de keuze voor de locatie van de sluis nog enigszins uitgesteld. Zoals hiervoor beschreven, wordt dit effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Toegankelijkheid erfgoed	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Conclusie

De meeste erfgoedelementen blijven toegankelijk in alle alternatieven. Enkel de *Vuurtoren de Vierboete* en het *Kattesas - of Oude Veurnesas* liggen mogelijks binnen de invloedzone van de ophogingen. In het licht van hun historische erfgoedwaarde, wordt de toegankelijkheid van deze erfgoedelementen als minder relevant beschouwd, waardoor de impact als verwaarloosbaar (0) wordt beoordeeld. Verder onderzoek op projectniveau moet uitwijzen wat het exacte effect van de ophogingen op deze erfgoedelementen zal zijn.

8.3.2.3.2 **Oostende**

Alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'

De toegankelijkheid van de erfgoedelementen binnen de haven zal voor +1 m zeespiegelstijging hetzelfde zijn als vandaag, aangezien er enkel plaatselijk eerder beperkte ophogingen vereist zijn. Vanaf +2 m zeespiegelstijging wordt een stormvloedkering ingepast, wat de toegankelijkheid van het *'Westerstaketsel'* en de *'Batterij Halve Maan'* aanzienlijk kan verstoren. Dit zorgt voor een negatief effect (-2).

De *Staatsmarineschool*, het *Loodswezengebouw*, de Graaf de Smet de Naeyerbruggen en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende* bevinden zich binnen het kustbeschermingslint waardoor ook hier de toegankelijkheid als gevolg van de noodzakelijke ophogingen in de haven beïnvloed kan worden. Al deze elementen bevinden zich dicht aan de waterkant, waardoor de effecten als negatief (-2) worden ingeschat. Een gedetailleerde inschatting van het effect inzake toegankelijkheid kan pas later op projectniveau worden gemaakt, eens gekend is hoe de hiervoor vermelde erfgoedobjecten zullen beschermd worden tegen zeespiegelstijging.

Kleine ophogingen binnen de haven kunnen ook enkele niet-beschermde erfgoedelementen beïnvloeden. Het gaat hier met name over vastgesteld bouwkundig erfgoed het *Clubhuis van de North Sea Yacht Club*, het *zeeaquarium*, het *controlegebouw der Car-ferry*, het *Zeewezengebouw met inschepingshall voor de pakketboten naar Dover*, de *stedelijke vismijn*, de *Sluis Demey* en *de Demeybrug*. Deze niet-beschermde erfgoedelementen bevinden zich relatief dicht bij de waterkant en kunnen potentieel beïnvloed worden door de benodigde ophogingsmaatregelen. Dit resulteert in een beperkt negatief effect (-1). Ook enkele dokken (*Montgomerydok*, *Tijdok*, *Zeewezendok* en *Visserijdok*) zullen de benodigde ophogingen moeten ondergaan. Voor deze geldt eerder een verwaarloosbaar effect (0).

Een groot stuk van de haven ligt bovendien in het archeologisch geheel *Historische stadskern Oostende* waardoor er een grotere kans bestaat dat er (on)gekend archeologisch erfgoed aanwezig is. Er dient op projectniveau een archeologienota opgemaakt te worden, die dit verder in detail onderzoekt. Om de haven veilig te kunnen binnenvaren, zijn in het alternatief met een stormvloedkering in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts', verlengingen van de huidige strekdammen (zie bovenstaande figuur) voorzien. Het bouwen van deze strekdammen verder in zee kan eveneens een impact hebben op het (on)gekend archeologisch erfgoed, zoals reeds beschreven bij het criterium 'context erfgoedelementen' bij de strandzones.

Alternatief 'Stormvloedkering'

In dit alternatief wordt de stormvloedkering meteen gebouwd, wat dezelfde effecten met zich meeneemt als in het vorige alternatief, zijnde een potentieel negatief effect (–2) op de toegankelijkheid van het *Westerstaketsel* en de *Batterij Halve Maan*.

Alternatief 'Sluis'

In dit alternatief wordt de sluis meteen gebouwd op dezelfde locatie als de stormvloedkering, met het verschil dat de havendammen worden verlengd om een veilige aanvaarroute te garanderen. De impact op het *Westerstaketsel* zal hier nog groter zijn en wordt als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. De impact op de *Batterij Halve Maan* wordt als negatief effect (-2) beoordeeld. In dit alternatief zullen geen effecten zijn op de erfgoedelementen die achter de sluis zijn gelegen.

Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze

In dit alternatief wordt de keuze voor een stormvloedkering of sluis uitgesteld. De beoordeling is een combinatie van de twee.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging , ca. om 20 j	Geen ophoging , ca. 13x / j	Vernieuwin g SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassinge n binnen haven	Geen aanpassinge n binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassinge n binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatie f	Zie ingrepen gekozen alternatie f
Toegankelijkheid erfgoedelemente n	0	-2	-2	-2	-2	-2	-3/-2	-3/-2	-3/-2	-3/-2/ 0	-3/-2	-3/-2

Conclusie

Op basis van de huidige kennis, wordt vanuit een worst-case benadering, een grote impact verwacht op het *Westerstaketsel* die voor de sluis als aanzienlijk negatief (-3) en voor de stormvloedkering als negatief (-2) wordt beoordeeld. Voor *Batterij Halve Maan* geldt dat er een effect kan optreden, afhankelijk van de inpassing van de ingreep ter hoogte van dit erfgoedelement. Dit effect wordt in alle alternatieven als negatief (-2) beoordeeld.

8.3.2.3.3 **Blankenberge**

Alternatief 'Stormvloedkering'

In dit alternatief wordt de stormvloedkering meteen ingericht, waardoor enkele erfgoedelementen een direct effect kunnen ondervinden. Enkele beschermde monumenten zoals het *Oosterstaketsel*, de *Vuurtoren* en de *Bunker Blankenberghe Mole* overlappen potentieel met de infrastructuur van de stormvloedkering. Er is ook vastgesteld bouwkundig erfgoed aanwezig zoals het *Koperen beeld 'Blankenberge huldigt zijn zeelieden'* welke potentieel ook beïnvloed worden bij de bouw van de stormvloedkering. Het totaaleffect wordt als een aanzienlijk negatief effect (-3) beoordeeld voor de toegankelijkheid van deze elementen, met in het bijzonder de mogelijke impact op het *Oosterstaketsel*. De *Vuurtoren* en het *Koperen beeld 'Blankenberge huldigt zijn zeelieden'* kunnen eventueel verplaatst worden. Er dient op projectniveau te worden nagegaan hoe er met deze elementen wordt omgesprongen. Als milderende maatregel en als onderdeel van het Actieplan wordt opgenomen dat er een detailonderzoek nodig is om na te gaan hoe kan worden omgegaan met de erfgoedelementen bij de bouw van een stormvloedkering of (keer)sluis. Mogelijks kan het effect dan ombuigen naar een (beperkt) negatief (-1/-2) of te verwaarlozen effect (0).

Behalve de ingreep zelf, zullen bij +3 m zeespiegelstijging bijkomende ophogingen in de haven zelf vereist zijn. Dit heeft geen effect op de toegankelijkheid van het aanwezige erfgoed *Beeldengroep van Edward Vandaele, windscherm aan de jachthaven* en de *Sasmeesterwoningen.*

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'

Het *Oosterstaketsel* kan op basis van de huidige intekening van de sluis en de nieuwe noodzakelijke strekdammen niet op de huidige locatie blijven bestaan, omdat het middenin de toegang tot de haven is gelegen. Bijgevolg zal de toegankelijkheid hier verdwijnen. Het effect op de toegankelijkheid van de erfgoedelementen wordt voor dit alternatief dus eveneens als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Er dient op projectniveau onderzocht te worden in hoeverre de erfgoedelementen eventueel toch kunnen worden ingepast in het ontwerp.

Alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'

Het effect op de toegankelijkheid van de erfgoedelementen, met in het bijzonder het *Oosterstaketsel*, is voor dit alternatief eveneens gelijkaardig als het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis' en wordt daarom eveneens als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Er dient op projectniveau onderzocht te worden in hoeverre de erfgoedelementen worden ingepast in het ontwerp.

Alternatief 'Sluis'

Het effect op de toegankelijkheid van de erfgoedelementen, met in het bijzonder het *Oosterstaketsel*, is voor dit alternatief eveneens gelijkaardig als het alternatief 'Stormvloedkering met sprong naar sluis' en wordt daarom eveneens als aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld. Er dient op projectniveau onderzocht te worden in hoeverre de erfgoedelementen worden ingepast in het ontwerp.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

In dit alternatief gelden dezelfde, gecombineerde effecten als de voorgaande alternatieven.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Toegankelijkheid erfgoedelementen	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

Conclusie

De erfgoedelementen nabij de ingreep, zijnde de *Vuurtoren*, *Bunker Blankeberghe Mole* en het *Oosterstaketsel* zullen mogelijks gehinderd worden in de toegankelijkheid. Voor het Oosterstaketsel is dit effect aanzienlijk negatiever bij de inpassing van de strekdammen voor de (keer)sluis, waarbij het bestaande staketsel dient te verdwijnen om een vrije toegang tot de haven te hebben.

8.3.2.3.4 **Zeebrugge**

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'

Binnen het kustbeschermingslint van de haven van Zeebrugge is één beschermd monument gelegen: de *havendam Musoir met vuurtoren*. Daarnaast is er vastgesteld bouwkundig erfgoed aanwezig zoals het *Kantoorgebouw van Stora Enso* (voorhaven), het *Prins Albertdok*, het *Visserskruis*[23], het *Havenmeestergebouw, clubhuis Alberta*, het *Oeverlicht*, de *Watertoren van het type C2*, de *Visartsluis* en de *Pierre Vandammesluis* binnen het kustbeschermingslint. In alle alternatieven zal de voorhaven moeten ophogen om de open havenmond functioneel te houden. Ook de *havendam met vuurtoren*, die ondertussen onderdeel uitmaakt van de voorhaven, zal dus moeten opgehoogd worden, waardoor de toegankelijkheid mogelijks kan beïnvloed worden. Aangezien de toegankelijkheid van minder belang is in het licht van de erfgoedwaarde van dit object, wordt het effect als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Het effect op het *kantoorgebouw Stora Enso* en de *Watertoren van het type C2* wordt verwaarloosbaar (0) geacht wegens de grotere afstand tot de waterkant. De *Pierre Vandammesluis* maakt deel uit van de kustbescherming. Sowieso zijn er in de toekomst aanpassingen noodzakelijk aan deze sluis. Echter de toegankelijkheid van de sluis zal niet wijzigen door deze renovatie. Ook aan de dokken zal de toegankelijkheid niet wijzigen door eventuele ophogingen errond. Wat betreft de andere erfgoedelementen zullen zij, ofwel niet meer aanwezig zijn of verplaatst worden in het kader van het project Nieuwe Sluis Zeebrugge. In de jachthaven zal de toegankelijkheid van de erfgoedelementen dus niet wijzigen (geen effect, 0)

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'

In dit alternatief gelden dezelfde effecten op de toegankelijkheid van de aanwezige erfgoedwaarden als in het voorgaande alternatief. In de voorhaven gelden deze voor alle zeespiegelstijgingsscenario's, voor de jachthaven tot en met +2 m zeespiegelstijging. Hier zal vanaf de sprong naar een keersluis het *Prins Albertdok* minder vlot toegankelijk worden voor de scheepvaart, wat beoordeeld wordt in het gelijknamige criterium, zie §8.2.1.7.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'

In dit alternatief gelden dezelfde effecten op de toegankelijkheid van de aanwezige erfgoedwaarden als in het alternatief 'open havenmond en stormvloedkering jachthaven'. In de voorhaven gelden deze voor alle zeespiegelstijgingsscenario's, voor de jachthaven tot en met +2 m zeespiegelstijging. Hier zal vanaf de sprong naar een keersluis het *Prins Albertdok* minder vlot toegankelijk worden voor de scheepvaart, wat beoordeeld wordt in het gelijknamige criterium, zie §8.2.1.7.

Alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven'

In dit alternatief gelden dezelfde effecten op de toegankelijkheid van de aanwezige erfgoedwaarden in de voorhaven als in de voorgaande alternatieven. Wat betreft de jachthaven zal de sluis het *Prins Albertdok* minder vlot toegankelijk maken voor de scheepvaart, wat beoordeeld wordt in het gelijknamige criterium, zie §8.2.1.7.

Gecombineerd alternatief: 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'

De toegankelijkheid van erfgoedelementen in de voorhaven blijft hetzelfde in alle alternatieven, dus is hier niet onderscheidend. Voor de jachthaven geldt dat de stormvloedkering een betere toegankelijkheid garandeert aan het *Prins Albertdok*. De keersluis en sluis daarentegen zorgen respectievelijk voor een enigszins beperkte en beperkte toegankelijkheid.

[23] In het kader van het project Nieuwe Sluis Zeebrugge, zal het Visserskruis verplaatst worden in relatie tot de nieuwe toegang tot de jachthaven. Het clubhuis Alberta zal afgebroken worden. Het oeverlicht wordt eveneens geïmpacteerd. Momenteel is nog niet gekend of dit erfgoedelement een andere locatie krijgt binnen de haven van Zeebrugge. De Visartsluis zal afgebroken worden en vervangen worden door een grote nieuwe sluis.

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Toegankelijkheid erfgoedelementen VH	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Toegankelijkheid erfgoedelementen JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

In de voorhaven zal de *havendam Musoir* mee moeten opgehoogd worden, waardoor de toegankelijkheid mogelijks kan wijzigen. Dit effect wordt als beperkt negatief (-1) beoordeeld. Op alle andere erfgoedelementen in de voor- en jachthaven worden geen effecten (0) verwacht.

8.3.3 Verbindend

8.3.3.1 Verbinding parallel aan de kust

Dit criterium zegt iets over de mate waarin een bepaalde beschermingsstrategie (open, stormvloedkering, sluis) toeristisch-recreatieve verbindingen faciliteert parallel aan de kust en binnen de haven.

8.3.3.1.1 Nieuwpoort

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** vormt de nieuwe sluis ter hoogte van de Ganzepoot weinig verschil. De nieuwe sluis kan wel het traag verkeer faciliteren. Voetgangers en fietsers kunnen namelijk bij de bouw van een sluis afgescheiden worden van het verkeer van tram en auto op de brug. Ze moeten wel nog steeds rondom de ganse haven (indien geen gebruik gemaakt wordt van het veer). De situatie ligt daarmee in het verlengde van vandaag maar biedt wel opportuniteiten een veiligere fiets- en wandelverbinding. Het effect wordt daarom als beperkt positief (+1) beoordeeld.

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** vormt de sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven een pluspunt naar potentiële verbindingen tussen de oostelijke en westelijke oever van de IJzermonding toe. Voetgangers en fietsers (die geen gebruik maken van het veer) kunnen zo makkelijk bewegen tussen de twee oevers, zonder om te moeten gaan via de brug aan de Ganzepoot. Dit zorgt voor een nieuwe veilige verbinding voor voetgangers en fietsers in oost-westelijke richting en wordt als aanzienlijk positief (+3) beoordeeld.

Binnen dit alternatief '**Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven'** wordt de locatie van de sluis bepaald wanneer de huidige stormvloedkering niet meer volstaat. Het effect zal beperkt positief (+1) zijn in het geval de nieuwe sluis wordt voorzien ter hoogte van de Langbrug en aanzienlijk positief (+3) ter hoogte van de nieuwe jachthaven.

Scoretabel

Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven en bouw sluis langbrug of sluis nieuwe jachthaven
Verbinding parallel aan de kust	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1/+2	+1/+3	+1/+3

Conclusie

Voor de toegankelijkheid parallel aan de kust geldt in Nieuwpoort dat de verbinding ter hoogte van de jachthaven positiever (aanzienlijk positief, +3) wordt beoordeeld dan een sluis aan de Langbrug, aangezien er momenteel reeds een overweg bestaat aan de Langbrug en aanzien een sluis ter hoogte van de jachthaven een grote daling van de omrijfactor betekent. De sluis ter hoogte van de Langbrug biedt wel opportuniteiten om een nieuwe veilige verbinding van west naar oost te creëren, waardoor dit alternatief als beperkt positief (+1) wordt beoordeeld.

8.3.3.1.2 Oostende

In het alternatief **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging'** veranderen de stormvloedkering, verlenging en ophoging van de strekdammen en noodzakelijke ophogingen in de haven de huidige fiets- en voetgangerscirculatie rondom de haven niet. Het effect ligt in het verlengde van vandaag en wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

De stormvloedkering, verlenging en ophoging van de strekdammen en noodzakelijke ophogingen in de haven veranderen binnen het alternatief 'Stormvloedkering' de huidige fiets- en voetgangerscirculatie rondom de haven niet. Het effect ligt in het verlengde van vandaag en wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Een groot voordeel van een sluis, binnen het alternatief '**Sluis'**, is het verbindende potentieel in oost-westelijke richting voor voetgangers en fietsers. De trage weggebruikers dienen zich niet langer rondom de ganse haven te bewegen (zouden ze geen gebruikmaken van het veer), maar kunnen ter hoogte van de nieuwe sluis op een veilige manier de havengeul kruisen. Deze verbinding bevindt zich bovendien in het verlengde van de huidige promenade en strand- en duingebieden waardoor het effect als aanzienlijk positief (+3) wordt beoordeeld.

Binnen het '**Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** dient de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aan tegen 2030; Bijgevolg is de beoordeling een combinatie van de twee alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Scoretabel

Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Open + ophoginge n	Bouw SVK, <1x/j (geen ophoginge n nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophoginge n in de haven	Bouw SVK, geen ophoging , ca. om 20 j	Geen ophoging , ca. 13x / j	Vernieuwin g SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassinge n binnen haven	Geen aanpassinge n binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassinge n binnen haven	Open + ophoginge n OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatie f	Zie ingrepen gekozen alternatie f
Verbinding parallel aan de kust	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	0/+3	0/+3	0/+3

Conclusie

De toegankelijkheid van westeroever naar oosteroever wordt in Oostende momenteel geregeld door een veerdienst of via omrijding. De inpassing van een stormvloedkering kan deze operationeel houden, waardoor de situatie bij een stormvloedkering gelijk blijft aan de huidige situatie. Indien het alternatief 'sluis' wordt gekozen, ontstaat een mogelijkheid om ter hoogte van de sluis een vlotte en veilige oost-westverbinding te maken voor wandelaars en fietsers. Dit laatste alternatief wordt daarom positiever, zijnde aanzienlijk positief (+3) beoordeeld. Het alternatief met een stormvloedkering wordt als geen effect (0) beoordeeld.

8.3.3.1.3 Blankenberge

Binnen het alternatief '**Stormvloedkering'** heeft een stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de haven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de haven moeten bewegen. Het effect ligt in het verlengde van vandaag en wordt daarom ook als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Binnen het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging'** heeft de stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de haven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de haven moeten bewegen. Vanaf +2 m zeespiegelstijging, waarbij een sluis wordt voorzien, zal er wel vooraan in de haven een oost-west verbinding gerealiseerd worden waardoor de mensen niet meer rondom de haven moeten wandelen, wat als aanzienlijk positief (+3) wordt beoordeeld.

Binnen het alternatief **'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** heeft de stormvloedkering geen impact (0) op de circulatie rondom de haven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de haven moeten bewegen. Vanaf +2 m zeespiegelstijging, waarbij een keersluis wordt voorzien, zal er wel een circulatie doorheen de haven mogelijk zijn binnen geregelde tijdsintervallen (aanbeveling). Gezien de tijdelijke aard van de doorgang, wordt het effect als beperkt positief (+1) beoordeeld.

In het alternatief '**Sluis'** wordt onmiddellijk een sluis voorzien, wat potenties biedt voor een nieuwe oost-westverbinding en een circulatie doorheen de haven mogelijk maakt. Vanuit recreatief en ruimtelijk oogpunt, wordt dit als aanzienlijk positief effect (+3) beoordeeld.

Binnen het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** heeft de stormvloedkering heeft geen impact op de circulatie rondom de haven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de haven moeten bewegen. Vanaf +2 m zeespiegelstijging moet de keuze gemaakt worden tussen een sluis, keersluis of stormvloedkering. De beoordeling vanaf +3 m zeespiegelstijging is verwaarloosbaar (0) bij de stormvloedkering, beperkt positief (+1) bij een keersluis en aanzienlijk positief (+3) bij de sluis.

Scoretabel

Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw sluis + aanpassing strekdammen	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw keersluis + aanpassing strekdammen, gesloten bij storm + 2x 2-4u/d	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Verbinding parallel aan de kust	0	0	0	0	0	+3	0	0	+1	+3	+3	+3	0	0	0/+1/+3

Conclusie

De toegankelijkheid van west naar oost wordt in Blankenberge momenteel geregeld door een veerdienst. De inpassing van een stormvloedkering houdt deze operationeel, maar de keuze voor een (keer)sluis zorgt voor een vlottere verbinding voor wandelaars en fietsers. Bij een sluis wordt een permanente oost-west verbinding gerealiseerd wat als aanzienlijk positief (+3) wordt beoordeeld. Bij een keersluis kan de oost-westverbinding slechts enkele uren per dag beschikbaar zijn, waardoor dit effect als beperkt positief (+1) wordt beoordeeld. Het effect bij een stormvloedkering is gelijkaardig als in de huidige situatie, dus geen effect (0).

8.3.3.1.4 Zeebrugge

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven'** heeft de stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de jachthaven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de jachthaven moeten bewegen. Het effect ligt in het verlengde van vandaag en wordt daarom als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** heeft de stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de jachthaven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de jachthaven moeten bewegen. Op het moment dat de keersluis wordt gebouwd, bestaan er potenties dat voetgangers en fietsers de toegang tot de jachthaven oversteken via de keersluis bij het sluiten van deze constructie, waardoor ze niet langer rondom de haven moeten bewegen. Op termijn (bij stijgende zeespiegel) zal de keersluis voor een deel van de tijd functioneren als een reguliere sluis, waardoor voetgangers en fietsers vanaf dat moment vlot een lus kunnen maken rondom de jachthaven. Deze opportuniteit is weliswaar beperkt gezien bij een keersluis de structuur slechts voor een gedeelte van de tijd wordt gesloten en dus slecht voor een deel van de tijd een verbinding toelaat. Gezien deze beperking, wordt het effect beperkt positief (+1) beoordeeld.

In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** heeft de stormvloedkering geen impact op de circulatie rondom de jachthaven; fietsers en wandelaars zullen nog steeds rond de jachthaven moeten bewegen. Op het moment dat de stormvloedkering wordt vervangen door een sluis, kunnen voetgangers en fietsers een lus maken rondom de jachthaven. Op basis van het beoordelingskader, wordt dit als een positief effect (+2) beoordeeld, daar de veiligheidsstrategie hier voor een lokale lus zorgt.

In het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'**, kunnen voetgangers en fietsers na de bouw van een sluis in de jachthaven een lus maken rondom de jachthaven. Dit heeft een positief effect (+2) op de circulatie rondom de jachthaven.

Het gecombineerd alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** voorziet een uitstel in de keuze voor keersluis, sluis of stormvloedkering vanaf +2 m zeespiegelstijging. Het effect is daarom nog variabel afhankelijk van welke eindkeuze wordt gemaakt: stormvloedkering (geen effect,0); (keer)sluis (beperkt positief effect, +1) en sluis (positief effect, +2).

Scoretabel

Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/j) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaan de SVK 7x/j	Vernieuwing SVK OF bouw keersluis OF bouw sluis
Verbinding parallel aan de kust VH	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
Verbinding parallel aan de kust JH	0	0	0	0	0	+1	0	0	+2	+2	+2	+2	0	0	0/+1/+2

VH= voorhaven; JH= jachthaven

Conclusie

Ter hoogte van de jachthaven zal de stormvloedkering geen bijkomende oost-west verbinding creëren. Deze opportuniteiten zijn er daarentegen wel bij de inpassing van een (keer)sluis, waarbij dit bij een sluis permanent zal zijn en bij een (keer)sluis enkel in het geval de keersluis wordt gesloten. Het effect bij de sluis wordt als positief (+2) beoordeeld door de creatie van een lokale lus en bij de keersluis als beperkt positief (+1)

8.3.4 Milderende maatregelen

Voor het aanwezige bouwkundige erfgoed in de havens, is het aangewezen dat er voor elk type van monument (bunkers, staketsels, gebouwen, ...) een afwegingskader wordt gemaakt van hoe het beste wordt omgegaan met de erfgoedwaarden binnen de haven en dit als gevolg van de noodzakelijke ophogingen alsook als gevolg van de bouw van een stormvloedkering of (keer)sluis. Hierbij zal het noodzakelijk zijn, dat er per erfgoedelement, zoals de staketsels, een detailonderzoek gebeurt, waarbij onderzocht kan worden hoe het erfgoed maximaal behouden en/of beschermd kan worden. Het aspect 'toegankelijkheid' zal hierbij ook van belang zijn. Hierna worden per haven de belangrijkste aspecten in dat kader opgesomd.

Bijkomend, naast de mogelijke impact op de bouwkundige erfgoedwaarden, is een onderzoek naar (on)gekende archeologische elementen van groot belang. Beide elementen, zowel impact op het bouwkundig erfgoed als het archeologisch erfgoed, worden meegenomen in het Actieplan.

Nieuwpoort

Bij de detailuitwerking van de kustbeschermingsmaatregelen dient onderzocht te worden in hoeverre de (beschermde) erfgoedelementen kunnen beschermd, bewaard en/of geïntegreerd worden:

- Beschermd monument *Kattesas of Oude Veurnesluis*;
- Beschermd stads- en dorpsgezicht *Sluizencomplex de Ganzepoot* (bij sluis aan de Langbrug).

Oostende

Als milderende maatregel is het noodzakelijk dat op projectniveau wordt bekeken in hoeverre de aanwezige (beschermde) erfgoedelementen zoals het Westerstaketsel en Batterij Halve Maan kunnen behouden blijven, kunnen geïntegreerd worden in het ontwerp of verplaatst kunnen worden. Het is hierbij dus aangewezen om de specifieke inpassing van deze elementen in het ontwerp uit te werken en verder te onderzoeken hoe deze hierdoor beïnvloed worden. Ook een reeks van andere al dan niet beschermde erfgoedelementen die achter de havenmond zijn gelegen, maar waar afhankelijk van het alternatief ophogingen noodzakelijk zijn, verdienen de nodige aandacht. Het gaat hier onder meer over enkele beschermde monumenten zoals *De Staatsmarineschool*, het *Loodswezengebouw*, de *Graaf de Smet de Naeyerbruggen* en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende* en enkele vastgesteld bouwkundige erfgoedobjecten zoals het Clubhuis van de North Sea Yacht Club, het zeeaquarium, het controlegebouw der Car-ferry, het *Zeewezengebouw met inschepingshall voor de pakketboten naar Dover*, de *stedelijke vismijn*, etc.

Ook de overgang vanuit de *Batterij De Halve Maan* naar het beschermd cultuurhistorisch landschap *Fort Napoleon en omgeving inclusief het beschermd monument Hundius Batterij en Fort Napoleon*, dient verder op projectniveau onderzocht te worden om de landschapsecologische waarden niet te verliezen.

Blankenberge

De inpassing van het *Oosterstaketsel* in de verlengde strekdammen moet in alle alternatieven meer in detail onderzocht worden.

De inpassing van de *Vuurtoren* en de *bunker Blankenberghe Mole* dient onderzocht te worden, zodat zij gevrijwaard blijven van negatieve effecten op context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid.

Er moet onderzocht worden of het *windscherm aan de jachthaven* kan verplaatst worden, zodat deze opnieuw geplaatst kan worden boven op de verhoogde kaaien.

Zeebrugge

Er dient onderzocht te worden hoe de *havendam Musoir* geïntegreerd kan worden in de structurele ophogingen die vereist zijn voor het openhouden van de voorhaven in Zeebrugge.

In het kader van het **faciliteren van toeristisch-recreatieve verbindingen** binnen de havens, is het aangewezen dat er bij de bouw van een (keer)sluis steeds een veilige oost-westverbinding gecreëerd wordt voor de zachte weggebruikers.

8.3.5 Aanbevelingen

Een kwaliteitsvolle **integratie van de beschermingsmaatregelen** binnen het beschermingslint zal in alle havens van belang zijn.

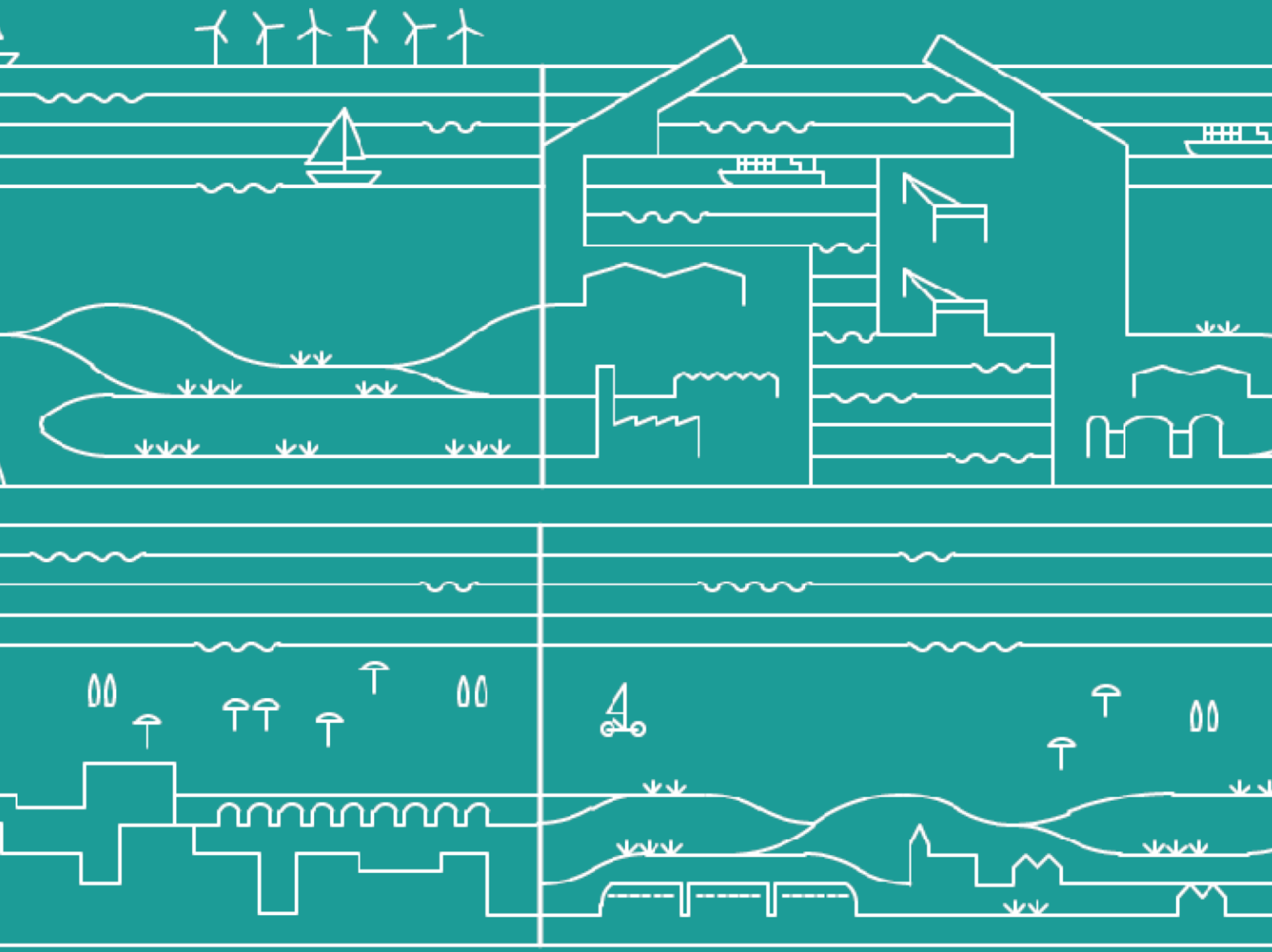
In het bijzonder vormt dit een uitdaging en is dit noodzakelijk in het kader van mildering van de effecten in de haven van Nieuwpoort bij het alternatief met de sluis aan de Langbrug en ook in de haven van Oostende en Blankenberge, bij de alternatieven waar ophogingen in de haven noodzakelijk zijn.

- Ophogingen nabij *Batterij Ramien, Vuurtoren en betonnen hekwerk* in Nieuwpoort

- Ophogingen nabij *Twee slipways* met gebouwen, machines en toebehoren, het *Monument voor de Zeelieden en de Duitse bunker R633*, *Loodswezengebouw*, *station Oostende*, *Staatsmarineschool*, *Graaf de Smet de Naeyerbruggen* en *draaibrug over de Demeysluis en het Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende* in Oostende

8.3.6 Monitoring

Vanuit het aspect 'aantrekkelijk lint' in de havens, is er geen nood tot monitoring gelinkt aan de beleving en de erfgoedelementen in de haven, behalve voor het beschermd cultuurhistorisch landschap *IJzermonding met omgeving* in de haven van Nieuwpoort. Daar is een monitoring van de aanwezige slikken- en schorrenvegetaties gelinkt aan zeespiegelstijging aangewezen, zoals reeds beschreven onder 'toekomstgericht lint'.



Passende beoordelin

9 Passende beoordeling

9.1 Inleiding

Op basis van de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG, 21 mei 1992) artikel 6, lid 3, geldt het volgende: *Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied' dient een passende beoordeling gemaakt te worden van de gevolgen voor dat betrokken gebied.* Daarbij dient men rekening te houden met de instandhoudingdoelstellingen en de beheerplannen van dat gebied. Gezien dit een Europese richtlijn is, geldt deze bepaling zowel voor heel Vlaanderen als voor de Belgische mariene wateren.

Artikel 6, lid 3 (Habitatrichtlijn) werd omgezet in Artikel 36ter van het Vlaamse Natuurdecreet. Wat betreft de Belgische mariene wateren, werd Artikel 6, lid 3 (Habitatrichtlijn) omgezet in artikel 14 en 15 van het KB van 27 oktober 2016 tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden en in navolging van art. 12 van de Wet Marien Milieu (11 december 2022).

Aangezien er langsheen de Vlaamse kust en op het Belgische deel van de Noordzee een groot aantal speciale beschermingszones (SBZ) (Habitat- en Vogelrichtlijngebieden) gesitueerd zijn, wordt als onderdeel van het milieueffectrapport voorliggende passende beoordeling opgemaakt. Deze beschermingszones maken deel uit van een ecologisch netwerk van beschermde gebieden in een Europees verband: het Natura 2000-netwerk.

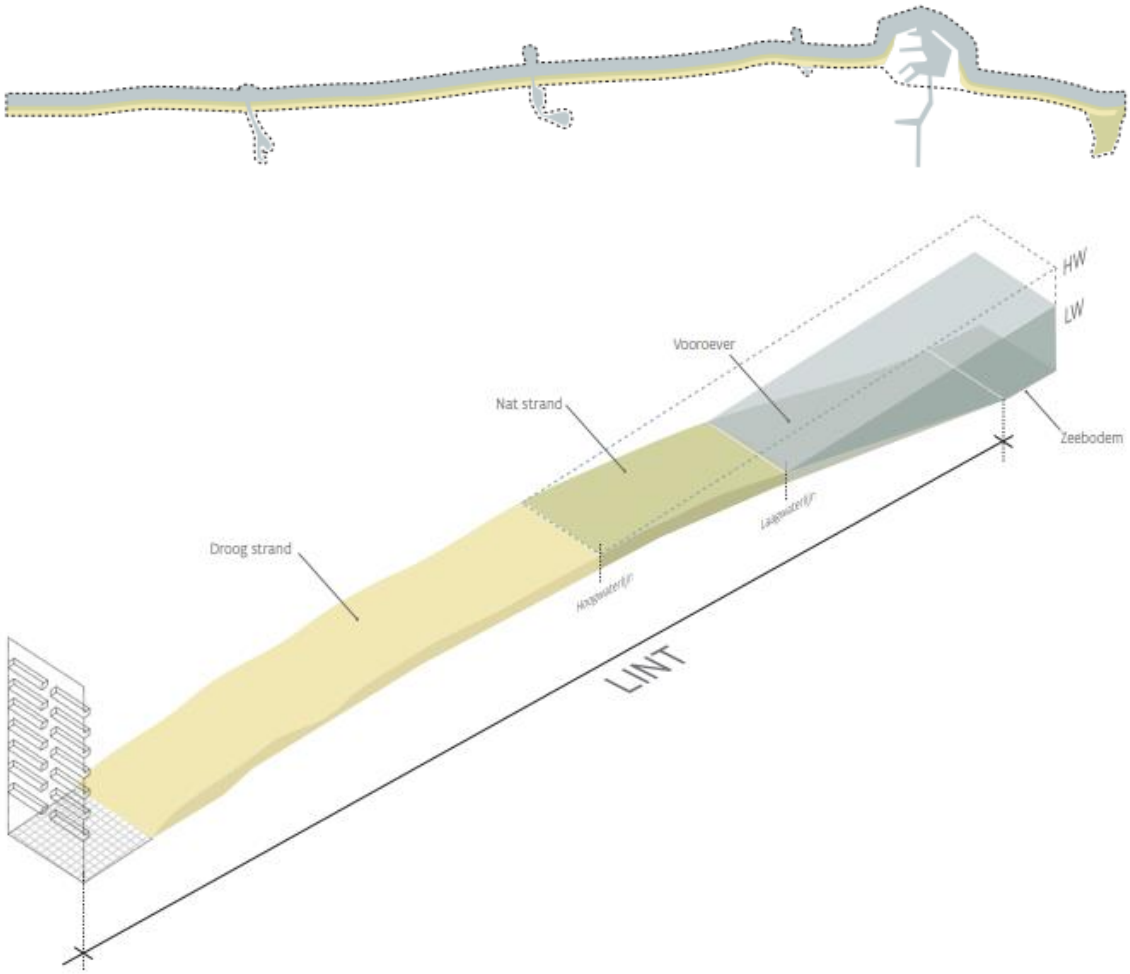
In de passende beoordeling komen volgende aspecten aan bod:

- Situering van de Habitat- en Vogelrichtlijngebieden (SBZ-H en SBZ-V) binnen het studiegebied;
- Beschrijving van de Habitat- en Vogelrichtlijngebieden met hun instandhoudingsdoelstellingen;
- Onderzoek naar het al dan niet optreden van een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van de speciale beschermingszone en de instandhoudingsdoelstellingen van de beschermde habitats en soorten van zowel de Natura 2000 gebieden op land als op zee.

De impact op relevante bijlage IV soorten van de Habitatrichtlijn wordt in een afzonderlijk hoofdstuk beschreven en beoordeeld. De soorten in deze bijlage verdienen middels maatregelen strikte bescherming in hun natuurlijke verspreidingsgebied en kunnen voorkomen buiten SBZ's. De impact op de Bijlage II soorten Gewone zeehond en Grijze zeehond wordt besproken in het Soortenbesluit. Op de bruinvissen worden geen effecten verwacht.

9.2 Beschrijving van het plan

De centrale doelstelling van het strategisch beleidsplan Kustvisie is een veilige kust garanderen met blijvende bescherming tegen stormen, ook bij +1 m, +2 m en zelfs +3 m zeespiegelstijging, terwijl zoveel mogelijk kansen gezocht worden met alle andere functies van de kuststrook en haar hinterland. Hiertoe wordt een toekomstige kustlijn met bijhorende ruimte afgebakend, een kustbeschermingslint. Binnen dit kustbeschermingslint zullen in de toekomst beschermingsmaatregelen genomen worden. Deze beschermingsmaatregelen worden op hoofdlijnen vastgelegd via strategische stappenplannen per strandzone, per kusthaven en de volledige kust. Elk stappenplan geeft op hoofdlijnen aan welke beslissingen tegen wanneer genomen moeten worden.



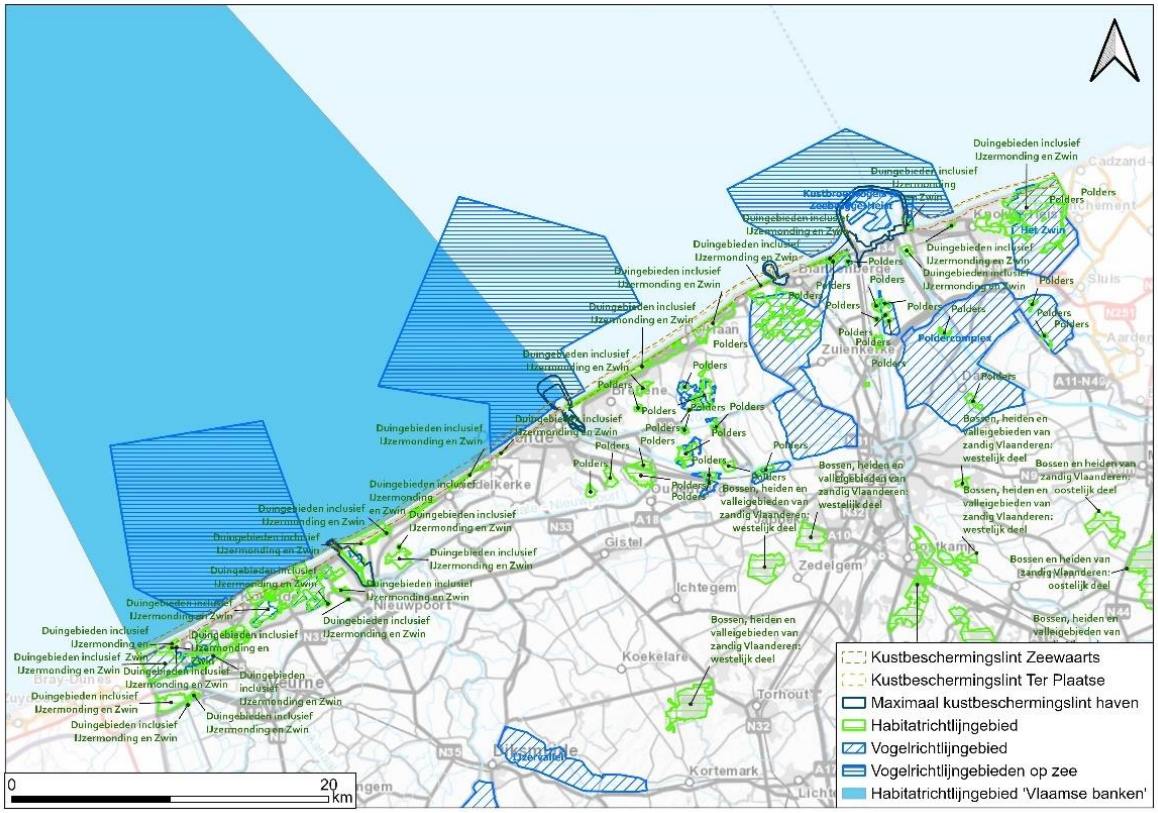
Figuur 9-1: Schematische weergave van het kustsysteem en het kustbeschermingslint. Onder: doorsnede loodrecht op de kust. Boven: planzicht langsheen de ganse kust

Op huidig strategisch niveau liggen voor de strandzones nog twee redelijke alternatieven voor: 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'. Voor het alternatief 'Zeewaarts', worden 2 uitvoeringsalternatieven beschouwd: 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong'.

Voor de havens zijn ook steeds enkele redelijke alternatieven voorhanden. Per haven wordt dieper ingegaan op de mogelijke effecten binnen de haven en ter hoogte van de aansluiting van de strandzones op de havens. Afhankelijk van de keuze van het redelijk alternatief voor de strandzones en voor de havens, moeten de strekdammen ter hoogte van de havens mogelijk verlengd worden.

Voor een uitgebreide omschrijving van de te onderzoeken redelijke alternatieven, wordt verwezen naar §2.

9.3 Situering



Figuur 9-2: Situering van de Natura 2000 gebieden op land en op zee

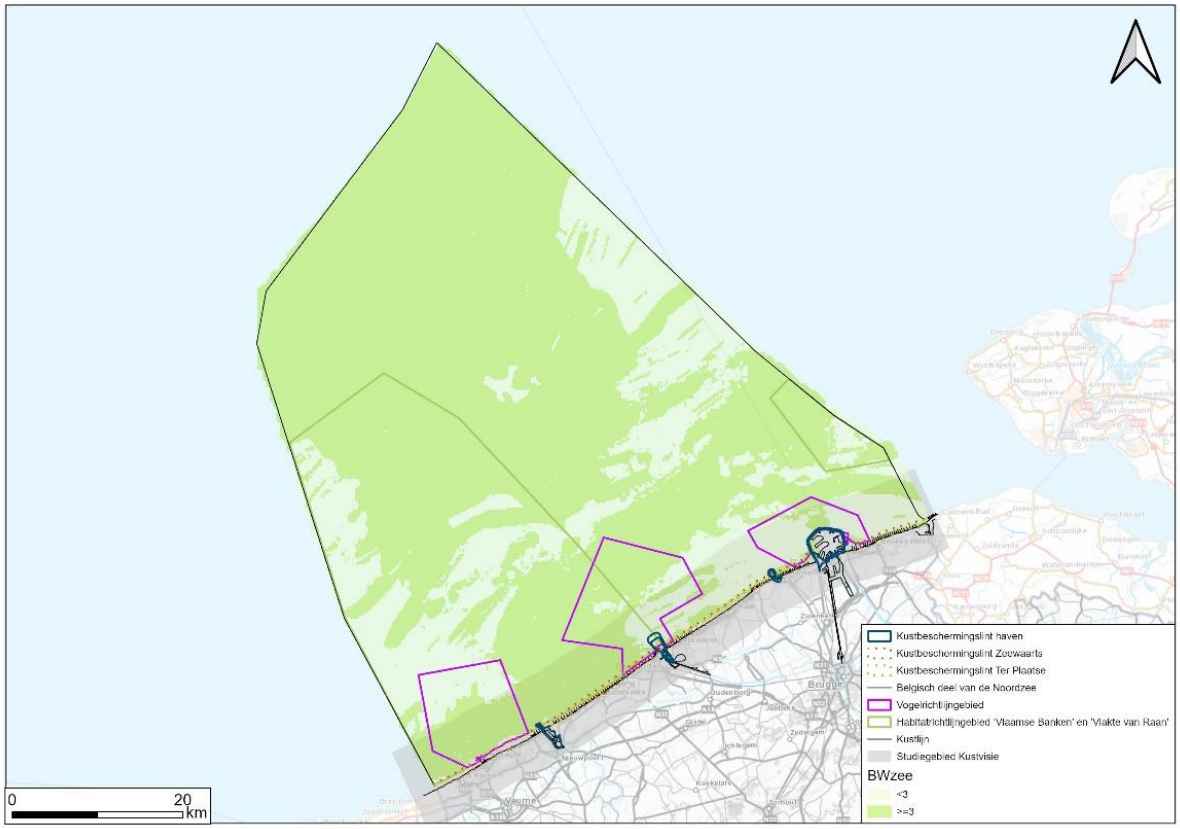
Volgende Habitat- en Vogelrichtlijngebieden liggen in of in de omgeving van het plangebied en kunnen bijgevolg potentieel beïnvloed worden door het plan:

<u>Land (Vlaams grondgebied)</u>

- SBZ-V BE2500932 'Poldercomplex'
- SBZ-H BE2500002 'Polders'
- SBZ-V BE2501033 'Het Zwin'
- SBZ-V BE2500121 'Westkust'
- SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'
- SBZ-V BE2524317 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist'

<u>Zee (federaal grondgebied), situering op Figuur 9-3</u>

- SBZ-V1, 2, 3 BEMNZ0002, BEMNZ0003, BEMNZ0004 (Vogelrichtlijngebieden Noordzee)
- SBZ-H BEMNZ0001 'Vlaamse Banken'



Figuur 9-3: Situering van de Natura 2000 gebieden op zee en de biologische waardering (BWZ<3 en BWZ≥3)

Ruimtelijk zijn de SBZ-gebieden te groeperen als 'duingebieden', 'polders', 'kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' en 'mariene wateren'.

- Het SBZ-H **Duingebieden** (SBZ-H BE2500001) omvat de meeste duingebieden aan onze kust, alsook de IJzermonding, het Zwin en enkele binnenduinen. Dit Habitatrichtlijngebied overlapt grotendeels met het Vogelrichtlijngebied Westkust (SBZ-V BE2500121) en deels met het Vogelrichtlijngebied het Zwin (SBZ-V BE2501033). Voor deze gebieden gelden gezamenlijke instandhoudingsdoelstellingen.
- De **Polders** (SBZ-H BE2500002) liggen in het noorden van de provincies West-Vlaanderen en Oost-Vlaanderen. Het Habitatrichtlijngebied overlapt met de Vogelrichtlijngebieden Poldercomplex (SBZ-V BE2500932), Krekengebied en Het Zwin (SBZ-V BE2501033).
- Het Vogelrichtlijngebied van de **'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist'** (SBZ-V BE2524317) omvat het sterneneiland, gelegen aan de binnenzijde van de oostelijke strekdam van de haven van Zeebrugge, en de Baai van Heist, gelegen op het westelijke einde van de zeedijk in Heist.
- Ter hoogte van de **mariene wateren** bevindt zich het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (SBZ-H BEMNZ0001), dat gelegen is in het zuidwestelijke deel van het Belgische deel van de Noordzee en zich uitstrekt van de Franse grens tot aan Oostende. Er zijn ook drie Vogelrichtlijngebieden in zee gelegen, ter hoogte van de havens: de speciale zones voor natuurbehoud SBZ-V1 'Nieuwpoort' (BEMNZ0002), SBZ-V2 'Oostende' (BEMNZ0003) en SBZ-V3 'Zeebrugge' (BEMNZ0004, incl. het voordien gericht marien reservaat 'Baai van Heist'). Gezien het plangebied op ruime afstand van het SBZ-H 'Vlakte van de Raan' gelegen is, zijn significante gevolgen ten gevolge van het strategische beleidsplan Kustvisie voor dit SBZ-H uitgesloten en wordt het gebied voor het overige buiten beschouwing gelaten.

In het studiegebied is ook een Ramsar-gebied gelegen ter hoogte van Nieuwpoort: Ramsar-gebied Vlaamse Banken. Dit bestaat uit een strandzone en aangrenzende mariene wateren en zandbanken. Dit gebied overlapt grotendeels met het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse banken'.

9.4 Instandhoudingsdoelstellingen

Op de lidstaten van de Europese Unie rust de verplichting om de nodige maatregelen te nemen om een 'gunstige staat van instandhouding' te realiseren voor bijlage soorten en habitattypes van Europees belang. Hiervoor werden door de Vlaamse regering doelen op Vlaams niveau (de zogenaamde G-IHD) en per speciale beschermingszone (de zogenaamde S-IHD) bepaald.

Door de federale overheid werden voor de 5 SBZ's (vogel- of habitatrichtlijngebieden) gebiedsspecifieke instandhoudingsdoelstellingen opgesteld met betrekking tot het verspreidingsgebied (areaal), structuur en functie, alsook niet-gebiedsspecifieke IHD's voor soorten. Hierbij zijn de IHD's gebaseerd op de milieudoelen van de kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS) om maximale integratie tussen beiden na te streven. De federale overheid voorziet, in tegenstelling tot de Vlaamse overheid, de mogelijkheid tot herziening van de IHD's gelinkt aan de actualisatie van de milieudoelen (cfr. 6-jaarlijkse cyclus van de KRMS). De IHD's zijn van kracht sinds 31 maart 2022 (MB 11 januari 2022; Belgische Staat, 2022a). Een overzicht van de IHD's van de SBZ's wordt weergegeven in Bijlage L.1.

Om gericht te toetsen aan de instandhoudingsdoelstellingen, is de staat van instandhouding van de habitats en soorten belangrijk. Een overzicht van de actuele staat van de instandhouding en de regionale staat van instandhouding is tevens te vinden in Bijlage L.1. Voor habitats of soorten waarop dieper ingegaan wordt, zal ook de lokale staat van instandhouding worden weergegeven. In Tabel 9-1 worden de meest recente gegevens opgenomen van de instandhoudingsdoelstellingen, hetgeen onder 'passend beheer'[24] is en wat de 'openstaande taakstelling[25]' nog is. In voorliggende passende beoordeling wordt namelijk naast de impact op de actuele habitats ook de impact op de zoekzones bepaald.

Tabel 9-1: Doelstelling en toestand passend beheer en openstaande taakstelling Natura 2000 habitats in het gebied BE2500001 – situatie januari 2023 (https://natura2000.vlaanderen.be/voortgangsdocument/openstaande-taakstelling)

Gebied Code	Naam	Eenheid	Doel	Passend Beheer	Openstaande Taakstelling
BE2500001	1130	ha	41,9	42,1	0,0
BE2500001	1140	ha	371,0	352,7	18,3
BE2500001	1310	ha	42,0	57,7	0,0
BE2500001	1320	ha	1,5	0,3	1,2
BE2500001	1330	ha	103,0	81,2	21,8
BE2500001	2110	ha	14,0	7,1	6,9
BE2500001	2120	ha	484,0	321,8	162,2
BE2500001	2130	ha	732,0	593,4	138,6
BE2500001	2150	ha	3,0	2,5	0,5
BE2500001	2160	ha	595,2	543,1	52,1
BE2500001	2170	ha	81,0	75,1	5,9
BE2500001	2180	ha	456,0	399,7	56,3
BE2500001	2190	ha	98,0	128,7	0,0
			3.022,6	**2.605,4**	**463,8**

Enkel de habitats en soorten waarvoor er een risico op betekenisvolle aantasting bestaat, zoals hierna opgenomen in de scoping van de effecten, zijn opgenomen en worden besproken in de passende beoordeling.

In Raman et al. (2023) wordt een evaluatie uitgevoerd van de instandhoudingsdoelstellingen met aanbevelingen voor het beleid. In dit rapport wordt gesteld dat het natuurbeleid in Vlaanderen tot doel heeft soorten en populaties in een specifieke habitat en locatie te behouden of te herstellen. Zowel op gewestelijk niveau als op gebiedsniveau (SBZ) zijn op die basisdoelstellingen vastgelegd, vooral in het Natura 2000-netwerk. Maar dit netwerk houdt geen rekening met condities die kunnen veranderen, zodat die niet meer geschikt zijn voor tot doel gestelde soorten of habitats. Ook niet met soorten die migreren om meer geschikte standplaatsen te gaan opzoeken. Er zullen frequenter nieuwe interacties

[24] Natuurstreefbeeld dat werd opgenomen in een natuurbeheerplan of gelijkwaardig plan.

[25] Voor de Europese natuurdoelen wordt per deelgebied nagegaan in welke mate zij gerealiseerd worden via natuurbeheerplannen of ermee gelijkgestelde plannen of contracten. De doelen die nog niet zijn gedekt door natuurbeheerplannen of ermee gelijkgestelde plannen of contracten vormen de openstaande taakstelling. De openstaande taakstelling wordt opgemaakt voor de Europees te beschermen habitats op basis van de inventarisatie van het terreinbeheer door het ANB, verschillende openbare besturen en de erkende terreinbeherende verenigingen, gecorrigeerd met de natuurstreefbeelden uit goedgekeurde natuurbeheerplannen.

en wijzigingen in gemeenschappen en ecosystemen optreden als klimaatverandering en andere antropogene drukken groter worden.

Veranderende interacties tussen soorten en milieukenmerken kunnen zo een invloed hebben op de staat van instandhouding. Zo kan het areaal van een soort wijzigen of kan een dalende watertafel leiden tot een achteruitgang van karakteristieke grondwaterafhankelijke soorten. Het bereiken van de gunstige staat van instandhouding kan op die manier bemoeilijkt worden. Door de bovengenoemde veranderende omstandigheden kunnen zones binnen de speciale beschermingszone (SBZ) ongeschikt worden ondanks eventueel genomen instandhoudingsmaatregelen of beschermingsmaatregelen. We verwachten dat de afbakening van het Natura-2000 netwerk nog lange tijd stand zal houden en een belangrijke rol zal spelen bij het behoud van soorten onder een wijzigend klimaat, maar sluiten niet uit dat bijkomende maatregelen buiten dit netwerk in de toekomst aangewezen zijn met het oog op het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Raman et al. (2023) stelt ook dat instandhoudingsdoelstellingen belangrijk blijven in natuurbehoud, maar eventueel kunnen deze aangepast worden als soorten verdwijnen of andersom Vlaanderen als nieuw leefgebied kiezen.

Wetende dat het strategisch beleidsplan Kustvisie de afbakening van een ruimte voor kustbescherming betreft tot +3 m zeespiegelstijging, waarbij de kans reëel is dat dergelijke veranderende interacties tussen soorten en milieukenmerken zich op een lange termijn zullen voordoen, dient toch een kanttekening gemaakt te worden inzake het gebruik van de bestaande instandhoudingsdoelstellingen en de afbakening van de huidige speciale beschermingszones voor een evaluatie op lange termijn. Bij het lezen van voorliggende passende beoordeling moet men indachtig zijn dat een toetsing is uitgevoerd aan de referentiesituatie 2030 en de op dit moment aangeduide speciale beschermingszones, beschikbare instandhoudingsdoelstellingen en op basis van huidige kennis van habitats en soorten. Als gevolg van de klimaatverandering en bijhorende zeespiegelstijging kunnen op (lange) termijn soorten bijkomen of verdwijnen, niet-inheemse soorten zich vestigen, het belang van soorten wijzigen, etc.... waardoor ook de instandhoudingsdoelstellingen zullen moeten worden aangepast en aangevuld naar gelang de specifieke noden van de te beschermen soorten en habitats. Hieraan gelinkt zal het belangrijk zijn, dat er op regelmatige basis een update van de passende beoordeling zal moeten gebeuren, op basis van voortschrijdend inzicht en eventueel geactualiseerde instandhoudingsdoelstellingen en eventueel gewijzigde afbakening van speciale beschermingszones.

9.5 Scoping

Vermits het detailniveau van de beschikbare informatie op strategisch niveau veel beperkter is dan op projectniveau, zijn een aantal effectgroepen in deze fase als ‘out of scope’ geklasseerd. Dit wil zeggen dat zij dus niet verder onderzocht worden in deze strategische fase van het project. Ze zullen verder in het traject, eens er op projectniveau zal gewerkt worden, wél mee opgenomen worden. Dit zal vooral het geval zijn voor een aantal (tijdelijke) effectgroepen tijdens de aanlegfase (bv. stofhinder, geluidshinder, tijdelijke wegomleggingen, trillingshinder, ...) en een aantal kleine of gemakkelijk te milderen effecten.

De gehanteerde scopingscriteria binnen het milieueffectrapport en de passende beoordeling worden opgelijst in §5.1.1 van het ontwerp plan-MER en zijn gebaseerd op de criteria die vermeld staan in het toelichtingsdocument voor scoping van federale plannen (Resource Analysis, 2007). Dat komt omdat er op Vlaams niveau geen specifieke richtlijnen hierrond bestaan. Op die manier wordt zoals eerder gesteld, maximaal geanticipeerd op een integratie tussen federaal en Vlaams beleid inzake strategische milieueffectenbeoordeling.

Het resultaat van de scoping wordt in de paragrafen hieronder toegelicht.

9.5.1 Scoped-out effecten

Tabel 9-2: Verantwoording scoped-out effecten landzijde

Scoped-out milieueffect	Toelichting scoped-out
Wijziging luchtkwaliteit door emissies tijdens aanlegfase	Bij het gebruik van machines zijn er steeds emissies van verbrandingsmotoren. Een inschatting van dit milieueffect is sterk afhankelijk van het detailontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen voorzien binnen de redelijke alternatieven en dient te worden meegenomen op projectniveau. De effecten zijn bovendien tijdelijk van aard. Momenteel zijn onvoldoende gegevens voorhanden over de aanlegfase (methode, machines, planning en zones waarin wanneer zal gewerkt worden) waardoor de impact van emissies in de aanlegfase bijgevolg (nog) niet kan ingeschat worden. Bovendien is deze sector sterk in verandering, en wordt er momenteel meer en meer met elektrische machines gewerkt. In de toekomst zal dit nog meer toenemen, wat een bijkomend argument is om het effect in deze fase niet te onderzoeken.
Wijziging omgevingsgeluid tijdens aanlegfase	Tijdens de aanlegfase zullen machines zoals graafmachines, af- en aanvoer van gronden, tijdelijke stockage van grond, … aanwezig zijn die de diverse kustbeschermingsmaatregelen zoals dijken, strand- en vooroeversuppleties, maatregelen in de havens, …dienen te realiseren. Deze machines kunnen, afhankelijk van hun geluidsvermogen en locatie t.o.v. kwetsbare gebieden, aanleiding geven tot geluidshinder. Dit milieueffect is van tijdelijke aard en de locaties waar deze effecten zullen optreden zijn momenteel nog niet gekend. In relatie tot de maatregelen inzake strand- en vooroeversuppletie, aanleg van een hybride maatregel zoals een grasdijk, bouw van een dijk of verlengen van strekdammen, zullen de effecten steeds voortschrijdend zijn en dus niet steeds op dezelfde locatie optreden. Bovendien kunnen, indien dit noodzakelijk wordt geacht vanuit de effectbeoordeling, effecten inzake rustverstoring voor mens of fauna makkelijk gemilderd worden door (1) het aanleggen van geluidswerende maatregelen zoals een berm en/of (2) het afstemmen van de periode van werken op gevoelige periodes voor vogels zoals broedperiodes. Bijkomend kan er voor dit effect aangehaald worden, dat er momenteel onvoldoende informatie aanwezig over de methodiek tijdens de werken en de machines die hierbij zullen gebruikt worden. Bijkomend kan er opgemerkt worden dat de geluidsproductie van machines doorheen de jaren afneemt, door de omschakeling van geluidsproducerende dieselmotoren naar minder geluidsproducerende elektrische machines. Op basis van deze reeks van argumenten, wordt dit effect op strategisch niveau buiten beschouwing gelaten.
Wijziging omgevingsgeluid na aanlegfase - strandzones	Het gaat hierbij om een permanente wijziging (toename of afname) van het omgevingsgeluid na uitvoering van de werkzaamheden. Vermits voor geen enkele van de geplande kustbeschermingsmaatregelen aan de strandzones verwacht wordt dat dit het geval zal zijn, is dit effect dus ook niet relevant. De invulling van een bepaalde strandzone, bijvoorbeeld al of niet aanwezigheid van strandbars, kan wel een invloed hebben op het omgevingsgeluid, maar op strategisch niveau wordt de effectieve invulling van de zones nog niet beslist.
Wijziging luchtkwaliteit na aanlegfase - strandzones	De aanwezigheid van de geplande kustbeschermingsmaatregelen in de strandzones, zal geen wijziging van de luchtkwaliteit tot gevolg hebben, waardoor dit effect als niet relevant wordt beschouwd.
Wijziging luchtkwaliteit na aanlegfase - havens	De kustbeschermingsmaatregelen in de havens en in het bijzonder het ophogen van de haventerreinen en het voorzien van een stormvloedkering zullen geen invloed hebben op de luchtkwaliteit. De aanwezigheid van een sluis daarentegen kan wel een wijziging van de luchtkwaliteit tot gevolg hebben. Tijdens het stoppen, het wachten tijdens het versassen en het opnieuw aanzetten voor en na een sluis, wordt er meer uitgestoten dan wanneer een schip zonder barrière de haven binnenvaart. Deze extra toename van de emissies is sterk afhankelijk van de type schepen en de hoeveelheid schepen die de haven in- en uitvaren. De extra impact door de keuze van een sluis betreft ook enkel die extra uitstoot tijdens het wachten, versassen en het opnieuw aanzetten voor/achter de sluis. De emissies van de schepen die door de haventoegang varen, worden s.s. niet bepaald door het strategische beleidsplan Kustvisie. Mede in het licht van de vergroening van de scheepvaart, wordt dit effect op een strategisch niveau niet verder meegenomen.

Scoped-out milieueffect	Toelichting scoped-out
Trillingshinder	Het aspect van trillingshinder tijdens de aanlegfase van bijvoorbeeld ophogingen van kaaien, damwanden, (keer)sluis of stormvloedkering, is tijdelijk van aard en wordt op strategisch niveau buiten beschouwing gelaten.
Wijzigingen bodemkwaliteit en verdichting	Voornamelijk tijdens de aanlegfase kunnen mogelijke effecten optreden op de bodemkwaliteit o.a. ten gevolge van gebruik van machines. Ook verdichting kan optreden, afhankelijk van het type bodem dat aanwezig is. Dit effect wordt op strategisch niveau als minder relevant beoordeeld en kan indien dit noodzakelijk wordt geacht na onderzoek op projectniveau makkelijk gemilderd worden.
Degradatie vegetatie duingebieden en vloedmerkvegetatie door betreding (recreatie)	Het gaat hier over het risico dat duinen die in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie tot ontwikkeling kunnen gekomen, met een biologisch waardevolle vegetatie die tevens gevoelig is voor overmatige betreding, te veel zouden kunnen lijden onder recreatiedruk en de hierbij ho rende betreding. Concreet gaat het hier om het habitattype 'grijze duinen', een middels de Habitatrichtlijn prioritair habitattype (strikte bescherming) dat bestaat uit duingraslanden met een min of meer gesloten gras-, mos- of korstmosmat langs de Noordzeekust. De bestaande 'grijze duinen' zullen minimaal tot niet beïnvloed worden vermits deze goed beschermd zijn (bv. afgesloten voor publiek). Nieuwe 'grijze duinen' hebben een lange tijd nodig om te evolueren vanuit dynamischere varianten en zullen niet zo snel gevormd worden. De nieuwe duinen die gecreëerd kunnen worden in het kader van de redelijke alternatieven, zijn vooral duinen net voor de overgang van strand naar duinen. Deze ontwikkelen een ander type vegetatie (vooral Helmgras) en zijn meer dynamisch dus iets minder gevoelig voor betreding. Toch zal het hier ook van groot belang zijn om een betreding tegen te gaan, waardoor het duin zich op een natuurlijke wijze kan ontwikkelen. Niettegenstaande deze aspecten van cruciaal belang zijn voor de ontwikkeling van kwaliteitsvolle duinvegetaties, zullen zij pas in een latere fase (projectniveau) verder onderzocht worden. Deze aspecten zitten wel nu reeds vervat in het Actieplan. Ook de impact van betreding (en machinale reiniging) op de vloedmerkvegetatie is van zeer groot belang. Het behoud van de vloedmerken is cruciaal voor de ontwikkeling van nieuwe duinen en is cruciaal voor de veerkracht van de duinen bij stormschade. Het recreatief gebruik en de effectiviteit van een 'natuurlijke zeewering' zijn dus sterk met elkaar verweven. Op strategisch niveau ligt het beheer, inclusief toegankelijkheid en betreding, nog niet vast maar ook dit aspect wordt mee bestudeerd binnen het Actieplan. In voorliggende passende beoordeling zijn deze noodzakelijke randvoorwaarden voor natuurlijke duinvorming beschreven binnen de milderende maatregelen (§9.10 en §9.13).
Verstoring avifauna (vogelpopulatie) in strand- en duingebieden door aanwezigheid mensen (geluid, visuele verstoring)	Verstoring van avifauna (vogelpopulatie)– niet enkel geluidsverstoring maar verstoring in het algemeen – tijdens de werkzaamheden wordt als beperkt ingeschat omwille van volgende redenen: De verstoringseffecten voor de kustbeschermingsmaatregelen op zee en op het strand zullen allen tijdelijk van aard zijn en daarnaast zijn er steeds voldoende uitwijkmogelijkheden om te foerageren; Maatregelen ter hoogte van bestaande duinen zijn eerder beperkt, maar voor de kustbeschermingsmaatregelen die er toch kunnen plaatsvinden (bv. duinversterkende kustbeschermingsmaatregelen) dient op projectniveau gebied per gebied bekeken worden in hoeverre het noodzakelijk is om als milderende maatregel de werkzaamheden tijdens de broedperiode te vermijden.

Tabel 9-3: Verantwoording scoped-out effecten zeezijde

Scoped-out milieueffect	Toelichting scoped-out
Wijzigingen van de bodemkwaliteit	Voornamelijk tijdens de aanlegfase kunnen mogelijke effecten optreden voor de bodemkwaliteit o.a. ten gevolge van bagger- en stortactiviteiten. Dit effect wordt op strategisch niveau als minder relevant beoordeeld en kan indien dit noodzakelijk wordt geacht na onderzoek op projectniveau gemilderd worden. Het effect op benthos als gevolg van strand- en vooroeversuppleties wordt wel onderzocht. Ook het effect op hydro-morfologische aspecten wordt sowieso onderzocht.
Wijzigingen van de watertemperatuur	Dit milieueffect betreft de wijzingen van de watertemperatuur voortgebracht door de realisatie van de redelijke alternatieven, en staat los van de stijging van de watertemperatuur ten gevolge van een wijzigend klimaat. De kans en/of omvang van dit milieueffect wordt redelijkerwijze als zeer klein ingeschat en wordt buiten beschouwing gelaten.
Wijzigingen van de luchtkwaliteit door emissies tijdens de aanlegfase	Tijdens de aanlegfase zijn schepen betrokken die onder meer de diverse machines zoals graafmachines en boorplatforms aanvoeren, nodig voor de realisatie van de diverse kustbeschermingsmaatregelen. Bij het gebruik van schepen en allerhande machines behoort de nodige uitstoot door verbrandingsmotoren. Een inschatting van dit milieueffect is sterk afhankelijk van het detailontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen voorzien binnen de redelijke alternatieven en dient te worden meegenomen op projectniveau. Mede in het licht van de vergroening van de scheepvaart en gezien er meer en meer met elektrische machines gewerkt. In de toekomst zal dit nog meer toenemen, wat een bijkomend argument is om het effect in deze fase niet te onderzoeken.
Wijzigingen van het omgevingsgeluid (boven water) tijdens de aanlegfase	Tijdens de aanlegfase zijn mogelijk machines zoals graafmachines, boorplatforms, pontons aanwezig die de diverse kustbeschermingsmaatregelen dienen te realiseren, die aanleiding kunnen geven tot geluidshinder. Dit milieueffect is van tijdelijke aard en wordt op strategisch niveau als minder relevant beoordeeld en kan indien dit noodzakelijk wordt geacht na onderzoek op projectniveau gemilderd worden.
Wijzigingen omgevingsgeluid (onder water) tijdens de aanlegfase	Tijdens de aanlegfase zijn mogelijk machines en schepen aanwezig die de diverse kustbeschermingsmaatregelen dienen te realiseren en die aanleiding kunnen geven tot geluidshinder voor de onderwaterfauna. Dit milieueffect is van tijdelijke aard en wordt op strategisch niveau als minder relevant beoordeeld daar de ingrepen en kan indien dit noodzakelijk wordt geacht na onderzoek op projectniveau gemilderd worden.
Impact door fysieke verstoring tijdens de aanlegfase (aanvaringen, strandingen)	Tijdens de aanlegfase is er een mogelijke impact op fauna omwille van fysieke verstoringen als gevolg van de aanwezigheid van machines, schepen, etc. die de kustbeschermingsmaatregelen dienen te realiseren. Deze effecten zijn van tijdelijke aard en worden buiten beschouwing gelaten. De impact op fauna omwille van fysieke verstoring gerelateerd aan de nieuwe zeewering ontstaan door de kustbeschermingsmaatregelen wordt wel meegenomen in het beoordelingskader.
Wijzigingen van de bodemtemperatuur	Wijzigingen van de bodemtemperatuur, warmteontwikkeling en impact door elektromagnetische velden zijn effecten die kunnen optreden in het kader van de aanleg van kabelverbindingen. In het voorliggende project zijn deze effecten bijgevolg niet relevant. Impacten door trillingen kunnen momenteel nog niet ingeschat worden, daar er geen details bekend zijn over de technische uitvoeringswijzen en gebruikte machines. Dit effect dient meegenomen te worden op projectniveau als het detailontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen beschikbaar is.
Impact door trillingen tijdens aanlegfase	
Impact door elektromagnetische velden (EMV)	
Impact door warmteontwikkeling	

9.5.2 Scoped-in effecten

De effectbeschrijving -en beoordeling is opgesplitst voor de strandzones en de havens.

Voor de **strandzones** worden volgende effectengroepen onderzocht:

- Habitatverlies en habitatcreatie op land;
- Habitatverlies op zee;
- Wijziging sedimentatie t.h.v slikken en schorren;
- Verlies van leefgebied van soorten;
- Creatie van leefgebied voor soorten;
- Wijziging van de indirecte effecten t.h.v. duinvegetaties:
  - Wijziging zoutgehalte;
  - Verstuivingsdynamiek;
  - Fixatie van duinen.
- Wijziging turbiditeit;
- Connectiviteit ter hoogte van de zee/strand/duin/polder;
- Rustverstoring.

Voor de **havens** worden volgende effectengroepen onderzocht:

- Ruimtebeslag voor habitats en soorten, op land en op zee;
- Wijziging in sedimentatiepatronen (havens Blankenberge en Oostende);
- Wijziging habitatkwaliteit (haven Nieuwpoort).

Alle berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de meest recente Biologische Waarderingskaart en Habitatkaart versie 2 (toestand 2023, gepubliceerd 07/11/2023).

9.6 Effectbeschrijving en -beoordeling nulalternatief zonder strategisch beleidsplan Kustvisie

In het ontwerp plan-MER en ook in voorliggende passende beoordeling worden de effecten van het strategisch beleidsplan Kustvisie afgetoetst aan de referentiesituatie 2030. In dit hoofdstuk worden de effecten op de Natura 2000 gebieden beschreven en besproken zonder realisatie van het strategisch beleidsplan Kustvisie, dit is de toetsing aan het nulalternatief bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Het nulalternatief geeft een beschrijving van de toestand (op basis van autonome en gestuurde ontwikkelingen) van de omgeving in afwezigheid van het plan voor de drie zeespiegelstijgingsscenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. De beschrijving van het nulalternatief wordt voornamelijk gedaan om aan te tonen wat de effecten zijn zonder de realisatie van het plan, niets doen dus. De referentiesituaties gelinkt aan de zeespiegelstijgingsscenario's (+1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging) komt overeen met het nulalternatief. Voor een gedetailleerde beschrijving van deze referentiesituaties, wordt verwezen naar §6 van het ontwerp plan-MER.

Het nulalternatief voor de scenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging neemt de overstromingscontouren bij een 1000-jarige storm als uitgangsbasis. Het nulalternatief voldoet in vele opzichten niet aan de doelstelling(en) en het Kader van Ambities van het strategisch beleidsplan Kustvisie (Consortium Hoogtij(d), 2022b) en wordt om die reden niet als een redelijk alternatief beschouwd. Het nulalternatief geeft echter wel inzicht in de uitgestrektheid van het impactgebied en de schade en slachtoffers bij zeespiegelstijging, waaronder ook de impact op de Natura 2000 habitat- en vogelrichtlijngebieden. Het nulalternatief onderbouwt daarmee ook het nut en de noodzaak van de blijvende inzet voor kustverdediging en het strategisch beleidsplan Kustvisie.

De algemeen verwachte impact van zeespiegelstijging ter hoogte van de Natura 2000 gebieden en in het bijzonder ter hoogte van de duingebieden en het achterland, dus zonder het nemen van maatregelen in het kader van kustbescherming, kan als volgt worden samengevat:

- Reductie demping golfaanval door zandbanken en stranden: De zandbanken en stranden zorgen voor een demping van de golven en reduceren daarmee de golfaanval op de zeewering. Bij hoge waterstanden vermindert de dempende werking van zandbanken. Daarnaast bieden smalle en lage stranden ook minder buffer tegen de golfaanval. Ter hoogte van het Zwin is golfoverslag het belangrijkste veiligheidsrisico. De bestaande Zwindijk blijkt bestendig tegen het risico van falen bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

- Stranderosie: Stranderosie kan optreden tijdens stormen of door onderbreking van het zandtransport (zoals bv in de luwte van een havendam). Erosie zorgt ervoor dat tijdens stormen de duinen zelf meer bloot komen te staan aan de golfaanval met hogere kans op falen of overstroming. Hoe hoger de zeespiegel stijgt, hoe groter en frequenter de erosie ter hoogte van de bestaande duinen zal zijn, doordat het water dichtbij te duinen zal komen.

- Bresvorming door duinerosie: Golven en waterstanden leiden tot een belasting op de duin. Bij een te grote belasting en te veel erosie van de duin bestaat de kans dat er een bres ontstaat in de duin.

- Overstroming: Wanneer bressen ontstaan in de duin is er een risico voor overstroming van het achterland. Wanneer de dijk faalt of bij golfoverslag is er een risico voor overstroming van het achterland, waar ook zeer waardevolle Natura 2000 gebieden voorkomen, zoals de Uitkerkse polder. Ter hoogte van een haven kan dit enerzijds gaan over het overstromen van haveninfrastructuur gelegen binnen de primaire zeewering in de haven (bv. haventerminals) doordat de waterstand boven de kaaien of waterkerende muren uitkomt of omdat er golfoverslag over komt. Anderzijds is er ook overstromingsgevaar naar het achterliggende hinterland als de zeewerende infrastructuur in de havens onvoldoende is.

- Falen dijk: Golven en waterstanden leiden tot een belasting op de dijk waarbij de structuur onder een te grote last kan falen. Daarnaast is er een risico dat bij te grote erosie aan de voet van de dijk de structuur onstabiel wordt. Ook structuren in zee, zoals strandhoofden, kunnen bezwijken.

- Falen havendammen: Golven en waterstanden leiden tot een belasting van de havendammen die onder een te grote last onstabiel kunnen worden. Daarnaast kan een verandering in condities leiden tot het falen van de ondergrond.

- Blokkering afwatering: De afwatering van het achterland gebeurt algemeen via afwateringsstructuren (sluizen en stuwen) in de havens. Wanneer deze afwateringsstructuren falen of wanneer er onvoldoende water geloosd kan worden door te hoge waterstanden op zee is er een risico voor overstroming van het achterland. Dit kan een groot effect hebben op de Natura 2000 gebieden in het achterland, zoals het Vogelrichtlijngebied 'IJzervallei'.

Tevens kan verwezen worden naar de beschrijving van de algemeen verwachte impact van zeespiegelstijging op de natuurwaarden op land in §6 van het ontwerp plan-MER. Hierbij worden volgende processen meer in detail beschreven:

- Duinvorming in mobiele duinen: Duinvorming ter hoogte van het vloedmerk, het strand en de zeereep wordt grotendeels gestuurd door sedimenttransport onder invloed van mariene (getij, golven) en eolische (wind) processen/krachten. Er is voldoende ruimte nodig waarover deze processen moeten kunnen plaatsvinden om de embryonale duinvorming niet in het gedrang te brengen. Niet enkel de oppervlakte of breedte van het droogstrand, maar tevens ook de breedte van het natstrand zijn hierbij essentieel. Het is immers door het droogvallen van het natstrand tussen twee getijden door, dat er genoeg sediment opdroogt dat verder door de wind kan worden opgepikt en verstoven richting de duinengordel waar het bijdraagt aan het voeden van het duinvormingsproces. Een vermindering van zowel nat- als droogstrand onder invloed van zeespiegelstijging zal het noodzakelijke zandtransport stilleggen. Indien er te weinig zandverstuiving kan plaatsvinden ter hoogte van de eerste duinengordel, zullen planten zoals helm en biestarwegras niet genoeg zand kunnen fixeren om aanleiding te geven aan de eerste duinen op strand en zeereep, de zogenoemde embryonale duinen. Zeespiegelstijging zal dus, indien er geen maatregelen zoals suppleties worden uitgevoerd, een grote betekenisvolle aantasting betekenen op de duinvorming.

  Ook de onderlinge interactie tussen de verschillende zones waar duinvorming plaatsvindt is essentieel voor het ontwikkelen van een gezonde duinengordel. Door middel van zeespiegelstijging zal er meer fragmentatie optreden waardoor de connectiviteit niet gewaarborgd kan blijven. Het vloedmerk is bijvoorbeeld belangrijk in het proces van duinvorming omdat hier de eerste planten zullen kiemen (genoeg organisch materiaal aanwezig) die het stuivende zand verder kunnen vasthouden en op die manier embryonale duintjes vormen. Verhoogde golfslag en stormopzet op het strand als gevolg van zeespiegelstijging zullen leiden tot een verandering en fragmentatie in dit vloedmerk, met negatieve gevolgen voor de volgende stappen in duinvorming. Ook verhoogde kusterosie heeft vergelijkbare effecten aangezien kiemende planten en embryonale duintjes op die manier zullen worden weggeslagen.

- Zeespiegelstijging zal ook inhouden dat de uitvloei van zoet grondwater uit het bestaande duinmassief richting zee beperkt wordt. Dit is op zich een positieve evolutie aangezien de uitvloei van grondwater over het droogstrand vanuit een duinmassief de eolische werking volledig lam legt.

- Duinomvorming in gefixeerde duinlandschappen: Zeespiegelstijging zal leiden tot een verhoogde zoutwaterindringing in de duingebieden en een mogelijke verkleining van de duinengordel. Aangezien de verschillende types duinvegetatie elk hun habitatvereisten hebben met betrekking tot de vochtigheid en de kalkconcentratie van de bodem, heeft dit gevolgen voor de successie en overgangen tussen de vegetatietypes. Meer gefixeerde duinvegetaties kunnen uiteraard enkel tot stand komen wanneer de initiële duinvorming en overgang van embryonale duinen naar zeereep- en helmduinen niet in het gedrang komen. Wanneer zeespiegelstijging deze processen verstoort (zie vorige sectie), dan zullen de gevolgen zich ook vertalen naar de verder landinwaarts gelegen duinvegetaties. Verkleining en fragmentatie van de duinengordel door een toenemende zeespiegel zullen tot gevolg hebben dat de ruimte voor bepaalde processen, zoals de secundaire verstuiving van zand en verbreiding van zaden en vruchten van plantensoorten, beperkt wordt.

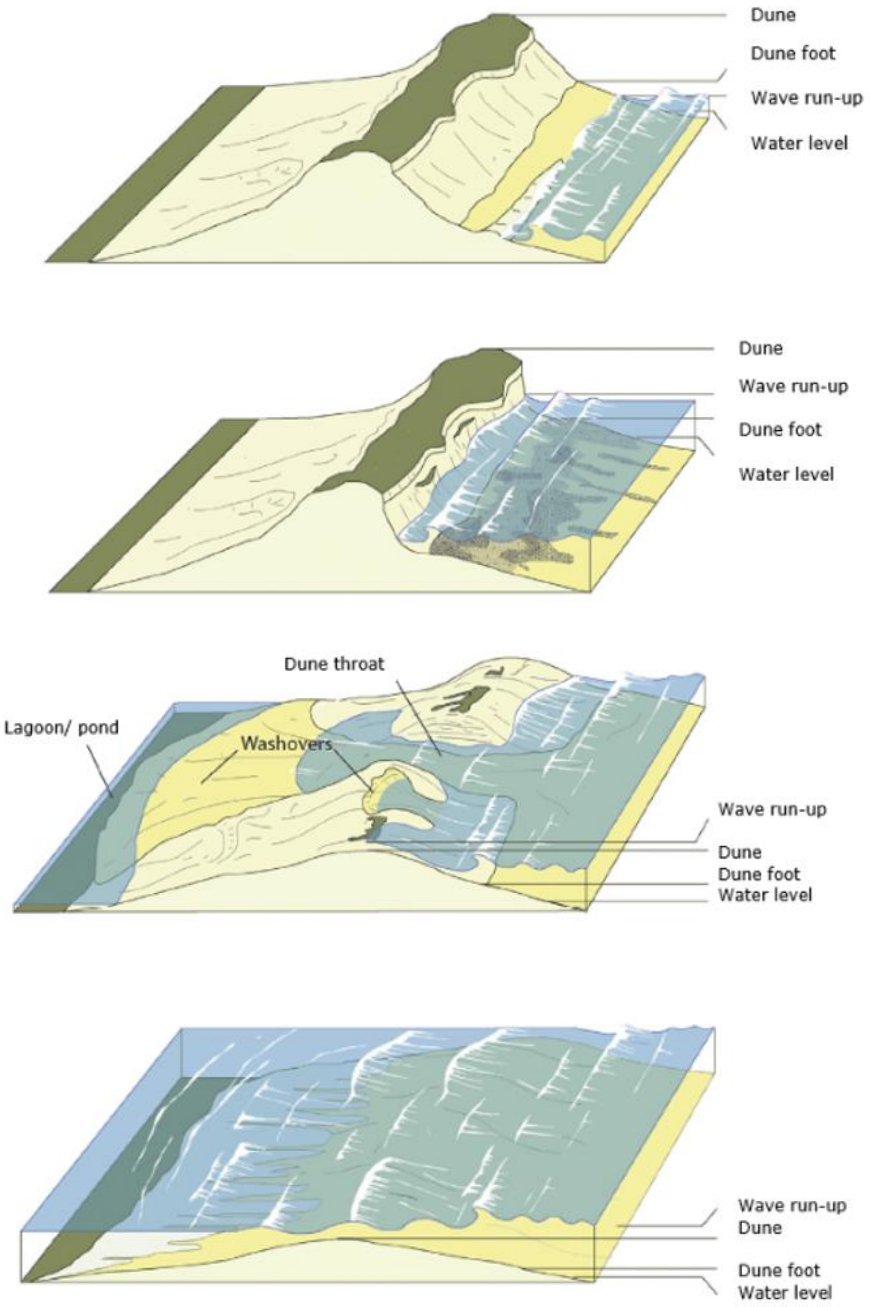
Deze zaken kunnen tegengegaan worden door ervoor te zorgen dat de breedte en hoogte van de bestaande duinengordel gegarandeerd worden. Naast de ruimtelijke gevolgen van zeespiegelstijging heeft ook de zoutwaterindringing en verzilting verregaande gevolgen voor de bestaande duinhabitats. Zo zijn bepaalde vegetaties sterk afhankelijk van het kalkgehalte in de bodem, welke zal veranderen onder invloed van het zilte karakter van het zeewater. Zo kunnen kalkminnende vegetaties binnen habitattypes 2130 en 2190 daardoor theoretisch gezien toenemen op voorwaarde dat hun verbreiding door eolische processen niet stilvalt (zie eerder). Een verhoogde vochtigheid/vernatting van het duingebied onder invloed van zeespiegelstijging betekent ook dat vochtminnende vegetaties zoals mosduinen (habitattype 2130) en duinpannen (habitattype 2190) hun areaal kunnen uitbreiden, ten koste van vegetaties die drogere standplaatsen prefereren. De veranderingen die zullen optreden in de vegetaties, zullen zich ook vertalen naar de daarvan afhankelijke fauna (o.a. vogels, ongewervelden, amfibieën).

- Intrusie van zout grondwater: Door de zeespiegelstijging kan de uitvloei van (zilt) grondwater naar het achterland toenemen. Vooral de lager gelegen gebieden in het achterland (de komgronden) zullen daardoor vernatten en mogelijk verzilten. In eerste instantie kan dit een positieve impact hebben op de aanwezige natte natuur, omdat er een stijging van de zoete/brakke grondwatertafel (kwel) kan optreden, wat vanuit natuur als gewenst kan beschouwd worden. In duingebieden bijvoorbeeld kunnen er meer vochtige duinvalleien ontstaan die als zeldzame habitattypes kunnen beschouwd worden. Op langere termijn echter zorgt de verzilting ervoor dat veel van de huidige plantensoorten van niet-zilte milieus niet langer kunnen overleven en evt. vervangen worden door zoutminnende plantensoorten. In principe kan verzilting vanuit ecologisch en biodiversiteits-standpunt voornamelijk in de poldergebieden een positieve evolutie zijn: zilte graslanden herbergen een grote biodiversiteit en vormen onder andere het broed- en overwinteringsgebied voor talrijke vogelsoorten. Echter in relatie tot duinvalleien, kan een ver gevorde verzilting er wel voor zorgen dat bepaalde eerder zoete of brakke habitattypes zullen verdwijnen, wat ook vanuit ecologisch standpunt als ongewenst kan beschouwd worden. De veranderingen die zullen optreden in de vegetaties, zullen zich ook vertalen naar de daarvan afhankelijke fauna.

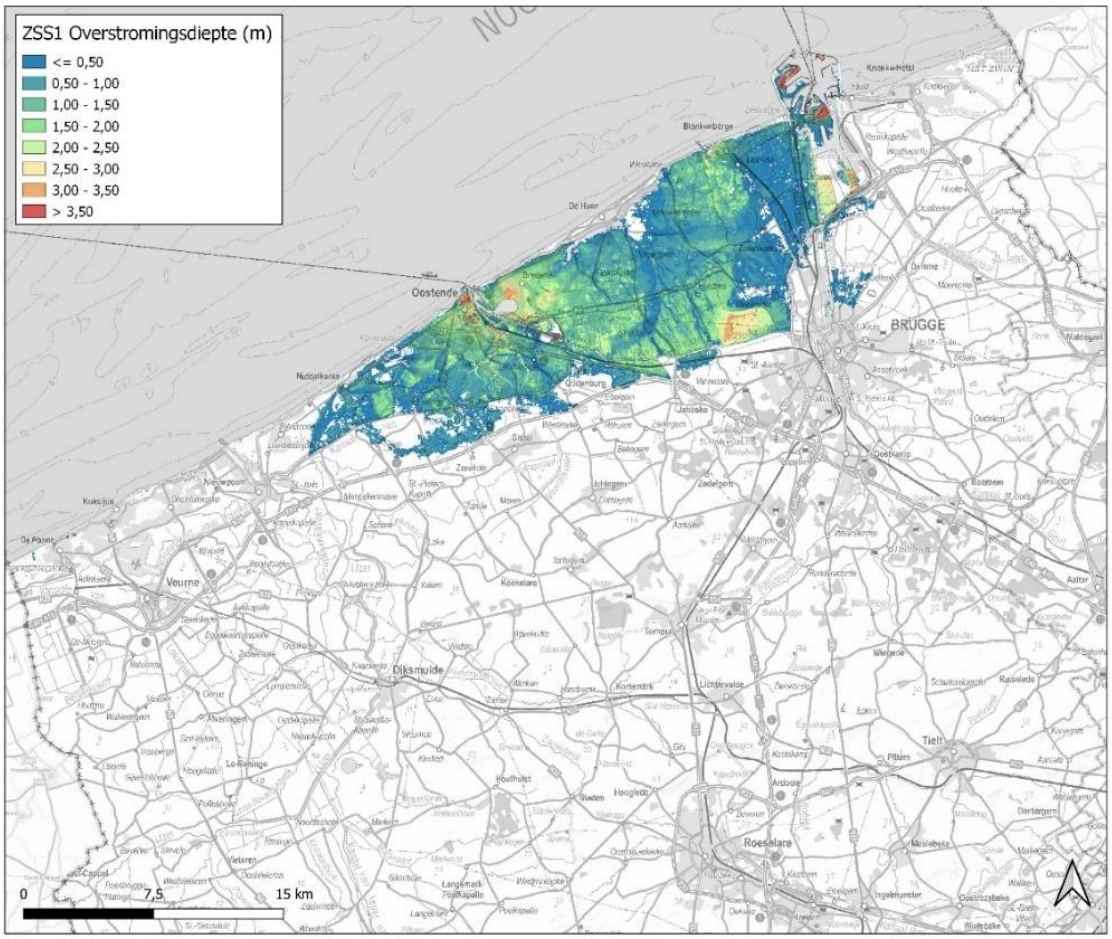
- Overstromingen vanuit de zee. De overstromingen vanuit de zee, zullen tot ver in het achterland een immense impact hebben. In onderstaande figuren wordt de overstromingscontour en -diepte weergegeven voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Op basis van deze figuren kan er afgeleid worden dat als er geen maatregelen worden genomen, er een grote impact te verwachten is op de aanwezige Natura 2000 gebieden in de kustvlakte. Vooral de afslag van duinen en overstroming van de achterliggende polderlandschappen, zal een grote invloed hebben op alle aanwezige habitattypes die kwetsbaar zijn voor overstroming. Bij de beschrijving van de referentiesituatie in het milieueffectenrapport wordt per zeespiegelstijgingsscenario een uitgebreide beschrijving gegeven van de gebieden die zullen overstromen. Ontegensprekelijk kan hiervan gezegd worden dat deze overstromingen een betekenisvolle aantasting zullen betekenen voor alle aanwezige habitats en soorten. Dit aspect moet zeker in het achterhoofd gehouden worden bij het lezen van deze passende beoordeling.

  Door de zeespiegelstijging en de toenemende stormopzet zullen duinen eroderen en afkalven, afhankelijk van de stormopzet kunnen verschillende toestanden beschreven worden (Goslin & Clemmensen, 2017):

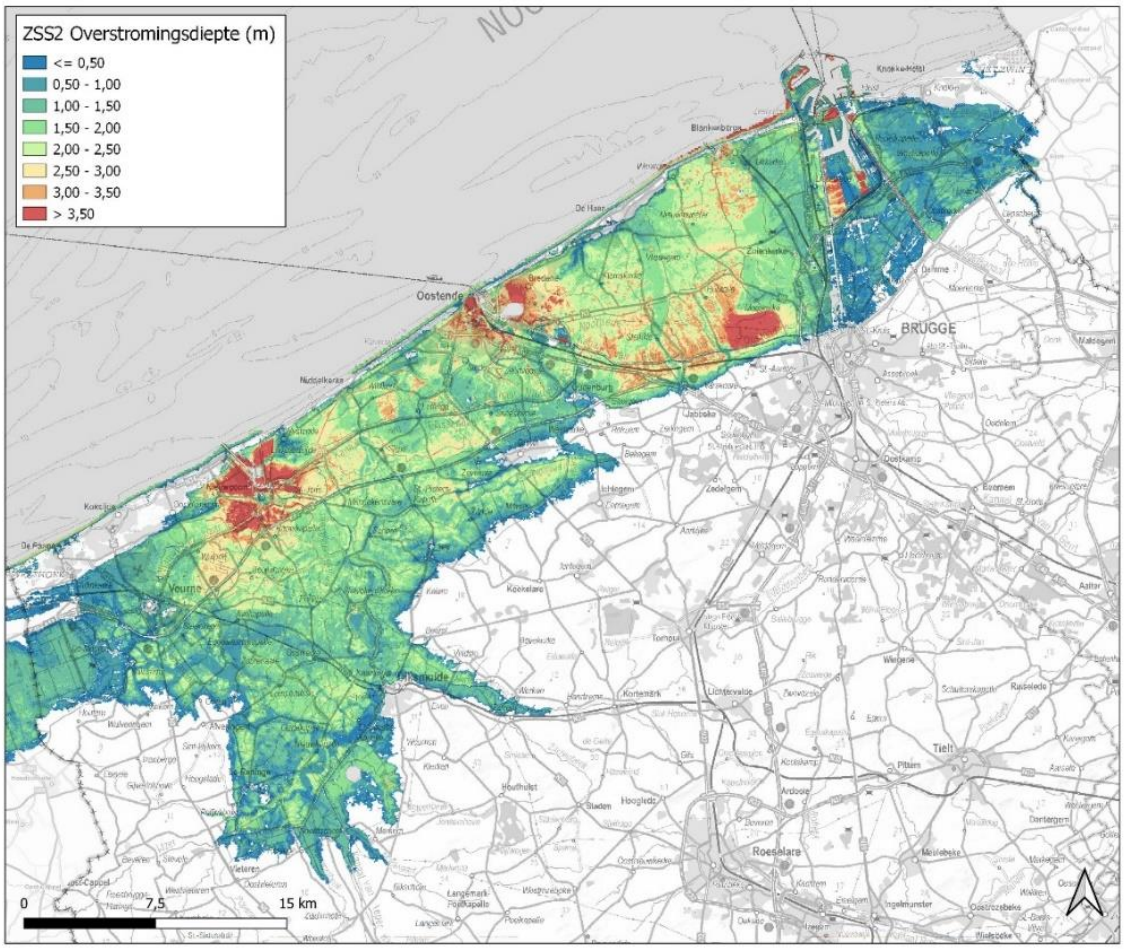
  - Tijdens de storm blijft de golfoploop beperkt tot onder de duinvoet. Tijdens een storm erodeert de vooroever meestal en herstelt zich daarna.
  - Tijdens de storm is de golfoploop groter dan de duinvoet maar bevindt zich onder de top van het duin. De voorkant van het duin wordt door de storm geraakt.
  - De golfoploop overschrijdt de top van het duin. Omdat het sediment landwaarts wordt getransporteerd, kan de overtopping leiden tot overstromingsproblemen in het achterland.
  - De stormvloed is voldoende is om het duinsysteem volledig en continu onder water te zetten. Veel sediment wordt landwaarts getransporteerd en het achterland overstroomt aanzienlijk.



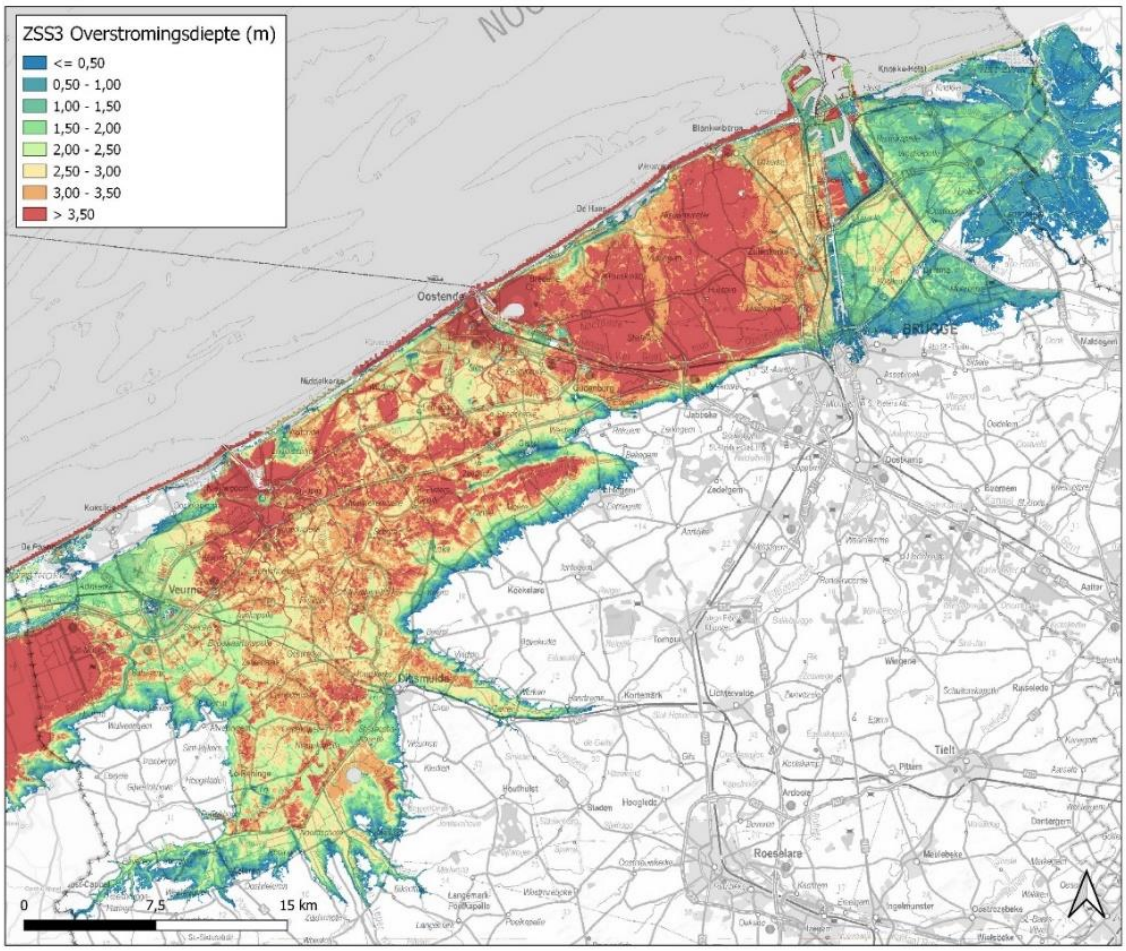
Figuur 9-4: De impact van zeespiegelstijging en verhoogde stormopzet op duinerosie (Bron: Goslin & Clemmensen, 2017)



Figuur 9-5: Resultaten van de overstromingsberekening bij +1m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS1): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)



Figuur 9-6: Resultaten van de overstromingsberekening bij +2 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS2): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)



Figuur 9-7: Resultaten van de overstromingsberekening bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS3): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

Samengevat, zal de impact van een 1000-jarige storm bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging zeer groot zijn ter hoogte van vele duingebieden binnen habitatrichtlijngebied. Bij +1 m zeespiegelstijging leiden de overstromingen bij 1000-jarige storm tot grootschalige erosie van de duinvoet en overstroming van verschillende duingebieden, vnl. aan de Middenkust. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn grote oppervlaktes aaneengesloten waardevol duingebied volledig gelegen binnen de overstromingscontour. Grootschalige erosie gevolgd door het overspoelen van de huidige duinvegetaties met zeewater, zal aanzienlijke gevolgen hebben op de aanwezige vegetatie en soorten. Hierbij is het niet uitgesloten dat deze op lange termijn volledig verdwijnen, wat als betekenisvol kan beoordeeld worden.

Bij een 1000-jarige storm bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging zullen de slikken- en schorrengebieden ter hoogte van de Baai van Heist en het Zwin volledig overstromen. De slikken- en schorrengebieden bij de IJzermonding zullen bij een 1000-jarige storm bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging ook volledig overstromen. Tijdelijk zullen de aanwezige habitats aangetast worden, op langere termijn is herstel mogelijk (in mindere mate in de Baai van Heist), ervan uit gaande dat de IJzermonding en het Zwin zullen meegroeien met de zeespiegelstijging.

Het achterland van de Middenkust overstroomt grotendeels bij +1 m zeespiegelstijging (1000-jarige storm). Het achterland van Westkust en Oostkust overstroomt grotendeels bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Bij overstroming met zout water treedt een grote negatieve impact op de aanwezige poldernatuur op, die deels aangeduid is als Habitat- en Vogelrichtlijngebied.

In zijn globaliteit en in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen voor de Europees beschermde Habitat- en Vogelrichtlijngebieden wordt de impact van het nulalternatief voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging waarbij het project Kustvisie niet wordt gerealiseerd, als betekenisvol beoordeeld. Bijgevolg is de conclusie voor biodiversiteit dat er moet gezocht worden naar een Kustvisie waarbij op een duurzame manier aan kustbescherming voor de toekomst wordt gedaan.

In §6 bij de beschrijving van de referentiesituatie wordt de overstroming van natuurgebieden en andere natuurwaarden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging in een tabel opgenomen met info over waterdiepte en de plaats waar het water een gebied binnen stroomt.

9.7 Effectbeschrijving en -beoordeling strandzones

9.7.1 Inleiding

In de hier volgende effectbeschrijving wordt telkens het effect beschreven voor elk van de drie redelijke alternatieven voor de strandzones:

- Alternatief 'Ter plaatse';
- Alternatief 'Zeewaarts – in stapjes';
- Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong'.

Het kustbeschermingslint bepaalt de maximale ruimte waarin de maatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie uitgevoerd kunnen worden. Ter hoogte van de SBZ's worden voor de stranden en duinen uitsluitend 'zachte' maatregelen genomen. Dit wil zeggen het natuurlijk laten aangroeien van duinen als kustbeschermingsmaatregel, of in een worst-case situatie bij onvoldoende aangroei een (vorm van) suppletie op bestaande duinen ('Ter plaatse') of voor bestaande duinen ('Zeewaarts'). Strand- en vooroeversuppleties zijn echter sowieso nodig in alle alternatieven en voor alle niveaus van zeespiegelstijging in functie van enerzijds kustbescherming. Ook brengen strand- en vooroeversuppleties de nodige hoeveelheid sediment in het systeem om de nodige natuurlijke duinaangroei in functie van kustbescherming te faciliteren.

De beoordeling voor de 3 varianten (duin, dijk en hybride) binnen elk van de alternatieven is dus in het licht van betekenisvolle aantasting van huidige habitats en huidige natuurlijke kenmerken van bestaande SBZ's, gelijkaardig in deze passende beoordeling. Waar er toch verschillen zijn tussen de drie varianten, wordt dit geduid in de tekst. Duin- en hybride maatregelen ter hoogte van de badsteden kunnen namelijk wel een belangrijke rol spelen in connectiviteit tussen de verschillende Natura 2000 gebieden (zie §9.7.9).

9.7.2 Habitatverlies en habitatcreatie op land

Voor elk van de redelijke alternatieven zijn ingrepen vereist die zich situeren in Natura 2000 gebieden en de strand- en/of duinzones die tussen de Habitatrichtlijngebieden zijn gelegen. Concreet zullen er duinophogingen en/of natuurlijke duinaangroei nodig zijn om de kust te beschermen tegen zeespiegelstijging en dit zowel in als rondom de SBZ's. Binnen en vóór de SBZ's waarbij nu een natuurlijke duinovergang is, worden enkel zachte duinmaatregelen toegepast. In het geval de natuurlijke duingroei niet voldoende snel gaat, zullen er ophogingen plaatsvinden, waardoor habitatverlies zal optreden. In voorliggende passende beoordeling wordt uitgegaan van een worst-case situatie, waarbij machinale ophogingen dus noodzakelijk zullen zijn.

Naast het habitatverlies zal er in het strategisch beleidsplan Kustvisie ook habitatcreatie optreden. De creatie van nieuwe duinen, zowel op basis van suppletie als via natuurlijke aangroei, laat de ontwikkeling van nieuw habitat toe.

9.7.2.1 Habitatrichtlijngebieden

9.7.2.1.1 Inleiding

Op de figuren in Bijlage L.2 worden de ophogingszones weergegeven ten opzichte van de ligging van het Natura 2000 Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en dit voor beide alternatieven en voor de verschillende aangemelde en tot doel gestelde habitats in deze gebieden bij +3 m zeespiegelstijging. Deze overzichtsfiguren geven een weergave van de potentiële impactzones. Hierna wordt per habitattype dieper ingegaan op de impact per zeespiegelstijgingsscenario en per alternatief.

Het habitatverlies wordt bepaald op basis van de gemodelleerde ophogingen die noodzakelijk zijn voor kustbescherming. Hier wordt er dus niet vanuit gegaan dat er ophogingen zullen gebeuren binnen het volledige kustbeschermingslint, maar wordt met de **effectief noodzakelijke ophogingen** rekening gehouden, zoals ook zichtbaar op Figuur 9-8. In de havens wordt dit enigszins anders gedaan, aangezien de exacte locatie waar ophogingen zullen gebeuren en/of aansluitingen met strekdammen zullen gebeuren, momenteel nog niet gekend zijn.

In de verschillende alternatieven wordt er maximaal gestreefd naar **natuurlijke duinvorming en duinaangroei**. Dit is echter maar mogelijk als aan de minimale voorwaarden voor natuurlijke duinaangroei voldaan wordt zoals:

- Voldoende voorduin- en droogstrandbreedte om duinvolume te accommoderen;
- Voldoende droogstrandbreedte voor eolisch zandtransport richting het duin;
- Voldoende sediment dat in het systeem kan gebracht worden door strand- en vooroeversuppletie;
- Een geschikt beheer (beperken van betreding, en bij onvoldoende invangcapaciteit ter hoogte van de natuurlijke vegetatieontwikkeling, voorzien van stuifschermen of vegetatie (helmgras) om de sedimentvang te stimuleren).

De meest recente pilootprojecten langsheen de Vlaamse kust, zijnde Raversijde en Oostende Oosteroever, tonen echter wel aan dat natuurlijke duinvorming zeker haalbaar is met een gemiddelde van +6m³/m/jaar. Hieruit kan ook afgeleid worden dat de duinen dus sneller aangroeien dan de (huidige) zeespiegelstijging. Een belangrijke randvoorwaarde hierbij blijft wel dat er voldoende zand aanwezig is in het systeem, bv. via strand- en/of vooroeversuppletie en dat er voldoende zandinvangcapaciteit aanwezig is. De pilootprojecten tonen ook aan dat de beheermaatregelen, zoals aanplant van Helmgras en het plaatsen van rijshouthagen of stuifschermen, zorgen voor een goede zandinvangcapaciteit. Modellering toont ook aan dat duinen vrijwel overal aangroeien. Duinvoetversteviging en zeedijken blokkeren echter het eolisch zandtransport naar achterliggende duinen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c).

Indien onvoldoende zandinvangcapaciteit blijkt ter hoogte van de natuurlijke vegetatieontwikkeling, kunnen stuifschermen of vegetatie (helmgras) voorzien worden om de sedimentvang te stimuleren. Indien natuurlijke duinaangroei niet snel genoeg blijkt te gaan, kan alsnog geopteerd worden voor suppleties. In het alternatief 'Ter plaatse' wordt vooral ingezet op duinsuppleties op bestaande duinen, omdat de beschikbare ruimte heel klein is. In het alternatief 'Zeewaarts' is het kustbeschermingslint breed genoeg en zal er een zeewaartse verschuiving van de kustlijn gebeuren, waardoor de suppleties hier aan de duinvoet en op het droogstrand zullen gebeuren. Het suppleren op of voor bestaande duinen wordt in alle alternatieven voor de strandzones beschouwd als een worst-case situatie indien natuurlijke duinaangroei niet snel genoeg blijkt te gaan ten opzichte van de snelheid van de zeespiegelstijging.

Strand- en vooroeversuppleties zijn echter sowieso nodig in alle alternatieven en voor alle niveaus van zeespiegelstijging in functie van enerzijds kustbescherming. Ook brengen strand- en vooroeversuppleties de nodige hoeveelheid sediment in het systeem om de nodige natuurlijke duinaangroei in functie van kustbescherming te faciliteren. Belangrijk hierbij is dat er wordt gestreefd naar maximaal behoud van de aanwezige embryonale duintjes op het droogstrand. Zo wordt bij het suppleren van de stranden maximaal vermeden om de embryonale duinen te bedelven en te nivelleren, omdat ervan wordt uitgegaan dat deze duinen natuurlijk zullen meegroeien door het aangebrachte zand op het aanliggende strand en vooroever. In de huidige kwantitatieve evaluatie wordt op dit strategisch niveau echter uitgegaan van een worst-case situatie, waarbij de embryonale duintjes die aanwezig zijn in de zone waar een ophoging noodzakelijk is, wel zullen gesuppleerd worden omdat ze volgens de bestaande hoogteligging niet hoog genoeg zijn.

9.7.2.1.2 Effectbeschrijving actuele habitats

9.7.2.1.2.1 Ophogingen binnen het lint van de strandzones

De onderstaande tekst van de effectbeschrijving moet gelezen worden samen met de grafieken en tabellen van habitatverlies en -creatie:

- In Bijlage L.3.4 en Bijlage L.3.5 wordt een overzicht gegeven van het totale cumulatieve ruimtebeslag per zone en voor de ganse kust als gevolg van ophogingen die noodzakelijk zijn voor kustbescherming, ter hoogte van de verschillende Europees beschermde habitats binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden, inclusief IJzermonding en Zwin', voor de drie zeespiegelstijgingsscenario's +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging en voor de verschillende redelijke alternatieven 'Ter plaatse', 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong'. Per habitattype is tevens aangegeven hoe de zone waar de ophoging noodzakelijk is en waarin nu dat bepaald habitattype voorkomt, zal ontwikkelen na de suppleties. Bijvoorbeeld: na de suppleties in de zone waar nu het huidig natstrand voorkomt (habitattype 1140) bij het alternatief 'Ter plaatse', zal hier opnieuw volledig natstrand tot ontwikkeling komen. Bij het alternatief 'Zeewaarts' daarentegen, zal een deel van de zone van het huidig natstrand, na de suppleties omgezet worden naar droogstrand, door de zeewaartse verschuiving van de kustlijn.

- In Bijlage L.3.1, Bijlage L.3.2 en Bijlage L.3.3 **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**wordt de netto duinwinst per alternatief, per variant (duin/dijk/hybride) en per zeespiegelstijgingsscenario weergegeven in grafieken en op kaart. Deze figuren geven de netto duinwinst weer ter hoogte van het droogstrand (exclusief duinen op t.h.v. bestaande embryonale duinen) enerzijds voor de ganse kustzone, en anderzijds ter hoogte van de Habitatrichtlijngebieden. In deze staafdiagrammen wordt tevens weergegeven of de duinwinst zich ter hoogte van de natuurlijke duingebieden of ter hoogte van de badsteden voordoet. De duinwinst als gevolg van hybride maatregelen wordt hier eveneens weergegeven. Zij spelen namelijk ook een belangrijke rol, voornamelijk in het kader van connectiviteit tussen gebieden en als leefgebied voor allerlei soorten insecten, spinnen, flora, etc.

- In Tabel 9-4 en Tabel 9-5 worden de toekomstige oppervlaktes natstrand en droogstrand weergegeven per alternatief en per zeespiegelstijgingsscenario voor de ganse kust.

Binnen het kustbeschermingslint van beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' bevindt zich aan de landzijde enkel het **Habitatrichtlijngebied BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'**. De overlap van de zones waar omwille van veiligheid ophogingen noodzakelijk zijn met dit Habitatrichtlijngebied, wat dus overeenkomt met de zone waar ruimtebeslag/habitatverlies kan optreden, is het grootste bij het alternatief 'Ter plaatse' (ca. 376 ha bij +3 m zeespiegelstijging).

Bij de alternatieven 'Zeewaarts – in één sprong' en 'Zeewaarts – in stapjes' bedraagt de overlap van deze zones ca. 326 ha bij +3 m zeespiegelstijging. Het verschil tussen de alternatieven is minder uitgesproken bij +1 men +2 m zeespiegelstijging, maar ook in deze situaties is er bij 'Ter plaatse' een grotere overlap en dus een grotere impact ter hoogte van Habitatrichtlijngebied BE2500001.

Het algemeen grotere ruimtebeslag voor 'Ter plaatse' wordt veroorzaakt doordat de ligging van de laag- en hoogwaterlijn behouden blijft, waardoor er voor de meeste duingebieden geen ruimte is om nieuwe duinen te laten ontwikkelen voor de bestaande duinen. Daarom wordt in dit alternatief op de meeste locaties de bestaande zeereepduinen opgehoogd en worden openingen (duindoorgangen) in de zeereep opgevuld (Figuur 9-8). Op de locaties waar er wel ruimte is om duinen voor de bestaande duinen tot ontwikkeling te laten komen, wordt dit wel voorzien. Het grotere ruimtebeslag van 'Ter plaatse' is bijgevolg het gevolg van deze ophogingen en opvullingen van de bestaande duinen. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat voor beide alternatieven op de locaties waar ophogingen noodzakelijk zijn, er maximaal zal gestreefd worden naar natuurlijke duinvorming, waarbij de inbreng van het zand in het systeem zal gebeuren via strand- en/of vooroeversuppleties. Enkel in het geval de duinaangroei niet snel genoeg gaat, zal er actief gesuppleerd worden in de bestaande duinen voor het alternatief 'Ter plaatse' en voor de bestaande duinen in het alternatief 'Zeewaarts'.



Figuur 9-8:Voorbeeld van ophogingen bij het alternatief 'Ter plaatse' (boven) en de alternatieven 'Zeewaarts' (onder) ter hoogte van Groenendijk (deelgebied BE2500001-12)

Bij 'Zeewaarts – in één sprong' en 'Zeewaarts – in stapjes' zijn voornamelijk nieuwe duinen voorzien vóór de zeereepduinen op het huidige droogstrand (Figuur 9-8), dat niet steeds aangeduid is als Habitatrichtlijngebied, waardoor er bij deze alternatieven dus een kleinere inname is binnen huidig Habitatrichtlijngebied. De afbakening van een groot deel van de duingebieden langsheen de Vlaamse kust stopt aan de duinvoet. Enkel ter hoogte van de Westkust, de zone van Lombardsijde tot en met de strandzone voor de Sint-Laureinsduinen, de Baai van Heist en het Zwin is de strandzone ook aangeduid als Habitatrichtlijngebied. Naast duinen bestaat het Habitatrichtlijngebied hier grotendeels uit droogstrand, natstrand en een klein deel van de vooroever (Figuur 9-9). Doordat in elk alternatief vooroever- en strandsuppleties nodig zijn, is het ruimtebeslag door de drie alternatieven ter hoogte van de Westkust en Lombardsijde gelijkaardig.

Bij de alternatieven 'Zeewaarts – in één sprong' en 'Zeewaarts – in stapjes' worden de vooroeversuppleties wel verder zeewaarts uitgevoerd dan bij 'Ter plaatse'. Deze verder zeewaarts gelegen delen van de vooroever bevinden zich niet in Habitatrichtlijngebied BE2500001, maar wel deels in het Habitatrichtlijngebied BEMNZ0001 'Vlaamse Banken'. Het ruimtebeslag binnen 'Vlaamse Banken' wordt besproken in §9.7.3.



Figuur 9-9: Overzicht van de zones waar het strand en/of de vooroever ook binnen het Habitatrichtlijngebied BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' zijn gelegen

Van alle Europees beschermde habitats binnen het Habitatrichtlijngebied treedt het grootste ruimtebeslag op ter hoogte van het **habitattype 1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb**: dit is het natstrand (met zandplaten) of intertidaal milieu. Een klein deel van de zones die aangeduid zijn als dit habitattype, bestaat ook uit de ondiepe delen van de vooroever. Bij +1 m zeespiegelstijging is het ruimtebeslag het grootst bij alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (ca. 258 ha), al is het verschil met de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in stapjes' niet zo groot (resp. 246 ha en 231 ha). Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging neemt het ruimtebeslag in deze laatstgenoemde alternatieven toe en wordt het even groot als het ruimtebeslag van 'Zeewaarts – in één sprong'. In alle alternatieven dient dus ongeveer 80% van de oppervlakte van het habitattype 1140 binnen Habitatrichtlijngebied, voornamelijk door strand- en vooroeversuppleties, opgehoogd te worden. Hierbij kan de kanttekening gemaakt worden dat dit voor grote delen van de Vlaamse kust in de huidige situatie ook het geval is.

- In het alternatief 'Ter plaatse' zorgen strand- en vooroeversuppleties ter hoogte van het intertidaal milieu ervoor dat de huidige ligging van de laagwaterlijn behouden blijft. Daardoor zullen ter hoogte van habitat 1140 bij +3 m zeespiegelstijging opnieuw natstrand (ca. 88 %) en vooroever (ca. 11%) aanwezig zijn. Uit Tabel 9-4 blijkt dat de huidige oppervlakte natstrand beperkt toeneemt ter hoogte van de duingebieden langs de kust. Dit is een afwijking in de GIS-berekening, te wijten aan lokale verschillen in de aftekening van de nieuwe en bestaande grillige laag- en hoogwaterlijn. De oppervlakte natstrand blijft echter gelijk voor de ganse kust en ook binnen Habitatrichtlijngebied.

- In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wordt het intertidaal milieu opgehoogd tot een niveau boven de huidige hoogwaterlijn. Daardoor wordt ca. 27% van het huidige natstrand bij +3 m zeespiegelstijging droogstrand en wordt het kleine deel vooroever binnen Habitatrichtlijngebied BE2500001 natstrand. Op ca. 5% van de oppervlakte van het huidige habitattype 1140 zijn duinen voorzien, die op natuurlijke wijze tot ontwikkeling kunnen komen of indien dit niet snel genoeg gaat, kunstmatig aangelegd zullen worden. Twee derde van het huidige natstrand zal na de ophoging via strand- en vooroeversuppleties echter nog steeds natstrand zijn. Doordat de laagwaterlijn zeewaarts wordt verschoven, verschuift het natstrand naar een zone zeewaarts van de huidige locatie. Er blijft echter een minstens even grote oppervlakte natstrand aanwezig voor duingebieden en badplaatsen (Tabel 9-4), al zal een deel buiten de huidige grens van het Habitatrichtlijngebied gelegen zijn. Om de oppervlakte natstrand binnen het Habitatrichtlijngebied gelijk te houden, is het dus aangewezen dat de afbakening van het Habitatrichtlijngebied zeewaarts wordt uitgebreid, zoals beschreven in §9.12.4.
- In het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' worden de laag- en hoogwaterlijn pas bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging zeewaarts verschoven. Na de ophoging bij +1 m zeespiegelstijging blijft het intertidaal milieu dus grotendeels op dezelfde locatie. Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging wordt een steeds groter deel (resp. 11% en 32%) van het natstrand opgehoogd tot droogstrand en duinen. Net zoals bij 'Zeewaarts – in één sprong' verschuift het natstrand zeewaarts en blijft het qua oppervlakte minstens even groot. Ook in dit alternatief zal een deel van het nieuwe natstrand buiten het Habitatrichtlijngebied zijn gelegen.

Naast de mogelijke inname van natstrand, is tevens het directe effect op de aanwezige faunagemeenschappen van belang. Voor een beschrijving van de mogelijke impact van strand- en vooroeversuppleties op de aanwezige faunagemeenschappen, wordt verwezen naar §9.7.5.1.

Habitattype 2110, de embryonale duinen, bevindt zich op de overgang tussen het droogstrand en de duinen. Voor de bespreking van de impact op dit habitattype wordt opgemerkt dat voor beide alternatieven op de locaties waar duinen voorzien worden, er maximaal zal gestreefd worden naar natuurlijke duinvorming. Daarbij is het zo dat de reeds aanwezige embryonale duinen gevoed kunnen worden door het zand dat aangebracht wordt in de vooroever en op het strand via suppleties en op die manier gradueel kunnen meegroeien en dus ophogen door het zogenoemde eolisch zandtransport. Op die manier kunnen er dan gelijktijdig en gradueel nieuwe embryonale duinen en later wandelende duinen ontstaan. Daarom kan er in feite geconcludeerd worden dat, indien natuurlijke duinvorming volledig wordt toegelaten en voldoende snel gaat (al dan niet met een doorstart via aanplantingen van Helmgras en het voorzien van rijshout voor het geval de invangcapaciteit onvoldoende is) en gefaciliteerd via vooroever- en strandsuppletie, er geen verlies aan het habitattype 'embryonale duinen' zal optreden. Integendeel, er zal in dat geval een toename aan embryonale duinen en verder wandelende duinen ontstaan. Aangezien het momenteel niet te voorspellen is of deze duinvorming op alle locaties langsheen de kust voldoende snel zal optreden, worden hier de worst-case gegevens opgenomen, waarbij een suppletie van het volledige strand (inclusief de aanwezige embryonale duintjes) gebeurt. Recente pilootprojecten tonen echter aan dat er wel potenties zijn.

Om de potentie voor natuurlijke duinaangroei te onderzoeken worden er twee pilootprojecten uitgevoerd langs de Vlaamse kust: in Oostende Oosteroever (Spinoladijk) en bij Raversijde. Hier wordt onder meer de invloed van vegetatie aanplant en zandvangefficiëntie onderzocht. Deze bestaande proefprojecten in Oostende Oosteroever en Raversijde tonen aan dat duinaangroei (weliswaar met een doorstart van Helmgras) mogelijk is, mits de zones worden afgebakend. De proefzone ter hoogte van Oostende Oosteroever is succesvol gebleken in het vastleggen van zand op het droogstrand en het vormen van een bescheiden duin. Na drie maanden was reeds 6 m^3/m ingevangen, en nadat de vegetatie verder is gaan groeien is ook de zandaccumulatie weer op gang gekomen. Na ruim een jaar is er lokaal meer dan een meter zand geaccumuleerd in de vegetatiezone, gemiddeld 11 m^3/m/jaar (Verwaest et al., 2022). Het duin ligt hoog genoeg op het strand om stormafslag te voorkomen. Enige stormafslag in voorjaar 2022 aan de eerste plantenrij was na een paar weken weer hersteld door eolisch transport (persoonlijke observatie, Bart Roest).

Ook in het pilootproject in Raversijde werd snel veel zand ingevangen. Uit de topografische metingen blijkt dat de morfologische ontwikkeling verschilt tussen de vakken met en zonder rijshouten hagen. De hagen functioneren als deels doorlaatbaar windscherm dat de wind sterk afremt. Hierdoor vindt sedimentatie plaats in een zone van kort voor tot net na de haag. Ook hier vormt zich een zeer steil sedimentatiefront, dat vervolgens landwaarts uitbreidt. Na een jaar werd 18 tot 26 m^3/m zand afgezet in de vakken met rijshouten hagen en 12 tot 14 m^3/m in de vakken met enkel helmgras, waarbij de vakken verzadigd waren (Derijckere et al, 2023). De vakken aan het begin en eind van de zone ondervinden een grote invloed van kustlangs gericht eolisch transport en waren dus eerder verzadigd. Het sedimentatiefront in de vakken breidt zich hier ook vanaf de kustlangse grens uit.

Door het gebruik van de rijshouten hagen werd de vegetatie in de vakken compleet bedolven onder een te dikke laag zand, waardoor deze grotendeels is afgestorven. Hierdoor was herplant in het volgend voorjaar noodzakelijk. Ook vond er op verschillende plaatsen spontane (her-)kolonisatie plaats.

In deze pilootprojecten werd wel zoals hiervoor reeds aangegeven, als een soort van doorstart en om de invangcapaciteit te stimuleren, een aanplant met Helm gedaan. De Corona pandemie, waarbij het aantal bezoekers aan de Vlaamse kust zeer beperkt was, heeft eveneens aangetoond dat het wegvallen van betreding op het strand al snel kan leiden tot een natuurlijke ontwikkeling van embryonale duintjes. Andere voorbeelden van projecten aan de Nederlandse kust zoals Hondsbossche duinen waar o.a. ook Helmaanplant gebeurde, toont aan dat ca. twee jaar na de machinale aanleg van duinen reeds embryonale duinen ontwikkeld waren langsheen de volledige projectzone (Bodde *et al.*, 2018).

In het gebied van de Hondsbossche duinen kon ook worden aangetoond dat na ca. twee jaar na Helmaanplant het pollenpatroon van de aanplant vervaagt, de soortenrijkdom toeneemt en kolonisatie plaatsvindt, alsook er zichtbare ontwikkeling is van rudimentaire vormen van onder andere habitattype 2120 (Bodde et al., 2018). Echter er dient wel opgemerkt dat pas aangelegde duinen met Helmaanplantingen net na de aanleg, niet als even waardevol kunnen aanzien worden als volledig spontaan ontwikkelde duinen. Echter op lange termijn, kan er wel een evenwaardige duinontwikkeling ontstaan en de ontwikkeling van embryonale duintjes kan op basis van waarnemingen langsheen de Vlaamse kust wel met zekerheid relatief snel verwacht worden. Duinaangroei kan worden gestimuleerd door het aanplanten van snel groeiende vegetatie die tegen het onderstuiven van zand kan. Helmgras is hiervan een goed voorbeeld en is een soort die goed gedijt langs de Vlaamse kust. Laagdiktes tot circa een meter per jaar kunnen worden bijgehouden door het groeien van het helmgras, mits deze voldoende gespreid wordt over de tijd. De optimalisatie van de aanplantstrategie en locatie verdient verder onderzoek (Bonte *et al.*, 2021).

Helmaanplantingen kunnen ook wel de natuurlijke successie van vloedmerkplanten (Zeeraket, Loogkruid, Zeepostelein, ...) naar embryonaal duin (Biestarwegras) naar spontaan Helmduin (met Blauwe zeedistel, Zeewinde, ...) tegen gaan. Vegetatie, zoals helmgras of Ammophila Arenaria, vermindert het transport van eolisch sediment aanzienlijk door de windsnelheden in de onderste laag boven het bodemoppervlak te vertragen (Derijckere et al., 2023). Vanuit ecologisch standpunt gaat de voorkeur dus sowieso uit naar een natuurlijke duinvorming zonder Helmaanplant. Echter monitoring en onderzoek, zoals opgenomen in het Actieplan, zal moeten uitwijzen of dit haalbaar is ter hoogte van de beoogde duinontwikkelingszones. En als de invangcapaciteit onvoldoende blijkt, zal een aanplanting van Helm onvermijdelijk zijn.

Een andere optie is het plaatsen van windschermen. Hierdoor worden luwe zones gecreëerd waar zand zal neerslaan. Het nadeel is dat ze niet meegroeien met het oppervlak en dus een beperkte capaciteit hebben of opnieuw geplaatst moeten worden. Windschermen komen voornamelijk in twee varianten voor langs de Vlaamse kust: rijshouten hagen en plastic gaaswerk op paaltjes. Die laatste zijn eerder gericht op het tegengaan van zandoverlast op de zeedijken, dan het stimuleren van duinaangroei.

Het vastleggen van stuifzand kan daarentegen ook negatieve gevolgen hebben. Het duin groeit weliswaar, maar bij hoge vegetatiedichtheid zal dit volume zich vrijwel volledig op de zeewaartse helling afzetten. Dit leidt op lange termijn tot een zeer hoge en steile zeereep (eerste duinenrij). Op locaties met een breder duinlandschap (meerdere duinenrijen achter elkaar) kan het wenselijk zijn om het gehele duinmassief op te hogen en dus een deel van het zand verder landinwaarts door te laten stuiven (Ruessink *et al.*, 2018).

Het al of niet aanplanten van Helm is momenteel nog niet beslist en maakt deel uit van het onderzoek naar inrichting van een zone die later op projectniveau nog zal gebeuren.

Bij de alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' zal er wel door de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn meer ruimte zijn om gebieden af te bakenen waar embryonale duinvorming kan optreden:

- In het alternatief 'Ter plaatse' is over de grootste oppervlakte in een worst-case situatie een ophoging van de bestaande embryonale duinen nodig (ca. 9 ha bij +3 m zeespiegelstijging, ofwel bijna 70% van de huidige oppervlakte van habitattype 2110 binnen Habitatrichtlijngebied). Een situering van de zones die aangeduid zijn als embryonaal duin (habitattype 2120) en bij +1 men +3 m zeespiegelstijging gelegen zijn binnen de ophogingszone in het alternatief 'Ter plaatse' zijn weergegeven in Bijlage L.5. Hiervoor zal zoals vermeld in principe gestreefd worden naar natuurlijke duinvorming. Indien echter suppletie dan toch nodig blijkt, moet de suppletie zoveel mogelijk gebeuren zeewaarts van de reeds aanwezige embryonale duinen. Er wordt opgemerkt dat de berekende waarden dus uitgaan van een worst-case situatie. Indien suppleties nodig zijn, leiden deze in het licht van het lange termijn plan en de beoordeling op een strategisch niveau tot een tijdelijk verlies van embryonale duinen. Embryonale duinen zijn een dynamisch habitattype, waarvan grote delen ook verloren kunnen gaan bij stormen waarna ook in natuurlijke situaties opnieuw een herstel kan optreden. Na eventuele suppleties is er op het droogstrand, net voor de zeereep, nog steeds even veel ruimte waar nieuwe embryonale duinen kunnen ontstaan. Tabel 9-5 geeft aan dat het droogstrand bij 'Ter plaatse' ongeveer even groot blijft ter hoogte van de duingebieden. Belangrijke randvoorwaarden voor het ontstaan van embryonale duinen zijn daarentegen dat het vloedmerk niet opgeruimd wordt en dat er ter hoogte van natuurgebieden strandzones worden afgebakend waar geen betreding mogelijk is. Deze randvoorwaarden zijn opgenomen in de plangeïntegreerde milderende maatregelen zoals beschreven in §9.12.1.

- In de beide andere alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' is de inname van embryonale duintjes beperkter (ca. 5 ha, ofwel ca. 37% van de huidige oppervlakte), doordat er geen ophogingen in de zeereep nodig zijn. Bij deze alternatieven gebeurt de inname van habitattype 2110 ter hoogte van de nieuwe duinen die voorzien worden vóór de huidige zeereep. Bij +1 m zeespiegelstijging is het verschil tussen 'Ter plaatse' (ca. 6 ha ruimtebeslag) en de andere alternatieven kleiner. Alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' leidt dan met ca. 4.6 ha tot het tweede grootste ruimtebeslag, terwijl de inname bij 'Zeewaarts – in stapjes' ca. 3.4 ha is. Bij +2 m zeespiegelstijging blijft 'Ter plaatse' het alternatief met het grootste ruimtebeslag (ca. 8 ha), maar wordt het ruimtebeslag van 'Zeewaarts – in stapjes' (ca. 6.3 ha) wel groter dan dat van 'Zeewaarts – in één sprong' (ca. 4.7 ha). Het verschil tussen 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' is op vlak van ruimtebeslag van embryonale duinen niet het gevolg van een wezenlijk verschil tussen deze alternatieven. In beide alternatieven is het bovendien in gelijke mate mogelijk om de bestaande embryonale duinen te beschermen bij de suppleties en nieuwe embryonale duinen te laten ontwikkelen.

Zoals hierboven reeds aangegeven kunnen embryonale duinen zich in de juiste omstandigheden snel herstellen. Dit is tevens bevestigd door de recente pilootprojecten ter hoogte van Raversijde en Oostende Oosteroever. Doordat de laag- en hoogwaterlijn zeewaarts verschoven worden, neemt de oppervlakte van het droogstrand toe bij de 'Zeewaarts' alternatieven (Tabel 9-5), waardoor er meer ruimte zal zijn voor embryonale duinvorming dan in de huidige toestand en bij 'Ter plaatse'. De nieuwe embryonale duinen zullen zich dan zeewaarts van de huidige standplaatsen kunnen ontwikkelen.

Habitattype 2120, de wandelende duinen met Helmgras, en habitattype 2130_hd, de vastgelegde duinen, bevindt zich ten dele op locaties die in de huidige toestand onvoldoende hoog zijn voor de noodzakelijke kustbescherming en ten dele ter hoogte van de duindoorgangen. Een visualisatie van de zones die aangeduid zijn als habitattype 2120 en gelegen zijn binnen de noodzakelijke ophogingszones, wordt weergegeven in Bijlage L.6 voor +1 m en +3 m zeespiegelstijging en dit zowel in het alternatief 'Ter plaatse' als 'Zeewaarts'. Zoals hiervoor reeds herhaaldelijk gesteld, wordt er maximaal gestreefd naar natuurlijke ophoging en opvulling. Indien de bestaande duinen echter onvoldoende snel aangroeien, zullen er in een worst-case situatie op bepaalde locaties duinsuppleties nodig zijn. In dat geval zal bij alternatief 'Ter plaatse' de grootste oppervlakte van habitat 2120 en 2130_hd gesuppleerd moeten worden, doordat bij dit alternatief voornamelijk ophogingen en opvullingen in de bestaande duinenzone nodig zijn voor kustbescherming. Bij +1 m zeespiegelstijging zal bij 'Ter plaatse' worst-case ca. 16 ha van 2120 en ca. 3 ha van 2130_hd opgehoogd (en al dan niet met Helm beplant worden).

Door een eventuele suppletie gaan de aanwezige duinvegetaties en het aanwezige microreliëf tijdelijk verloren gaan. Er kan verwacht worden dat na verloop van tijd er terug op dezelfde locatie een nieuw duin zal ontwikkelen, aangezien ca. 90% van de bestaande duinen die opgehoogd worden in de toekomstige situatie opnieuw een duinenzone zullen vormen. Echter op dit moment is het moeilijk om met zekerheid te stellen dat deze 'nieuwe' Helmduinen dezelfde ecologische kwaliteit en waarde zullen hebben als de huidige Helmduinen. Er zijn sowieso enkele jaren nodig, om een volledig herstel van het habitattype te hebben. Bovendien is de kans groot, dat zeker in het alternatief 'Ter plaatse', aanplantingen van Helm zullen nodig zijn, die onmiddellijk een zekere fixatie van de duinen inhouden. En fixatie van Helmduinen vormt langsheen de Vlaamse kust momenteel een belangrijk knelpunt waardoor actieve zandverstuivingen die zeer typisch zijn voor Helmduinen minder en minder voorkomen.

In gefixeerde duinen neemt de groei van Helm af en kan het organische materiaal zich ophopen, met een mogelijke komst van ruderale soorten zoals Akkerdistel en Canadese fijnstraal tot gevolg. Daarbij is het ook zo dat bij suppleties zonder aanplant van Helm, er geen zaadbank zal aanwezig zijn in het aangevoerde zand, waardoor een hergroei van Helm ook in die zin niet zal gestimuleerd worden.

Niettegenstaande Helmduinen van nature mobiele en dynamische duinvegetaties zijn, die ook door natuurlijke processen van wind, water en storm, sterke wijzigingen kunnen ondergaan, kunnen er dus momenteel geen sluitende garanties op volledig herstel van de Helmduinen met hun typisch voorkomende planten en diersoorten (bv. Zandslak, Bolronde helmkever, Helmharpoenzwam, Duinsabelsprinkhaan, ...) worden gegeven, en dient het voorzorgsprincipe hier te worden gehanteerd. Er kan wel aangehaald worden dat Helm, als typische soort van de wandelende duinen ook in natuurlijke situaties meestal maar 5 à 10 jaren behouden blijft (https://natura2000.vlaanderen.be/habitattype/vastgelegde-duinen-2130). Daarna treedt verdere successie op en ontstaan vastgelegde duinen. Dit habitattype is dus zeer dynamisch en onderhevig aan een (on)natuurlijke successie en door het aanbrengen van nieuwe zand (natuurlijk of mechanisch) kan er dus ook zeker een nieuwe dynamiek ontstaan die de reeds aanwezige fixatie teniet doet. Wat betreft het leefgebied van soorten, zal het effect ook wel eerder lokaal zijn en zullen de achterliggende duinen wel kunnen optreden als bronpopulatie voor een hervestiging van soorten.

In de alternatieven 'Zeewaarts' is een nieuwe duinenzone voor de huidige zeereep voorzien in functie van kustbescherming, waardoor nauwelijks ophogingen ter hoogte van de bestaande duinen nodig zijn. Bij deze alternatieven is het (worst-case) ruimtebeslag ter hoogte van beide habitattypes voornamelijk gesitueerd ter hoogte van de duindoorgangen die moeten opgevuld worden. Daardoor is de potentiële oppervlakte inname van beide habitattypes in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' dan ook veel minder groot, zijnde ca. 2,3 ha van 2120 (ca. 1%) en minder dan 0,5 ha van 2130_hd (minder dan 0,1%). Bij +3 m zeespiegelstijging is het worst-case ruimtebeslag van 'Ter plaatse' ca. 37 ha van habitat 2120 (ca. 12% van de totale oppervlakte in Habitatrichtlijngebied) en ca. 6 ha van habitat 2130_hd (ca. 1%). Daar staat tegenover dat bij de alternatieven 'Zeewaarts' maximaal ca. 4 ha van 2120 (ca. 1%) en minder dan 1 ha van 2130_hd (ca. 0,1%) opgehoogd moeten worden. Bij +2 m ligt het eventuele ruimtebeslag tussen de waarden voor +1 m en +3 m en verschillen de alternatieven op dezelfde manier.

Als conclusie kan er gesteld worden dat in het licht van de worst-case benadering en rekening houdend met het voorzorgsprincipe beide alternatieven kunnen leiden tot een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken en de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype 2120. De oppervlakte Helmduinen die mogelijks geïmpacteerd wordt, is in het alternatief 'Zeewaarts' wel opmerkelijk minder groot dan in het alternatief 'Ter plaatse' (ca 37 ha versus 4 ha bij +3 m zeespiegelstijging). Belangrijk hierbij is wel dat het alternatief 'Zeewaarts' wel opmerkelijk meer kansen biedt voor het halen van de instandhoudingsdoelstellingen, het bijdragen tot een robuuster duinensysteem en het bevorderen van de connectiviteit tussen de verschillende deelgebieden binnen het Habitatrichtlijngebied. Sowieso kan er ook aangehaald worden dat het beheer van de Helmduinen van groot belang is en kan er bij de inrichting van een bepaalde zone mogelijks ook gedacht worden aan het inkerven van duinen om zo die dynamiek in de bestaande systemen terug te creëren, weliswaar rekening houdend met de eisen voor kustbescherming.

Vanuit ecologisch standpunt is het dus voor dit habitattype aangewezen om geen aanplantingen van Helm te doen, zolang dit niet noodzakelijk is voor kustbescherming, maar een volledig natuurlijke duinaangroei gefaciliteerd door strand- en vooroeversuppletie toe te laten.

Habitattype 2130_hd, de vastgelegde duinen, zijn een prioritair habitattype dat bestaat uit duingraslanden en mosduinen met een grote diversiteit aan vegetatietypen, bepaald door verschillen in vocht- en kalkgehalte, beheer, winddynamiek, zonexpositie en vegetatieontwikkelingsstadium. Zij ontstaan op plaatsen waar de verstuivingsdynamiek afneemt en Helm minder vitaal wordt. In onze kalkrijke duinen verdwijnt Helm in regel, zoals hiervoor reeds aangehaald, steeds na 5 à 10 jaar. Duingraslanden komen ook vaak voor in complex met mosduinen, kruipwilg- en duinroosjesdwergstruwelen. Door het aanbrengen van machinale ophoging, kan er gesteld worden dat de bodem en vegetatie door de ingreep grotendeels zal vernield worden, wat betekent dat de successie compleet wordt teruggezet. De ontwikkeling van dit habitattype in de duinen gebeurt bijzonder langzaam o.a. door droogtestress en nutriëntenarmoede. Binnen de 4 jaar is de ontwikkeling van een kalkrijk mosduin of pioniersgrasland dat tot het type 2130 wordt gerekend, mogelijk. Echter een herstel van duingraslanden, duinheiden of korstmosrijke ontkalkte mosduinen is een kwestie van vele jaren tot decennia (Jones et al., 2008). Het feit dat er ook bij machinale ophoging geen zaadbank zal aanwezig zijn, kan de ontwikkeling tot een vastgelegd duin bijkomend vertragen en bemoeilijken.

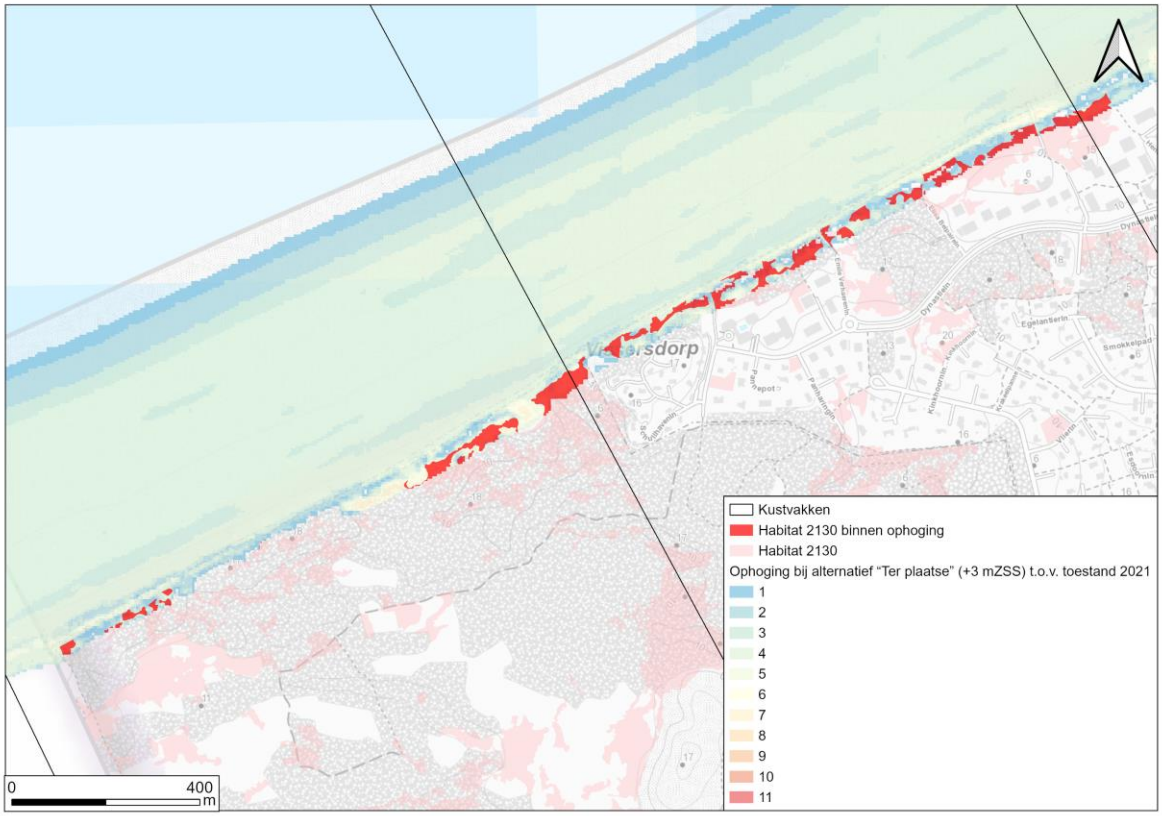
Een visualisatie van de zones die aangeduid zijn als habitattype 2130_hd en gelegen zijn binnen de noodzakelijke ophogingszones, wordt op onderstaande figuren weergegeven voor +1 men +3 m zeespiegelstijging en dit zowel in het alternatief 'Ter plaatse' als 'Zeewaarts'.

Bij het alternatief 'Ter plaatse' is in het geval dat de ophoging op natuurlijke wijze te weinig snel gaat een beperkte suppletie van vastgelegde duinen nodig ter hoogte van de Westhoek en het Zwin die in totaal gaat van ca. 3,12 ha bij +1 m zeespiegelstijging tot ca. 5,7 ha bij +3 m zeespiegelstijging. De overlap met de vastgelegde duinen is hier groter dan bij het alternatief 'Zeewaarts'. Omwille van de beperkt beschikbare ruimte, wordt de impact op dit prioritair habitattype voor dit habitattype en rekening houdend met een worst-case situatie als betekenisvol ingeschat. Indien de mogelijkheid toch zou bestaan dat op basis van milderende maatregelen deze ophogingen niet nodig zijn of in het geval er een natuurlijke duinaangroei kan ontstaan in deze zones, wordt het effect als niet betekenisvol beoordeeld. Daartegenover moet wel gezegd worden dat in het alternatief 'Ter plaatse' sowieso ook extra duinvorming/duincreatie zal optreden ter hoogte van de duingebieden, met een minimum hoeveelheid van 52 tot 82 ha bij +3 m zeespiegelstijging. In totaliteit kan er mits het kiezen van de variant duin tot 128 ha duin bij gecreëerd worden. Bijgevolg zal dit alternatief sowieso ook een bijdrage leveren aan de instandhoudingsdoelstelling tot uitbreiding van dit habitattype.

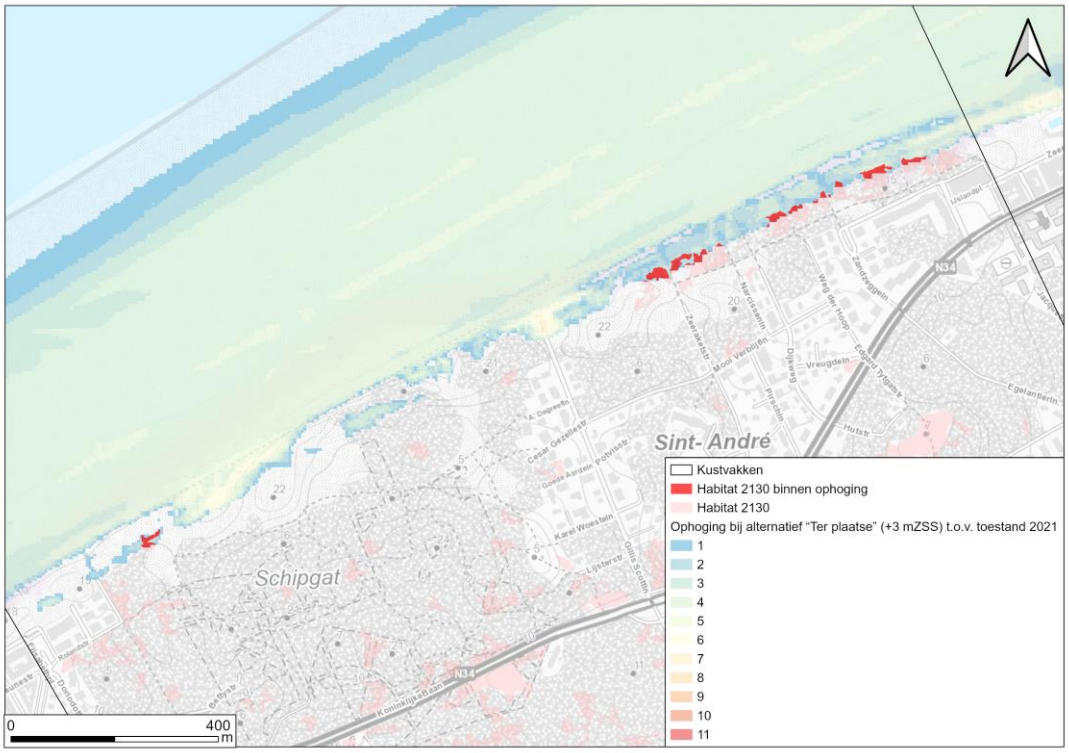
Bij 'Zeewaarts' situeert de suppletie zich uitsluitend over enkele meters van de zeewaartse randen van de vastgelegde duinen in Het Zwin en in de Westhoek en dit over een totale oppervlakte voor de ganse kust van ca. 0,4 ha bij +1 m zeespiegelstijging tot ca. 0,6 ha bij +3 m zeespiegelstijging. De locaties waar deze impacten zich voordoen, zijn weergegeven op onderstaande figuren.

Op basis van deze figuren kan er afgeleid worden, dat dit zeker voor het alternatief 'Zeewaarts' over een overlap van modelcellen gaat waar de huidige duinen te weinig hoog zijn. Omdat de locaties waar deze ophogingen nodig zijn, zo klein zijn, wordt hier als milderende maatregel voorgesteld om op projectniveau verder te bekijken hoe de suppletie hier moet gebeuren zodat de vastgelegde duinen hier maximaal kunnen gevrijwaard worden van suppletie. In het geval natuurlijke duinaangroei voor voldoende ophoging zorgt, is zelfs deze milderende maatregel hier niet nodig. Ter volledigheid kan er aangehaald worden dat het alternatief 'Zeewaarts' een belangrijke bijdrage kan leveren in het verder realiseren van de instandhoudingsdoelstelling inzake uitbreiding van dit habitattype door zeewaartse uitbreiding van de zeereep. Dit principe zit inherent vervat in het alternatief 'Zeewaarts'. Er zal namelijk bij +3 m zeespiegelstijging van minimaal 70 ha tot maximaal 135 ha duin bijgecreëerd worden ter hoogte van de bestaande duingebieden. In totaliteit kan er mits het kiezen van de variant duin tot ca. 300 ha duin nieuwe duinen ontwikkelen.

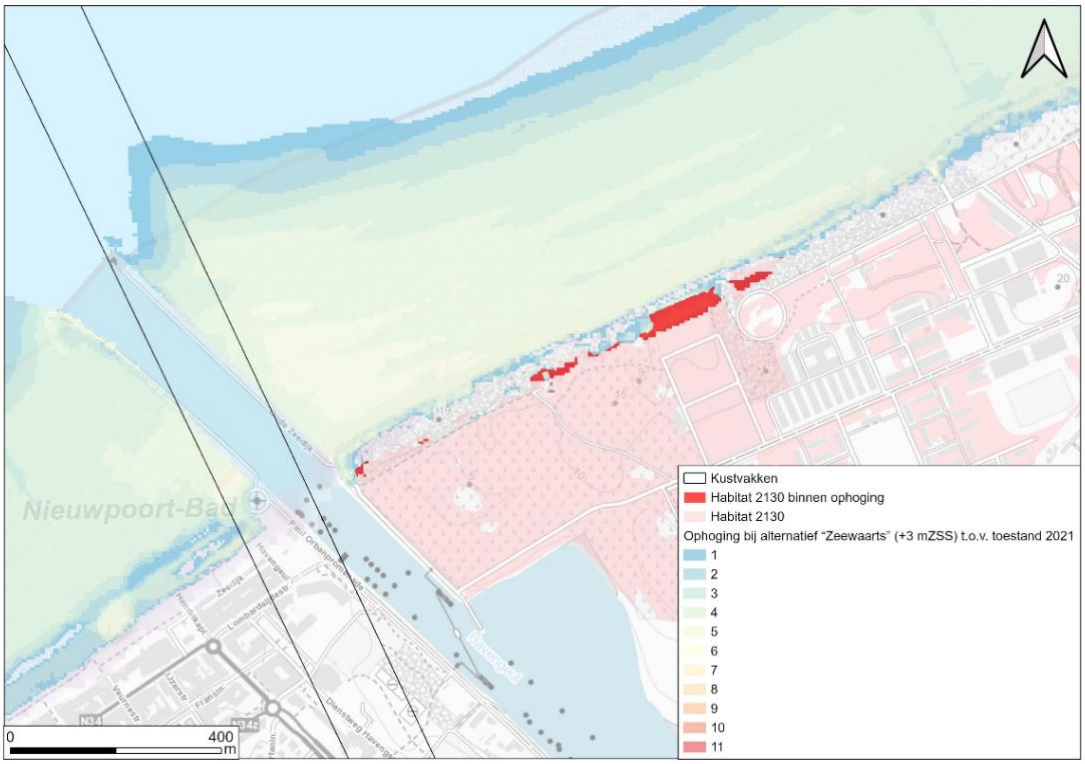
In een worst-case beoordeling, is het ook in het alternatief 'Zeewaarts' niet uitgesloten dat deze zones toch moeten opgehoogd worden en wordt het effect dus ook als betenisvol beoordeeld. Indien de mogelijkheid toch zou bestaan dat op basis van milderende maatregelen deze ophogingen niet nodig zijn of in het geval er een natuurlijke duinaangroei kan ontstaan in deze zones, wordt het effect als niet betekenisvol beoordeeld.



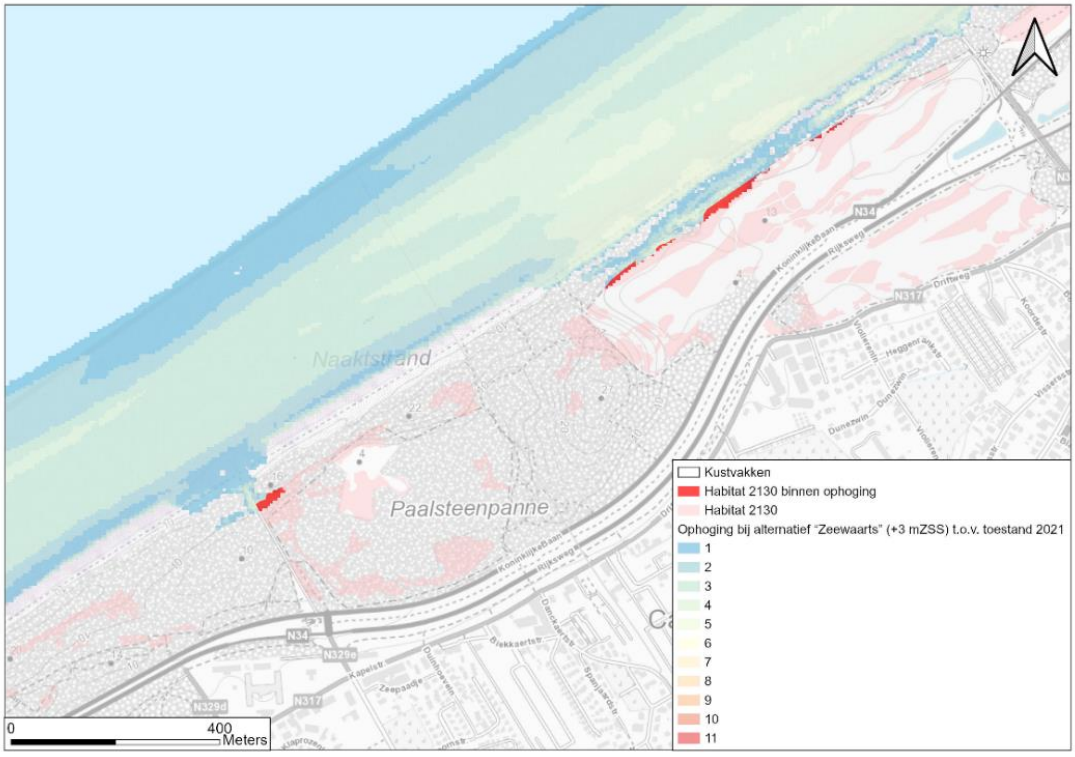
Figuur 9-10: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Westhoek



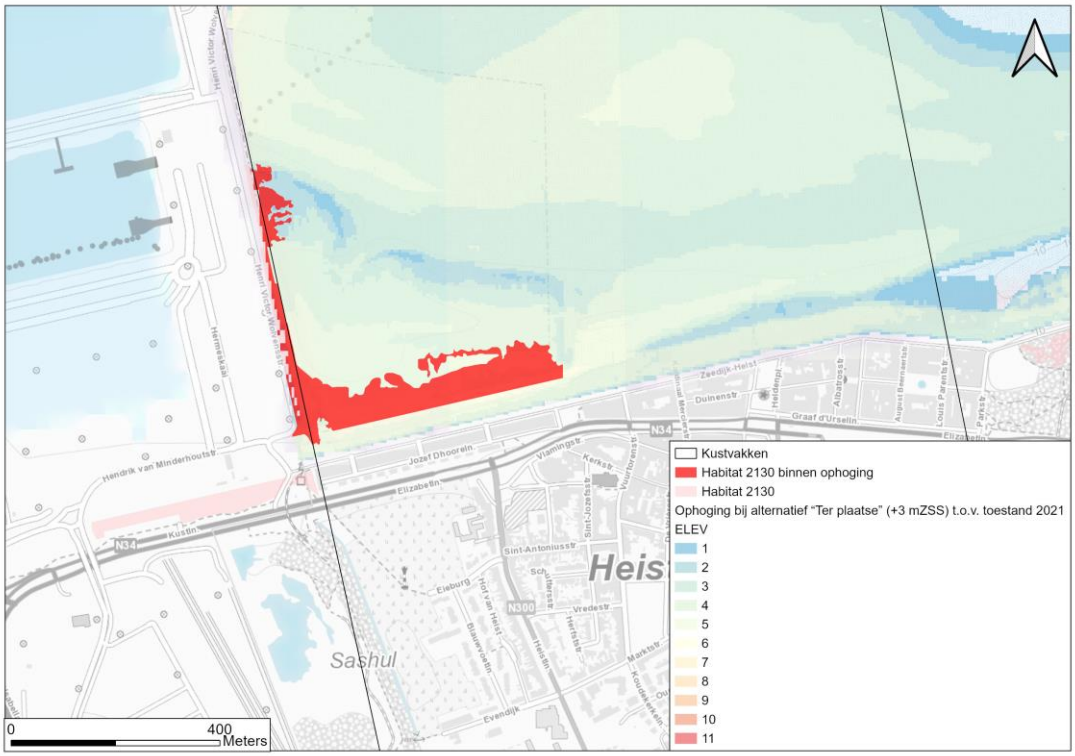
Figuur 9-11: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Koksijde



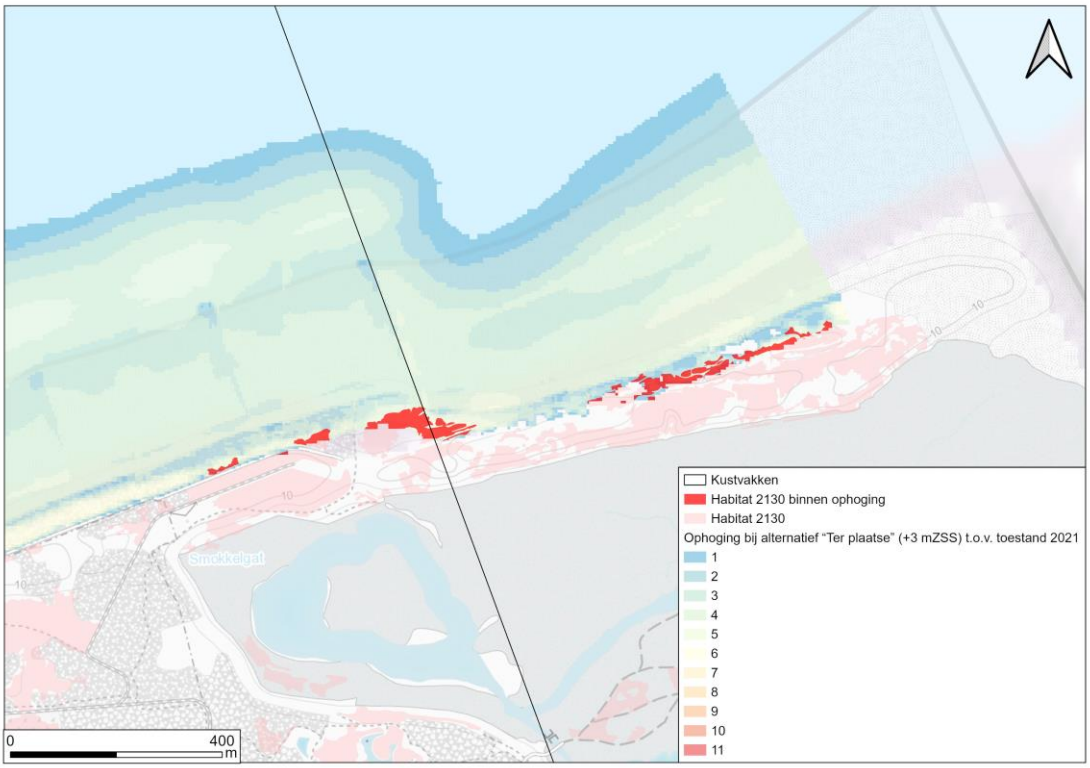
Figuur 9-12: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Nieuwpoort



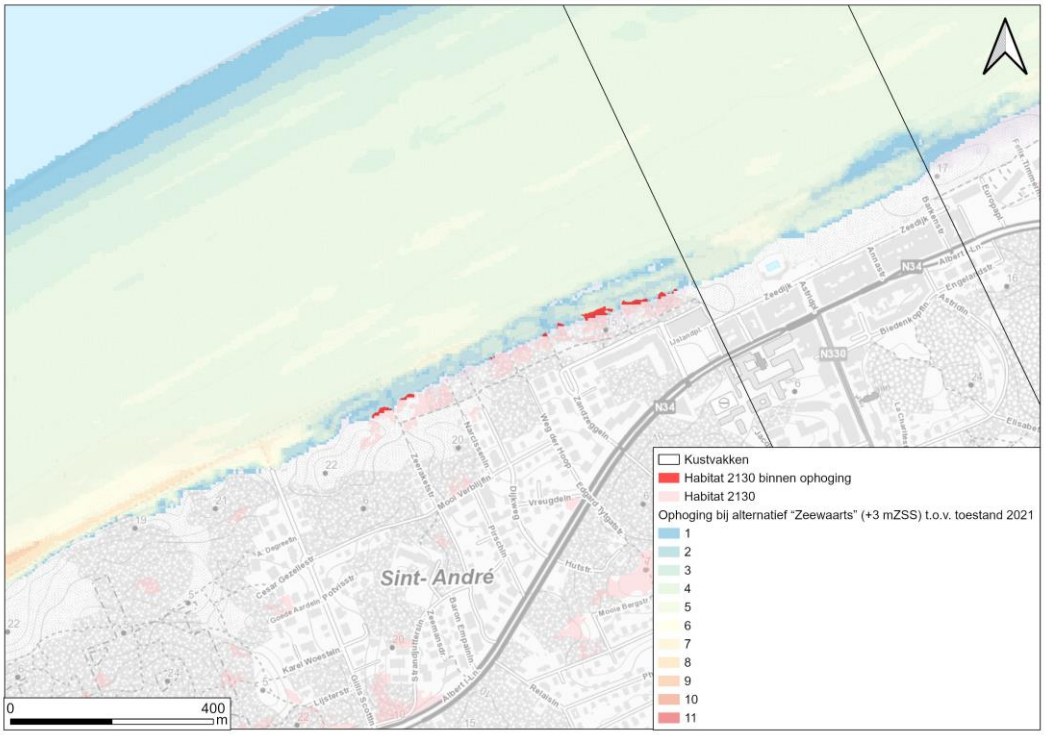
Figuur 9-13: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Bredene/De Haan



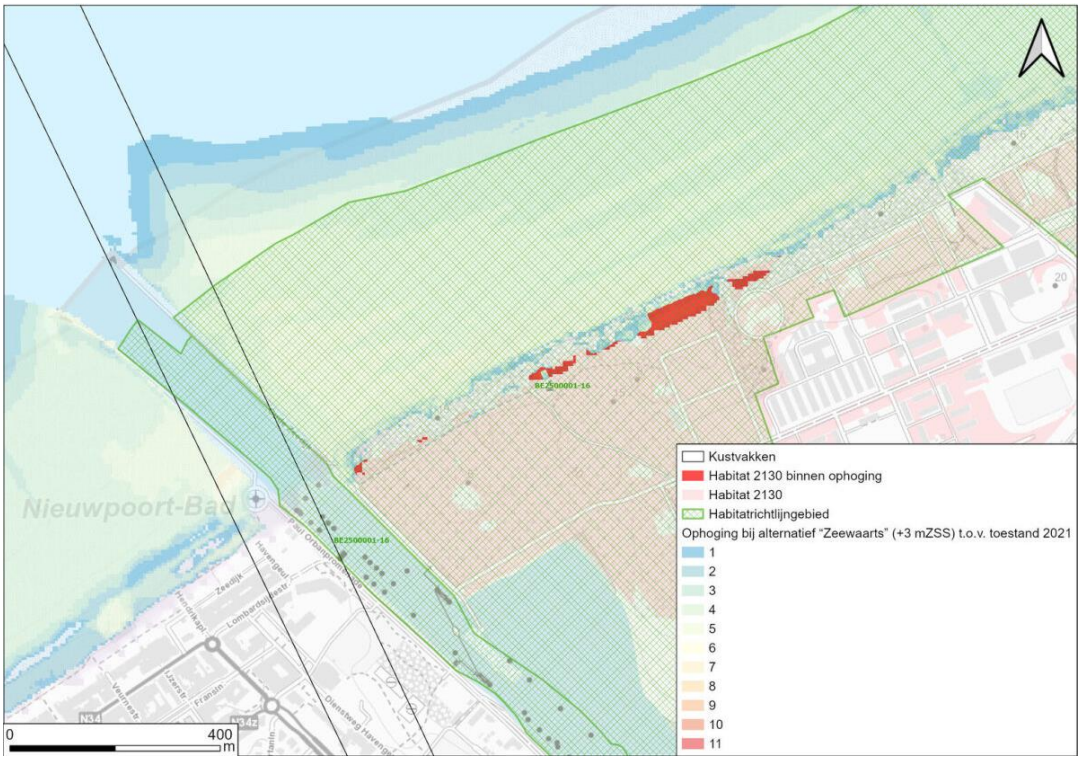
Figuur 9-14: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Knokke-Heist



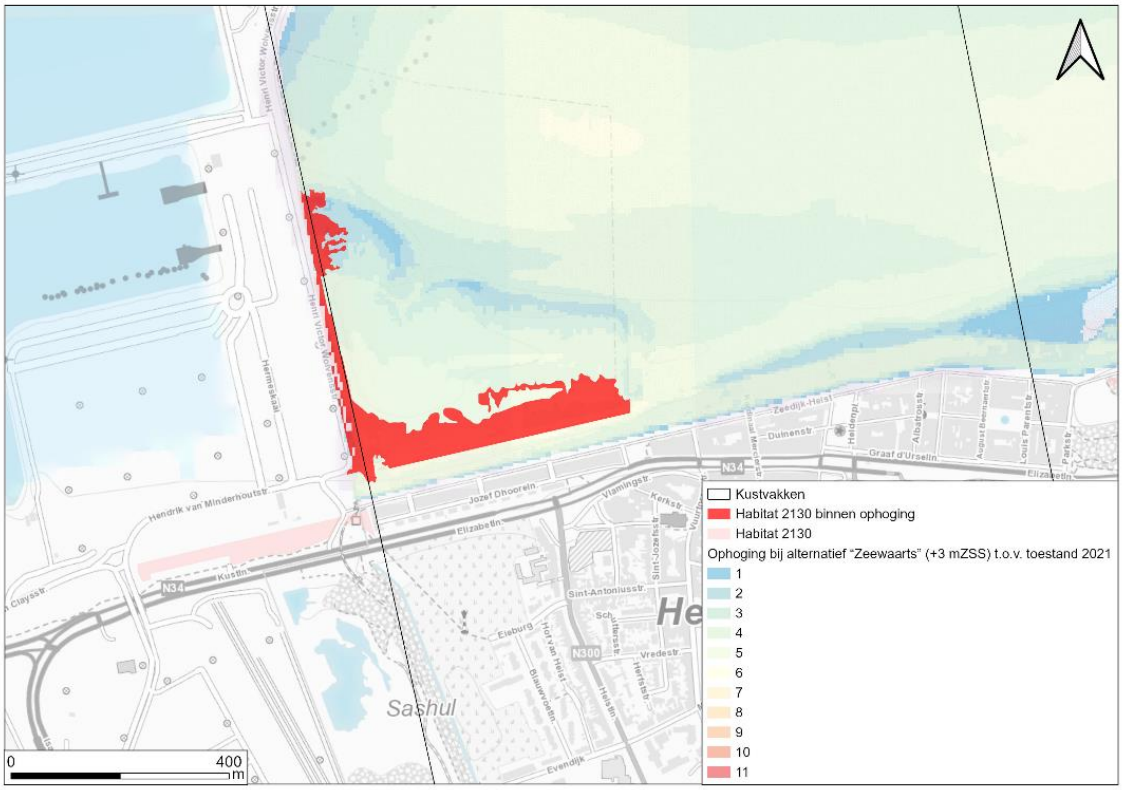
Figuur 9-15: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Zwin



Figuur 9-16: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging – Koksijde



Figuur 9-17: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging – Nieuwpoort



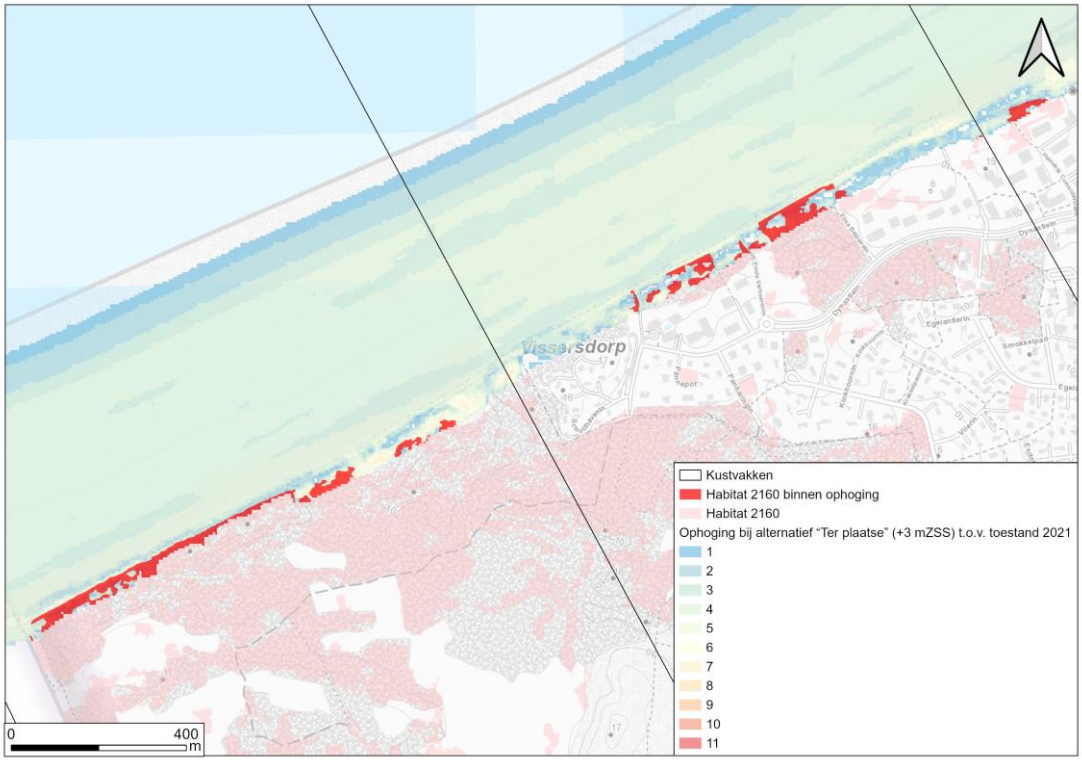
Figuur 9-18: Habitattype 2130_hd t.o.v. ophoging in alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging – Knokke-Heist

Habitattype 2160, het duinstruweel, wordt net als 2110, 2120 en 2130_hd teruggevonden in duinen die op dit moment onvoldoende hoog zijn voor de noodzakelijke kustbescherming bij alternatief 'Ter plaatse'. Anders dan bij de wandelende duinen is het onwaarschijnlijk dat duinstruweel op natuurlijke wijze kan ophogen door fixatie van stuivend zand. De bodem is namelijk reeds volledig gefixeerd door het wortelgestel van het duindoornstruweel. Ter hoogte van habitat 2160 lijkt een kunstmatige ophoging dus onvermijdbaar bij 'Ter plaatse', waarbij het aangewezen is dat het struweel hier weggehaald wordt en er op deze locaties natuurlijke duinontwikkeling kan ontstaan. Verstruweling vormt in Vlaanderen namelijk een belangrijke bedreiging van andere duinhabitats, zoals de Helmduinen en duingraslanden.

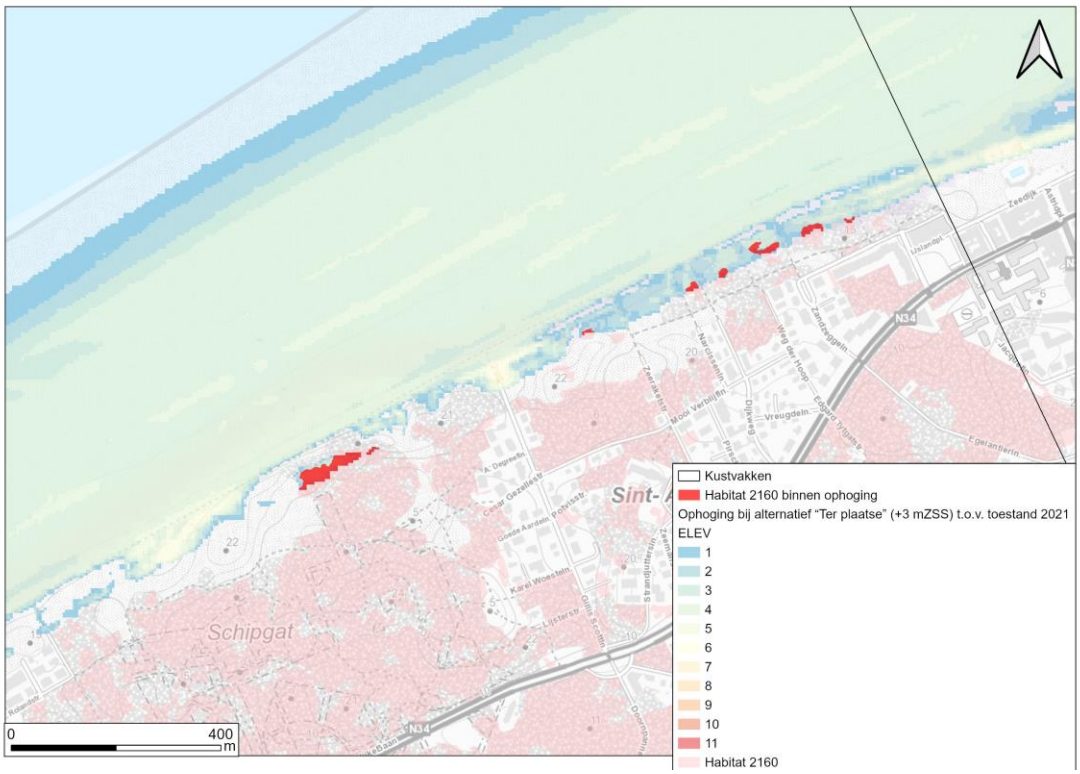
Bij +1 m zeespiegelstijging gaat het binnen het volledige Habitatrichtlijngebied BE2500001 in het alternatief 'Ter plaatse' om ca. 5 ha aan duinstruweel dat gesuppleerd moet worden. Gezien duinstruweel een veel voorkomend habitattype is, bedraagt deze inname minder dan 1% van de totale huidige oppervlakte binnen BE2500001. Bij +3 m zeespiegelstijging neemt de op te hogen oppervlakte toe naar ca. 7,6 ha (1,2%). Zoals ook geldt voor 2120 en 2130_hd situeert het op te hogen duinstruweel zich in de toekomstige situatie nog steeds in het duingebied, waardoor er zich na verloop van tijd opnieuw duinstruweel kan ontwikkelen op dezelfde locatie. Door de ophoging van het habitattype 2160 zal dit habitattype niet kunnen behouden blijven op deze locatie. Een visualisatie van de zones die aangeduid zijn als habitattype 2160 en gelegen zijn binnen de noodzakelijke ophogingszones, wordt hierna weergegeven. Indien deze zones op projectniveau kunnen vermeden worden voor ophoging, kan het effect ombuigen naar een niet betekenisvolle aantasting. Ook hier kan verwezen worden naar de nettowinst aan duinen in het alternatief 'Ter plaatse', waar mogelijk ook zones op een natuurlijke wijze kunnen evolueren naar duindoorstruweel.

Op korte termijn biedt het suppleren of natuurlijk laten aangroeien van de zones waar momenteel duinstruweel voorkomt en na het verwijderen van het huidige duindoornstruweel zoals hiervoor reeds aangehaald, mogelijkheden voor de ontwikkeling van duinlandschappen met Helmvegetaties, mosduinen, duingraslanden en open duinvalleivegetaties, die indien gewenst nog steeds spontaan kunnen evolueren naar Duindoornstruwelen. Door het lokaal terugdringen van Duindoorn kunnen soms zeer waardevolle, soortenrijke, open duinhabitattypes (o.a. prioritair habitattype 2130 en habitattype 2190) hersteld worden. Dit principe staat ook aangegeven in de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype 2160: "*De oppervlaktedoelstelling beoogt behoud van de huidige oppervlakte en staat toe dat duinstruweel wordt omgevormd ten gunste van andere habitattypes in ongunstige staat van instandhouding, mits de totale oppervlakte duinstruweel op langere termijn hersteld wordt.*" Het mogelijk verlies aan duinstruweel is bijgevolg niet in strijd met de oppervlaktedoelstelling. Wetende dat er in het kader van het alternatief 'Ter plaatse' ook sowieso aan duinvorming wordt gedaan, wordt de impact op dit habitattype als niet betekenisvol beoordeeld.

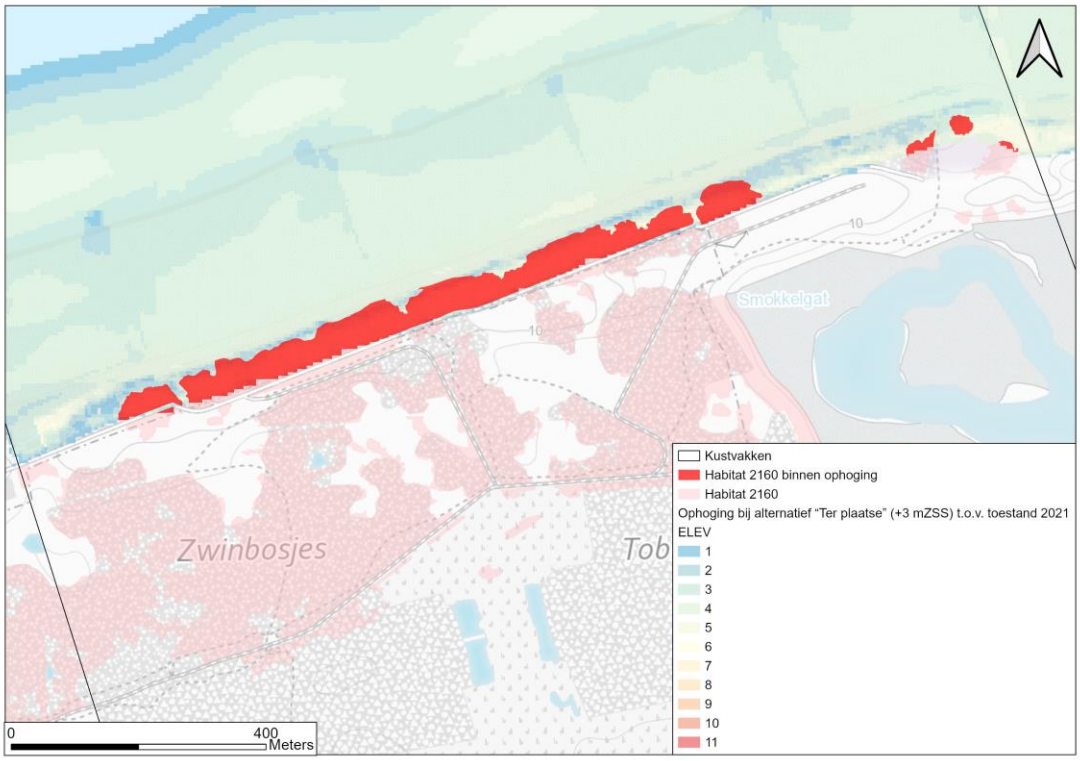
Bij de alternatieven 'Zeewaarts' is quasi geen ophoging nodig ter hoogte van het habitattype 2160. Op basis van de hiervoor vermelde redenering, zal er voor dit alternatief geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken en de instandhoudingsdoelstellingen optreden.



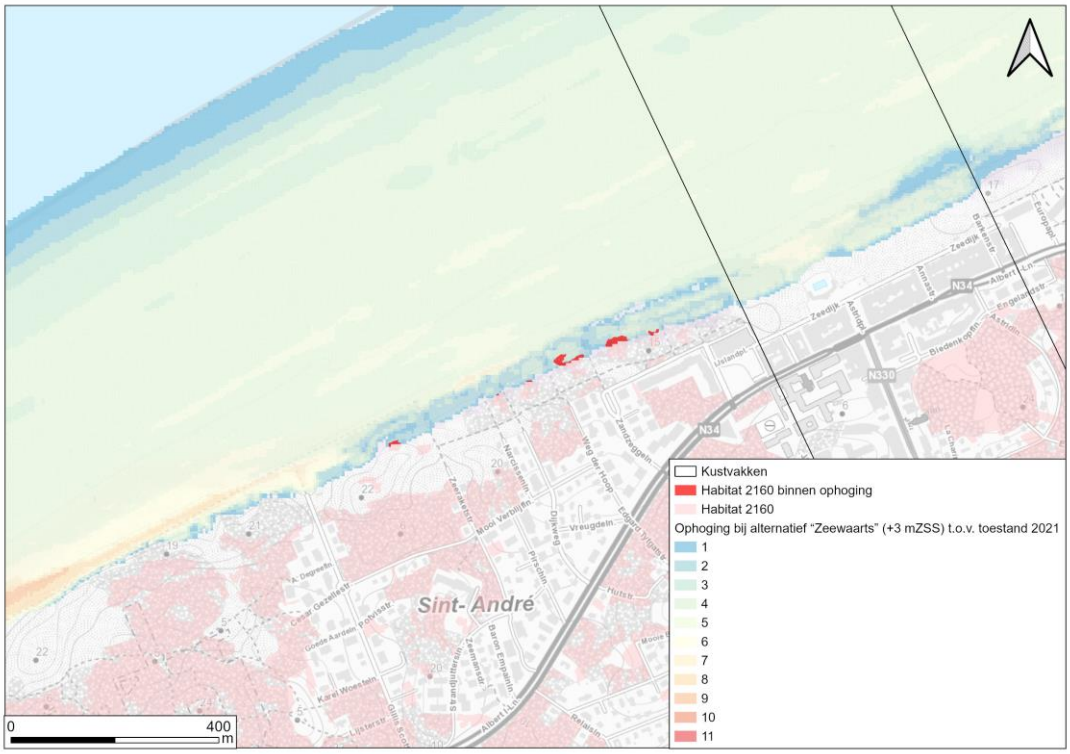
Figuur 9-19: Habitattype 2160 t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Westhoek



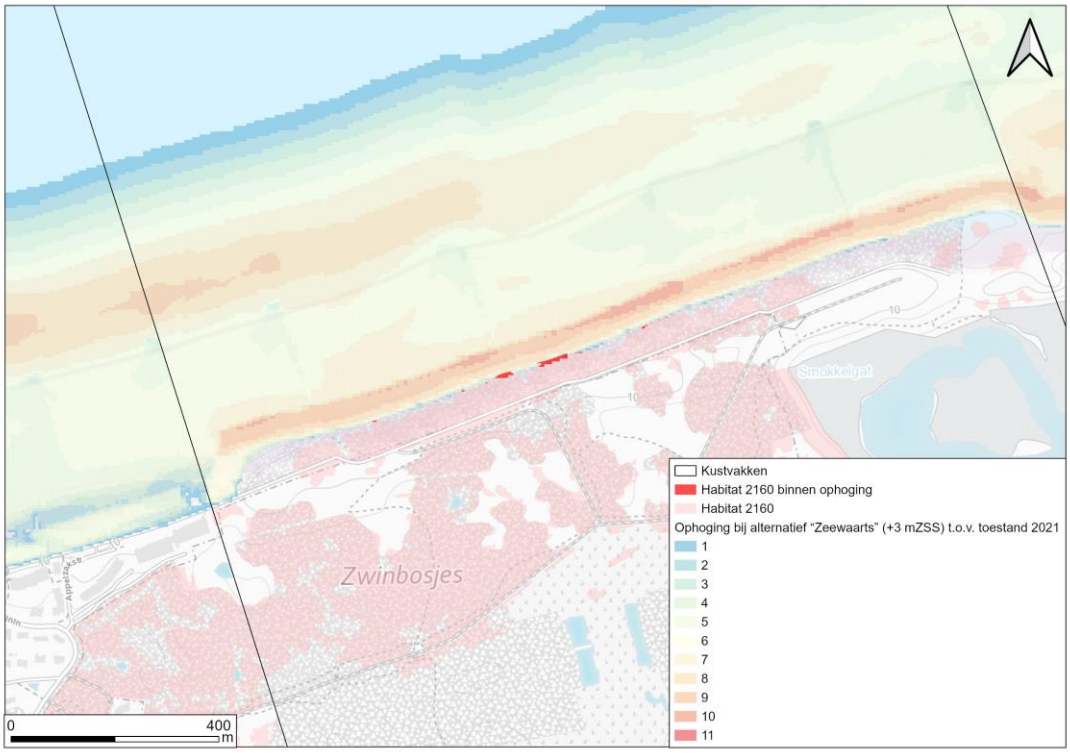
Figuur 9-20: Habitattype 2160 t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Bredene/De Haan



Figuur 9-21: Habitattype 2160 t.o.v. ophoging in alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging – Knokke-Heist

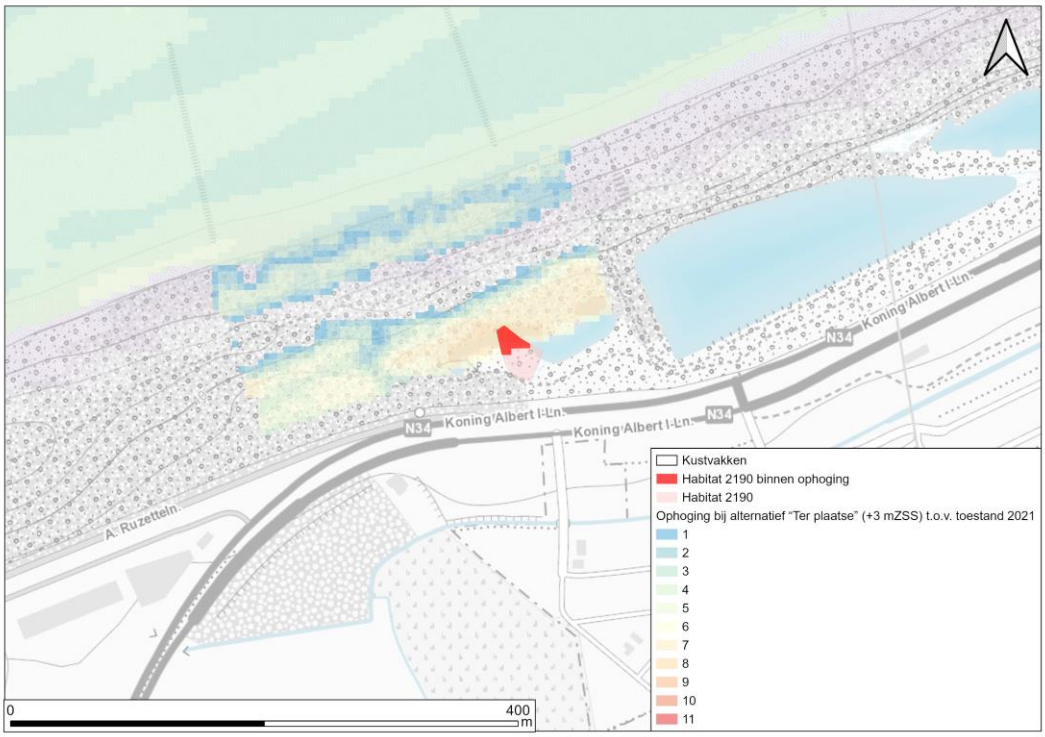


Figuur 9-22: Habitattype 2160 t.o.v. ophoging in alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging – Bredene/De Haan



Figuur 9-23: Habitattype 2160 t.o.v. ophoging in alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging – Knokke-Heist

Habitattype 2190, vochtige duinvalleien, valt quasi volledig buiten de gebieden waar een ophoging nodig is. Enkel in de Fonteintjes overlapt een heel beperkte zone van een vochtige duinvallei (340 m^2) met de gemodelleerde ophogingen die nodig zijn bij 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging). Een dergelijk kleine overlap kan op ontwerpniveau vermeden worden door de locatie van de ophogingen lokaal te wijzigen of de zeewaartse zone wat meer op te hogen. Dit wordt opgenomen als milderende maatregel onder §9.12.3.2. Indien rekening wordt gehouden met deze milderende maatregel, zal er geen betekenisvolle aantasting van dit habitattype optreden. Indien deze zone niet vermeden kan worden, dan treedt er wel een betekenisvolle aantasting op van dit habitattype. Dit aspect dient verder op projectniveau te worden onderzocht. Bijgevolg wordt in een worst-case situatie dit effect als betekenisvol beoordeeld.



Figuur 9-24: Lokale ophoging habitattype 2190 bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) t.h.v. Fonteintjes

In alle alternatieven worden sowieso zowel binnen als buiten het huidige Habitatrichtlijngebied (SBZ-H) **nieuwe duinen (= netto duinwinst)** voorzien. De grafieken in Bijlage L.3.1, Bijlage L.3.2 en Bijlage L.3.3 laten zien welke netto oppervlaktes extra duinen kunnen ontwikkelen in functie van kustbescherming bij de alternatieven en varianten en dit voor de ganse Vlaamse kust, per zone en al dan niet gelegen binnen Habitatrichtlijngebied. Dit gaat dus niet over ophoging van bestaande (embryonale) duinen die eveneens leiden tot nieuwe duinen, maar gaat wel over de ontwikkeling van volledig nieuwe duinen op bestaand droogstrand. De oppervlaktes van strandsuppleties boven de huidige (embryonale) duinen zitten dus niet vervat in dit cijfer van oppervlakte nieuwe duinen, zodat het werkelijk om de netto winst aan duinoppervlakte gaat.

Duinen die zich kunnen ontwikkelen ter hoogte van bestaande duingebieden hebben sowieso grotere ecologische potenties dan duinen ter hoogte van badplaatsen, aangezien bij die laatste veel meer verstoring te verwachten valt. Toch hebben deze duinvegetaties een zekere natuurwaarde, bijvoorbeeld als leefgebied voor insecten, kleine zoogdieren, … en vooral als bijdrage in de connectiviteit tussen de verschillende duingebieden.

Bij 'Ter plaatse' zijn ter hoogte van duingebieden maximaal[26] ca. 14 ha voorzien bij +1 m zeespiegelstijging en ca. 11 ha bij +3 m, waarvan respectievelijk ca. 3 ha en 5 ha binnen habitatrichtlijngebied zal gelegen zijn. Bij +3 m is een grotere ophoging en/of natuurlijk aangroei van de bestaande duinen nodig (vooral buiten SBZ-H), waardoor de netto duinwinst kleiner is dan bij +1 m.

Bij 'Zeewaarts – in één sprong' zal er een aanzienlijk grotere oppervlakte netto duinwinst optreden: ter hoogte van bestaande duingebieden gaat het om maximaal ca. 108 ha bij +1 m en ca. 111 ha bij +3 m, waarvan respectievelijk 45 ha en 51 ha binnen habitatrichtlijngebied. Ongeveer de helft van de nieuwe duinen, zullen dus buiten Habitatrichtlijngebied gelegen zijn. Voor deze duinen wordt ruimte voorzien vóór de huidige zeereepduinen: de toekomstige duinen overlappen dus veel minder met bestaande duinhabitats dan bij 'Ter plaatse', zoals ook blijkt uit de voorgaande alinea's. Bij 'Zeewaarts – in stapjes' worden er bij +1 m zeespiegelstijging nog geen duinen voorzien in functie van kustbescherming, doordat eerst zoveel mogelijk kleinere maatregelen worden ingezet zoals het plaatsen van stormmuurtjes en hoogstrandsuppleties. Echter vanuit ecologisch standpunt is het hier het sowieso de bedoeling dat een natuurlijke duinvorming op deze locaties reeds vanaf nu toegelaten wordt. Op die manier kunnen duinen zich op een natuurlijke wijze ontwikkelen en zijn er tegen +2 m zeespiegelstijging reeds beschermende duinen aanwezig en dienen bijgevolg dus geen suppleties meer te gebeuren. Dit wordt eveneens beschreven bij de milderende maatregelen in §9.12.1. Bij +3 m zeespiegelstijging komt het alternatief overeen met 'Zeewaarts – in één sprong'.

Provoost et al. (2014) geeft tevens aan dat zowel biodiversiteit als kustbescherming gebaat zijn bij een breed duin waarin de hele gradiënt van strand tot gefixeerd duin goed ontwikkeld is. De breedte is noodzakelijk om het hoofd te

[26] De maximale oppervlakte duinen wordt voorzien, wanneer de variant 'Duin' over de volledige kust wordt toegepast.

kunnen bieden aan natuurlijke fasen van kusterosie en -aanwas maar ook om die gradiënt aan ecotooptypes op een natuurlijke manier te kunnen handhaven.

Deze redenering pleit tevens voor de alternatieven 'Zeewaarts', waar de breedte van de duinen sowieso veel groter zal zijn dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Provoost et al. (2014) geeft eveneens aan dat actueel die ruimte op de meeste plaatsen aan de Vlaamse kust niet meer voorhanden is en er hoogstens compacte duinen aanwezig zijn. Ook in heel smalle duinstroken valt relatief belangrijke natuurwinst te boeken, hoewel de vanuit ecologie gewenste dynamiek er veelal onvoldoende ruimte heeft vanwege aanpalende urbane zones of andere infrastructuur (Provoost et al., 2015). Hierdoor worden dergelijke smalle duinstroken veelal kunstmatig gefixeerd door aanplant van helm of abelen, wat een sterke afname van de biodiversiteit kan betekenen en dus absoluut te vermijden is. In het alternatief 'Zeewaarts' kunnen in de duinvariant bestaande smalle duinen verbreden en nieuwe smalle duinen aangelegd worden op plaatsen waar nu geen duin aanwezig is. In het alternatief 'Ter plaatse' is de vorming van nieuwe duinen er ook, maar beperkter.

Ter hoogte van de **andere habitattypes binnen Habitatrichtlijngebied** 'B2500001 – Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' worden geen directe effecten verwacht als gevolg van de voorziene kustbeschermingsmaatregelen. De ophoging van de Zwindijk vormt hierbij een uitzondering en wordt hierna afzonderlijk beschreven.

De zone **droogstrand** is niet aangeduid als Natura 2000 habitattype, maar is deels wel gelegen binnen de afbakening van het Habitatrichtlijngebied en is eigenlijk de zone waar mits het wegvallen van beheer ook duinen tot ontwikkeling kunnen komen. Het ruimtebeslag op het droogstrand werd tevens berekend, omdat deze zone van cruciaal belang is voor een natuurlijke duinvorming, waar het zand via eolisch transport wordt afgevangen om duinen te kunnen vormen. Anders dan voor de duinen zal voor het droogstrand een kunstmatige ophoging door middel van zand- en vooroeversuppletie in alle alternatieven zeker nodig zijn om de kust tegen de zeespiegelstijging te beschermen: strandsuppleties en in mindere mate vooroeversuppleties worden op heden al regelmatig uitgevoerd in kader van het Masterplan Kustveiligheid en maken beiden deel uit van elk alternatief van Kustvisie.

Toch verschillen de alternatieven op vlak van oppervlakte droogstrand dat gesuppleerd moet worden: bij de 'Zeewaarts' alternatieven is die oppervlakte minder groot dan bij 'Ter plaatse', vooral omdat een bredere strand en duinengordel voorzien worden. Bij +1 m zeespiegelstijging zal ca. 55 ha droogstrand binnen Habitatrichtlijngebied B2500001 opgehoogd moeten worden, wat ongeveer 55% is van de totale oppervlakte droogstrand binnen BE2500001. Bij de 'Zeewaarts' alternatieven is de te suppleren oppervlakte ongeveer 44 ha (45%). De oppervlakte neemt toe bij toenemende zeespiegelstijging tot ca. 73 ha bij +3 m zeespiegelstijging voor 'Ter plaatse' (74%) en ca. 48 ha voor de 'Zeewaarts' alternatieven (49%).

De impact van dit ruimtebeslag op het eolisch zandtransport naar de duinen is verwaarloosbaar, rekening houdend met de huidige aannames dat de suppleties zullen gebeuren met zand met een zelfde korrelgrootteverdeling als in de huidige toestand en dat de helling van de stranden gelijk blijft als in de huidige toestand. De aanwezige organismen op het droogstrand bevinden zich vooral in het vloedmerk, dat bovendien van groot belang is voor het ontstaan van embryonale duinen. In de toekomstige situatie zal bij 'Ter plaatse' ter hoogte van ca. 63% van de gesuppleerde oppervlakte droogstrand (in BE2500001) opnieuw droogstrand aanwezig zijn, de rest van de oppervlakte wordt duingebied. De totale oppervlakte droogstrand neemt in dit alternatief bijgevolg af (Tabel 9-5). Bij 'Zeewaarts – in één sprong' is ter hoogte van het huidig droogstrand voornamelijk de nieuwe duinenzone voorzien, maar schuift het droogstrand zeewaarts op en neemt het toe in oppervlakte (Tabel 9-5). Alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' leidt bij +1 m zeespiegelstijging tot (tijdelijk) verlies van droogstrand, bij 'Ter plaatse' blijft dezelfde oppervlakte droogstrand ongeveer behouden. Bij +3 m zeespiegelstijging komt 'Zeewaarts – in stapjes' overeen met 'Zeewaarts – in één sprong'. De aanwezige organismen op het droogstrand bevinden zich vooral in het vloedmerk, dat bovendien van groot belang is voor het ontstaan van embryonale duinen. De aanwezigheid van dat vloedmerk is vooral afhankelijk van het strandbeheer. Aanbevelingen voor het strandbeheer, zoals het niet langer machinaal reinigen van het vloedmerk, worden gedaan in §9.12.1

Tabel 9-4 Habitatcreatie natstrand voor de ganse kust

Huidige oppervlakte natstrand (ha)		Toekomstige oppervlakte natstrand (ha)								
		+1 m zeespiegelstijging			+2 m zeespiegelstijging			+3 m zeespiegelstijging		
		'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'
Ter hoogte van duingebieden	810.06	870.74	839.98	852.68	870.74	840.61	852.68	870.74	852.68	852.68
Ter hoogte van badplaatsen	659.30	644.01	632.33	644.38	644.01	641.32	644.38	644.01	644.38	644.38
Totaal	1469.36	1514.75	1472.31	1497.06	1514.75	1481.93	1497.06	1514.75	1497.06	1497.06

Tabel 9-5 Habitatcreatie droogstrand voor de ganse kust

Huidige oppervlakte droogstrand (ha)		Toekomstige oppervlakte droogstrand (ha)								
		+1 m zeespiegelstijging			+2 m zeespiegelstijging			+3 m zeespiegelstijging		
		'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'
Ter hoogte van duingebieden	228.91	212.49	158.42	440.58	212.49	230.31	440.58	212.49	440.58	440.58
Ter hoogte van badplaatsen	311.71	246.30	168.41	416.45	246.30	250.79	416.45	246.30	416.45	416.45
Totaal	540.62	458.79	326.83	857.03	458.79	481.1	857.03	458.79	857.03	857.03

9.7.2.1.2.2 Ophogingen binnen het lint van de Zwindijk

Ter hoogte van het Zwin is het de Zwindijk die het achterland beschermt tegen overstroming uit zee. De Zwindijk is hoger dan +8m TAW en sluit in het westen aan op de zeedijk bij de Zwinbosjes. In het oosten overschrijdt deze de grens met Nederland en sluit daaraan op de zeewering in Cadzand. Aan zeezijde van het Zwin zijn eveneens enkele duinsecties aanwezig die hiervoor mee zijn geëvalueerd in de beoordeling van de strandzones. Deze duinsecties dragen indirect wel bij aan de kustveiligheid door het opvangen van de golfcondities en reduceren daarmee zo de golfaanval op de dijk, maar het falen van deze duinsecties heeft echter geen rechtstreekse gevolgen voor overstroming van het achterland.

In elk van de alternatieven moet de huidige dijk rondom het Zwin, de zogenoemde Zwindijk, op termijn verhoogd worden. Bij +1 m zeespiegelstijging is de Zwindijk wel nog veilig. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt over het zuidelijke deel van de Zwindijk een te grote overslag verwacht. Sommige secties zijn hierbij dan onveilig. Bij +3 m is het grootste deel van de Zwindijk onveilig. De noodzakelijke werken aan de Zwindijk zijn dus sowieso pas nodig na +1 m zeespiegelstijging.

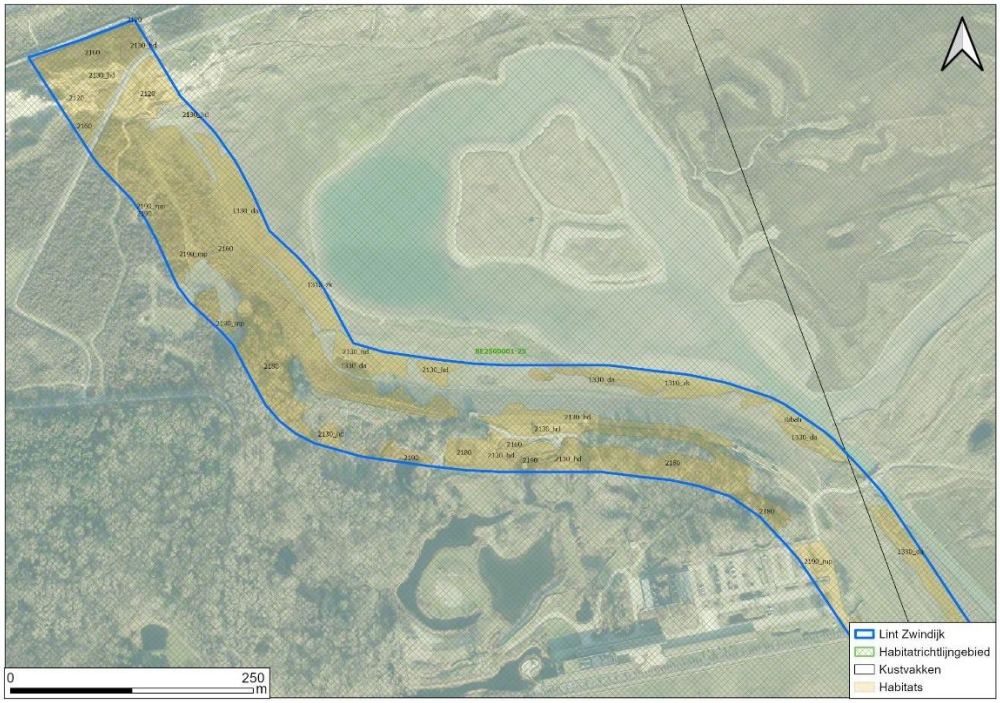
Om de noodzakelijke ophogingen te realiseren, is een maximaal (worst-case) lint afgebakend rond de Zwindijk (Figuur 7-80 tot Figuur 7-83). De exacte informatie over hoe deze ophoging zal gebeuren, is momenteel nog niet gekend en zal later op projectniveau bepaald worden. Momenteel wordt dus enkel een zone gereserveerd aan beide zijden van de huidige Zwindijk, als onderdeel van het kustbeschermingslint. Dat lint overlapt gedeeltelijk met enkele Natura 2000 habitattypes van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (Tabel 9-6). Er kan wel vanuit gegaan worden dat niet gans het lint hier noodzakelijk zal zijn voor de ophoging van de Zwindijk.

Voor de effectbespreking wordt echter uitgegaan van een worst-case situatie, waarbij het uitgangspunt is dat de habitats binnen het lint van de Zwindijk kunstmatig moeten opgehoogd worden voor de verhoging en versteviging van de Zwindijk. Als milderende maatregel vanuit de passende beoordeling wordt sowieso gesteld dat, in de mate van het technisch haalbare, de ophogingen maximaal zacht moeten worden uitgevoerd. Een voorbeeld kan zijn om te werken met een soort hybride dijk, net zoals aan de Nederlandse zijde van het Zwin, waarbij een harde kern aanwezig is en schor- en duinvegetaties bovenop/aangrenzend aan de harde kern aanwezig zijn. Echter in een worst-case benadering, gaan we uit van een permanent verlies van de aanwezige habitattypes in kwestie.

Een overzicht van de huidige habitats binnen het lint van de Zwindijk wordt weergegeven in onderstaande tabel. Gezien het permanente verlies van deze habitats, wordt dit effect als betekenisvol beoordeeld. Verder onderzoek op projectniveau moet bekijken in hoeverre de impact kan gemilderd worden en bepaalde zones kunnen vermeden worden.

Tabel 9-6 Oppervlakte Natura 2000 habitattypes van SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' binnen het lint van de Zwindijk

Code habitattype	Naam habitattype	Oppervlakte binnen lint Zwindijk (ha)
1140	Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb	0.15
1310_zk	Slikken met Zeekraal	0.49
1330_da	Buitendijkse schorren	1.18
2120	Wandelende duinen met Helmgras	0.46
2130_hd	Vastgelegde duinen	1.33
2160	Duinstruweel	2.51
2180	Natuurlijke loofbossen van de kustduinen	1.36
2190	Vochtige duinvalleien	0.12
2190_mp	Vochtige kalkrijke duinvalleien	0.30
Totaal		8,90



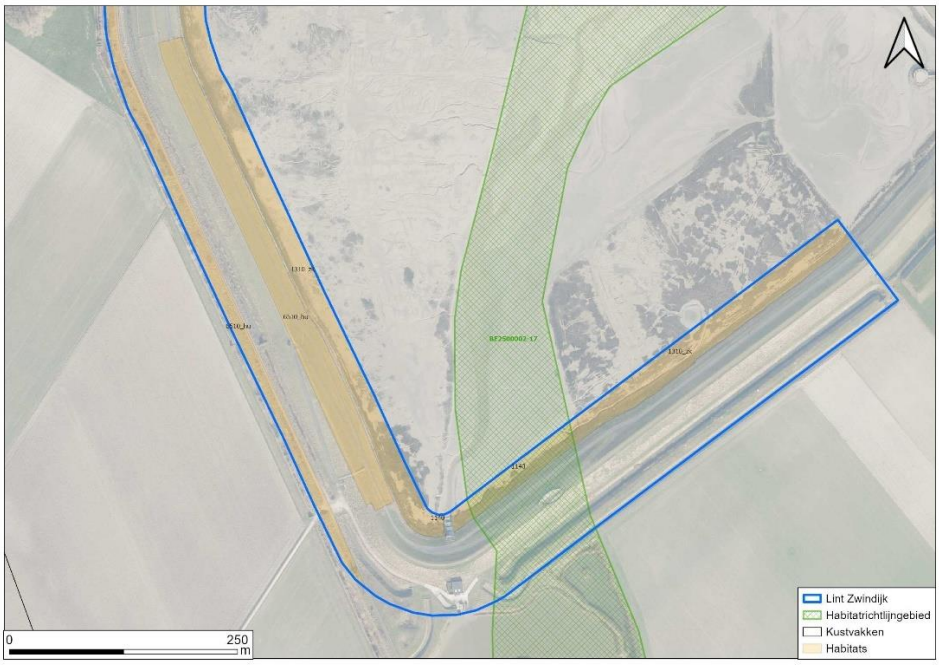
Figuur 9-25: Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes binnen habitatrichtlijngebied (1)



Figuur 9-26: Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes binnen habitatrichtlijngebied (2)



Figuur 9-27: Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes binnen habitatrichtlijngebied (3)



Figuur 9-28: Overlap tussen het lint van de Zwindijk en de Natura 2000 habitattypes binnen habitatrichtlijngebied (4)

9.7.2.1.3 Effectbeoordeling actuele habitats

In Tabel 9-7 wordt per habitattype beoordeeld of er een betekenisvolle aantasting optreedt door het ruimtebeslag door Kustvisie.

Tabel 9-7 Effectbeoordeling ruimtebeslag per habitattype

	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Zeewaarts – in stapjes'
	1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb		
Oppervlaktedoelstelling	De meest recente cijfers (toestand januari 2023) geven het volgende aan: (Openstaande taakstelling | Natura2000 (vlaanderen.be) : • Doel: 371 ha; • Passend beheer: 353 ha; • Openstaande taakstelling: 18,3 ha. Op basis van de Biologische Waarderingskaart versie 2023 blijkt dat er een oppervlakte van 312 ha binnen het Habitatrichtlijngebied aanwezig is. De oppervlaktedoelstelling voor dit habitat was een uitbreiding met 60 ha in het Zwin, wat ondertussen reeds gerealiseerd is.		
Kwaliteitsdoelstelling	Toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie. Zonering en/of het creëren van rustgebieden voor de fauna (zeehond en broedende, foeragerende of rustende avifauna).		
Effectbeschrijving: samenvatting	• Habitat 1140 moet grotendeels worden opgehoogd (ca. 80% van de totale oppervlakte in Habitatrichtlijngebied). • In de toekomstige situatie is opnieuw natstrand aanwezig ter hoogte van de huidige locatie van habitat 1140. • De totale oppervlakte natstrand aan de kust blijft behouden.	• Habitat 1140 moet grotendeels worden opgehoogd (ca. 80% van de totale oppervlakte in Habitatrichtlijngebied). • In de toekomstige situatie is ter hoogte van ongeveer 2/3e van de oppervlakte van habitat 1140 opnieuw natstrand aanwezig. De rest wordt voornamelijk droogstrand. • De laagwaterlijn verschuift zeewaarts: in de toekomstige situatie wordt een deel van de huidige vooroever natstrand. • De totale oppervlakte natstrand aan de kust blijft behouden.	• Habitat 1140 moet grotendeels worden opgehoogd (ca. 80% van de totale oppervlakte in Habitatrichtlijngebied). • Bij +1 m zeespiegelstijging zal ter hoogte van de huidige locatie van habitat 1140 nog steeds natstrand aanwezig zijn. • Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging wordt een steeds groter deel (resp. 11% en 32%) van het natstrand opgehoogd tot droogstrand en duinen, maar blijft de totale oppervlakte behouden doordat een deel vooroever wordt opgehoogd tot natstrand.
Effectbeoordeling	Een groot deel van habitattype 1140 in Habitatrichtlijngebied wordt opgehoogd d.m.v. strand- en vooroeversuppleties, maar de oppervlakte van het natstrand blijft binnen alle alternatieven minstens even groot als in de huidige toestand. Bij de realisatie van de alternatieven van Kustvisie blijft de kwaliteitsdoelstelling die het toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie, en rustgebieden voor fauna mogelijk. Wat betreft de directe impact van strand- en vooroeversuppleties op de aanwezige benthosgemeenschappen en andere soorten die hier foerageren, kan er besloten worden dat deze impact tijdelijk en herstelbaar is.		

	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Zeewaarts – in stapjes'
	Het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen komt dus niet in het gedrang door de verschillende Kustvisie-alternatieven. Rekening houdend met de plangeïntegreerde milderende maatregelen zoals beschreven in §9.12.2 kan er besloten worden dat er is **geen betekenisvolle aantasting** van habitattype 1140 zal optreden bij de verschillende alternatieven.		
	2110 – Embryonale duinen		
Oppervlaktedoelstelling	De meest recente cijfers (toestand januari 2023) geven het volgende aan: (Openstaande taakstelling | Natura2000 (vlaanderen.be) : • Doel: 14 ha; • Passende beheer: 7,1 ha; • Openstaande taakstelling: 6,9 ha. Op basis van de Biologische Waarderingskaart versie 2023 blijkt dat er een oppervlakte van ca. 13 ha aanwezig is binnen het Habitatrichtlijngebied. De oppervlaktedoelstelling voor habitat 2110 was een uitbreiding van de actuele oppervlakte met 3 tot 12 ha.		
Kwaliteitsdoelstelling	Toelaten van vorming van een vloedmerk. Zonering en/of het creëren van rustgebieden voor de habitattypische fauna. Toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie door het wegnemen van harde constructies.		
Effectbeschrijving: samenvatting	• Habitattype 2110 valt bij +3 m zeespiegelstijging voor ca. 70% van de huidige oppervlakte binnen gebied dat moet worden opgehoogd. Voor deze ophoging zal zoveel mogelijk worden gestreefd naar natuurlijke duinvorming, maar voor de beoordeling wordt uitgegaan van de worst-case situatie waarin de embryonale duinen gesuppleerd worden. • Indien er suppleties nodig zijn ter hoogte van habitattype 2110, betekent dat een tijdelijk verlies. Embryonale duinen kunnen zich echter snel herstellen. Daar is nog altijd de nodige ruimte voor beschikbaar.	• Habitattype 2110 valt bij +3 m zeespiegelstijging voor ca. 37% van de huidige oppervlakte binnen gebied dat moet worden opgehoogd. Voor deze ophoging zal zoveel mogelijk worden gestreefd naar natuurlijke duinvorming, maar voor de beoordeling wordt uitgegaan van de worst-case situatie waarin de embryonale duinen gesuppleerd worden. • Het mogelijk verlies van embryonale duinen door suppletie kan op korte termijn op natuurlijke wijze hersteld worden. Bovendien zal een aanzienlijk groter droogstrand meer kansen bieden voor embryonale duinvorming. • De nieuwe embryonale duinen zullen zich verder zeewaarts bevinden, aangezien de hoogwaterlijn zeewaarts opschuift.	• Bij +1 m zeespiegelstijging is het (worst-case) ruimtebeslag het kleinst van de drie alternatieven (ca. 26%). • Bij +3 m zeespiegelstijging is het (worst-case) ruimtebeslag gelijk aan dat van 'Zeewaarts – in één sprong'. • Bij +1 m zeespiegelstijging is er net als in 'Ter plaatse' ruimte voor herstel van embryonale duinen (indien nodig). • Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging verschuift de hoogwaterlijn zeewaarts, waardoor meer ruimte ontstaat voor embryonale duinen.

	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Zeewaarts – in stapjes'
Effectbeoordeling	In de worst-case situatie moet 37% tot 70% van de huidige oppervlakte van habitattype 2110 gesuppleerd worden, wat tot een tijdelijk verlies leidt. Embryonale duinen kunnen zich snel herstellen en bij de drie alternatieven is daar de nodige ruimte voor. Het behalen van de oppervlaktedoelstelling (uitbreiding met 3 tot 12 ha) wordt niet bemoeilijkt door Kustvisie: alternatief 'Zeewaarts' biedt hiervoor zelfs bijkomende kansen door de creatie van een breder droogstrand. De drie componenten van de kwaliteitsdoelstelling zijn bovendien opgenomen in de plan geïntegreerde milderende maatregelen (§9.12.1), waardoor Kustvisie ook op dat vlak een positieve impact kan hebben. Bijgevolg kan er geconcludeerd worden dat er rekening houdend met de plangeïntegreerde milderende maatregelen zoals beschreven in §9.12.1 **geen betekenisvolle aantasting** van de natuurlijke kenmerken en de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype 2110 zal optreden. Indien een ophoging van de embryonale duinen lokaal toch nodig zou zijn, blijft het effect niet betekenisvol, omwille van het feit dat het effect als tijdelijk en herstelbaar kan beschouwd worden.		
	2120 – Wandelende duinen met Helmgras		
Oppervlaktedoelstelling	De afname van de oppervlakte wandelende duinen is het gevolg van fixatie van witte duinen. De meest recente cijfers (toestand januari 2023) geven het volgende aan: (Openstaande taakstelling | Natura2000 (vlaanderen.be) : • Doel: 484 ha; • Passende beheer: 321,8 ha; • Openstaande taakstelling: 162,2 ha. Op basis van de Biologische Waarderingskaart versie 2023 blijkt dat er een oppervlakte van ca. 286 ha aanwezig is binnen het Habitatrichtlijngebied. De oppervlaktedoelstelling voor habitattype 2120 was een uitbreiding van de actuele oppervlakte met 30 ha. De uitbreiding is mogelijk door omvorming van (exoten)struweel, omvorming van aanplanten (loof- en naaldhout) en zeewaartse uitbreiding van de duinreep.		
Kwaliteitsdoelstelling	Kwalitatief goed ontwikkelde wandelende duinen waarbij actieve verstuiving aanwezig is en vergrassing beperkt blijft.		
Effectbeschrijving: samenvatting	• Habitattype 2120 valt bij +3 m zeespiegelstijging voor ca. 12% van de huidige oppervlakte binnen gebied dat moet worden opgehoogd. Voor deze ophoging zal zoveel mogelijk worden gestreefd naar natuurlijke duinvorming, maar voor de beoordeling wordt uitgegaan van de worst-case situatie waarin de duinen gesuppleerd worden. • Indien er suppleties nodig zijn ter hoogte van habitattype 2110, betekent dat een tijdelijk verlies. Ter hoogte van	• Habitattype 2120 valt bij +3 m zeespiegelstijging voor ca. 1% (2 ha) van de huidige oppervlakte binnen gebied dat moet worden opgehoogd. Voor deze ophoging zal zoveel mogelijk worden gestreefd naar natuurlijke duinvorming, maar voor de beoordeling wordt uitgegaan van de worst-case situatie waarin de duinen gesuppleerd worden. • Tegenover dit eventuele, beperkte, tijdelijke verlies van de huidige wandelende duinen staat de	• Voor zowel +1 m, +2 m als +3 m zeespiegelstijging is het (worst-case) ruimtebeslag gelijkaardig als bij 'Zeewaarts – in één sprong' (ca. 1%). • Het eventuele verlies van wandelende duinen is beperkt en tijdelijk. • Bij +1 m zeespiegelstijging worden nog geen nieuwe duinen ontwikkeld. • Bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging worden resp. 36 ha en 111 ha nieuwe duinen voorzien voor de huidige

	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Zeewaarts – in stapjes'
	de huidige locatie kunnen zich opnieuw wandelende duinen ontwikkelen, aangezien deze ruimte gereserveerd wordt voor duinen en bij de suppleties zand met de geschikte korrelgrootte gebruikt zal worden.	ontwikkeling van een omvangrijke nieuwe duinenzone voor de huidige zeereep (ca. 111 ha bij +3 m zeespiegelstijging, waarvan ca. 51 ha binnen SBZ-H), die kansen biedt voor een toename van de oppervlakte van habitattype 2120.	duingebieden (resp. ca. 23 ha en 51 ha binnen SBZ-H), waarbinnen habitattype 2120 zich kan ontwikkelen.
Effectbeoordeling	Het worst-case verlies van habitattype 2120 kan enigszins als tijdelijk worden beschouwd. Echter in het licht van de worst-case benadering en rekening houdend met het voorzorgsprincipe is het niet uitgesloten dat beide alternatieven kunnen leiden tot een **betekenisvolle aantasting** van de natuurlijke kenmerken en de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype 2120. De oppervlakte Helmduinen die mogelijks geïmpacteerd wordt, is in het alternatief 'Zeewaarts' wel opmerkelijk minder groot dan in het alternatief 'Ter plaatse' (ca 37 ha versus 4 ha bij +3 m zeespiegelstijging). Belangrijk hierbij is wel dat het alternatief 'Zeewaarts' wel opmerkelijk meer kansen biedt voor het halen van de instandhoudingsdoelstellingen, het bijdragen tot een robuuster duinensysteem en het bevorderen van de connectiviteit tussen de verschillende deelgebieden binnen het Habitatrichtlijngebied.		
	2130_hd – Vastgelegde duinen (duingrasland van kalkrijk milieu)		
Oppervlaktedoelstelling	De meest recente cijfers (toestand januari 2023) geven het volgende aan: (Openstaande taakstelling | Natura2000 (vlaanderen.be) : • Doel: 732,0 ha; • Passende beheer: 593,4 ha; • Openstaande taakstelling: 138,6 ha. Op basis van de Biologische Waarderingskaart versie 2023 blijkt dat een oppervlakte van ca. 590 ha aanwezig is binnen het Habitatrichtlijngebied. De oppervlaktedoelstelling voor habitattype 2130 is een uitbreiding van de actuele oppervlakte met 100 tot 150 ha. De uitbreiding is mogelijk door omvorming van (exoten)struweel, omvorming van aanplanten (loof- en naaldhout) en zeewaartse uitbreiding van de duinreep. De voorbije jaren is een sterke achteruitgang in dit habitattype vastgesteld. Deze achteruitgang is vooral te wijten aan de duinfixatie.		
Kwaliteitsdoelstelling	Kwalitatief goed ontwikkelde duingraslanden waarbij verruiging, verstruweling en verbossing beperkt blijft en met een goede structuurvariatie i.f.v. de habitattypische fauna en flora.		
Effectbeschrijving: samenvatting	• Habitattype 2130_hd valt bij +3 m zeespiegelstijging voor ca. 0.5% van de huidige oppervlakte (3 ha) binnen gebied dat moet worden opgehoogd. Deze ophoging zal waarschijnlijk door suppletie moeten gebeuren. • Ter hoogte van de gesuppleerde duinen kunnen zich nieuwe vastgelegde duinen	• De inname van habitattype 2130_hd is verwaarloosbaar en kan in de praktijk wellicht vermeden worden. • Op langere termijn kunnen zich bijkomende vastgelegde duinen ontwikkelen binnen of achter de nieuwe duinenzone voor de huidige zeereep.	• De inname van habitattype 2130_hd is verwaarloosbaar en kan in de praktijk vermeden worden. • Op langere termijn kunnen zich bijkomende vastgelegde duinen ontwikkelen binnen of achter de nieuwe duinenzone voor de huidige zeereep.

	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Zeewaarts – in stapjes'
	ontwikkelen, maar aangezien dit een verder gevorderd successiestadium is, zal dit niet op korte termijn gebeuren.		
Effectbeoordeling	Een mogelijke impactzone van ca. 3 ha (bij +1 m zeespiegelstijging) tot 5 ha (bij +3 m zeespiegelstijging) bemoeilijkt het behalen van de oppervlaktedoelstelling (uitbreiding met minstens 100 ha). Aangezien het habitattype 2130_hd bovendien een prioritair habitattype betreft, die zich moeilijker op korte termijn kan herstellen, gaat het om een **betekenisvolle aantasting**. Indien op projectniveau milderende maatregelen kunnen genomen worden, waardoor een ophoging van deze zones kan vermeden worden, kan het effect hier alsnog ombuigen naar een niet betekenisvolle aantasting, echter op het strategisch niveau beoordelen we hier een worst-case situatie, dus een betekenisvolle aantasting. Daartegenover moet wel gezegd worden dat in het alternatief 'Ter plaatse' sowieso ook duinvorming zal optreden ter hoogte van de duingebieden (bij de variant duin) met een oppervlakte van 11 ha bij +3 m zeespiegelstijging. In totaliteit kan er mits het kiezen van de variant duin tot 51 ha duin bij gecreëerd worden, waarvan 6 ha binnen Habitatrichtlijngebied. Bijgevolg zal dit alternatief sowieso ook een bijdrage leveren aan de instandhoudingsdoelstelling tot uitbreiding van dit habitattype.	In een worst-case beoordeling, is het ook in het alternatief 'Zeewaarts' niet uitgesloten dat de zones die gekenmerkt worden door het habitattype 2130_hd toch moeten opgehoogd worden en wordt het effect dus ook als betekenisvol beoordeeld. Indien de mogelijkheid toch zou bestaan dat op basis van milderende maatregelen deze ophogingen niet nodig zijn of in het geval er een natuurlijke duinaangroei kan ontstaan in deze zones, wordt het effect als niet betekenisvol beoordeeld . Echter op de strategisch niveau beoordelen we hier een worst-case situatie, dus een **betekenisvolle aantasting.** Daartegenover moet wel gezegd worden dat het alternatief 'Zeewaarts' een belangrijke bijdrage kan leveren in het verder realiseren van de instandhoudingsdoelstelling inzake uitbreiding van dit habitattype door zeewaartse uitbreiding van de zeereep. Dit principe zit inherent vervat in het alternatief 'Zeewaarts'. Er zal namelijk bij +3 m zeespiegelstijging (bij de variant duin) 111 ha duin bijgecreëerd worden ter hoogte van de bestaande duingebieden. In totaliteit kan er mits het kiezen van de variant duin tot ca. 267 ha nieuwe duinen ontwikkelen, waarvan 51 ha binnen SBZ-H.	In een worst-case beoordeling, is het ook in het alternatief 'Zeewaarts' niet uitgesloten dat de zones die gekenmerkt worden door het habitattype 2130_hd toch moeten opgehoogd worden en wordt het effect dus ook als betekenisvol beoordeeld. Indien de mogelijkheid toch zou bestaan dat op basis van milderende maatregelen deze ophogingen niet nodig zijn of in het geval er een natuurlijke duinaangroei kan ontstaan in deze zones, wordt het effect als niet betekenisvol beoordeeld . Echter op de strategisch niveau beoordelen we hier een worst-case situatie, dus een **betekenisvolle aantasting.** Bovendien kan er aangehaald worden dat het alternatief 'Zeewaarts' een belangrijke bijdrage kan leveren in het verdere realiseren van de instandhoudingsdoelstelling inzake uitbreiding van dit habitattype door zeewaartse uitbreiding van de zeereep. Dit principe zit inherent vervat in het alternatief 'Zeewaarts'. Er zal namelijk bij +3 m zeespiegelstijging (bij de variant duin) 111 ha duin bijgecreëerd worden ter hoogte van de bestaande duingebieden. In totaliteit kan er mits het kiezen van de variant duin tot ca. 267 ha nieuwe duinen ontwikkelen, waarvan 51 ha binnen SBZ-H.
	2190 – Vochtige duinvallei		
Oppervlaktedoelstelling	De meest recente cijfers (toestand januari 2023) geven het volgende aan: (Openstaande taakstelling | Natura2000 (vlaanderen.be) : • Doel: 98 ha; • Passende beheer: 128,7 ha;		

	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Zeewaarts – in stapjes'
	• Openstaande taakstelling: 0 ha. Op basis van de Biologische Waarderingskaart versie 2023 blijkt dat een oppervlakte van ca. 26,97 ha aanwezig is binnen het Habitatrichtlijngebied. De oppervlaktedoelstelling voor habitattype 2190 moet gebeuren door een toename van duinvalleigraslanden, duinvalleirietland en duinplassen. Een extra oppervlakte van 6 ha is nodig als leefgebied van de Boomkikker. Op basis van bovenstaande cijfers kan er gesteld worden dat er geen openstaande taakstelling meer is.		
Kwaliteitsdoelstelling	Kwalitatief goed ontwikkelde vochtige duinvalleien waarbij verruiging, verstruweling en verbossing beperkt blijft en met een goede structuurvariatie i.f.v. een toename van de habitattypische fauna en flora.		
Effectbeschrijving: samenvatting	• Habitattype 2190 valt bijna volledig buiten de gebieden waar ophoging nodig is. Enkel in de Fonteintjes is er bij 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging een beperkte overlap met dit habitattype over een oppervlakte van 340 m³.	Op basis van het gemodelleerde beeld van de noodzakelijke ophogingen zijn er in het alternatief 'Zeewaarts' geen ophogingen ter hoogte van het habitattype 2130 – vochtige duinvalleien.	Op basis van het gemodelleerde beeld van de noodzakelijke ophogingen zijn er in het alternatief 'Zeewaarts' geen ophogingen ter hoogte van het habitattype 2130 – vochtige duinvalleien.
Effectbeoordeling	Een dergelijk kleine overlap kan op ontwerpniveau vermeden worden door de locatie van de ophogingen lokaal te wijzigen of de zeewaartse zone wat meer op te hogen. Dit wordt opgenomen als milderende maatregel. Indien rekening wordt gehouden met deze milderende maatregel, zal er geen betekenisvolle aantasting van dit habitattype optreden. Indien deze zone niet vermeden kan worden, dan treedt er wel een betekenisvolle aantasting op van dit habitattype. Dit aspect dient verder op projectniveau te worden onderzocht. Bijgevolg wordt in een worst-case situatie dit effect als **betekenisvol** beoordeeld.		
	2160 – Duinstruweel		
Oppervlaktedoelstelling	De meest recente cijfers (toestand januari 2023) geven het volgende aan: (Openstaande taakstelling | Natura2000 (vlaanderen.be) : • Doel: 595,2 ha; • Passende beheer: 543,1 ha; • Openstaande taakstelling: 52,1 ha.		

	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Zeewaarts – in stapjes'
	Op basis van de Biologische Waarderingskaart versie 2023 blijkt dat er een oppervlakte van ca. 650 ha aanwezig is binnen het Habitatrichtlijngebied. De oppervlaktedoelstelling beoogt behoud van de huidige oppervlakte en staat toe dat duinstruweel wordt omgevormd ten gunste van andere habitattypes in ongunstige staat van instandhouding, mits de totale oppervlakte duinstruweel op langere termijn hersteld wordt.		
Kwaliteitsdoelstelling	Structuurrijke duindoornstruwelen met voldoende variatie in leeftijdsklassen die niet onder druk staan van (invasieve) exoten.		
Effectbeschrijving: samenvatting	• Habitattype 2160 valt bij +3 m zeespiegelstijging voor ca. 1% van de huidige oppervlakte (3 ha) binnen gebied dat moet worden opgehoogd. Deze ophoging zal waarschijnlijk door suppletie moeten gebeuren. • Ter hoogte van het gesuppleerde duinstruweel kunnen zich op korte termijn nieuwe duinen ontwikkelen zoals habitattype 2120, 2130 of zelfs het zeldzame 2190. Later kan zich nieuw duinstruweel ontwikkelen, maar aangezien dit een verder gevorderd successiestadium is, zal dit niet op korte termijn gebeuren.	• De inname van habitattype 2160 is verwaarloosbaar en kan in de praktijk wellicht vermeden worden. • Op langere termijn is er ruimte voor de ontwikkeling van bijkomend duinstruweel binnen of achter de nieuwe duinenzone voor de huidige zeereep.	• De inname van habitattype 2160 is verwaarloosbaar en kan in de praktijk vermeden worden. • Op langere termijn is er ruimte voor de ontwikkeling van bijkomend duinstruweel binnen of achter de nieuwe duinenzone voor de huidige zeereep.
Effectbeoordeling	Het (beperkte) verlies van duinstruweel is niet in strijd met de oppervlaktedoelstelling, aangezien dit op korte termijn tot zeldzamere duintypes omgevormd kan worden. Er is **geen betekenisvolle aantasting** van habitattype 2160.	Het (beperkte) verlies van duinstruweel is niet in strijd met de oppervlaktedoelstelling, aangezien dit op korte termijn tot zeldzamere duintypes omgevormd kan worden. Er is **geen betekenisvolle aantasting** van habitattype 2160. Ook hier kan verwezen worden naar de grote kansen tot ontwikkeling van nieuwe duinen, zoals beschreven bij het habitattype 2130_hd.	Het (beperkte) verlies van duinstruweel is niet in strijd met de oppervlaktedoelstelling, aangezien dit op korte termijn tot zeldzamere duintypes omgevormd kan worden. Er is **geen betekenisvolle aantasting** van habitattype 2160. Ook hier kan verwezen worden naar de grote kansen tot ontwikkeling van nieuwe duinen, zoals beschreven bij het habitattype 2130_hd.

9.7.2.1.4 Effectbeschrijving en -beoordeling zoekzones – passend beheer

In het kader van de managementplannen Natura 2000 zijn voor de Europees te beschermen habitats zoekzones aangeduid waarin de instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) gerealiseerd kunnen worden. De zoekzones zijn delen van een speciale beschermingszone (SBZ) waarin het openstaand saldo aan Europese natuurdoelen moet gerealiseerd worden. Ze geven met andere woorden de perimeter aan waarbinnen de nog te ontwikkelen Europese natuurdoelen geplaatst kunnen worden in die speciale beschermingszone. Hoe meer het aandeel van het doel onder contract komt (= passend beheer), hoe kleiner het openstaand saldo (= openstaande taakstelling) voor dat habitat en hoe kleiner de zoekzone. Indien alle doelen contractueel vastliggen, is er geen zoekzone meer. De zones onder passend beheer zijn dus zones waarbij het natuurstreefbeeld werd opgenomen in een natuurbeheerplan of gelijkwaardig plan.

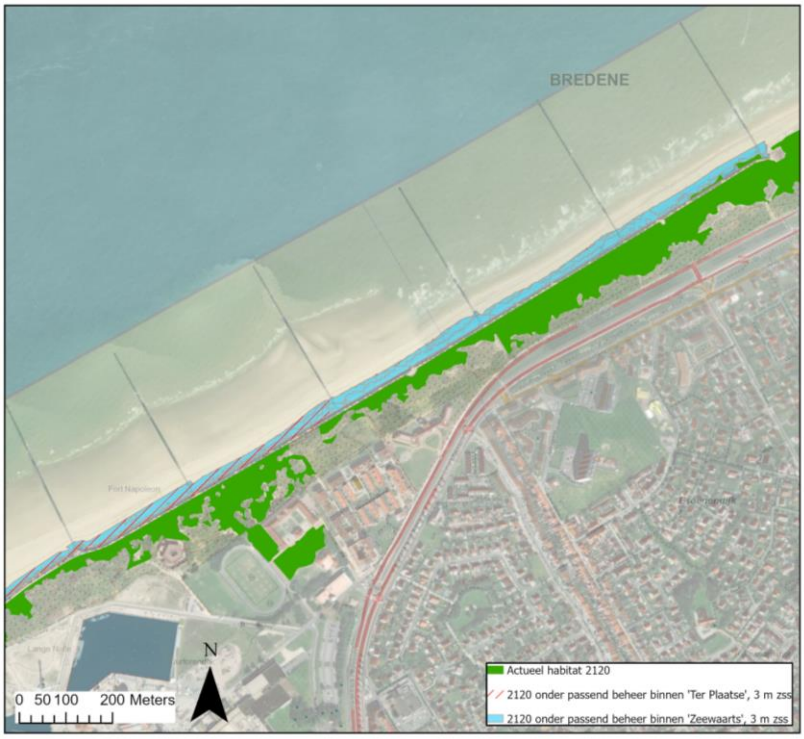
In de hoofdstukken hiervoor is de impact bepaald op de actuele habitats, op basis van de meest recente Biologische waarderingskaart (BWK) van oktober 2023. De zoekzonekaart met aanduiding van de zones onder passend beheer dateert van 2015. In voorliggende passende beoordeling wordt de beoordeling op de zones onder passend beheer dus uitgevoerd op basis van de zoekzonekaart van 2015, exclusief de actuele habitats. Anders ontstaan er dubbeltellingen.

In onderstaande wordt een overzicht gegeven van deze impact. Het is voor het habitattype 1140 en voor de meeste duinhabitats zichtbaar dat de overlap van de zones onder passend beheer met de noodzakelijke ophogingen (natuurlijk of mechanisch) groter is bij 'Zeewaarts' dan bij 'Ter plaatse'. De reden hiervoor ligt hem in het feit dat in het alternatief 'Zeewaarts' er doorgaans duinen worden voorzien voor de bestaande duinen, ter hoogte van het droogstrand dat momenteel niet is aangeduid als Natura 2000 habitattype maar wel aangeduid als zone onder passend beheer. Terwijl de zones onder passend beheer die overlappen in het alternatief 'Ter plaatse' voornamelijk zones betreffen die blijkbaar momenteel al Natura 2000 habitat zijn volgens de BWK. Ecologisch gezien wordt nog steeds de voorkeur gegeven aan de creatie van nieuwe duinen op het huidige droogstrand, zoals voorzien in het alternatief 'Zeewaarts', dan aan de ophoging van bestaande duinen (actueel en onder passend beheer) zoals in het alternatief 'Ter plaatse'. Het is ook zo dat bij overlap van de zone voor ophoging op het droogstrand, aangeduid als zone onder passend beheer, het niet betekent dat de doelstelling hier niet meer kan gehaald worden. Wel integendeel, in het alternatief 'Zeewaarts' is het net de bedoeling om hier duinhabitats tot ontwikkeling te laten komen en in het strategisch beleidsplan wordt juist het kustbeschermingslint aangeduid waar kustbeschermingsmaatregelen zoals duinontwikkeling wordt voorzien. Op basis van de figuren die hierna zijn getoond, kan er ook afgeleid worden dat bepaalde zones onder passend beheer voor verschillende habitats zijn aangeduid. Hier zit dus een dubbeltelling. Bovenvermelde redenering en vaststelling rond dubbeltellingen moet dus bij het lezen van onderstaande beschrijving en beoordeling zeker mee in het achterhoofd gehouden worden.

Wat betreft het **habitattype 1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb** (het natstrand) valt bijna de volledige zone onder passend beheer (exclusief actuele habitats) (ca. 48,5 ha) binnen de noodzakelijke ophogingszone van het strategisch beleidsplan, nl. ca. 41,7 ha (Ter plaatse) en ca. 42 ha (Zeewaarts) bij +3 m zeespiegelstijging. Zoals reeds beschreven in §9.7.2.1.3 leiden strandsuppleties bovenop het bestaande natstrand niet tot een permanent, onherstelbaar verlies van de aanwezige benthosgemeenschappen, rustgebieden voor fauna en de sedimentatiedynamiek. Bovendien zijn er enkele plangeïntegreerde milderende maatregelen die de impact op dit habitattype zullen beperken. Om dezelfde redenen als de inname van actueel habitat kan besloten worden dat de suppleties bovenop de zones onder passend beheer voor habitattype 1140 de realisatie van dit habitattype en de instandhoudingsdoelstellingen ervan niet in het gedrang brengen. Er is dus zowel voor het alternatief 'Ter plaatse' als het alternatief 'Zeewaarts', ook rekening houdend met de impact op de zoekzones, geen betekenisvolle aantasting van habitattype 1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb.

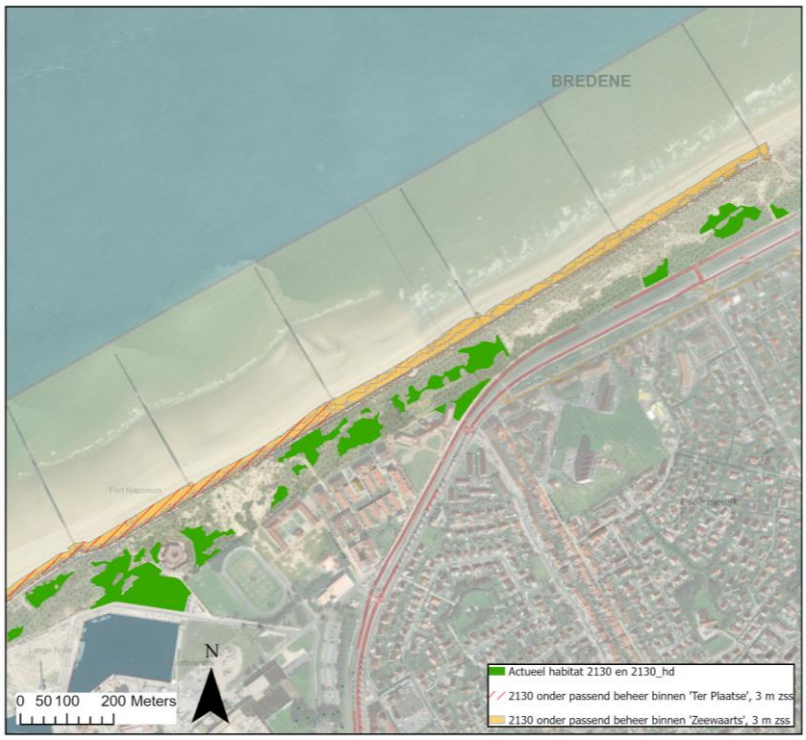
Voor **habitattype 2110 – Embryonale duinen** valt eveneens een groot deel van de zone onder passend beheer (exclusief actuele habitats) (ca. 9,6 ha) binnen de ophogingen van 'Ter plaatse': ca. 7 ha bij +3 m zeespiegelstijging ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts'). Deze zones onder passend beheer bevinden zich vooral op het droogstrand grenzend aan de Schipgatduinen, Zeebermduinen, duinen van Westende en Zwinbosjes. Zoals reeds beschreven in §9.7.2.1.2.1 leiden strandsuppleties bovenop bestaande embryonale duinen niet tot een permanent, onherstelbaar verlies van dit habitattype, aangezien embryonale duinen zich in de juiste omstandigheden snel kunnen herstellen, rekening houdend met de plan geïntegreerde milderende maatregelen (§9.12.1). Om dezelfde redenen als de inname van huidige habitat kan besloten worden dat na de suppleties bovenop de zones onder passend beheer voor habitattype 2110 de realisatie van dit habitattype nog steeds mogelijk blijft. Er is dus voor beide alternatieven, ook rekening houdend met de impact op de zones onder passend beheer, geen betekenisvolle aantasting voor habitattype 2110 – Embryonale duinen.

De zone onder passend beheer (exclusief actuele habitats) (ca. 50,5 ha) voor het **habitattype 2120 – Wandelende duinen met Helmgras** die binnen de ophogingen vallen, bedraagt ca. 3 ha bij +1 m zeespiegelstijging bij 'Ter plaatse' en ca. 5 tot 6 ha bij 'Zeewaarts'. Bij +3 m zeespiegelstijging stijgt de oppervlakte naar ca. 6 ha bij 'Ter plaatse' en 8 ha bij 'Zeewaarts'. De meeste zones onder passend beheer die overlappen met de voorziene ophogingen en momenteel niet aangeduid zijn als Natura 2000 habitat, zijn te vinden bij Oosteroever (zie Figuur 9-29), andere locaties zijn kleinere zones nabij De Panne, de Schipgatduinen en ter hoogte van Westende. Zoals reeds vermeld situeert zich ook de grotere overlap van 'Zeewaarts' ten opzichte van 'Ter plaatse' zich ter hoogte van Oosteroever, ten oosten van 'Duin en Zee'. Rekening houdend met een worst-case situatie versterkt deze bijkomende impact, naast de impact op het actueel habitat, de beoordeling van een betekenisvolle aantasting voor dit habitattype. Hieraan moet wel sowieso toegevoegd worden dat door de realisatie van het strategisch plan Kustvisie sowieso nieuwe wandelende duinen tot ontwikkeling zullen kunnen komen, waarbij de grootste kansen liggen bij het alternatief 'Zeewaarts', omdat hier een verschuiving van de kustlijn zeewaarts wordt voorzien, zodat er brede duinmassieven tot ontwikkeling kunnen komen.



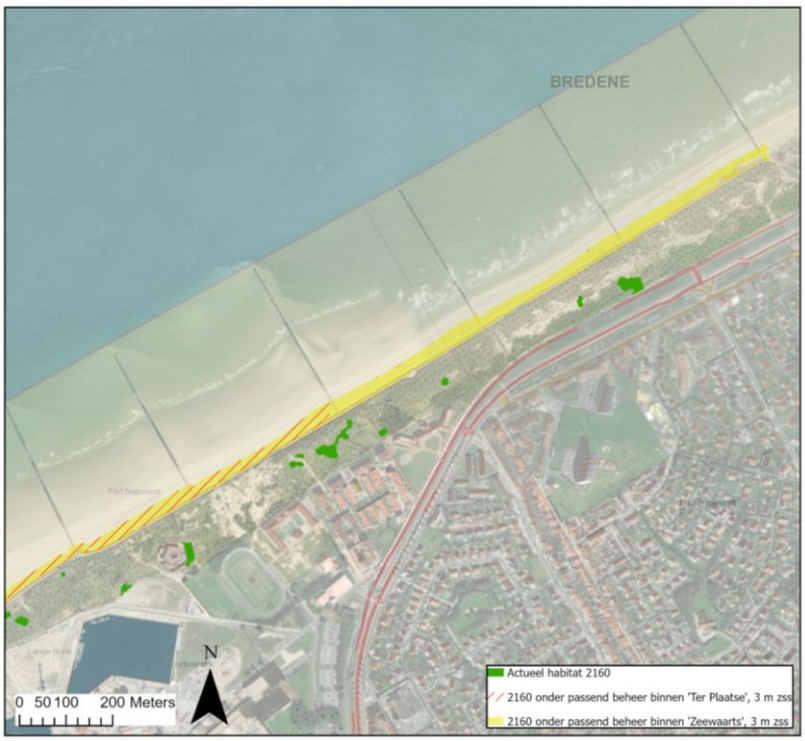
Figuur 9-29: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2120 (Wandelende duinen met Helmgras) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging

De zone onder passend beheer (exclusief actuele habitats) (ca. 103,2 ha) voor het **habitattype 2130 – Vastgelegde duinen** overlapt voor 2,8 ha en 5 tot 6 ha met de ophogingen van respectievelijk alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging. Bij +3 m zeespiegelstijging stijgt de overlap van de zone met passend beheer naar 5,3 ha voor 'Ter plaatse' en 4,4 ha voor 'Zeewaarts'. Net als bij habitattype 2120 situeert de overlap van ophogingen en de zones onder passend beheer (die geen actueel habitat zijn) zich nabij Oosteroever en in verspreide kleinere zones. Het verschil in oppervlakte tussen 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' bevindt zich hier opnieuw enkel in de zone Oosteroever ter oosten van het vakantieverblijf 'Duin en Zee' tot aan de 'Twins Club', waar duincreatie wordt voorzien voor het bestaande duin dus op het droogstrand, wat niet het geval is in het alternatief 'Ter plaatse'. Op andere locaties langsheen de kust is de impact op de zones voor passend beheer in het alternatief 'Ter plaatse' deels overlappend met de zone voor 'Zeewaarts' of is de zone juist groter voor 'Ter plaatse'. Rekening houdend met een worst-case situatie versterkt deze bijkomende impact, naast de impact op het actueel habitat, de beoordeling van een betekenisvolle aantasting voor dit habitattype. Echter hierbij dient wel aangehaald dat niettegenstaande de oppervlakte in het alternatief 'Zeewaarts' groter is dan 'Ter plaatse' het wel moet gesteld worden dat extra zones in 'Zeewaarts' zich voornamelijk bevinden ter hoogte van het droogstrand, waar ecologisch gezien duinvorming gewenst is. Terwijl in 'Ter plaatse' de zoekzones onder passend beheer weldegelijk gelegen zijn binnen duingebieden waar reeds natuurwaarden aanwezig zijn.



Figuur 9-30: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2130 (Vastgelegde duinen) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging

De zones onder passend beheer (exclusief actuele habitats) (ca. 112,06 ha) voor het **habitattype 2160 – Duinstruweel** binnen de ophogingen bedraagt ca. 3 ha bij 'Ter plaatse' tegenover 5 tot 6 ha bij 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging en ca. 5,4 en 7,3 ha bij +3 m zeespiegelstijging bij respectievelijk 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'. De ophogingen ter hoogte van de zones onder passend beheer (Figuur 9-31) situeren zich op ongeveer dezelfde locaties als voor habitattype 2120 en 2130 het geval is. De impact op dit habitattype is bij inname ter hoogte van huidige habitats als niet betekenisvol beoordeeld omwille van het feit dat dit habitattype op korte termijn door de ophogingen omgevormd kan worden naar zeldzamere duintypes. Ook hier kan verwezen worden naar de grote kansen tot ontwikkeling van nieuwe duinen, waardoor deze impact tevens als niet betekenisvol wordt beoordeeld.

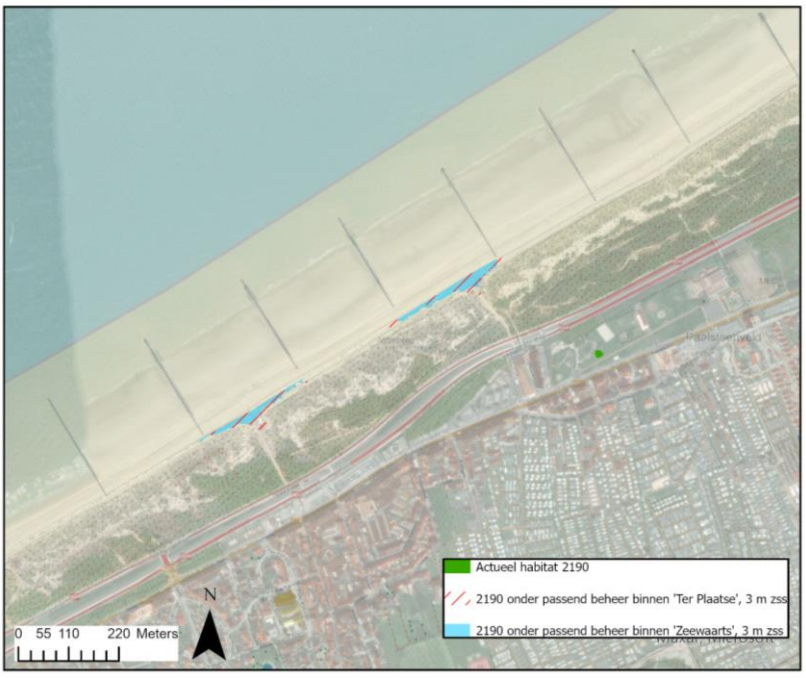


Figuur 9-31: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2160 (Duinstruweel) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging

De zones onder passend beheer (exclusief actuele habitats) (ca. 48,5 ha) voor het **habitattype 2190 – Vochtige duinvalleien** overlappen voor ca. 1 ha in 'Ter plaatse' en 4 tot 5 ha in het alternatief 'Zeewaarts'. Bij +3 m zeespiegelstijging stijgt dit aantal ha sterk naar 2,2 ha voor 'Ter plaatse' en 6 ha voor 'Zeewaarts'. Deze ophogingen op de habitats onder passend beheer van type 2190 situeren zich allemaal voor de duinen van Oosteroever en Bredene (Figuur 9-32 en Figuur 9-33). Bijkomend verlies van het habitattype 2190 wordt in het alternatief 'Ter plaatse' versterkt als betekenisvol effect. In het alternatief 'Zeewaarts' is er geen inname van actueel habitat, maar nu dus wel van aangeduide zones onder 'passend beheer'. Bijgevolg wordt ook voor het alternatief 'Zeewaarts' het effect op het habitattype 2190 als betekenisvol beoordeeld.

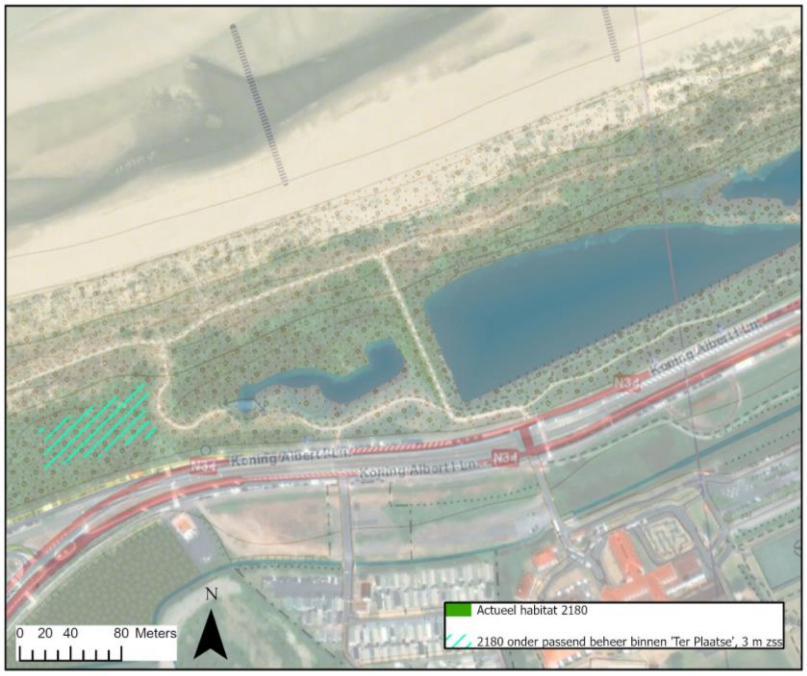


Figuur 9-32: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2190 (Vochtige duinvalleien) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging (deel 1)



Figuur 9-33: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2190 (Vochtige duinvalleien) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging (deel 2)

Binnen de ophogingszone is tevens een zeer kleine oppervlakte van 0,33 ha van het **habitattype 2180 – Natuurlijke loofbossen van de kustduinen** gelegen. Deze zone situeert zich binnen de Fonteintjes (Figuur 9-34). In het kader van een worst-case benadering, wordt deze impact als betekenisvol beoordeeld.



Figuur 9-34: Situering van de habitats onder passend beheer van type 2180 (Natuurlijke loofbossen van de kustduinen) binnen de ophogingen van de alternatieven bij +3 m zeespiegelstijging

Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de impact op bovenvermelde habitattypes zelf, kan er verwezen worden naar de effectbeschrijving in §9.7.2.1.2 en §9.7.2.1.3.

Tabel 9-8 Overlap van zones onder passend beheer met ophogingen per habitattype

Habitattype	Doelstelling	Oppervlakte onder passend beheer (ha)	Oppervlakte openstaande taakstelling (ha)	Berekende oppervlakte habitats onder passend beheer[1] buiten actuele Natura 2000 habitats (ha)	Oppervlakte overlap habitats onder passend beheer en ophogingen bij +1 m zeespiegelstijging (buiten actuele Natura 2000 habitats) (ha)			Oppervlakte overlap habitats onder passend beheer bij +3 m zeespiegelstijging (buiten actuele Natura 2000 habitats) (ha)	
					'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts'
1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb	371,0	352,7	18,3	48,48	36,80	29,68	41,96	41,73	42,07
2110 – Embryonale duinen	14,0	7,1	6,9	9,59	6,94	6,49	6,62	7,18	6,71
2120 – Wandelende duinen met Helmgras	484,0	321,8	162,2	50,46	3,31	6,63	5,25	5,94	7,95
2130 – Vastgelegde duinen	732,0	593,4	138,6	103,23	2,76	6,09	4,86	5,25	7,44
2160 – Duinstruweel	595,2	543,1	52,1	112,06	2,97	5,92	4,72	5,43	7,30
2180 – Natuurlijke loofbossen van de kustduinen	456,0	399,7	56,3	45,34	0,33			0,33	
2190 – Vochtige duinvalleien	98,0	128,7	0,0	48,48	1,16	4,72	3,57	3,28	6,10

9.7.2.1.5 Effectbeschrijving en -beoordeling zoekzones – openstaande taakstelling

In het kader van de managementplannen Natura 2000 zijn voor de Europees te beschermen habitats zoekzones aangeduid waarin de instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) gerealiseerd kunnen worden. De zoekzones zijn delen van een speciale beschermingszone (SBZ) waarin het openstaand saldo aan Europese natuurdoelen moet gerealiseerd worden. Ze geven met andere woorden de perimeter aan waarbinnen de nog te ontwikkelen Europese natuurdoelen geplaatst kunnen worden in die speciale beschermingszone. Hoe meer het aandeel van het doel onder contract komt (= passend beheer), hoe kleiner het openstaand saldo (= openstaande taakstelling) voor dat habitat en hoe kleiner de zoekzone. Indien alle doelen contractueel vastliggen, is er geen zoekzone meer.

In de (voorlopige) zoekzones, mag er door de activiteit geen permanente hypotheek gelegd worden op de realisering van de doelen. De (voorlopige) zoekzones werden ontwikkeld voor de optimalisatie van de plaatsing van de instandhoudingsdoelstellingen in de speciale beschermingszones. Als best beschikbare techniek worden deze gehanteerd voor de beoordeling en onderbouwing van activiteiten, o.a. binnen de passende beoordeling. Daarbij worden ze aangewend als ambtelijk instrument om te allen tijde te vermijden dat het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen in het gedrang komen.

De nodige ophogingen in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' in het kader van het strategische beleidsplan Kustvisie overlappen gedeeltelijk met bepaalde zoekzones. Hieronder wordt deze overlap besproken voor de zoekzones met openstaande taakstelling. De cijfers zijn gebaseerd op de GIS-dataset 'Voorlopige zoekzones instandhoudingsdoelen Natura 2000 versie 2' (Agentschap voor Natuur en Bos, 2015) en zijn opgenomen in Tabel 9-9 per habitattype. Daar worden ook de recentste cijfers van ANB (uit 2023) gegeven van de doelstellingen, habitats onder passend beheer en openstaande taakstellingen (zie ook Tabel 9-1).

Een oppervlakte van 1,77 ha zoekzone met openstaande taakstelling voor **habitattype 1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb** (het natstrand) valt zowel binnen de ophogingen van het alternatief 'Ter plaatse' als 'Zeewaarts'. Deze zoekzones bevinden zich ter hoogte van de overgang tussen het huidige droogstrand en natstrand voor De Panne. Zoals reeds beschreven in §9.7.2.1.3 leiden strandsuppleties bovenop het bestaande natstrand niet tot een permanent, onherstelbaar verlies van de aanwezige benthosgemeenschappen, rustgebieden voor fauna en de sedimentatiedynamiek. Bovendien zijn er enkele plangeïntegreerde milderende maatregelen die de impact op dit habitattype zullen beperken. Om dezelfde redenen als de inname van actueel habitat kan besloten worden dat de suppleties bovenop de zoekzones voor habitattype 1140 de realisatie van dit habitattype en de instandhoudingsdoelstellingen ervan niet in het gedrang brengen. Er is dus zowel voor het alternatief 'Ter plaatse' als het alternatief 'Zeewaarts', ook rekening houdend met de impact op de zokezones, geen betekenisvolle aantasting van habitattype 1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb.

Voor **habitattype 2110 – Embryonale duinen** valt een deel van de zoekzone met openstaande taakstelling binnen de ophogingen van 'Ter plaatse': 0,24 ha bij +1 m tot 0,80 ha bij +3 m zeespiegelstijging. Deze zoekzones bevinden zich ter hoogte van de duinen tussen Bredene en De Haan. Zoals reeds beschreven in §9.7.2.1.2.1 leiden strandsuppleties bovenop bestaande embryonale duinen niet tot een permanent, onherstelbaar verlies van dit habitattype, aangezien embryonale duinen zich in de juiste omstandigheden snel kunnen herstellen, rekening houdend met de plan geïntegreerde milderende maatregelen (§9.12.1). Om dezelfde redenen als de inname van huidige habitat kan besloten worden dat na de suppleties bovenop de zoekzones voor habitattype 2110 de realisatie van dit habitattype nog steeds mogelijk blijft. In de ophogingszones van het alternatief 'Zeewaarts' zijn geen zoekzones gelegen. Er is dus voor beide alternatieven, ook rekening houdend met de impact op de zoekzones die sowieso zeer beperkt in oppervlakte is, geen betekenisvolle aantasting voor habitattype 2110 – Embryonale duinen.

De zoekzones met openstaande taakstelling voor **habitattype 2120 – Wandelende duinen met Helmgras** die binnen de ophogingen vallen, situeren zich ter hoogte van De Panne, Lombardsijde en tussen Bredene en De Haan. Er overlapt in het alternatief 'Ter plaatse' ca. 4 tot 10 ha respectievelijk bij +1 m en bij +3 m zeespiegelstijging zoekzone met de ophogingszones. In het alternatief 'Zeewaarts' liggen deze cijfers lager, namelijk maximaal 0,23 ha bij +1 m zeespiegelstijging bij 'Zeewaarts - in stapjes'. Uit de GIS-berekeningen (Tabel 9-9) blijkt dat de totale voorziene oppervlakte van zoekzones met openstaande taakstelling ca. 16 ha groter is dan de openstaande taakstelling zelf om de oppervlaktedoelstelling te realiseren (178,77 ha vs. 162,2 ha). Rekening houdend met een worst-case situatie, kan er op basis hiervan geconcludeerd worden dat er nog een voldoende oppervlakte van zoekzones over blijft om de doelstelling te realiseren. Hieraan moet sowieso toegevoegd worden dat door de realisatie van het strategisch plan Kustvisie sowieso nieuwe wandelende duinen tot ontwikkeling zullen kunnen komen, waarbij de grootste kansen liggen bij het alternatief 'Zeewaarts', omdat hier een verschuiving van de kustlijn zeewaarts wordt voorzien, zodat er brede duinmassieven tot ontwikkeling kunnen komen. Zoals reeds beschreven in de impact op de actuele habitats wordt de impact op habitattype 2120 met een worst-case benadering als betekenisvol beoordeeld.

De zoekzones met openstaande taakstelling van **habitattype 2130 – Vastgelegde duinen** overlappen voor 11,87 ha en 1,47 ha met de ophogingen van respectievelijk alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging. De geïmpacteerde zoekzones bevinden zich hoofdzakelijk op het droogstrand westelijk van de boulevard van De Panne, bij de Schipgatduinen en voor de duinen van Lombardsijde. In het alternatief 'Ter plaatse' zijn er ook beperkt ophogingen nodig in zoekzones in de duinen tussen Bredene en De Haan. Uit de GIS-berekeningen (Tabel 9-9) blijkt dat de totale voorziene oppervlakte van zoekzones met openstaande taakstelling meer dan 400 ha groter is dan de openstaande taakstelling om de oppervlaktedoelstelling te realiseren (556,42 ha vs. 138,6 ha).

Ook bij een maximale inname van 11,87 ha ('Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging) blijft er dus nog een voldoende grote oppervlakte van zoekzones over om de doelstelling te realiseren.

Ten slotte valt een deel van de zoekzones voor **habitattype 2160 – Duinstruweel** binnen de ophogingen: 4,38 ha bij 'Ter plaatse' tegenover 0,13 ha bij 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging. De geïmpacteerde zoekzones situeren zich bij De Panne, de Schipgatduinen en in de duinen tussen Bredene en De Haan. Uit de GIS-berekeningen (Tabel 9-9) blijkt dat de totale voorziene oppervlakte van zoekzones met openstaande taakstelling meer dan 100 ha groter is dan de openstaande taakstelling om de oppervlaktedoelstelling te realiseren (186,37 ha vs. 52,1 ha). Ook bij een maximale inname van 4,38 ha ('Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging) en 0,13 ha ('Zeewaarts bij +3 m zeespiegelstijging) blijft er dus nog een voldoende grote oppervlakte van zoekzones over om de doelstelling te realiseren.

Tabel 9-9 Oppervlakte habitats onder passend beheer, zoekzones met openstaande taakstelling en overlap met ophogingen per habitattype

Habitattype	Doelstelling	Oppervlakte onder passend beheer (ha)	Oppervlakte openstaande taakstelling (ha)	Berekende oppervlakte zoekzones met openstaande taakstelling[27] (ha)	Oppervlakte overlap zoekzones met openstaande taakstelling en ophogingen bij +1 m zeespiegelstijging (ha)			Oppervlakte overlap zoekzones met openstaande taakstelling en ophogingen bij +3 m zeespiegelstijging (ha)	
					'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts'
1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb	371,0	352,7	18,3	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77
2110 – Embryonale duinen	14,0	7,1	6,9	1,46	0,24			0,80	
2120 – Wandelende duinen met Helmgras	484,0	321,8	162,2	178,77	3,79	0,23	0,16	10,05	0,17
2130 – Vastgelegde duinen	732,0	593,4	138,6	556,42	6,31	1,54	1,42	11,87	1,47
2160 – Duinstruweel	595,2	543,1	52,1	186,37	1,79	0,12	0,12	4,38	0,13

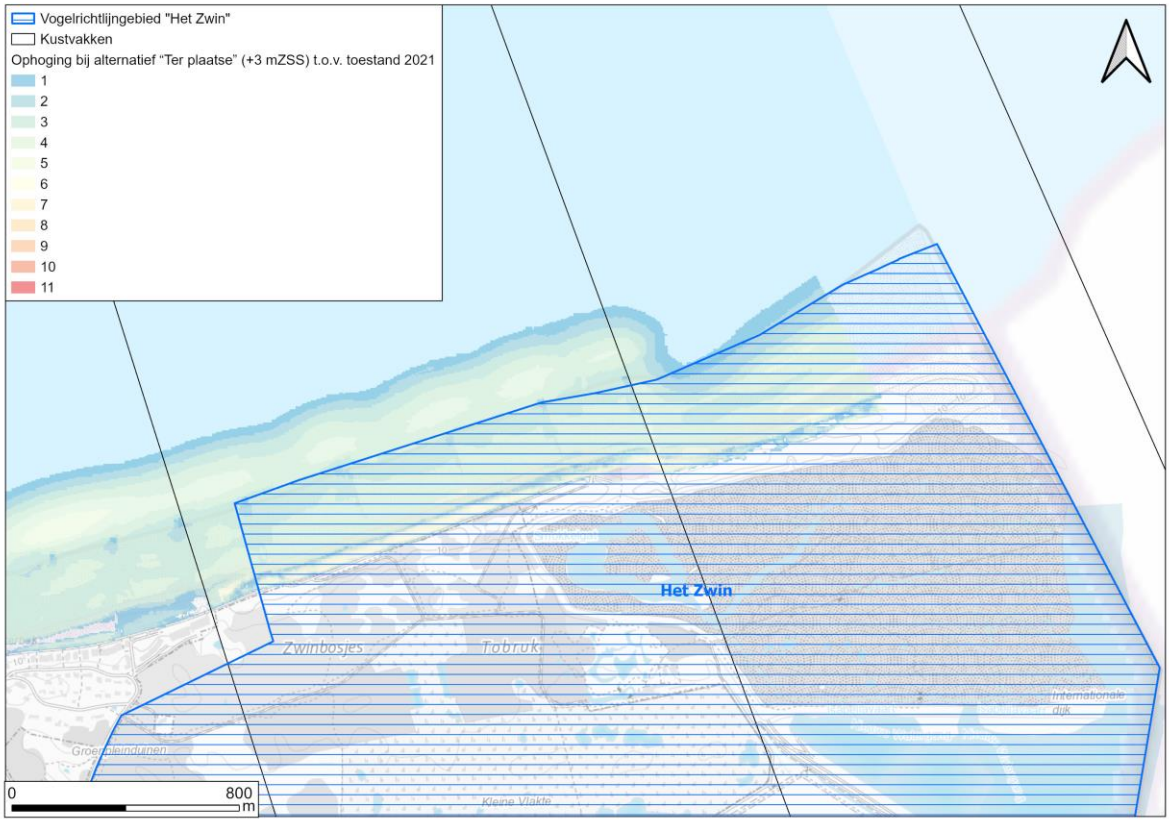
[27] (Agentschap voor Natuur en Bos, 2015)

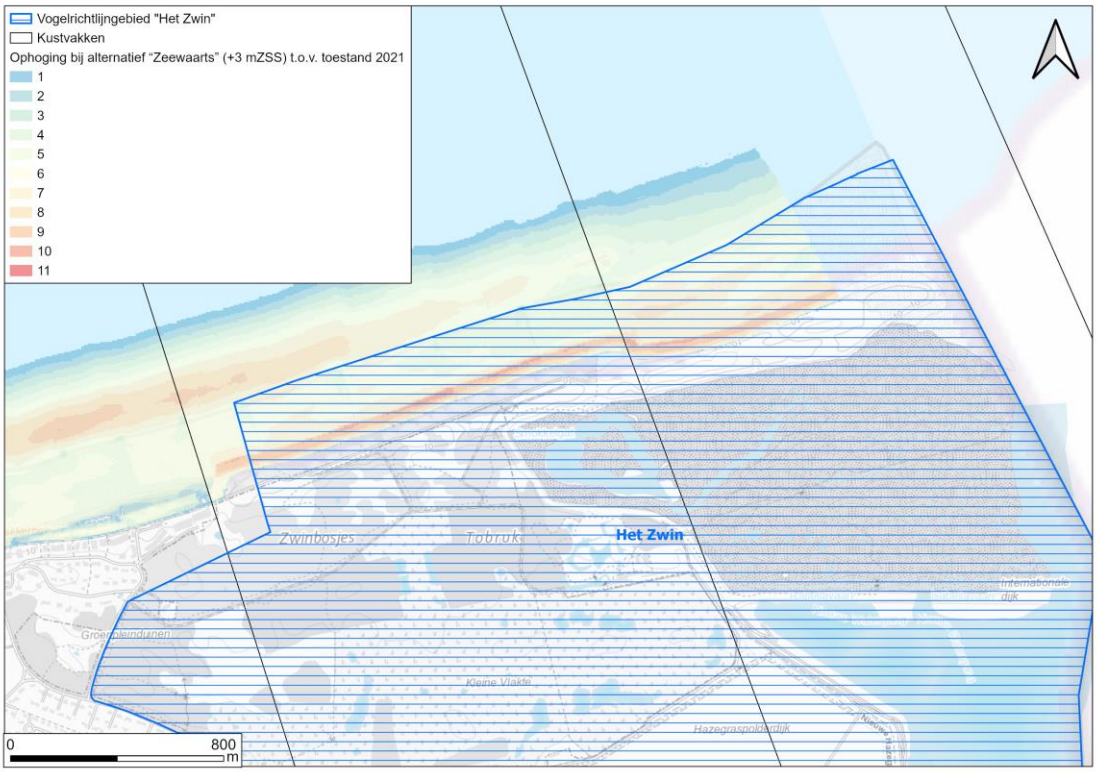
9.7.2.2 Vogelrichtlijngebieden

Langs de kust zijn er aan landzijde twee Vogelrichtlijngebieden gelegen die overlappen met het kustbeschermingslint van de strandzones waarbinnen ingrepen zullen plaatsvinden: het Zwin (BE2501033) ter hoogte van de duingebieden langs de kust en het Poldercomplex (BE2500932) dat ter hoogte van een deel van de Fonteintjes grenst aan het strand. De andere vogelrichtlijngebieden die kunnen beïnvloed worden door het plan bevinden zich ter hoogte van de havens en de zeezone rondom de havens en worden daarom besproken in §9.8.

Ten westen van de monding van het Zwin zal in beide alternatieven ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts') het bestaande strandhoofd opgehoogd worden. In het alternatief 'Zeewaarts' zal het strandhoofd tevens verlengd worden. Links en rechts van het vernieuwde strandhoofd zullen langs de kust de duinen aangroeien. In een worst-case situatie worden deze artificieel opgehoogd. Vanwege de overlap met het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin (BE2500001)' zitten de cijfers van habitatverlies vervat in de berekeningen onder §9.7.2.1.2. Het omvat in deze worst-case situatie hoofdzakelijk het verlies van embryonale duinen (2110) en droogstrand bij de alternatieven '**Zeewaarts**'. Bij het alternatief '**Ter plaatse'** zullen de bestaande duinen (2130_hd, 2120) opgehoogd worden, omdat de ruimte hier te beperkt is om een zeewaartse uitbreiding van de duinen toe te laten. Voor de beoordeling van betekenisvolle aantasting van de hiervoor vermelde habitattypes verwijzen we naar §9.7.2.1.3. De aangemelde soorten voor het Zwin, die kunnen voorkomen ter hoogte van de strand-duinovergang (bv. Strandplevier) zullen bij het alternatief 'Ter plaatse' tijdelijk meer verstoring ervaren door habitatinname dan bij de alternatieven 'Zeewaarts'. De embryonale duinen zullen opnieuw ontwikkelen in de pioniersituatie na de werken en dit bij alle alternatieven. Zeker gezien verstoring in deze zone sterk beperkt is en er voldaan kan worden aan de aanbevelingen en/of maatregelen onder §9.12.1 omtrent natuurlijke duinvorming, §9.13.1 rustverstoring en §9.13.3 inrichting en beheer van nieuwe duinen. Mits deze aanbevelingen kunnen ook de duinhabitats opnieuw ontwikkelen.

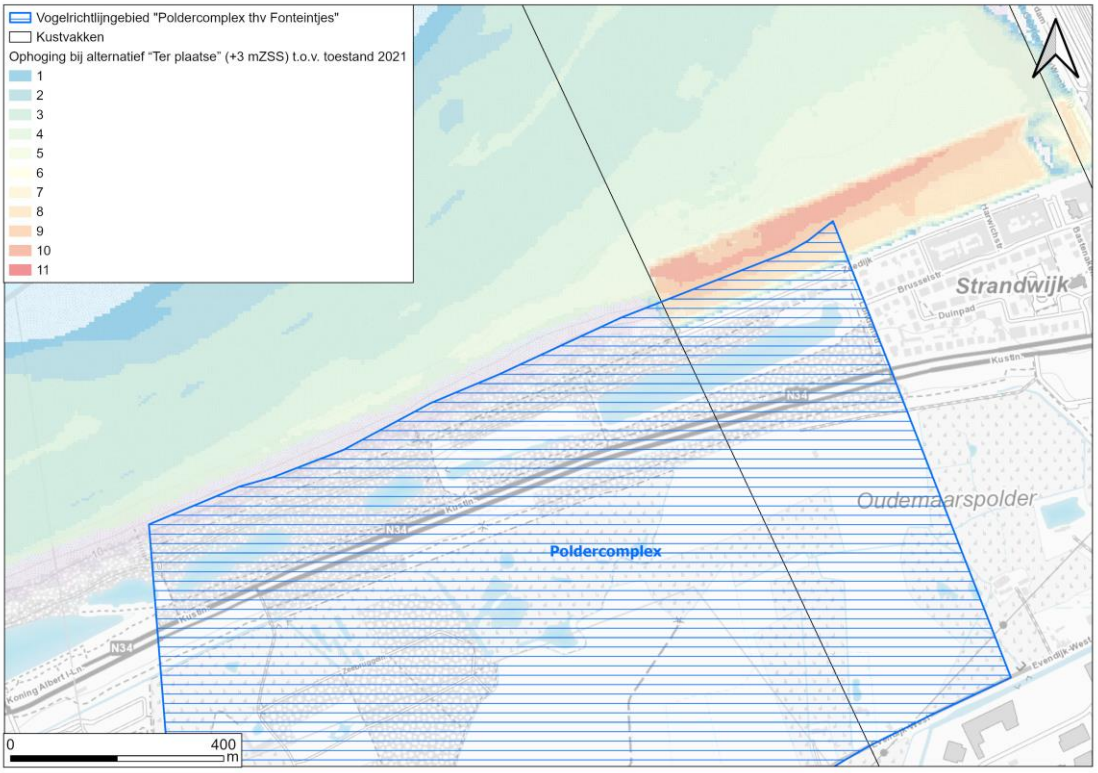
Aan de slikken en schorrengebieden in het Zwin en de dynamiek gebeuren door het strategisch beleidsplan Kustvisie geen veranderingen, dit leefgebied blijft te allen tijde beschikbaar voor soorten om naar uit te wijken.

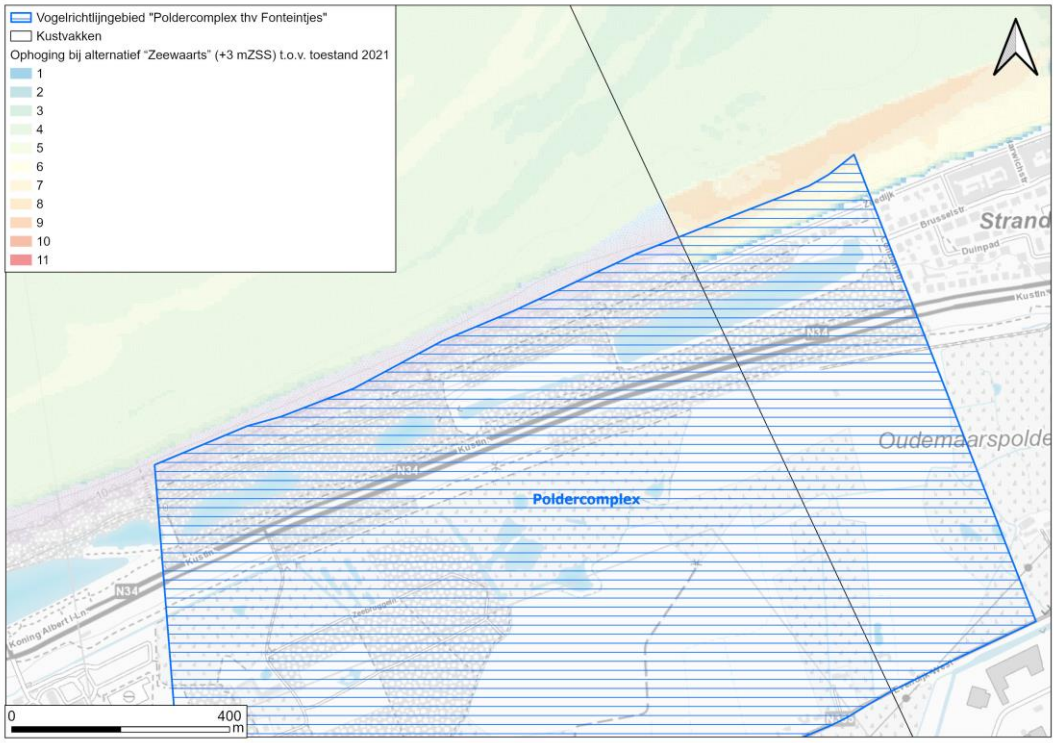




Figuur 9-35: Ophoging ter hoogte van het SBZ-V Zwin bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Ter plaatse' (boven) en 'Zeewaarts' (onder)

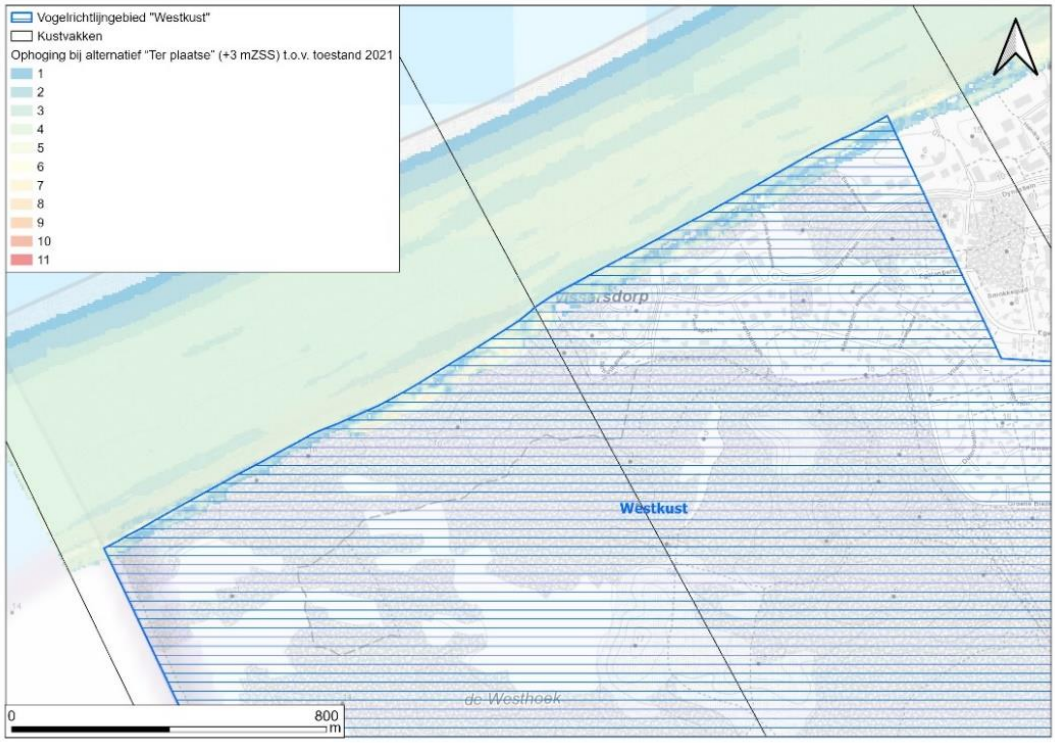
De ophoging ter hoogte van het Vogelrichtlijngebied Poldercomplex (BE2500932) voor alle alternatieven omvat geen inname van Natura 2000 habitattypes en geen inname van huidig leefgebied voor de aangemelde soorten. De zone die wordt opgehoogd en waar dus duinontwikkeling wordt voorzien, wordt momenteel gebruikt als een recreatief strand met strandcabines. Bovendien zijn de soorten waarvoor dit SBZ-V is aangeduid allen soorten kenmerkend voor de achterliggende poldergebieden (bv. Uitkerkse Polder), het Krekengebied, ... en dus niet voor de strand- en duinzones die geïmpacteerd worden door het strategisch beleidsplan Kustvisie. Bijgevolg kan er besloten worden dat er geen betekenisvolle aantasting zal optreden ten aanzien van de natuurlijke kenmerken en instandhoudingsdoelstellingen voor de tot doel gestelde soorten van dit SBZ-V.

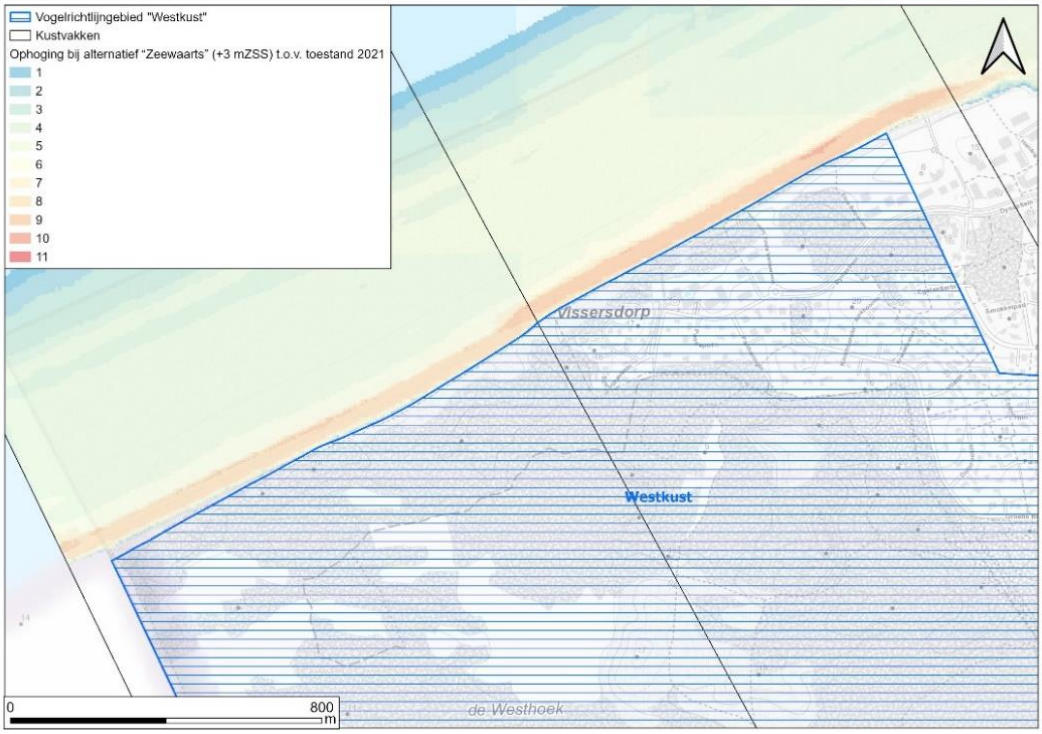




Figuur 9-36: Ophogingen ter hoogte van het SBZ-V Poldercomplex bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Zeewaarts' (links) en 'Ter plaatse'(rechts)

Het Vogelrichtlijngebied Westkust (BE2500121) overlapt voor ca. 60 m met het kustbeschermingslint voor beide alternatieven. Op basis van huidige informatie inzake noodzakelijke ophogingen zijn er echter in het alternatief 'Zeewaarts' geen ophogingen voorzien in dit Vogelrichtlijngebied. In het alternatief 'Ter plaatse' zijn wel ophogingen voorzien in dit Vogelrichtlijngebied. Soorten die kenmerkend zijn voor deze strand-duinovergangen zijn o.a. Strandplevier, Dwergstern en Grote stern. Echter momenteel broeden ze niet in deze zones, omwille van teveel verstoring. Enkel voor Strandplevier zijn hier doelen gesteld ter hoogte van de slufter. Echter deze is ondertussen verzand, waardoor ook hier geen broedgevallen meer voorkomen. Op projectniveau dient er voldoende aandacht te gaan naar het beschermen van dit gebied tijdens de werken. Aanbevelingen hieromtrent worden geformuleerd onder §9.13. Voor een specifieke beoordeling van de impact op de soorten zelf, wordt tevens verwezen naar §9.7.5 en §9.7.6.





Figuur 9-37: Ophogingen ter hoogte van het SBZ-V Westkust bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Ter plaatse'(boven) en 'Zeewaarts' (onder)

9.7.2.3 Strandhoofden

In de huidige situatie bevinden zich strandhoofden dwars op het droogstrand tot in het natstrand. Ze hebben een functie in het tegengaan van erosie en op die manier de aangroei van het strand te bevorderen. De strandhoofden aan de Vlaamse kust zijn artificiële en in die zin onnatuurlijke rotsachtige substraten. Ze herbergen een grote biodiversiteit aan soorten die in een natuurlijke situatie niet zouden voorkomen aan de zandige Belgische kust: bruine, rode en groene macro-algen in de intertidale zone en invertebraten en mollusken (Kerckhof and Houziaux, 2017) gebruiken de structuren als substraat. Op hun beurt trekken deze soorten verschillende vogels aan die er foerageren zoals Paarse strandlopers, Steenlopers, Zilvermeeuwen, etc. (Spanoghe, 2001).

Onderzoek in het kader van het strategisch plan Kustvisie (Consortium Hoogtij(d), 2023) toont aan dat strandhoofden wel noodzakelijk blijven. Van de bestaande strandhoofden worden er een aantal opgehoogd bij zeespiegelstijging in het alternatief '**Ter plaatse**', en een aantal worden naast opgehoord tevens verlengd in de alternatieven '**Zeewaarts**'. Bij elke meter zeespiegelstijging wordt een ophoging en/of verlenging gepland. Een aantal strandhoofden zullen verdwijnen omdat ze niet opgehoogd worden en uiteindelijk door zand bedolven worden. In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de strandhoofden die gelegen zijn voor het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (BE2500001) aan de kust en 'Vlaamse Banken' in zee en er gedeeltelijk mee overlappen, alsook of ze opgehoogd of verlengd moeten worden, dan wel niet meer nodig zijn.

Tabel 9-10: Overzicht van de aanwezige strandhoofden ter hoogte van Habitatrichtlijngebieden langs de kust en aanduiding of die moeten ophogen/uitbreiden (x) of niet meer nodig zijn (0)

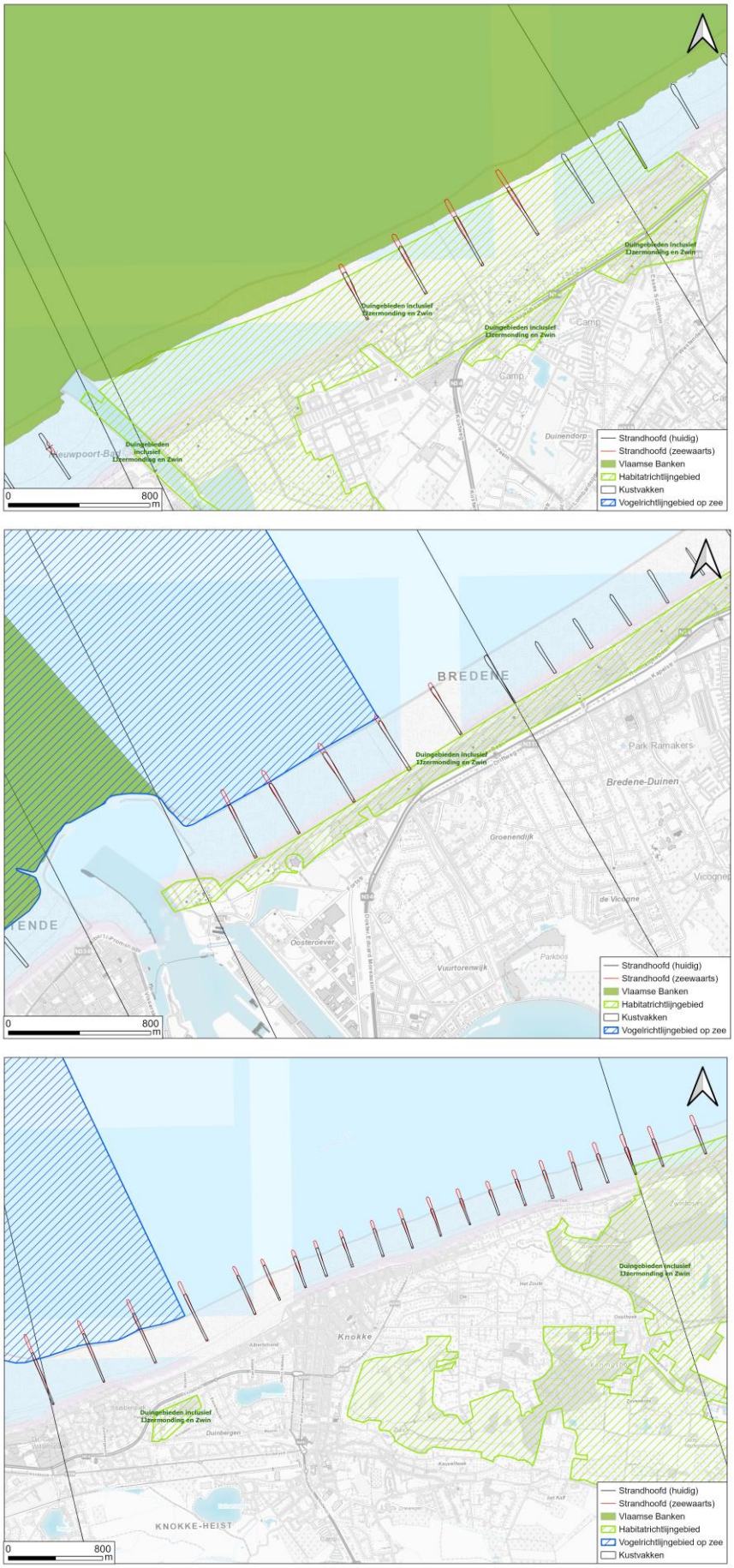
		Deelgebieden SBZ-H BE2500001	Strandhoofden		
			Huidige situatie	Alternatief 'Ter plaatse'	Alternatief 'Zeewaarts'
6	St-Idesbald – Koksijde		x	x	0
11	Groenendijk-Nieuwpoort		x	x	0
13	Lombardsijde	BE2500001-16	x	x	x
14	Westende (bad)		x	0	0
15	Westende (bad)	BE2500001-29	x	0	0
16	Middelkerke-Bad		x	0	0
17	Middelkerke-Bad (casino)		x	0	0
18	Middelkerke-Bad (camping)	BE2500001-30	x	0	0
19	Provinciedomein Raversijde	BE2500001-30	x	0	0
20	Raversijde		x	0	0
21	Raversijde		x	0	0
22	Raversijde	BE2500001-31	x	0	0
23	Mariakerke		x	0	0
25	Oostende-Oost – Bredene	BE2500001-19	x	x	x
26	Duinengebied Bredene – De Haan	BE2500001-19	x	0	0
28	Duinengebied De Haan – Wenduine West	BE2500001-21	x	0	0
30	Duinengebied Wenduine-Oost	BE2500001-32	x	0	0
38	Knokke		x	x	x
39	Lekkerbek-Zwinbosjes	BE2500001-25	x	x	x

SBZ-H Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'

De strandhoofden van Lombardsijde, Oostende-Oost – Bredene en de zone ten westen van het Zwin zullen opgehoogd en verlengd worden. Ter hoogte van Lombardsijde zal enkel de ophoging binnen het Habitatrichtlijngebied gebeuren. De verlenging valt buiten Habitatrichtlijngebied. Ter hoogte van Oostende-Oost liggen huidige strandhoofden niet binnen Habitatrichtlijngebied, dus zowel ophoging als verlenging zal buiten SBZ-H gelegen zijn. Ter hoogte van het Zwin is enkel de zone van de Lekkerbek-Zwinbosjes aangeduid als Habitatrichtlijngebied. Hier overlapt enkel het zuidelijkste deel van het strandhoofd met het SBZ-H. De verlenging zal dus buiten het SBZ-H gebeuren. Aangezien alle verlengingen buiten Habitatrichtlijngebied zullen gebeuren, is de impact tussen de alternatieven '**Ter plaatse'** en '**Zeewaarts**' gelijk.

De aanpassingen aan de strandhoofden zullen een tijdelijke verstoring veroorzaken van de avifauna die er komt foerageren. De minder mobiele soorten van het benthos zullen bedolven worden onder de ingrepen. Na de verstoring zullen deze substraten opnieuw toegankelijk worden voor kolonisatie. Hiervoor wordt op projectniveau aanbevolen om de strandhoofden volgens Natuur Inclusief Ontwerp te ontwerpen zodat ze sneller en met zekerheid gekoloniseerd zullen worden en er een hoge biodiversiteit tot stand kan komen (1.1.29).

De noodzakelijke ophogingen zullen slechts een heel beperkte permanente inname van het natstrand ter hoogte van de bestaande strandhoofden tot gevolg hebben. Omwille van de beperkte innames en het dynamisch milieu en het feit dat strandhoofden niettegenstaande zij artificieel zijn wel een zekere waarde hebben als leef- en foerageergebied van Europees beschermde soorten zoals Strandplevier, wordt de impact van de noodzakelijke ophoging en verlenging van de strandhoofden als niet betekenisvol beoordeeld.



Figuur 9-38: Strandhoofdverlengingen (rood) en ophogingen bij alternatief 'Zeewaarts' ter hoogte van het SBZ-H BE2500001 en Vlaamse Banken in Lombardsijde (boven), Oostende-Oost-Bredene (midden) en Knokke (onder)

Vlaamse Banken

De verlenging van de strandhoofden in het alternatief 'Zeewaarts' zorgt voor een inname van de Vlaamse Banken ter hoogte van Lombardsijde, Oostende-Oost – Bredene en Knokke. Dit wordt voorgesteld op de bovenstaande figuur. De ruimte-inname is zeer beperkt. Er kan worden besloten dat het ruimtebeslag in het alternatief 'Zeewaarts' ten gevolge van de verlenging van de strandhoofden niet significant is voor de aangemelde en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Vlaamse banken'. Dit ruimtebeslag betekent geen aantasting van de natuurlijke kenmerken van dit SBZ-H.

Als eindconclusie kan er gesteld worden dat voor alle alternatieven de verdwijning, ophoging of verlenging van de strandhoofden geen betekenisvolle aantasting betreft.

9.7.3 Habitatverlies op zee

Elk van de alternatieven vereist ingrepen ter hoogte van de bestaande vooroever (ondiepe kustwateren zeewaarts van de laagwaterlijn) binnen het plangebied die in meer of mindere mate een impact zullen hebben op SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

- Bij alternatief 'Ter plaatse' zal de hoog- en laagwaterlijn op dezelfde plaats blijven als nu, weliswaar met graduele ophoging van het strand in functie van de zeespiegelstijging. Om de geleidelijke aansluiting op de bestaande zeebodem te realiseren (i.e. zonder al te grote wijziging van de huidige hellingsgraad) zal ter hoogte van de bestaande vooroever (in beperkte mate) bijkomende suppleties dienen te gebeuren.

- Het alternatief 'Zeewaarts' kent een zeewaartse verschuiving van de gemiddelde hoog- en laagwaterlijn waardoor het bijhorende kustbeschermingslint aanzienlijk breder zal zijn. Deze wijzigingen kunnen enerzijds een direct ruimtebeslag leggen op de bestaande vooroever (binnen het plangebied) door uitbreiding van het natstrand. Anderzijds zullen de ingrepen ter hoogte van het strand ook bij dit alternatief leiden tot bijkomende vooroeversuppleties om aansluiting te verzekeren. Er wordt hierbij nog onderscheid gemaakt tussen 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' waarbij het habitatverlies respectievelijk gradueel met een stijgende zeespiegelstijging ofwel in één keer wordt genomen.

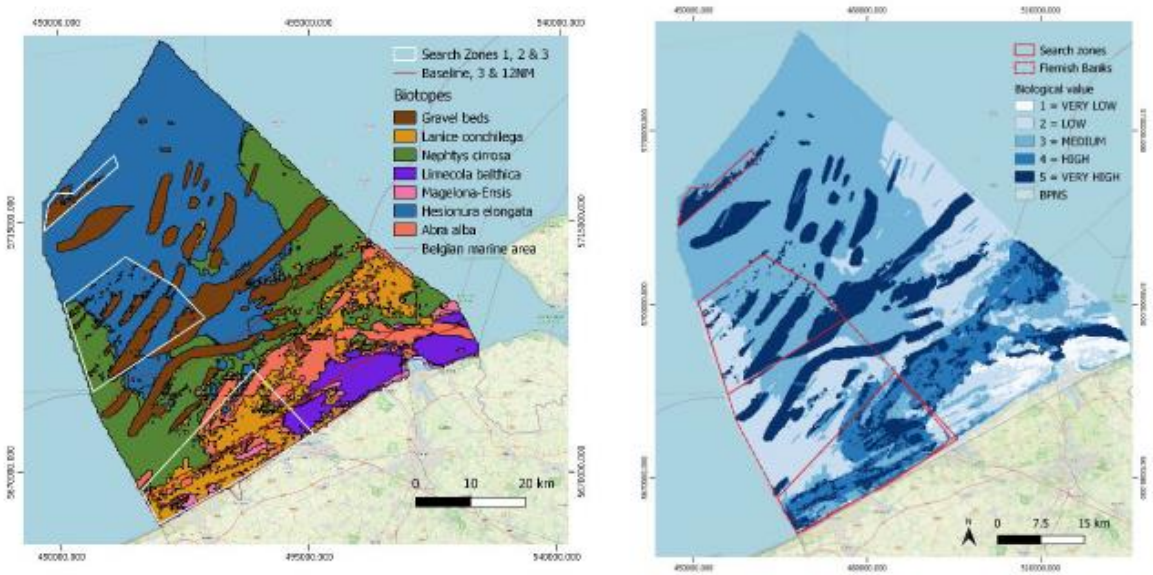
Voor de effectbespreking binnen de passende beoordeling wordt naast het direct habitatverlies ook de tijdelijke verstoring door vooroeversuppleties beoordeeld. De impact wordt geanalyseerd ten opzichte van de bestaande vooroever gelegen binnen het plangebied en ten opzichte van de gemiddelde laag laagwaterlijn (GLLW) die als basislijn wordt genomen voor de afbakening van de SBZ-H 'Vlaamse Banken' (confair MRP 2020-2026, KB 22/05/2019). Voor de passende beoordeling op strategisch niveau, zijn het voornamelijk de instandhoudingsdoelstellingen met betrekking tot 'areaal' die meest relevant zijn om mee te nemen in de beoordeling (zie Bijlage L.1.1).

Het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' is een uitbreiding van het voorgaande Habitatrichtlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' tot een totale oppervlakte van ca. 1.100 km² (~1/3^{e} van de totale oppervlakte van het BNZ), aan de westelijke zijde van het Belgische deel van de Noordzee (BNZ). Het gebied is van essentieel belang voor Habitattype 1110 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' (35 % van het BNZ) en Habitattype 1170 zijnde de grindbedden (29 % van het BNZ potentieel) en *Lanice conchilega* aggregaties (38 % van het BNZ potentieel). Binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' kunnen vier subzones (verdeeld over beide habitattypes) onderscheiden worden naargelang de habitatkenmerken, waarvan het plangebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie gelegen is in subzone A (dichtst bij de kust) gekenmerkt door een complex van zandbanken met dominantie van het *Abra alba* biotoop (HT 1110) en *Lanice conchilega* aggregaties (HT 1170).

De *Abra alba* (– *Mysella bidentata*) gemeenschap is één van de 5 macrobenthische gemeenschappen binnen de zandige mobiele substraten van het BNZ, welke de hoogste densiteit (gemiddeld 5.763 ind./m²) en soortenrijkdom (gemiddeld 26 soorten/0,1 m²) bezit, en aangetroffen wordt in eerder slibrijk (gemiddeld 12 % slib) fijn zand (mediane korrelgrootte: 211 µm) (cf. EUNIS A5.2 habitat). De biogene aggregaties van de schelpkokerworm *Lanice conchilega* veroorzaken lokale sedimentaccumulaties, waardoor duidelijk afgelijnde structuren met specifiek fysische kenmerken ontstaan. Binnen deze aggregaties is de macrobenthische soortenrijkdom 4 tot 6 keer hoger dan op plaatsen waar de soort niet voorkomt en is de macrobenthische dichtheid tot 34 keer hoger als gevolg van zijn aanwezigheid. De aggregaties fungeren bovendien ook als belangrijke foerageer- en schuilplaats voor o.a. juveniele platvissen.

Analoog als de BWK-kartering op land, wordt op basis van de typerende gemeenschappen van zachte substraten in het BNZ, een biologische waardering toegekend ((Derous *et al.*, 2007b); (Pecceu *et al.*, 2021b)). Het BNZ werd hierbij ingedeeld in 5 klasses, gaande van een heel lage (score 1) tot heel hoge (score 5) biologische waarde (Figuur 9-39). De kaart vormt een beeld van de potentieel ecologische waarde die kan verkregen worden binnen de verschillende locaties van het BNZ. Voor de effectbespreking binnen de passende beoordeling wordt een onderscheid gemaakt tussen zones met een hoge biologische waarde (≥3) – waartoe ook de *Abra alba* gemeenschap (HT 1110) en de *Lanice conchilega* aggregaties (HT 1170) behoren, en de biologisch minder waardevolle gebieden (<3) binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken', dit voor de verschillende alternatieven.

De instandhoudingsdoelstellingen (Bijlage L.1.1) zijn in hoofdzaak gerelateerd aan deze biologisch meest waardevolle gebieden (BWZ ≥3), die ongeveer 68% van het Habitatrichtlijngebied beslaan.



Figuur 9-39: Verspreidingskaart biotopen (links) en biologische waarderingskaart (rechts) van het BNZ op basis van de voorkomende macro- en epibenthos, alsook demersale visgemeenschappen en het (potentieel) voorkomen van grindbedden en Lanice conchilega aggregaties. SBZ-Vlaamse Banken is aangeduid als een rode contour.

De ingrepen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie leiden tot een direct habitatverlies ter hoogte van de vooroever bij keuze voor het alternatief 'Zeewaarts' ten gevolge van het zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn (m.a.w. inname deel van bestaande vooroever door nieuw aan te leggen natstrand), en is bepalend voor de wijzigingen in ruimtelijk bereik (conf. IHD 1) van habitat type 1110 (*Abra alba*) en 1170 (*Lanice*), beiden gekenmerkt door BWZ ≥ 3. Daarnaast zijn ook vooroeversuppleties voorzien om de aansluiting met natstrand en zeebodem te garanderen. Hierbij gaat het om een tijdelijke verstoring, die weliswaar een impact kan hebben op de functie van de ondiepe zandbanken als paai- en kraamkamergebied (IHD 2). Op heden zijn geen kaarten beschikbaar van deze paai- en kraamkamergebieden in het BNZ (met uitzondering van tong, t.h.v. SBZ-H 'Vlaamse Banken', zeewaarts van de 3 NM). Als proxy voor de paai- en kraamkamergebieden wordt daarom ook hier de (potentiële) verspreiding van de *Abra alba* en *Lanice* gemeenschap genomen omwille van de biologisch rijkdom.

Zowel het direct habitatverlies als de tijdelijke impact door vooroeversuppleties worden per alternatief en ZSS weergegeven in Figuur 9-40 en Figuur 9-41 en op de grafieken in Figuur 9-42 tot Figuur 9-44. Samenvattend volgt dat er een ruimtebeslag optreedt van:

- 207,93 hectare met BWZ ≥3 binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' in het alternatief 'Ter plaatse' en bij +3 m zeespiegelstijging. Dit betekent circa 0,28% van het areaal met BWZ ≥3. De ruimte-inname is te wijten aan de ophogingen in de bestaande vooroever (tijdelijke verstoring), daar de laagwaterlijn behouden blijft (geen direct habitatverlies). Bij +1 m ZSS bedraagt die impact slechts 0,05% (39,05 ha) van de biologisch waardevolle vooroever (BWZ ≥ 3), en bij +2 m ZSS 0,14% (107 ha).

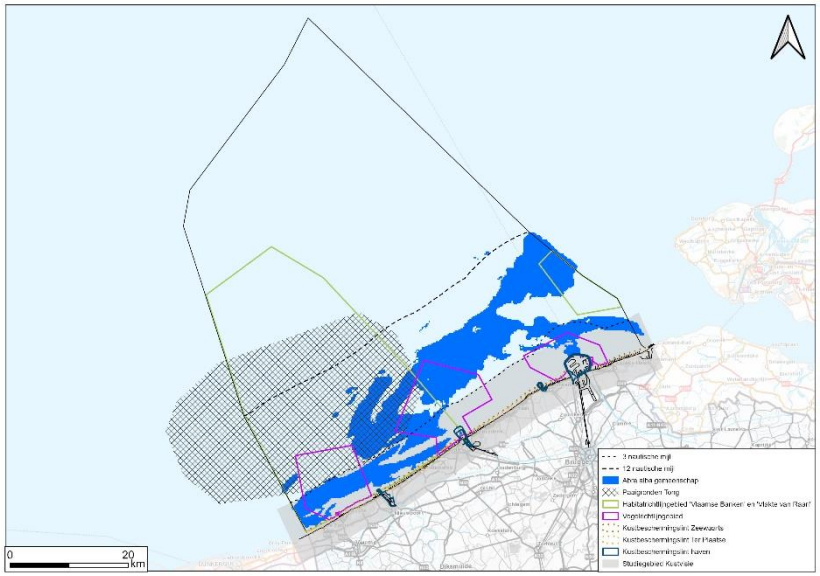
- 558,02 hectare met BWZ ≥ 3 binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' en bij +3 m zeespiegelstijging. Dit betekent circa 0,74 % van het areaal met BWZ ≥3. De ruimte-inname is hierbij hoofdzakelijk door ophogingen in de vooroever (bestaande en toekomstige) maar eveneens ter hoogte van wat nu vooroever is, maar zal wijzigen naar natstrand bij een verschuiving van de laagwaterlijn. Hierbij wordt ca. 100 ha nieuw strand gecreëerd waardoor 0,13% van de biologisch waardevolle vooroever (BWZ ≥ 3) wordt omgezet. Ten opzichte van het totale SBZ 'Vlaamse Banken' bedraagt dit direct verlies nog steeds minder dan 0,1% van de totale oppervlakte. Dit direct verlies treedt nagenoeg niet op bij +1 m ZSS en +2 m ZSS waar de impact zich hier hoofdzakelijk nog beperkt tot vooroeversuppleties (tijdelijke verstoring).

- 558,02 hectare met BWZ ≥ 3 binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' en bij +3 m zeespiegelstijging, gelijkaardig aan het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (zie hierboven). Echter in tegenstelling tot 'Zeewaarts – in stapjes', wordt hier reeds een direct verlies van ca. 100 ha vastgesteld bij +1 m ZSS door inname nieuw natstrand, wat neerkomt op 0,13% van het areaal met BWZ ≥ 3 of <0,1% van totale oppervlakte SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Bij +2 m ZSS is het direct verlies gelijkaardig als bij +1 m ZSS, maar wordt over een oppervlakte van 372 ha gesuppleerd (terwijl bij +1 m ZSS nog beperkt tot 290 ha) om de aansluiting met strand en verder zeewaarts te garanderen.

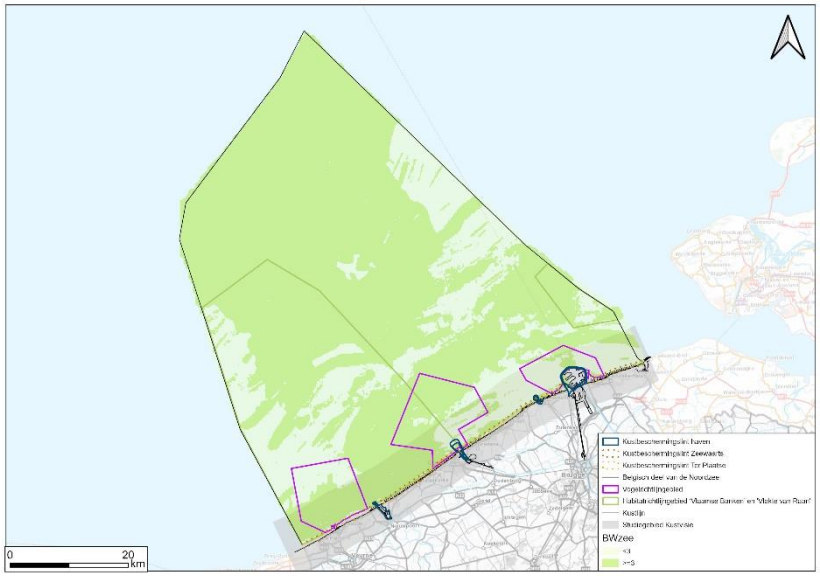
Uit de verschillende berekeningen in de verschillende scenario's en voor verschillende tijdstippen (zeespiegelstijgingen +1 m, +2 m, +3 m) blijkt dat het direct habitatverlies op zee steeds beperkt is tot minder dan 0,2% van de oppervlakte van dit habitat (BWZ ≥ 3) binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Het totale ruimtebeslag (direct verlies + tijdelijke verstoring door vooroeversuppletie) bedraagt worst-case (bij +3 m ZSS; alternatief 'Zeewaarts') < 0,1% ten opzichte van de totale oppervlakte van SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

Belangrijk hierbij is dat de schelpkokerworm aggregaties (*Lanice conchilega*) zowel subtidaal (ondiepe kustwateren) als intertidaal voorkomen (Van Hoey et al., 2004), waardoor de omzetting naar natstrand (direct verlies vooroever) niet noodzakelijkerwijs een verlies van habitat voor deze soort betekent. Er kan immers hervestiging gebeuren vanuit de nabije omgeving. Bovendien wordt verwacht dat in de opgehoogde delen beneden de laagwaterlijn in de verschillende scenario's een snel herstel zal optreden van deze biologisch waardevolle gemeenschappen, daar zij van nature reeds aangepast zijn aan een dynamisch milieu met erosie en sedimentatieprocessen. Er wordt verwacht dat deze gemeenschappen zich na suppletie zullen herstellen of snel opnieuw zullen ontstaan (binnen 1-2 jaar) (Schaap, 2012; (Colson *et al*., 2016)). Uit experimenteel onderzoek in verband met een suppletie van een zandbank bleek dat de totale biomassa na een suppletie van ca. 60 cm reeds na 1 jaar grotendeels hersteld was. De hervestiging van de oorspronkelijke soortsamenstelling verliep iets trager (Schaap 2012). Hervestiging van soorten kan gebeuren door dispersie van diasporen en larven vanuit de omgeving en migratie (in beperktere mate) van volwassen benthos-soorten uit omliggende habitats (Speybroeck *et al*. 2023). Er wordt opgemerkt dat hervestiging van soorten op de zones die gesuppleerd worden in het project door verspreiding en migratie vanuit de naastliggende niet-gesuppleerde zones in principe vlot kan verlopen doordat slechts een beperkt gedeelte van dit habitat tijdelijk aangetast wordt en de afstand tot niet-aangetaste zones kort is. Hierdoor zal herstel vlot verlopen en het nettoverlies in realiteit nog beperkter zijn.

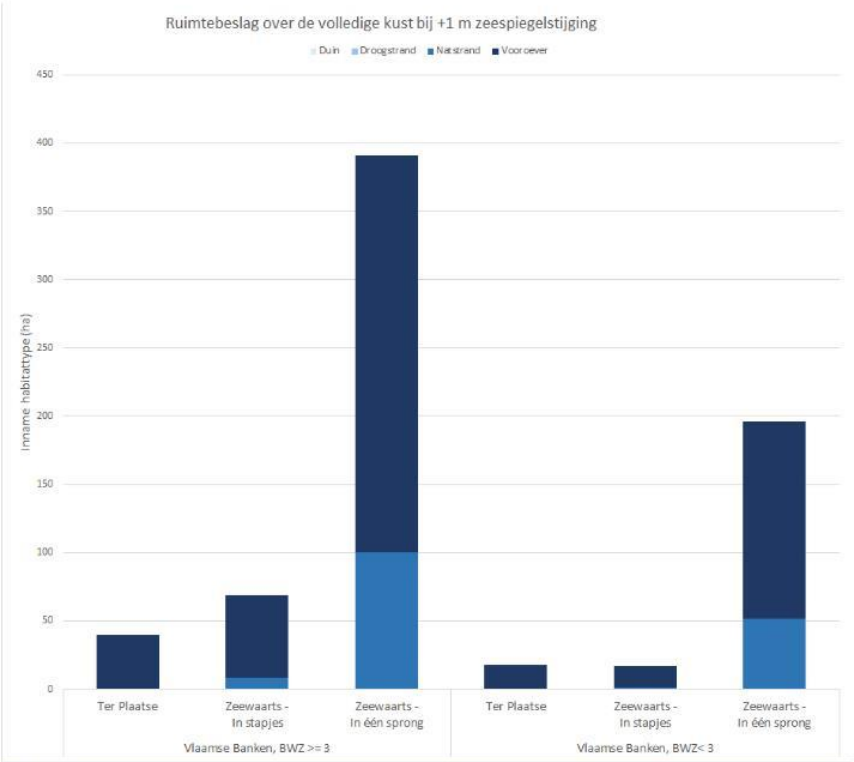
Omwille van de boven aangehaalde redenen wordt redelijkerwijze beoordeeld dat het project voor de verschillende alternatieven en bij een stijgende zeespiegelstijging niet zal leiden tot een betekenisvol areaalverlies voor habitat 1110 (inclusief *Abra alba* gemeenschappen) en habitat 1170 (*Lanice* aggregaties) in SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Er kan dus besloten worden dat er geen betekenisvolle aantasting zal optreden van de natuurlijke kenmerken van het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. De instandhoudingsdoelstellingen van SBZ-H 'Vlaamse banken' komen bijgevolg niet in het gedrang.



Figuur 9-40: Situering van het kustbeschermingslint ten opzichte van de Abra alba gemeenschap, de paaigronden voor Tong en de Natura 2000-gebieden op zee

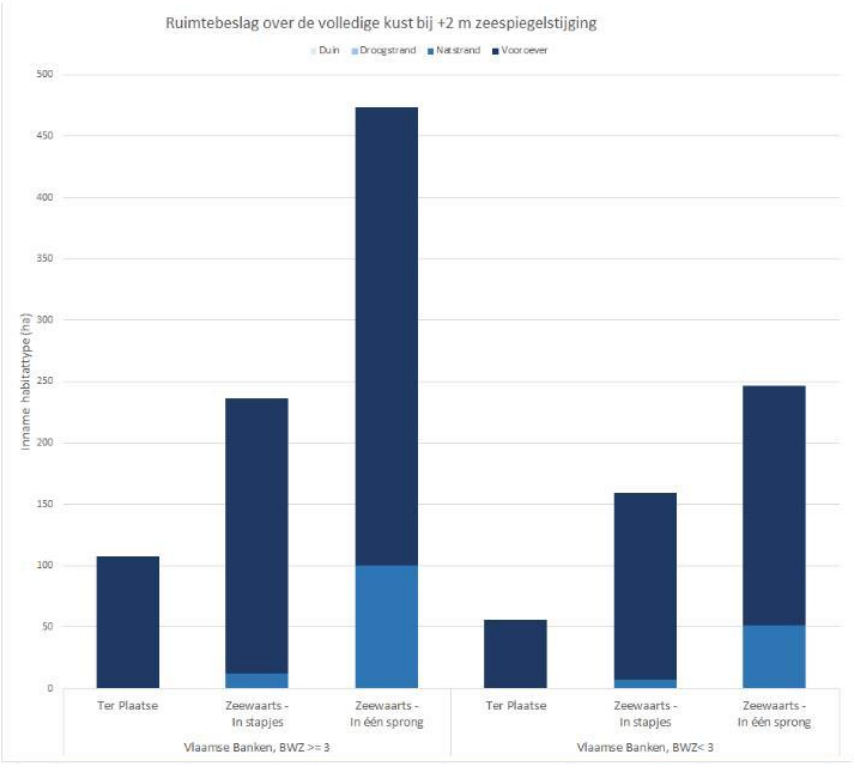


Figuur 9-41: Situering van het kustbeschermingslint ten opzichte van de Natura 2000 gebieden op zee en de biologische waardering (BWZ<3 en BWZ≥3)



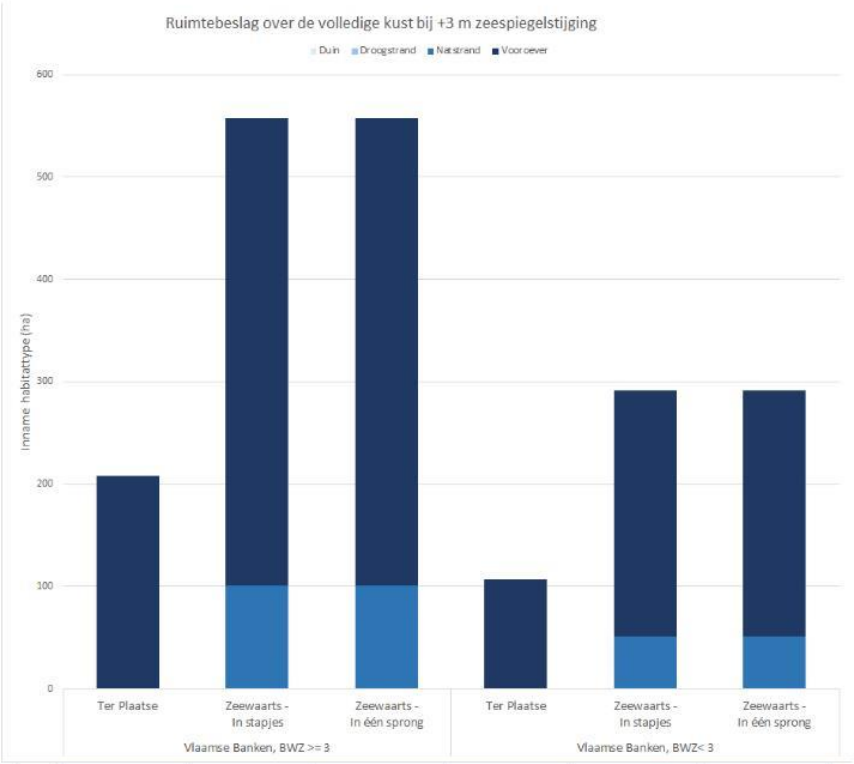
Totale oppervlakte	**39,45 ha**	**68,82 ha**	**390,80 ha**	**17,46 ha**	**17,35 ha**	**195,74 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***0,05%***	***0,09%***	***0,52%***	***0,05%***	***0,05%***	***0,56%***
Vooroever	39,05 ha *(99%)*	60,53 ha *(88%)*	290,41 ha *(74,3%)*	17,46 ha *(100%)*	16,54 ha *(95,3%)*	144,31 ha *(73,7%)*
Natstrand	0,40 ha *(1%)*	8,29 ha *(12%)*	100,39 ha *(25,7%)*	0,00 ha *(0%)*	0,81 ha *(4,7%)*	51,44 ha *(26,3%)*
Droogstrand	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Duin	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Figuur 9-42: Ruimtebeslag binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' bij +1m zeespiegelstijging



Totale oppervlakte	**107,33 ha**	**236,19 ha**	**473,20 ha**	**55,61 ha**	**159,55 ha**	**246,89 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***0,14%***	***0,31%***	***0,63%***	***0,16%***	***0,45%***	***0,70%***
Vooroever	106,93 ha *(99,6%)*	223,97 ha *(94,8%)*	372,81 ha *(78,8%)*	55,61 ha *(100%)*	152,81 ha *(95,8%)*	195,45 ha *(79,2%)*
Natstrand	0,40 ha *(0,4%)*	12,22 ha *(5,2%)*	100,39 ha *(21,2%)*	0,00 ha *(0%)*	6,75 ha *(4,2%)*	51,44 ha *(20,8%)*
Droogstrand	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Duin	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Figuur 9-43: Ruimtebeslag binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' bij +2 m zeespiegelstijging



Totale oppervlakte	**207,93 ha**	**558,02 ha**	**558,02 ha**	**107,02 ha**	**291,85 ha**	**291,85 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***0,28%***	***0,74%***	***0,74%***	***0,30%***	***0,83%***	***0,83%***
Vooroever	207,53 ha *(99,8%)*	457,63 ha *(82%)*	457,63 ha *(82%)*	107,02 ha *(100%)*	240,42 ha *(82,4%)*	240,42 ha *(82,4%)*
Natstrand	0,40 ha *(0,2%)*	100,39 ha *(18%)*	100,39 ha *(18%)*	0,00 ha *(0%)*	51,44 ha *(17,6%)*	51,44 ha *(17,6%)*
Droogstrand	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Duin	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Figuur 9-44: Ruimtebeslag binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' bij +3 m zeespiegelstijging

9.7.4 Wijziging sedimentatie t.h.v slikken en schorren

De prognoses van verdere natuurlijke ontwikkeling van het Zwin met zeespiegelstijging worden hieronder kort samengevat. Zeespiegelstijging geeft wellicht aanleiding tot een vergroting van de natte secties in de geulen en kreken, waardoor de getijsnelheden gemiddeld gezien afnemen. Hierdoor ontstaan hiaten in het zandtransport, zeker als de geulen opwaarts begrensd zijn door perifere dijksystemen. Zand dat binnenkomt wordt door opwaartse begrenzing niet meer zeewaarts getransporteerd. Door zeespiegelstijging neemt de gemiddelde schorhoogte naar verwachting verder toe (ca. 0,3 m boven gemiddeld hoogwater). Op een gegeven ogenblik is de verwachting dat de schorre niet meer zal overspoelen waarbij de aanzanding verder gaat. Indien de aanvoer van zand voldoende is om de verlanding compleet te maken, zal de terrestrische invloed op het gebied toenemen met verzoeting van het watersysteem (vorming van kustmoeras). Zonder aanvoer van zand is de verwachting dat het gebied verandert in een openwater lagune-/slufter bij verder stijgende zeespiegel. In alle alternatieven wordt er ingezet op het behoud van de natuurwaarde van het Zwin. Erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) zijn nodig aan de Oostkust in alle alternatieven om een gelijkaardig langstransport te krijgen aan de Zwinmond als in de referentiesituatie. Dit leidt tot een gelijke randvoorwaarde aan sedimentaanbod in alle alternatieven en de referentiesituatie. Zonder strandhoofden aan de Oostkust stijgt het sedimentaanbod. Het precieze ontwerp van het strandhoofdenveld of soortgelijke maatregelen moeten bepaald worden in een volgende fase op projectniveau. Het voorzien van strandhoofden is een manier om het langstransport van zand te reduceren en gebeurt reeds vandaag. In alle alternatieven wordt wel voorgesteld om de aanvoer van sediment naar het Zwin te monitoren, omdat we de autonome evolutie van het Zwin ten gevolge van zeespiegelstijging niet kennen. Deze monitoring maakt deel uit van het Actieplan.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen directe en indirecte impact op de sedimentatie t.h.v. de Baai van Heist. Voor de Baai van Heist wordt net zoals bij het Zwin verwacht dat de slikken en schorren zullen meegroeien met de zeespiegelstijging, dit bij alle alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Dit is enkel het geval als de sedimentatiegraad groter is dan de zeespiegelstijgingssnelheid. Deze aangroei dient eveneens gemonitord te worden, wat eveneens deel uitmaakt van het Actieplan. Indien de Baai van Heist niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist. Er zijn hierbij verschillende opties. Ofwel kan er een duin aangelegd worden tussen de huidige boulevard en het natuurgebied. Ofwel kan er, in het licht van zeespiegelstijging, geopteerd worden om de bestaande slikken en schorren op te hogen. Echter in dat geval is de kans reëel dat dit niet voldoende zal zijn in het kader van kustbescherming en is de kans groot dat er bijkomend nog een duin nodig zal zijn tussen de boulevard en het huidige natuurgebied. De ophoging van de aanwezige slikken en schorren, zal dan eerder gebeuren in het licht van de instandhouding van de aanwezige habitats, dan in het licht van kustbescherming. Bijkomend kan er aangehaald worden dat er sinds verscheidende jaren een sterke erosie aanwezig is van het strandwalduin en een sterke achteruitgang van de duinvoet van de duinengordel die de slikken en schorren afschermt van directe golfslag. De erosie doet zich het duidelijkste voor in de nok van de oostelijke strekdam. Bij een volledige verdwijning van de beschermde duinengordel op de strandwal, zou ook erosie door rechtstreekse golfslag van de slikken en schorren kunnen verwacht worden. Echter dit zijn effecten die zich nu ook reeds voordoen en zijn dus geen effecten die gelinkt zijn aan het strategisch beleidsplan Kustvisie. Bij de inrichting van dit gebied, zal er sowieso moeten rekening gehouden worden met de situatie op dat moment.

9.7.5 Verlies van leefgebied van soorten

9.7.5.1 Algemeen

Binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie worden voor de strandzones twee alternatieven voorgesteld. Ter hoogte van de kustvakken waar bestaande duingebieden in Habitatrichtlijngebied zijn gelegen, bestaan de maatregelen binnen alle alternatieven uit strand- en vooroeversuppleties, lokale suppleties en opvulling van duindoorgangen en creatie van duinen. Hierbij wordt in beide alternatieven gestreefd worden naar een natuurlijke aangroei van duinen.

Enkel indien de natuurlijke aangroei niet afdoende is, zullen er duinen op machinale wijze aangelegd worden. Bij het alternatief 'Ter plaatse' moeten er noodgedwongen, omdat het kustbeschermingslint hier veel smaller is en er binnen de bestaande zone voor kustbescherming wordt gewerkt, ook lokaal suppleties van bestaande duinen gebeuren. Bij het alternatief 'Zeewaarts' gebeurt de creatie van duinen voor de bestaande duinen en is de lokale suppletie van duinen minimaal en voornamelijk beperkt tot de opvulling van bestaande duindoorgangen. In beide alternatieven wordt een natuurlijke aangroei van duinen nagestreefd.

In de figuren in Bijlage L.2 wordt een overzicht getoond van de suppleties ten opzichte van de Habitat- en Vogelrichtlijngebieden binnen de verschillende alternatieven.

In het geval van natuurlijke duinvorming is er geen sprake van direct verlies van leefgebied van soorten ter hoogte van de reeds bestaande duinen. De duinen groeien aan volgens een natuurlijk proces, waarbij een natuurlijke successie zal plaatsvinden. Soorten kunnen nieuwe duingebieden op natuurlijke wijze koloniseren en/of zich verplaatsen naar andere duingebieden. Het aspect van connectiviteit zal hier een belangrijke rol spelen en wordt hierna beschreven in *§9.7.9*.

In een worst-case situatie, als de natuurlijke aangroei van de duinen die gevoed zullen worden vanuit de strand- en vooroeversuppleties niet volstaat, zullen de duinen wel gesuppleerd worden ('**Ter plaatse**') of nieuw aangelegd worden voor de bestaande duinen ('**Zeewaarts**'). Dit ruimtebeslag in een worst-case situatie werd voor de verschillende alternatieven becijferd en voor de aangemelde habitats besproken onder §9.7.2. Deze habitatinname houdt naast gevolgen voor de aangemelde habitats ook gevolgen in voor de aanwezige soorten, doordat hun leefgebied binnen de bestaande afbakening van de speciale beschermingszones zal inkrimpen en/of wijzigen. Daarnaast kan er ook een creatie van nieuwe leefgebied zijn, zoals beschreven in §9.7.6.

Suppleties en effecten op fauna

Zandsuppleties in de vooroever, op het nat- en droogstrand, op bestaande duinen en het aanbrengen van zand voor de creatie van nieuwe duinen, zal aanwezige soorten verstoren en moet doordacht gebeuren.

Door het dynamische milieu zijn de organismen die in het intertidaal kunnen stand houden beperkt tot soorten met een hoge tolerantie voor allerlei vormen van omgevingsstress en zouden ze dus weinig schade ondervinden (o.a. Anoniem, 2002b; Löffler & Coosen, 1995; Miller et al., 2002). Deze tolerantie is niet onbegrensd (Moffet et al., 1998; Jaramillo et al., 1996). Doordat het oorspronkelijke sediment tijdens een strandsuppletie onder andere onder een dikke laag zand wordt bedolven, verdwijnt (een groot deel van) de oorspronkelijke flora en fauna. Wijzigingen in het strandhabitat na strandsuppletie (wijzigingen in o.a. profiel en sedimentologie) zullen het herstel van het strandecosysteem beïnvloeden.

Suppleties hebben een rechtstreeks effect op de aanwezige fauna en flora doordat ze bedolven worden onder een zandpakket. Indirect heeft dit gevolgen hoger in de voedselketen voor soorten die foerageren in de gesuppleerde zones. Een studie waarin het effect van suppleties op foeragerende vogels langs de Belgische kust werd onderzocht toont aan dat suppleties voornamelijk gevolgen hebben voor Drieteenstrandlopers die een deel van hun voedsel vinden in de intertidale zone (Braarup Cuyckens et al., 2010). Suppleties hebben een tijdelijk effect op de beschikbaarheid van bivalven, vlokreeften en borstelwormen in de respectievelijk laagste tot hoogste interdale zone. Er zal dus zeker sprake zijn van een tijdelijk effect ten gevolge van de maatregelen voor de verschillende alternatieven. Ook is er aangetoond dat soorten zoals Drieteenstrandlopers erg flexibel kunnen zijn in het gebruik van leefgebied en gemakkelijk uitwijken naar niet-gesuppleerde zones die een onaangetast voedselaanbod herbergen (Braarup Cuyckens et al., 2010).

Ruimtelijke en tijdelijke spreiding van de (vooroever- en) strand en duinsuppleties is een effectieve maatregel om betekenisvolle aantasting voor soorten te vermijden. Na de werken, kan de fauna en flora zich na verloop van tijd terug herstellen. Het is aangewezen om herhaaldelijk ingrijpen te vermijden, aangezien de fauna en flora zich anders nooit volledig kan herstellen. Ook zal het hierbij belangrijk zijn dat er niet tegelijkertijd in aanpalende zones wordt gewerkt, zodat soorten toch de mogelijkheid krijgen om zich te verplaatsen naar zones waar niet gewerkt wordt. Een herkolonisatie vanuit aanpalende zones met goed ontwikkelde vegetatie en fauna kan ervoor zorgen dat de tijdelijke impact gemilderd wordt. Algemeen wordt vermeld dat beter veel kleine suppleties (< 800 m) kunnen uitgevoerd worden dan één grote (Adriaanse and Coosen, 1991; Löffler and Coosen, 1995; Peterson *et al.*, 2000). *De kleine afstand tussen opgespoten en niet-opgespoten stranden laat vermoedelijk een vlotte herkolonisatie (afhankelijk van de soort-specifieke dispersiecapaciteit) toe* (Speybroeck *et al.*, 2004).

Suppleties op het droogstrand en ter hoogte van de duinen alsook het aanleggen van nieuwe duinen zullen de bestaande embryonale duinen bedelven waardoor habitatverlies optreedt maar de maatregelen zullen ook een tijdelijke pioniersituatie creëren. Strandplevier en Dwergstern zijn een aangemelde soort die geassocieerd wordt met pioniershabitats zoals kale opgespoten zandige milieus die voorkomen aan de kust en tot stand komen na suppleties. Hoewel er momenteel geen broedgevallen zijn langs de kust, wellicht door een te hoge verstoring. Voor deze soorten wordt in feite geen betekenisvolle impact verwacht door suppleties. Er kan verwacht worden dat de nieuw ontstane kale pioniermilieus een tijdelijke uitbreiding van broedhabitat zullen vormen voor deze soort, wat gunstig is voor de populatie. Een randvoorwaarde hiervoor is het beperken van rustverstoring. Onder §9.12.1 en §9.13.1 worden daarvoor enkele maatregelen beschreven.

In alle alternatieven worden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging in een worst-case situatie, suppleties voorzien. Hierbij wordt doorheen de tijd op verschillende tijdstippen een verstoring van het leefgebied veroorzaakt maar er ontstaat ook een tijdelijke pioniersituatie die gunstig kan zijn voor soorten zoals Strandplevier en Dwergstern. Dit veroorzaakt éénmalig verstoring van het huidige habitat, alsook éénmalig het ontstaan van nieuwe pioniersmilieus. Hier is het van uiterste belang dat bij grootschalige suppleties verspreid in tijd en ruimte wordt gesuppleerd, zodat een herkolonisatie en herstel mogelijk is.

Er zijn verschillende factoren die de omvang van de ecologische impact van een suppletie bepalen (Adriaanse and Coosen, 1991; Löffler and Coosen, 1995)*:*

- aard van op te spuiten sediment,
- plaats (voordien *ecologisch waardevol of niet?),*
- timing (seizoen),
- frequentie van herstelsuppletie,
- geografische omvang en oppervlakte van de suppletie,

- mate van wijziging van strandprofiel,
- manier van opspuiten,

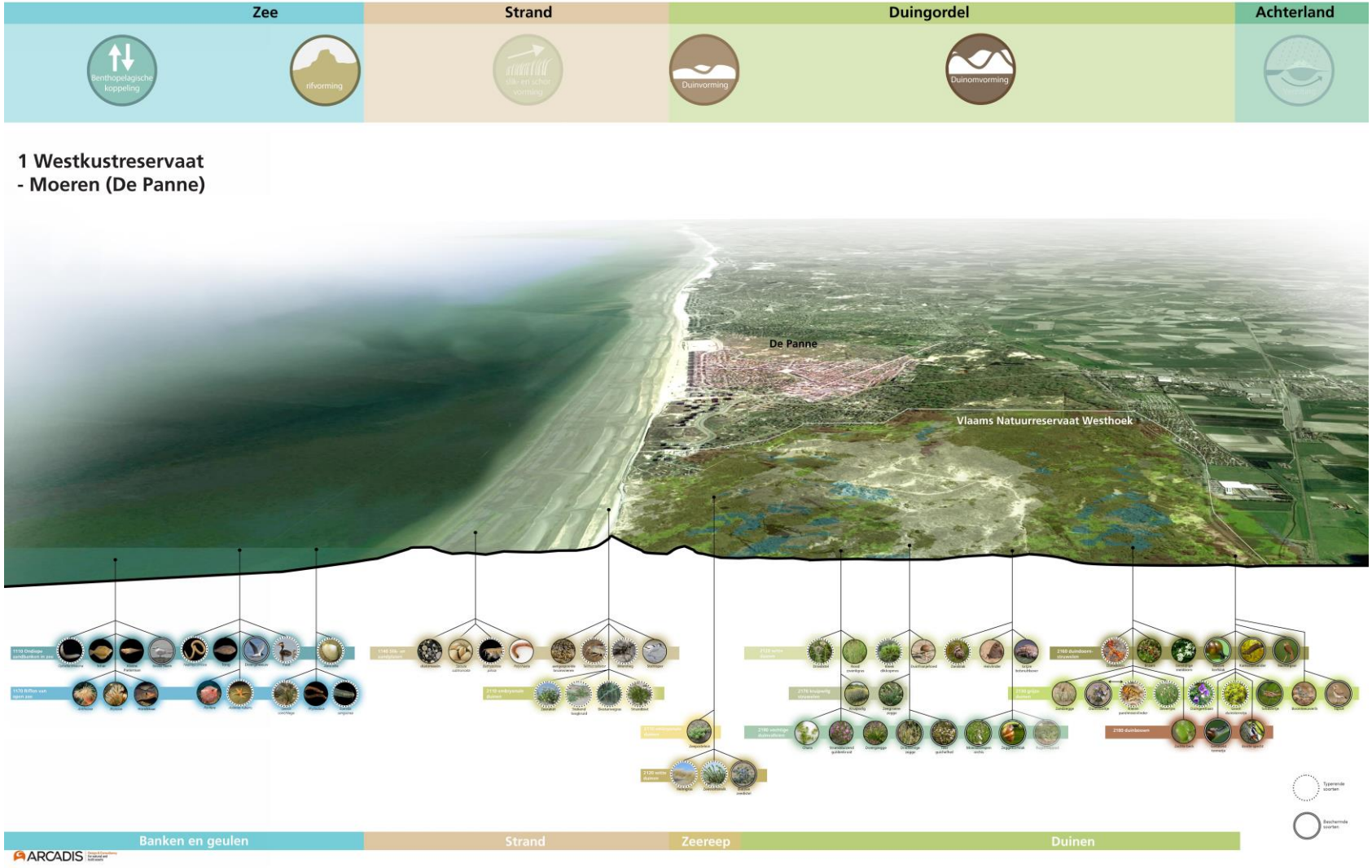
Op projectniveau dient bekeken te worden hoe er met bovenstaande factoren rekening gehouden kan worden, welke periode het meest geschikt is om de werken uit te voeren, rekening houdend met broedseizoen, aanwezigheid van kwetsbare soorten, etc. Bijgevolg is het belangrijk om voorafgaand aan de werken te verifiëren of er kwetsbare populaties aanwezig zijn en er maatregelen nodig zijn (bijvoorbeeld translocatie).

Voor elk alternatief werd het ruimtebeslag van de verschillende habitats in het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' in een worst-case situatie berekend. In de onderstaande tabel volgt een overzicht van de berekende procentuele inname van het Natura 2000 habitattype voor beide alternatieven voor +3 m zeespiegelstijging. Tevens wordt cursief aangegeven hoeveel % van de inname van het habitattype, eenzelfde habitattype blijft of wijzigt in een ander habitattype. Ook het ecotoop 'droogstrand' dat in strikte zin geen Europees beschermd habitattype betreft, wordt in onderstaande tabel opgenomen. Droogstrand is namelijk cruciaal in het kader van de natuurlijke aangroei van duinen. Erna worden de vervolgens de effecten op het leefgebied van soorten, in het bijzonder de aangemelde soorten voor het Habitatrichtlijngebied, besproken.

Tabel 9-11: Overzicht voornaamste trends habitat-inname i.f.v. bespreking voor leefgebieden

Beschrijving	Habitattype 1140	Habitattype 2110	Habitattype 2120	Habitattype 2130_hd	Habitattype 2160	Droogstrand
Alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging)						
Hoog- en laagwaterlijn blijven op dezelfde plaats als nu. De bestaande duinen, duindoorgangen of lokale onveilige zones worden opgehoogd.	80% van de huidige oppervlakte binnen het SZB-H overlapt met kustbeschermingsmaatregelen ; *(80% natstrand; 11% vooroever)*	70% van de huidige oppervlakte binnen het SZB-H overlapt met kustbeschermingsmaatregelen *(50% droogstrand; 50% duin)*	12% van de huidige oppervlakte binnen het SZB-H overlapt met kustbeschermingsmaatregelen *(95% duin; 5% droogstrand)*	1% van de huidige oppervlakte binnen het SZB-H overlapt met kustbeschermingsmaatregelen *(93% duin; 7% droogstrand)*	1% van de huidige oppervlakte binnen het SZB-H overlapt met kustbeschermingsmaatregelen *(95% duin; 5% droogstrand)*	73% van de huidige oppervlakte binnen het SBZ-H overlapt met kustbeschermingsmaatregelen *(53% droogstrand; 45% duin, 2,6% vooroever)*
Alternatieven 'Zeewaarts' (+3 m zeespiegelstijging)						
Zeewaartse verschuiving (ca. 100m) van de gemiddelde hoog- en laagwaterlijn. Er worden nieuwe duinen gecreëerd vóór de bestaande duinen. Onveilige duindoorgangen worden gesuppleerd.	80% van de huidige oppervlakte binnen het SZB-H overlapt met kustbeschermingsmaatregelen *(62% natstrand; 4% duin; 27% droogstrand; 0,8% vooroever)*	37% van de huidige oppervlakte binnen het SZB-H overlapt met kustbeschermingsmaatregelen *(100% duin)* Dit is minder dan bij 'Ter plaatse' omdat geen ophogingen in de zeereep nodig zijn. Er is meer ruimte om nieuw habitat 2110 te laten ontstaan na de uitvoering.	1% van de huidige oppervlakte binnen het SZB-H overlapt met kustbeschermingsmaatregelen *(99% duin; 1% droogstrand)* Er zijn nauwelijks ophogingen van bestaande duinen nodig, in tegenstelling tot het alternatief 'Ter plaatse'.	0,1% van de huidige oppervlakte overlapt met kustbeschermingsmaatregelen *(87% duin; 13% droogstrand)*	0% de inname van habitattype 2160 binnen het SZB-H is verwaarloosbaar en kan in de praktijk vermeden worden *(100% duin)*	48% van de huidige oppervlakte binnen het SBZ-H overlapt met kustbeschermingsmaatregelen *(91% duin; 9% droogstrand)*

De overgang tussen zee, strand en duin is een natuurlijke gradiënt waar verschillende habitattypes te vinden zijn op relatief korte afstand van elkaar. Deze habitattypes en natuurlijke overgangen maken deel uit van de leefgebieden van soorten. In Figuur 9-45 wordt, als voorbeeld, het ecoprofiel met geassocieerde soorten ter hoogte van de Westhoek getoond. Andere ecoprofielen zitten vervat in Bijlage H bij het MER.



Figuur 9-45: Ecoprofiel Westhoek zee-strand-duin-gradiënt en geassocieerde soorten

Habitattype 1140 in de vorm van natstrand overlapt bij beide alternatieven voor 80% van het habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' met maatregelen in de vorm van strand- en vooroeversuppleties. Op het gebied van effecten van zandsuppletie op faungemeenschappen is tot nu toe vrijwel alleen onderzoek uitgevoerd naar de directe en korte termijneffecten op de locaties waar het zand gesuppleerd is. Dit betreft de benthische macrofauna op het strand (soms tot en met de eerste duinvoet) of op de vooroever, voor respectievelijk strandsuppletie en vooroeversuppletie (Arens *et al.*, n.d.). Het kan tot drie jaar duren vooraleer de benthische gemeenschap zich herstelt na een suppletie. De exclusieve habitattypische soorten voor dit habitattype zijn Gemshoornworm, Zeeduizendpoot, Zandvlootkreeft en Agaatpissebed (De Knijf and Paelinckx, 2012). Deze soorten zijn volledig afhankelijk voor voortplanting aan de met eb droogvallende slikwadden en platen. Het natstrand maakt bovendien voor veel steltlopers deel uit van het leefgebied in de vorm van foerageergebied. Het suppleren van dit habitattype zal tijd nodig hebben om volledig te herstellen als volwaardig habitat voor benthische soorten en als foerageergebied voor avifauna. Voor deze en andere soorten gebonden aan de natte stranden zal een gefaseerde aanpak van suppleties noodzakelijk zijn zodat benthische populaties zich voldoende kunnen herstellen en herkolonisatie van naburige gebieden mogelijk is. In §9.13 worden enkele randvoorwaarden en uitgangspunten geformuleerd die van belang zijn in het kader van strandsuppleties. Ook verder onderzoek en monitoring naar de impact van strand- en vooroeversuppletie op natuur moet verdergezet worden.

Habitattype 2120 wandelende duinen met Helmgras heeft als habitattypische diersoorten o.a. Blauwvleugelsprinkhaan, Duinsabelsprinkhaan en Blauwe zeedistel. Grote stern en Kuifleeuwerik gebruiken o.a. dit habitattype als broedgebied, al is dit voor Grote stern momenteel niet het geval langsheen de Vlaamse kust. Deze duinen vormen samen met **habitattype 2130_hd vastgelegde duinen** een mozaïek aan duinlandschappen aan de kust, waarbij de Helmduinen een zeer dynamisch habitattype is, die bepaald wordt door de hydromorfologische en eolische processen ter hoogte van de zeereep. Voor Kleine parelmoervlinder, Duinsabelsprinkhaan en Tapuit zijn vooral de vastgelegde duinen belangrijk als broedhabitat, waarbij Tapuit quasi uitgestorven is als broedvogel aan de Vlaamse kust. In het alternatief '**Ter plaatse**' zal vooral voor de soorten van wandelende duinen tijdelijk habitatverlies optreden door duinsuppleties. Het leefgebied van deze soorten zal over een oppervlakte van ca. 1,8 ha op de huidige locatie waar de wandelende duinen gelegen zijn voor langere tijd verdwijnen, maar wel verspreid over alle duingebied binnen het Habitatrichtlijngebied, aangezien hier eerst pionier situaties zullen ontstaan, later Helmduinen en pas in een laatste fase vastgelegde duinen. De rest van de 36 ha waar een impact op zal zijn, kan na de suppletie opnieuw herstellen tot wandelend duin. Het belang van een gefaseerde uitvoering en afstemming met de belangrijkste seizoenen waarin deze soorten voorkomen zal nodig zijn op projectniveau. Rekening houdend met het tijdelijke effecten en het feit dat deze 1,8 ha verspreid over het volledige Habitatrichtlijngebied is gelegen, wordt het effect op de aanwezige fauna hier globaal gezien als niet betekenisvol beoordeeld. In het alternatief '**Zeewaarts**', zowel 'in stapjes' als 'in één sprong', is het aandeel permanent habitatverlies verwaarloosbaar waardoor dit bijgevolg geen betekenisvolle aantasting van het leefgebied van de aanwezige soorten tot gevolg zal hebben. Bovendien zijn de potenties voor de creatie van nieuwe wandelende duinen in het alternatief 'Zeewaarts' zeer groot, zoals hierna beschreven in §9.7.6.

Het verlies van het **habitattype embryonale duinen (2110)**, in een worst-case situatie, zal voor de habitattypische soorten Dwergstern en Strandplevier alsook voor een aantal vaatplanten zoals o.a. Strandbiet en Biestarwegras een tijdelijke inname van het leefgebied betekenen (De Knijf and Paelinckx, 2012; Oosterlynck *et al.*, 2013). Vooral bij het alternatief '**Ter plaatse**' is het aandeel dat overlapt met suppleties binnen het Habitatrichtlijngebied vrij groot (70 % bij +3 m zeespiegelstijging) in vergelijking met de alternatieven 'Zeewaarts' (37%). Als verduidelijking kan er wel aangehaald worden dat van die 70% in 'Ter plaatse' de helft duin zal blijven, de andere helft wordt droogstrand. In het alternatief 'Zeewaarts' blijft de ganse zone waar een overlap is met de embryonale duinen een duin. Bovendien is het de bedoeling dat bestaande embryonale duinen maximaal behouden blijven, zodat zij verder kunnen aangroeien. Enkel in het geval dat de aangroei niet voldoende snel gaat, kan hier een ophoging van de bestaande embryonale duinen gebeuren.

De soorten van embryonale duinen komen ook regelmatig voor ter hoogte van het droogstrand. Hoewel dit geen aangemeld habitattype is, is het droogstrand noodzakelijk voor de totstandkoming van de embryonale duinen. Het vloedmerk vormt een zeer waardevolle en biodiverse zone en bevindt zich op het droogstrand. Bij het alternatief 'Zeewaarts' is de oppervlakte inname droogstrand minder groot (ca. 48 ha) dan bij 'Ter plaatse' (ca. 73 ha).

Het leefgebied van soorten bestaat veelal uit een combinatie van verschillende habitattypes. Foerageer- en broedgebied van vogels zijn meestal verschillende habitats, waardplanten en nectarplanten voor vlinders komen vaak voor in verschillende habitattypes, winter- en zomerverblijven voor vleermuizen verschillen van elkaar. Het wijzigen en tijdelijk verdwijnen van (gedeelten) van de habitats kan ernstige gevolgen hebben voor soorten die gebruik maken van een complex aan habitats. Omwille van de nood aan verschillende habitattypes is een spreiding in ruimte en tijd noodzakelijk om de druk op leefgebieden tijdens de ingrepen te beperken én om te zorgen dat herkolonisatie na de werken vanuit naburige gebieden kan plaatsvinden.

In het algemeen kan er gesteld worden dat het alternatief '**Ter plaatse**' resulteert in een grotere afname van leefgebied in de strand- en duingebieden voor soorten, dan de alternatieven '**Zeewaarts**' wanneer er uit wordt uit gegaan van een worst-case situatie waarbij suppleties noodzakelijk zijn.

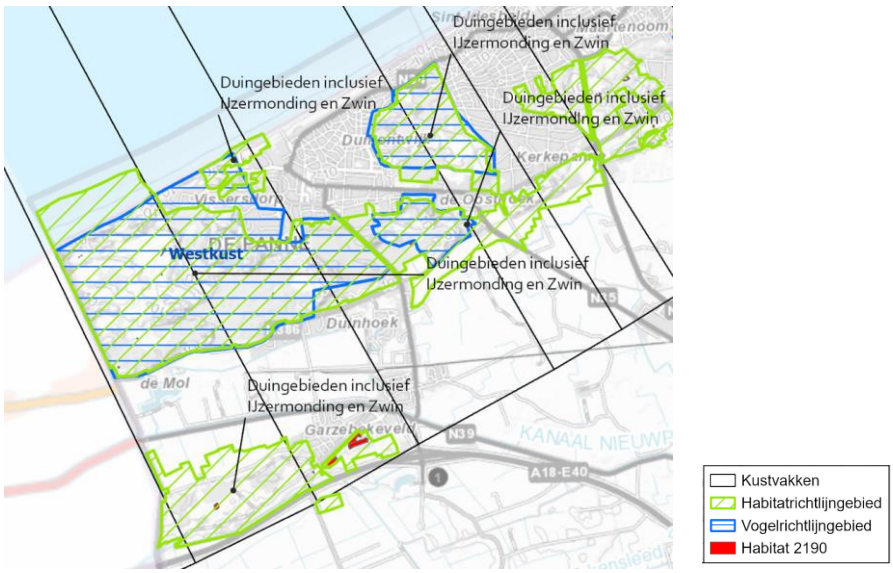
Er zijn drie aangemelde soorten die sterk geassocieerd worden met bovenstaande habitattypes. Dwergstern en Strandplevier (2110) en Grote stern (2120) (De Knijf and Paelinckx, 2012). Onderstaand wordt er ingezoomd op de specifieke impact op het leefgebied van de aangemelde soorten en de voorgestelde doelen binnen de Habitat- en vogelrichtlijngebieden.

9.7.5.2 Kamsalamander en Rugstreeppad

Relevante deelgebieden:

- Westhoek : BE2500001-1 en BE2500001-4
- Fossiele duinen van D'Heye: BE2500001-8

Kamsalamander en Rugstreeppad gebruiken een vergelijkbare, maar niet identiek, habitat. Ze zijn beiden afhankelijk van een landgedeelte en een watergedeelte maar stellen andere eisen aan de habitatkwaliteit. Aan de kust zijn de soorten vooral afhankelijk van de vochtige duinvalleien (2190) en poelen (Provoost *et al.*, 2011a). Kamsalamander en Rugstreeppad komen aan de kust vooral voor aan in de Westhoek en beperkt in het Zwin.



Figuur 9-46: Situering 'Vochtige duinvalleien' t.h.v. Westhoek

De vochtige duinvalleien en poelen zijn meer inlands gelegen, vooral achter het kustbeschermingslint waar de kustbeschermingsmaatregelen zullen plaatsvinden. Het kustbeschermingslint overlapt voor een heel beperkte zone met de vochtige duinvalleien (2190) ter hoogte van De Fonteintjes. Zoals reeds beschreven binnen het hoofdstuk habitatverlies, moet het uitvoeren van maatregelen in deze zone sowieso vermeden worden. Echter op basis van de verspreidingskaartjes van beide soorten (www.ecopedia.be), kan er afgeleid worden dat zij niet voorkomen binnen dit deelgebied.

Het overgrote deel van het actueel leefgebied voor Kamsalamander en Rugstreeppad bevindt zich in de Westhoekduinen, en gedeeltelijk in het Zwin, en blijft bijgevolg onaangetast door het strategisch beleidsplan Kustvisie. Dit geldt tevens voor de minder mobiele aangemelde soorten die vaak geassocieerd worden met de vochtige delen van duingebieden (Kruipend moerasscherm, Groenknolorchis, Nauwe korfslak en Zeggekorfslak).

Als conclusie kan gesteld worden dat er door het strategisch beleidsplan Kustvisie zowel door het alternatief 'Ter plaatse' als door het alternatief 'Zeewaarts' geen betekenisvolle aantasting van de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten zal optreden .

Wijzigingen van de habitatkwaliteit door indirecte effecten op vochtige duingebieden worden besproken onder §9.7.7, wijzigingen in connectiviteit wordt voor deze soorten besproken onder §9.7.9.2.

9.7.5.3 Strandplevier, Kluut, Dwergstern, Grote stern, Visdief

Strandplevier en Dwergstern worden gebundeld besproken vanwege hun associatie met embryonale duinen (2110). Vanwege overlap met de richtlijngebieden waarvoor instandhoudingsdoelstellingen worden geformuleerd, worden de effecten voor Kluut, Grote stern en Visdief eveneens onderstaand besproken.

Strandplevier is een kleine plevier die nood heeft aan grote strandreservaten en duinen. Natuurlijke strand-duinovergangen en slikken en schorren zijn noodzakelijk habitat. Als grondbroeder op pioniervegetatie (Embryonale duinen (2110), De Knijf & Paelinckx, 2014) is hij zeer gevoelig aan verstoring. Strandplevier broedt momenteel enkel in het SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' (meer bepaald op het sterneneiland in de voorhaven van Zeebrugge en in de Baai van Heist) en het SBZ-V Zwin en dus nergens ter hoogte van (embryonale) duingebieden. Dwergstern, Visdief en Grote stern broeden in kolonies op een kale ondergrond. Net zoals Strandplevier is Dwergstern ook een pioniersoort van kale habitats. Momenteel zijn er enkel broedgevallen van Dwergsterns in het SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' (sterneneiland in de voorhaven van Zeebrugge). Visdieven broeden ook op het sterneneiland en inlands op bijvoorbeeld daken. Het foerageergebied van deze soorten bevindt zich voornamelijk verderop in zee.

Hoewel er in de huidige situatie aan onze kust pionier situaties en kale ondergronden zijn, is het overgrote deel van de strandzone langs de kust ongeschikt vanwege de verstoring door recreatie. Momenteel zijn er dus geen broedplaatsen gekend van voornoemde soorten op het strand en/of ter hoogte van embryonale duinen.

Kluut en Steltkluut komen aan de kust voor in slikgebieden en broeden meestal in kolonies. Broedgevallen komen voor op slikken maar in het geval van Kluut ook soms in weilanden. Foerageren gebeurt in ondiep water. Voor een aantal van de aangehaalde soorten vormt het estuarium aan de haven van Nieuwpoort eveneens geschikt leefgebied. Deze effecten worden besproken onder §9.8.2.2.2.2. Broedgebieden aan de kust beperken zich momenteel echter tot de achterhaven van Zeebrugge en het Zwin voor Kluut en de Ijzervallei voor Steltkluut.

Baai van Heist (SBZ-V BE2524317 en SBZ-H BE2500001-1)

Zowel voor het alternatief 'Ter plaatse' als voor alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' wordt voor de Baai van Heist aangenomen dat de slikken en schorren natuurlijk zullen meegroeien met de zeespiegelstijging. De veronderstelling hierbij is dat de aanwezige habitattypes behouden blijven als leefgebied voor de (broed)vogels. Deze aangroei dient gemonitord te worden en indien nodig meer in detail onderzocht. Dit aspect wordt meegenomen in het Actieplan dat bij het strategisch beleidsplan Kustvisie hoort. Als blijkt uit monitoring dat de aangroei ter hoogte van de Baai van Heist niet voldoende snel of hoog gebeurt, zullen suppleties vereist zijn. De effecten op soorten binnen het havengebied van Zeebrugge worden verder besproken onder §9.8.5.2.1.2.

In geval van voldoende natuurlijke aangroei blijft de overgang tussen strand, schorren en de kale zandgronden als broedhabitat behouden alsook de foerageergebieden in de vorm van slikken en embryonale duintjes (2110). Hoewel er nu geen broedgevallen zijn ter hoogte van de Baai van Heist van Strandplevier, Dwergstern, Grote stern en Visdief blijft het potentieel leefgebied behouden bij alle alternatieven mits er maatregelen getroffen worden om embryonale duinvorming toe te laten (zie §9.12.1). In het alternatief 'Zeewaarts' is een zeewaartse uitbreiding van de bestaande habitats mogelijk weliswaar buiten de afgebakende zone van het huidige SBZ, maar hierbij dus wel beschikbaar voor deze soorten. Mits er voldoende maatregelen worden genomen om de verstoring en betreding tegen te gaan, kunnen hier nieuwe broedlocaties gecreëerd worden.

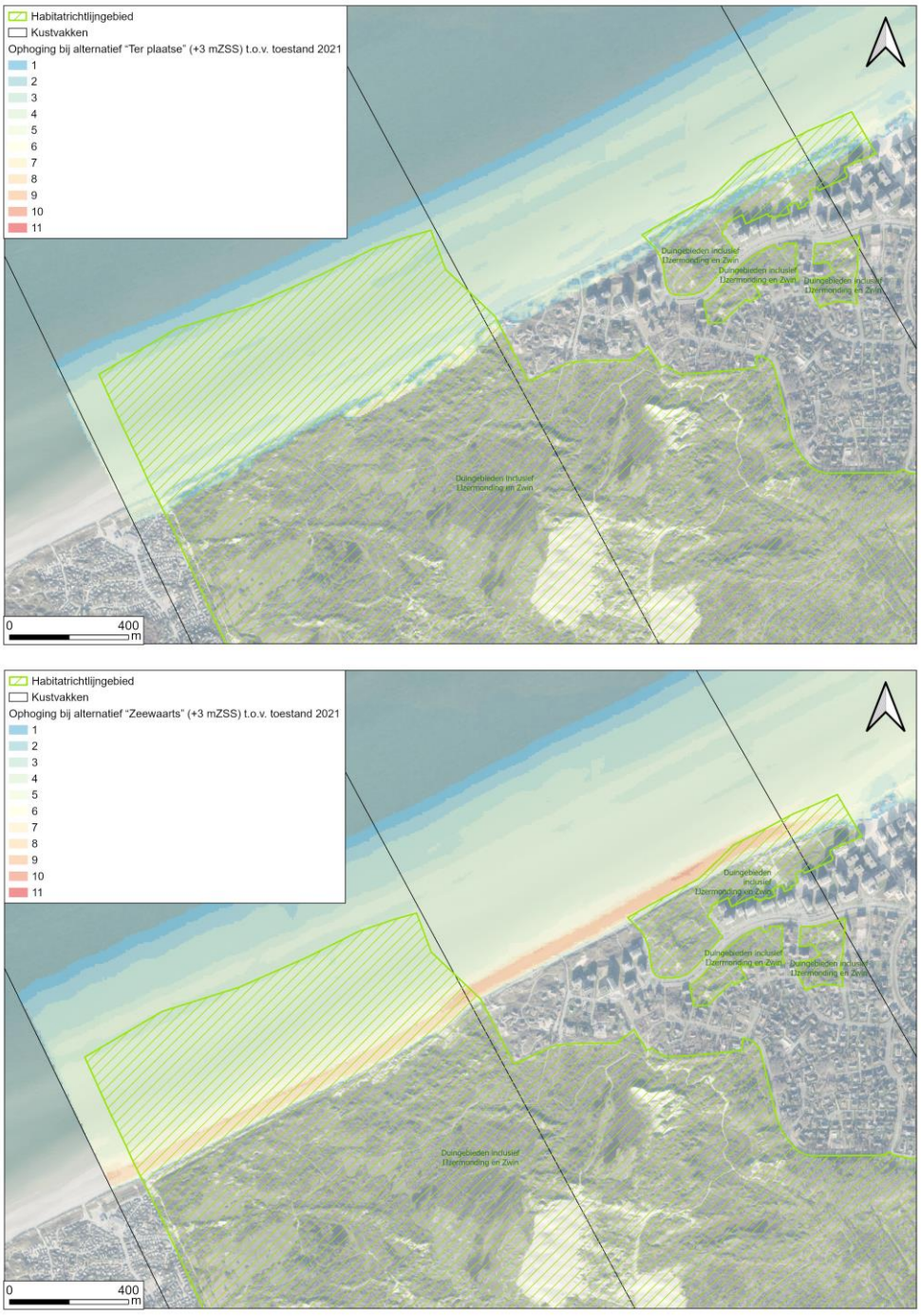
Als conclusie kan er gesteld worden dat er in beide alternatieven geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken en IHD's van de aangemelde soorten voor het SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' verwacht worden. Monitoring van het natuurlijk meegroeien van de slikken en schorren ter hoogte van De Baai van Heist is hierbij wel belangrijk.

Westkust (SBZ-V BE2500121) en IJzermonding (SBZ-H BE2500001-deelgebied 16), Westhoek (SBZ-H BE2500001-deelgebied 1)

Binnen het SBZ-V Westkust, verdeeld over de IJzermonding en de slufters in de Panne, worden broedparen van Strandplevier als doelstelling geformuleerd. In de Westhoek (deelgebied BE2500001-1) zijn de slufters ondertussen volledig verzand. Foerageergebied in de vorm van slikken of vochtige gebieden is hier dan ook uitgesloten. De voormalige slufters vormen momenteel wel open zandgebieden die als broedplaats kunnen fungeren voor Strandplevier maar de huidige verstoringsdruk in het gebied is er te groot.

Binnen alternatief 'Ter plaatse' kunnen de slufters verder aangroeien tot een hoger duin. Bij de alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' is het de bedoeling dat er vóór de slufters nieuw duin op een natuurlijke wijze, gevoed door strand- en/of vooroeversuppleties, aangroeit. In beide alternatieven zullen nieuwe pionier situaties toegelaten worden in de vorm van open zandgebieden die kunnen fungeren als potentieel broedgebied voor soorten die gebonden zijn aan kale gronden. Door het behoud van het vloedmerk zal op deze locatie tevens geschikt foerageergebied ontstaan. In de alternatieven 'Zeewaarts' zal dit habitat mogelijk wel buiten de afgebakende zone van het huidige SBZ liggen maar wel beschikbaar zijn voor soorten zoals Strandplevier. De slaagkansen voor nieuwe broedlocaties kunnen enkel groot zijn mits het weghouden van verstoring.

In een worst-case situatie, waarbij duinsuppleties worden aangebracht, wordt het habitatverlies door suppleties ter hoogte van de zeereep aan het natuurgebied van de Westhoek op onderstaande figuren getoond.



Figuur 9-47: Inname door ophoging ter hoogte van de Westhoek bij het 'Ter plaatse' (boven) en het alternatief 'Zeewaarts' (onder) voor +3 m zeespiegelstijging

Het Zwin (SBZ-H BE2500001-25 en SBZ-V BE2501033)

De slikken en schorren vormen belangrijke foerageergebieden voor o.a. Strandplevier, Wulp en Kluut en zijn potentiële broedgebieden voor Dwergstern, Grote stern en Visdief. De overgangen tussen water en land zijn dynamisch en karakteristiek voor het Zwin. Soorten zoals Strandplevier en Dwergstern zijn afhankelijk van dit soort habitat. In het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie worden er geen maatregelen ter hoogte van de bestaande slikken- en schorrenvegetaties in het Zwin zelf getroffen. Bijgevolg kan er besloten worden dat er voor alle alternatieven geen directe effecten van verlies van leefgebied op de aanwezige broed-, rust- en foerageergebieden in het slikken en schorrengebied van het Zwin zullen optreden. De verwachting is, dat de slikken en schorren zullen meegroeien met de zeespiegelstijging, waardoor het natuurlijke dynamisch slikken- en schorrengebied van het Zwin blijft behouden en er dus ook voor beide alternatieven ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts') geen betekenisvolle aantasting van de IHD's voor de soorten die erin voorkomen zal optreden. Monitoring van de mogelijke verzanding van het Zwin, alsook de verwachte natuurlijke aangroei van de slikken en schorren in het Zwin dient te worden uitgevoerd, zoals opgenomen in het Actieplan.

De huidige dijk rondom het Zwin, de zogenoemde Zwindijk, zal op termijn wel moeten verhoogd worden. Als milderende maatregel vanuit de passende beoordeling wordt sowieso gesteld dat, in de mate van het technisch haalbare, de ophogingen maximaal zacht moeten worden uitgevoerd, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats. Daarnaast wordt in alle alternatieven een aanpassing van het strandhoofd net ten westen van het Zwin voorzien, mede om verzanding van de Zwingeul tegen te gaan. Binnen het alternatief 'Ter plaatse' zal het strandhoofd enkel opgehoogd worden, binnen het alternatief 'Zeewaarts' zal het strandhoofd opgehoogd en verlengd worden, omwille van het feit dat hier de strandzone en ook de waterlijn verder zeewaarts komt te liggen. Indien er niets zou gedaan worden, zou het strandhoofd en dus ook het artificiële habitat voor allerlei soorten ongewervelden, wieren en zeevogels, verdwijnen. Door de voorziene ophoging en verlenging blijft dit habitat behouden. Strandhoofden zorgen tevens voor minder erosie en een aangroei van het strand, wat een stabielere situatie van het strand en de aanwezige bodemdieren tot gevolg heeft.

Het strandhoofd is momenteel voor 1/3 (ca. 80m) gelegen in het SBZ-H en volledig in het SBZ-V. De ophoging in beide alternatieven betekent een beperkt ruimtebeslag van hoofdzakelijk natstrand (1140) binnen het SBZ-H. De uitbreiding in het alternatief 'Zeewaarts' zal plaatsvinden buiten de speciale beschermingszones. Als gevolg van de ophoging, zal een klein gedeelte van het natstrand onbeschikbaar worden op die locatie als rustgebied (voor bijvoorbeeld zeehond) of foerageergebied op natstrand. De ophoging en verlenging van een strandhoofd betekent echter ook behoud en lokaal uitbreiding van habitat voor allerlei soortengroepen van rotsige substraten, waaronder wieren, ongewervelden en zeevogels. In de spatzone zitten ondermeer de havenpissenbedden. Iets lager zitten zeepokken en allerlei kleine kreefachtigen die plankton uit het zeewater vissen. In de nog nattere zones zitten allerlei wieren (roodwieren, groenwieren, kiezelwieren en blauwwieren), mosselen, borstelwormen, vlokreeftjes en krabben. In de talrijke poeltjes zitten mobiele fauna zoals zeesterren, krabben en zeespinnen. Al deze ongewervelden vormen een uitstekende voedselbron voor allerlei vogels, zoals Steenloper, Paarse strandloper, Scholekster en allerlei soorten meeuwen (Zilvermeeuw). Het detailontwerp van het strandhoofd, dat erosie en sedimentatiepatronen zal beïnvloeden, zal gebeuren op projectniveau. Er wordt aanbevolen om binnen dit ontwerp aandacht te hebben voor de principes van natuur inclusief bouwen (Nature Inclusive Design), waarbij de strandhoofden worden ingericht met het oog op het creëren van leefgebieden voor inheemse soorten en waarbij dus natuurlijke elementen worden meegenomen in het ontwerp. Dit kan gaan over het voorzien van holtes, ruwe substraten, etc.

De duinen van het Zwin die aan de zeereep gelegen zijn, de zogenoemde Zwinduinen, spelen een rol in zeewering en moeten aangroeien bij zeespiegelstijging of worden in een worst-case situatie machinaal opgehoogd bij het alternatief 'Ter plaatse'. Binnen het alternatief 'Zeewaarts' kan de bestaande duinenrij op natuurlijke manier zeewaarts aangroeien. In het geval van de machinale ophoging zal tijdelijk duingebied, waaronder embryonale duinen, ingenomen worden. Voor de aangemelde soorten van het Zwin kunnen deze zeereepduinen habitat vormen voor Strandplevier en Dwergstern. In de huidige situatie broeden hier echter geen van beide soorten, door de grote verstoring die hier optreedt. Tijdens de werken kunnen deze dieren zich ook verplaatsen naar andere locaties langsheen de kust en het Zwin. Zoals reeds eerder gesteld kan er verwacht worden dat de nieuw ontstane kale pioniermilieus een tijdelijke uitbreiding van broedhabitat zullen vormen. Een randvoorwaarde hiervoor is het beperken van rustverstoring. Onder §9.13.1 en §9.13.2 worden daarvoor enkele maatregelen beschreven.

Als conclusie kan er gesteld worden dat er in beide alternatieven geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken en IHD's van de aangemelde soorten voor het SBZ-V en SBZ-H 'Zwin' zal optreden. Monitoring van het natuurlijk meegroeien van de slikken en schorren ter hoogte van het Zwin is hierbij wel belangrijk. Bij een vergelijking van beide alternatieven, kan er wel gesteld worden dat er een uitbreiding van leefgebied zal optreden door duincreatie, weliswaar buiten de huidige speciale beschermingszone. De verlenging van het strandhoofd, in het alternatief 'Zeewaarts', zal zorgen voor bijkomend leefgebied voor soorten die gebonden zijn aan strandhoofden.

9.7.5.4 Vogels van moerassen en natte graslanden

De soorten Kleine zilverreiger, Kwak, Lepelaar, Grote zilverreiger en Ooievaar zijn aangemelde soorten binnen de voorkomende richtlijngebieden. Ze zijn voornamelijk gebonden aan moerassen en natte graslanden die in het achterland en polders gelegen zijn. Wel maken ze gebruik van bijvoorbeeld het Zwin om er te foerageren en sommigen om te broeden (o.a. Ooievaar, Kwak). Er wordt geen betekenisvolle impact verwacht op deze soorten van het achterland aangezien het habitat in de vorm van moerassen en vochtige graslanden daar behouden blijft en niet zal wijzigen voor alle voorgestelde alternatieven. Wat betreft het Zwin is de verwachting dat dit gebied zijn natuurlijke dynamiek zal behouden zowel in het alternatief 'Ter plaatse' als het alternatief 'Zeewaarts'. Bijgevolg zal dit gebied blijven fungeren als foerageer-, rust- en broedgebied voor vogels van moerassen en natte graslanden.

Als conclusie kan er gesteld worden dat er in beide alternatieven geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken en IHD's van de aangemelde vogels van moerassen en natte graslanden zal optreden.

9.7.5.5 Soorten van vochtige duinmilieus

Boomkikker, Kruipend moerasscherm, Groenknolorchis, Nauwe korfslak en Zeggekorfslak zijn soorten die gebonden zijn aan de vochtige duinmilieus (2190), gebieden met poelen en een hoge grondwatertafel.

Het huidige habitat van Boomkikker in West-Vlaanderen situeert zich hoofdzakelijk in het Zwin (De Oude Hazegraspolder en de Zwinbosjes, SBZ-H BE2500001-25) (Zwin Natuur Park, 2021). Kruipend moerasscherm bevindt zich aan de kust actueel in de Houtsaegerduinen (BE2500001-2), Schuddebeurze (buiten SBZ) en deelgebied BE2500001-12.

Op basis van Van Landuyt et al. (2006 en 2014) kan er gesteld worden dat Groenknolorchis niet meer voorkomt aan de Vlaamse kust. Er zijn wel potentieel geschikte groeiplaatsen in de noordelijke pannengordel Westhoekreservaat en Ter Yde in Oostduinkerke. Nauwe korfslak komt in grote aantallen voor in diverse duingebieden aan de Westkust (o.a. Westhoek, Oosthoekduinen, Houtsaegherduinen, Noordduinen, Simliduinen, Schipgatduinen, Hannecartbos, Calmeynbos, Krakeelduinen). Aan de Middenkust is het slakje aangetroffen in de Paelsteenpanne, Kijkuit, Zandpanne en Warandeduinen (www.natura2000vlaanderen.be). Ook aan de Oostkustduinen is deze soort te verwachten. Dit slakje is in West-Europa vooral bekend van vochtige, kalkrijke duinvalleien (habitattype 2190) met een voorkeur voor de overgangszone van nat naar droog. De soort leeft in onze duinen in allerlei vochtige microhabitats, goed beschut tegen uitdroging, in diverse mogelijke vegetatietypes. De grootste aantallen lijken te worden gevonden in de overgangszones tussen bos en struweel naar meer open vegetaties, wat bijgevolg buiten het kustbeschermingslint is gelegen.

De Zeggekorfslak komt voor in de duinen, polders en leemstreek. In de duinen en polders zijn populaties gekend uit het Hannecartbos, de Sint-Elooiskreek en de Rode Geul (www.natura2000vlaanderen.be). Dit slakje is gebonden aan zeer natte, eerder kalkrijke, mesotrofe tot eutrofe moerasbiotopen, zoals open Elzenbroekbos met rijke ondergroei en grote zeggenvegetaties, wat net zoals van toepassing voor de Nauwe korfslak volledig buiten het kustbeschermingslint is gelegen.

Vermits het kustbeschermingslint voor beide alternatieven ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts') niet overlapt met vochtige duinmilieus, zal er voor de bovengenoemde soorten van vochtige duinmilieus geen betekenisvolle aantasting zijn door directe inname van leefgebied.

9.7.5.6 Conclusie

In de onderstaande tabel wordt voor de relevante aangemelde soorten een toetsing gedaan aan de oppervlaktedoelstellingen en of er een mate van aantasting is ten gevolge van het strategische beleidsplan Kustvisie door verlies van leefgebied. De conclusie op basis van deze tabel geldt dat in beide alternatieven ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts') er geen betekenisvolle aantasting van de huidige leefgebieden van aangemelde soorten te verwachten is. Wat betreft de soorten die kunnen voorkomen ter hoogte van de embryonale duintjes, zoals Strandplevier, kan het Strategisch beleidsplan wel kansen bieden voor de creatie van nieuwe leefgebieden. Dit is echter enkel mogelijk mits het tegengaan van verstoring in deze gebieden.

Tabel 9-12: Effectbeoordeling Bijlage IV soorten Habitatrichtlijn

Natura 2000 gebied	Natura 2000 doelstelling(en)	Alternatief 'Ter plaatse'	Motivatie	Alternatief 'Zeewaarts'	Motivatie
Kamsalamander en Rugstreeppad					
SBZ-H Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	metapopulaties in verschillende deelgebieden	geen betekenisvolle aantasting	kustbeschermingsmaatregelen nemen geen direct leefgebied in. Maatregel §19.1.2.1.8.5 i.v.m. suppleties en §9.13.1 i.v.m. verstoring.	Geen betekenisvolle aantasting	maatregelen nemen geen direct leefgebied in
Boomkikker, Kruipend moerasscherm, Groenknolorchis, Nauwe korfslak en Zeggekorfslak					
SBZ-H Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin	behoud en/of uitbreiding van de actuele populaties	geen betekenisvolle aantasting	kustbeschermingsmaatregelen nemen zeer beperkt direct leefgebied in (2190). Maatregel §19.1.2.1.8.5 i.v.m. suppleties om habitat te vrijwaren en §9.13.1 i.v.m. verstoring.	Geen betekenisvolle aantasting	maatregelen nemen geen direct leefgebied in. Maatregel §9.13.1 i.v.m. verstoring
Strandplevier					
SBZ-V Westkust	broedparen binnen SBZ-V Westkust t.h.v IJzermonding en slufters	geen betekenisvolle aantasting	pioniermilieus zullen ontstaan van waaruit natuurlijke duingroei kan gebeuren of worden machinaal gecreëerd in geval van suppleties. Maatregel §9.13.1 i.v.m. rustverstoring en §9.12.1 i.v.m. embryonale duinvorming	geen betekenisvolle aantasting	pioniermilieus zullen ontstaan van waaruit natuurlijke duingroei kan gebeuren of worden machinaal gecreëerd in geval van suppleties. Maatregel §9.13.1 i.v.m. rustverstoring en §9.12.1 i.v.m. embryonale duinvorming
Kleine zilverreiger					
SBZ-V Zwin	behoud populatie Zwin	geen betekenisvolle aantasting	geen inname van leefgebied en vochtige graslanden	geen betekenisvolle aantasting	geen inname van leefgebied en vochtige graslanden
Kwak, Lepelaar, Grote zilverreiger en Ooievaar					
SBZ-H Polders, SBZ-V Poldercomplex	behoud broedaantallen in Zwin	geen betekenisvolle aantasting	geen direct inname van leefgebied, geen wijzigingen aan het Zwin	geen betekenisvolle aantasting	geen direct inname van leefgebied, geen wijzigingen aan het Zwin
Kluut, Visdief, Dwergstern, Grote stern					
SBZ-V Zwin, SBZ-V Westkust	broedpopulaties in het Zwin	geen betekenisvolle aantasting	geen direct inname van leefgebied, behoud dynamiek van het Zwin	geen betekenisvolle aantasting	geen direct inname van leefgebied, geen wijzigingen aan het Zwin

9.7.6 Creatie van leefgebied voor soorten

9.7.6.1 Algemeen

De ingrepen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie zullen ter hoogte van de bestaande duingebieden binnen Habitatrichtlijngebied, grotendeels zachte ingrepen zijn, in de vorm van duinen of suppleties. Ter hoogte van badplaatsen worden duinen, dijken of hybride maatregelen voorzien. Er zullen daardoor nieuwe habitats, in de vorm van nieuwe stranden (in het geval van het alternatief 'Zeewaarts') en duinen, gecreëerd worden.

De meeste ecologische potentie ligt hiervoor in de duinmaatregelen en beperkt in de hybride maatregelen die voorzien worden. Nieuw potentieel leefgebied zal dus zowel binnen als buiten de bestaande Natura 2000 gebieden ontstaan. De gebieden waar de creatie van nieuwe duinen binnen het bestaande Natura 2000 gebied zal gebeuren, bevinden zich vooral aan de Westkust, het Zwin en de zone ten oosten van de IJzermonding, waar naast de duingebieden ook de strandzone is aangeduid als Habitatrichtlijngebied. Ter hoogte van de andere duingebieden aan de Middenkust, maakt het strand geen deel uit van het Habitatrichtlijngebied en worden nieuwe habitats s.s. dus buiten Natura 2000 gebied gemaakt. Een verdere bescherming zeewaarts ter hoogte van die bestaande Natura 2000 gebieden, is hier vanuit ecologisch standpunt zeker gewenst in beide alternatieven, maar zeker in het alternatief 'Zeewaarts' waar grote bijkomende duinen gerealiseerd worden.

Hoewel veel soorten voorkomen in Natura 2000 gebied en aangemeld zijn in relatie tot een bepaald habitattype, gebruiken ze ook gebied buiten het Natura 2000 netwerk als leefgebied. De uitbreiding van potentieel leefgebied langs de volledige Vlaamse kust is dus van belang en niet enkel binnen de huidige grenzen van de speciale beschermingszones. Bovendien zijn er meer soorten dan enkel de Europees aangemelde soorten die meeliften op een uitbreiding van het leefgebied. De Heivlinder is een voorbeeld van een paraplusoort die voorkomt aan de kust. Een paraplusoort is een soort waarvan de bescherming leidt tot bescherming van andere soorten die in dezelfde regio of hetzelfde ecosysteem voorkomen. Heivlinder heeft aan de kust nood aan habitattypes 2110, 2120 en 2130*. Het zullen (vooral) deze habitattypes zijn die ten gevolge van het plan onderhevig zullen zijn aan wijzigingen, zowel (tijdelijke) inname of verstoring van voornamelijk 2110 en 2120 als creatie van deze habitattypes (2110, 2120 en 2130*) worden voorzien. Op maatregelen ter bescherming of creatie van dit leefgebied van Heivlinder liften nog een heel aantal andere soorten mee. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de meeliftende soorten in de voornoemde habitattypes zoals opgenomen in het soortenbeschermingsplan Heivlinder (Segers *et al*., 2014). Uitbreiding van het leefgebied kan dus o.a. voor deze meeliftende soorten positief zijn.

Tabel 9-13-: Overzicht van meeliftende soorten van Heivlinder voor habitattypes aan zee

Kust habitattypes (2110, 2120, 2130*)
Zeekool
Zeewinde
Duinviooltje
Kleine parelmoervlinder
Duinsabelsprinkhaan
Blauwvleugelsprinkhaan
Kustrenspin
Zandwolfsspin
solitaire bijen en wespen (bv. Osmia maritima)
Harkwesp (*Bembix rostrata*)
loopkevers (*Harpalus vernalis*, *Calathus ambiguus*)
Kleine plevier
Strandplevier
Tapuit
Korstmossen

Een uitbreiding van de totale oppervlakte aan duingebieden – voornamelijk het geval voor het alternatief 'Zeewaarts' –langsheen de volledige kust draagt daarnaast ook in belangrijke mate bij tot het opnieuw connecteren van de verschillende delen binnen het kustlandschap.

Enerzijds zullen nieuwe duingebieden in de eerste plaats voor de bestaande duingebieden, maar evengoed ter hoogte van de badplaatsen binnen de duinvariant, kunnen fungeren als stapstenen waardoor soorten kortere afstanden moeten afleggen om tot geschikt leefgebied te komen. Genetische diversiteit zal hierdoor toenemen (zoals bijvoorbeeld voor Heivlinder – (De Ro *et al.*, 2021)).

Anderzijds zorgt een uitbreiding van het duinhabitat aan bestaande duinmassieven, die meestal ook aangeduide Habitatrichtlijngebieden zijn, voor een groter habitat en leefgebied en daarmee een grotere draagkracht van het ecosysteem om kernpopulaties of duurzame populatie van soorten te handhaven (Adriaens *et al.*, 2007). Vergroting van bestaande leefgebieden wordt in vele studies aangehaald als de meest ideale maatregel om populaties duurzaam te waarborgen. De kans op uitsterven verkleint doordat er grotere populaties kunnen huisvesten en een grotere biodiversiteit kan ontstaan waardoor de veerkracht van een ecosysteem toeneemt. Dit is bijvoorbeeld het geval voor spinnen in de kustduinen (Bonte *et al.*, 2002), Parnassia (Bonte *et al.*, 2012), Kleine Parelmoervlinder, Heivlinder en Blauwvleugelsprinkhaan (Maes and Bonte, 2006). Een voorwaarde hiervoor is dat het nieuwe habitat functioneel geschikt habitat is. Soorten stellen verschillende eisen aan de abiotiek van een leefgebied opdat het geschikt is (topografie, hydrologie, zon, schaduw, vegetatie, etc.). Variatie voorzien in de nieuwe duingebieden, de inrichting ervan en mogelijk het beheer van deze nieuwe gebieden is belangrijk in het creëren van geschikt leefgebied voor een areaal aan soorten. Hiervoor worden aanbevelingen geformuleerd onder §9.13.3.

Een ander voordeel van grotere leefgebieden is de mogelijkheid tot het creëren en/of uitbreiden van een rustig kerngebied, afgeschermd van randeffecten (zie ook effecten van Rustverstoring onder §9.7.10).

In totaal zullen de volgende oppervlaktes aan extra (nieuwe) duingebieden gecreëerd worden aan de volledige kust bij +3 m zeespiegelstijging:

- Ca. 51 ha in het alternatief 'Ter plaatse' bij variant duin
- Ca. 14 ha in het alternatief 'Ter plaatse' bij variant hybride
- Ca. 1 ha in het alternatief 'Ter plaatse' bij variant dijk. Variant dijk is niet van toepassing aan de westkust: hier wordt sowieso voor variant duin of hybride gekozen. In totaal zal er dus een grotere duinoppervlakte gecreëerd worden dan ca. 1 ha.
- Ca. 267 ha in de alternatieven 'Zeewaarts' bij variant duin
- Ca. 93 ha in de alternatieven 'Zeewaarts' bij variant hybride
- Ca. 46 ha in de alternatieven 'Zeewaarts' bij variant dijk. Variant dijk is niet van toepassing aan de westkust: hier wordt sowieso voor variant duin of hybride gekozen. In totaal zal er dus een grotere duinoppervlakte gecreëerd worden dan ca. 46 ha.

Binnen de duin- en hybridevarianten worden er meer duinen gecreëerd en is er dus meer potentie tot het vergroten van leefgebied voor verschillende soorten. Vanwege het half-natuurlijke karakter van een hybride maatregel, de nabijheid van urbane gebieden en daarmee een hogere verstoringsgraad zal de kwaliteit van leefgebied voor soorten sowieso beter zijn in de duinvariant dan in de hybridevariant. Echter voor insecten, vlinders, … en in relatie tot connectiviteit kan een hybride oplossing wel voor bijkomend (suboptimaal) leefgebied zorgen. Dit is in de dijkvariant, weliswaar in die badsteden waar een dijk wordt voorzien, volledig afwezig. In de zones binnen de dijkvariant waar wel gekozen wordt voor een natuurlijk duin, zal er wel extra leefgebied gecreëerd worden.

In de alternatieven 'Zeewaarts' is de extra creatie van duingebied veel groter dan in het alternatief 'Ter plaatse', waardoor het alternatief 'Zeewaarts' dus meer kansen biedt voor populaties en draagkracht (zie hoger). In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wordt de kustlijn onmiddellijk zeewaarts verschoven en is er onmiddellijk meer sediment en meer ruimte beschikbaar op het droogstrand voor de natuurlijke duinaangroei of de aanleg van duinen, waardoor de ruimte voor nieuwe leefgebied onmiddellijk veel groter zal zijn dan in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes'.

De oppervlaktes natstrand worden behouden langsheen de volledige kust voor alle alternatieven. Na de suppleties zullen de benthische fauna aanwezig in deze zone zich opnieuw kunnen ontwikkelen. In het alternatief 'Ter plaatse' zal er een afname zijn in droogstrand in vergelijking met de referentiesituatie. In de alternatieven 'Zeewaarts' neemt het aandeel droogstrand toe, doordat de kustlijn zeewaarts opschuift. De grootste concentratie aan soorten en veruit het belangrijkste deel van het droogstrand wordt gevormd door het vloedmerk en de strand-duinovergang die noodzakelijk zijn voor de vorming van embryonale duintjes (2110). De ruimte die gecreëerd wordt in de alternatieven 'Zeewaarts' om dit vloedmerk en de natuurlijk strand-duinovergang te laten ontwikkelen zal waardevol leefgebied creëren. Deze extra ruimte droogstrand draagt bij aan het verhogen van de soortendiversiteit binnen de duingebieden en daarmee aan een robuuster ecosysteem. In de alternatieven 'Zeewaarts' zullen zoals hiervoor reeds aangehaald deze waardevolle overgangen vooral aan de Middenkust vaak buiten de grenzen van de afgebakende Natura 2000 gebieden komen te liggen, maar ze zullen wel bijdragen aan de uitbreiding van het natuurlijk strand-leefgebied.

9.7.6.2 Soorten

Bethische gemeenschappen die te vinden zijn in het natstrand zullen zich opnieuw kunnen ontwikkelen in zowel het alternatief 'Ter plaatse' als in de alternatieven 'Zeewaarts'. De oppervlaktes natstrand die gerealiseerd worden na de vooroever- en strandsuppleties zijn vergelijkbaar in alle alternatieven voor alle niveaus van zeespiegelstijging.

Vloedmerkgemeenschappen met Zeeraket, Stekend loogkruid en Biestarwegras kunnen ontstaan op droge strandzones, mits het vloedmerk niet verwijderd wordt en de kans krijgt om te ontwikkelen. Ze worden vaak vergezeld van Strandvlo, mijten, springstaarten, wiervliegen, loop- en zandloopkevers. Ook vogels zoeken het vloedmerk op om kleinere diertjes te eten. Het droogstrand is in theorie een geschikt broedgebied voor Dwergstern en Strandplevier, beide aangemelde soorten voor het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', maar o.a. door een hoge recreatiedruk zijn deze soorten afwezig op onze stranden in de huidige situatie. In het Zwin broeden deze soorten namelijk wel, samen met de aangemelde soorten Visdief, Kluut, Bontbekplevier.

In het winterhalfjaar zijn er verschillende soorten zangvogels die op het droogstrand hun voedsel zoeken. Naast zeldzamere maar regelmatige soorten als Sneeuwgors en Strandleeuwerik, zijn dit ook Kuifleeuwerik en verschillende vinkachtigen zoals Kneu, Groenling en Frater. De kustgebonden Oeverpieper foerageert zowel op het droogstrand als het aangrenzende deel van het natstrand, in schorren en op harde structuren (Vandenbussche *et al.*, 2002).

Voor de bovengenoemde soorten van het droogstrand alsook de soorten van duingebieden (zie hoger) zullen de alternatieven 'Zeewaarts' een aanzienlijke uitbreiding van het droogstrand en duingebied, en dus aanzienlijke uitbreiding van het leefgebied betekenen. Opdat leefgebied geschikt zal zijn voor verschillende soorten gelden er een aantal maatregelen in relatie tot embryonale duinvorming en het vloedmerk (§9.12.1). Een andere voorwaarde om een kwalitatief leefgebied te ontwikkelen is het beperken van rustverstoring. Hiervoor worden aanbevelingen geformuleerd onder §9.13.1. Omwille van de uitbreiding zeewaarts is het waarschijnlijk dat de nieuwe leefgebieden buiten de juridisch afgebakende Natura 2000 gebieden vallen. Op termijn kan daarom bekeken worden of het waardevol is de contouren van deze afgebakende zones te herzien.

9.7.6.3 Conclusie

Een aaneengeschakeld leefgebied via de stranden (natstrand en droogstrand) en de duinen, met grote aaneengesloten stukken leefgebied dat variatie en natuurlijke strand-duinovergangen omvat, zal resulteren in een hoge biodiversiteit, grotere populaties en daarmee een grotere ecologische draagkracht en veerkracht. **Omwille van de 'ruimte' en de natuurlijke invulling die daardoor mogelijk is binnen de alternatieven 'Zeewaarts' is er aanzienlijk meer kwalitatief leefgebied voor verschillende duin- en strandgebonden soorten te creëren**. In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wordt de kustlijn onmiddellijk zeewaarts verschoven en is er onmiddellijk meer sediment en meer ruimte beschikbaar op het droogstrand voor de natuurlijke duinaangroei of de aanleg van duinen, waardoor de ruimte voor nieuwe leefgebied onmiddellijk veel groter zal zijn dan in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes'. **In het alternatief 'Ter plaatse' is de 'ruimte' die op land gecreëerd wordt kleiner dan bij het alternatief 'Zeewaarts' waardoor nieuwe natuurwaarden slechts beperkt kunnen ontwikkelen. Bovendien zal de tijdelijke inname van leefgebied door de maatregelen groter zijn dan in het alternatief 'Zeewaarts'.**

9.7.7 Wijziging van de indirecte effecten t.h.v. duinvegetaties

Naast directe effecten zoals habitatverlies en wijziging van leefgebied zijn er als gevolg van de voorziene kustbeschermingsmaatregelen die gerealiseerd kunnen worden in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie ook indirecte effecten mogelijk die kunnen doorwerken op de instandhouding en de doelstellingen voor Europees beschermde habitats en soorten.

Het is hierbij belangrijk op te merken dat het strategisch beleidsplan Kustvisie als doel heeft om de kust te beschermen tegen een +3 m zeespiegelstijging en de maatregelen plaatsvinden binnen een afgebakend kustbeschermingslint. Dit houdt enerzijds in dat er buiten het afgebakende kustbeschermingslint indirecte effecten kunnen plaatsvinden op de aanwezige natuur door het beleidsplan. Anderzijds zullen er sowieso, los van het strategisch beleidsplan Kustvisie, indirecte effecten optreden ten gevolge van de toekomstige zeespiegelstijging. Enkele gevolgen van zeespiegelstijging kunnen zijn: wijzigingen in de grondwaterstand en vernatting van de duinen, wijzigingen in afwatering en daardoor wijzigingen in overstromingen van graslanden in het achterland, etc. Deze effecten zullen het gevolg zijn van zeespiegelstijging in de toekomst en vallen buiten de scope van het beleidsplan. Voor een bespreking van effecten ten gevolge van zeespiegelstijging wordt verwezen naar de beschrijving van de referentiesituatie in §6.

Onderstaand worden de indirecte effecten besproken die veroorzaakt worden door de kustbeschermingsmaatregelen in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie voor de verschillende alternatieven.

9.7.7.1 Wijziging van zoutgehalte

Door de bestaande hoge ligging van duinen, de waterdoorlatende gronden en een basis van een slecht doorlatende klei of een zoutlaag, hebben duinen de eigenschap om zoetwatervoorraden in de ondergrond op te slaan in de vorm van een lensvormig waterlichaam (een zoetwaterlens). Grondwater treedt uit in kwelzones in duinvalleien en in de binnenduinrand en zorgt er voor een graduele en waardevolle overgang tussen zoet en zout.

Deze duinvalleien vormen ecologisch zeer waardevolle en kwetsbare ecotopen, waar zeer kenmerkende dier- en plantensoorten voorkomen zoals Parnassia, Dwergzegge, Teer guichelheil, … Op de natste plaatsen ontstaan tijdelijke poelen met kranswieren en Kleine waterranonkel.

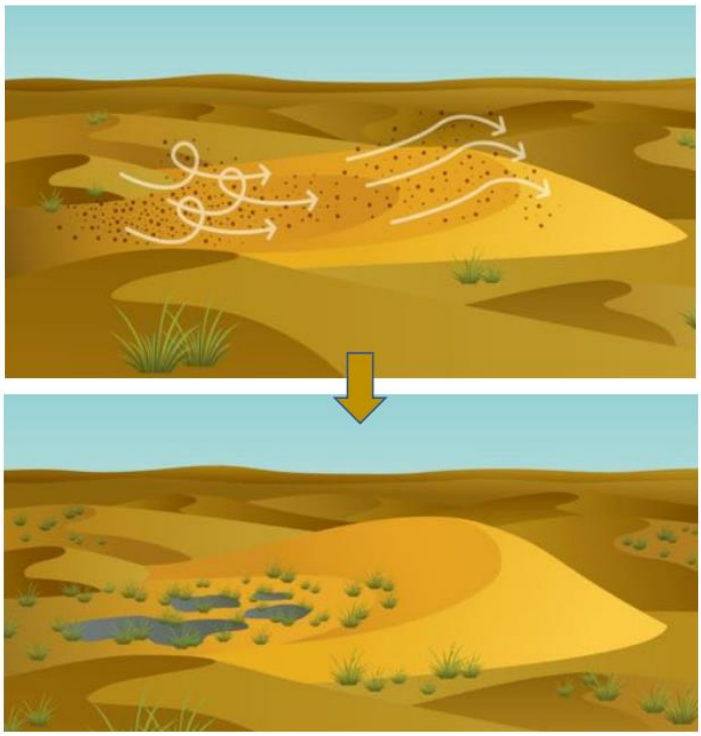
Door de ingrepen in het kustbeschermingslint kunnen er zeer beperkt wijzigingen van het zoutgehalte in de duinen optreden. Om de dikte van de bestaande zoetwaterlenzen niet in het gedrang te brengen bij een stijgende zeespiegelstijging kunnen zeewaarts duinsuppleties aangebracht worden die de overgang strand-zeereep minder steil maken. Ook het breder maken van een duin kan ervoor zorgen dat meer regenwater wordt opgevangen voor infiltratie en de bestaande zoetwaterbel groter/ breder of meer uitgerekt kan worden. Volledig nieuwe duinen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie hebben een beperkte breedte van maximum 60m waardoor de dikte van nieuwe zoetwaterlenzen eerder beperkt zal zijn. Het bufferend vermogen tegen verzilting richting het achterland is daardoor ook gering.

Bijkomend zal de zeewaartse verschuiving van de kustlijn binnen de alternatieven 'Zeewaarts' een beperkt effect hebben op vertraging van de zoutintrusie door zeewater. De landinwaartse hydraulische gradiënt van het zoute grondwater onder de zoetwaterlens wordt immers kleiner.

Deze verwachte wijzigingen van het zoutgehalte door het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn bijgevolg gering. Zij zullen voornamelijk in het alternatief 'Zeewaarts' in heel beperkte mate bijdragen tot behoud van de bestaande zoetwaterlenzen. Er kan dus wel besloten worden dat in beide alternatieven geen enkel negatief effect zal optreden als gevolg van een wijziging van het zoutgehalte. **Bijgevolg worden er voor beide alternatieven geen betekenisvolle wijzigingen verwacht op Natura 2000 gebieden in relatie tot het aspect 'wijziging zoutgehalte'.**

9.7.7.2 Verstuivingsdynamiek

Zandverstuiving omvat het natuurlijke proces waarbij zand door wind wordt verplaatst en zorgt voor een gevarieerd en dynamisch duinlandschap. In Vlaanderen ontstaan landinwaarts daardoor paraboolduinen ('Wandelende of witte duin' – 2120) rond een duinvallei ('Vochtige duinvallei' – 2190) waar het zand weggestoven wordt tot het grondwaterniveau. De paraboolduinen 'wandelen' vervolgens verder in de dominante windrichting, het zuidoosten (Provoost *et al.*, 2019).



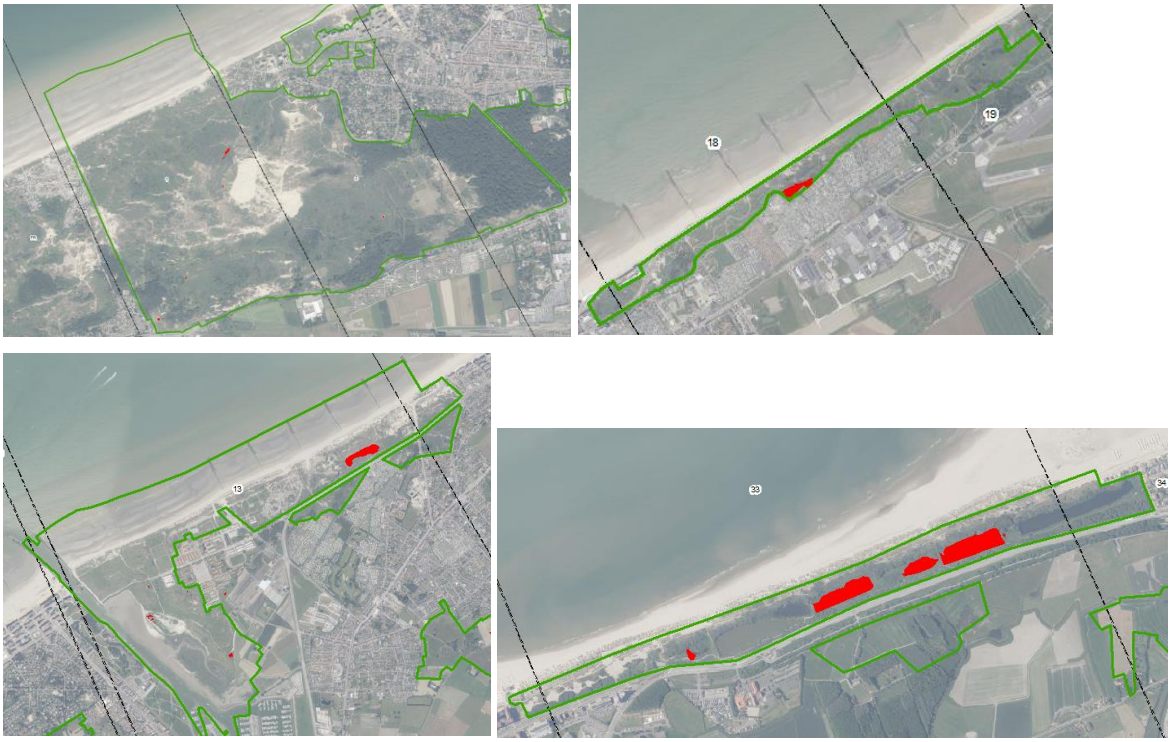
Figuur 9-48: Ontstaan van paraboolduinen en vochtige duinvalleien

Na een pionierfase start uit de interactie tussen duinvalleien en verstuiving struweelvorming met Duindoorn, wilgen, etc. (habitattype 2170) waarna zich meer soortenrijke vegetatie kan ontwikkelen (habitattype 2190). In de huidige situatie is deze soortenrijke vegetatie aan de kust enkel te ontwikkelen door verwijdering van de struwelen. Zonder zeer intensief inrichtings- en onderhoudsbeheer groeien de duinen dicht met struikgewas en fixeren ze (Provoost *et al.*, 2020).

Mogelijke oorzaken voor het stilvallen van het natuurlijke proces van verstuiving zijn verharding, een zand tekort door dijken en verharde duinvoeten, klimaatverandering, verhoogde stikstofdepositie en een sterke achteruitgang van de konijnenpopulatie aan de kust (Provoost *et al.*, 2019).

Het stilvallen van de natuurlijke dynamiek betekent het verdwijnen van vele zeldzame soorten die gebonden zijn aan de dynamische milieus: soorten van open en kale gronden en soorten van vochtige duinpannen. Deze achteruitgaande trend doet zich voort in heel noordwest Europa (Provoost *et al.*, 2011b).

Onderstaande figuren tonen een aantal van de bestaande vochtige duinvalleien volgens de recente BWK-kartering (De Saeger *et al.*, 2023a). Voor een volledig overzicht van de vochtige duinvalleien aan de kust verwijzen we naar Bijlage L.4.2. Bijna alle vochtige duinvalleien aan onze kust bevinden zich binnen Habitatrichtlijngebieden.



Figuur 9-49: Vochtige duinvalleien (2190) (rood) ten opzichte van de deelgebieden Westhoek (BE2500001-1, linksboven), (BE2500001-30, rechtsboven), IJzermonding (BE2500001-16, linksonder), Fonteintjes (BE2500001-22, rechtsonder) (De Saeger et al., 2023)

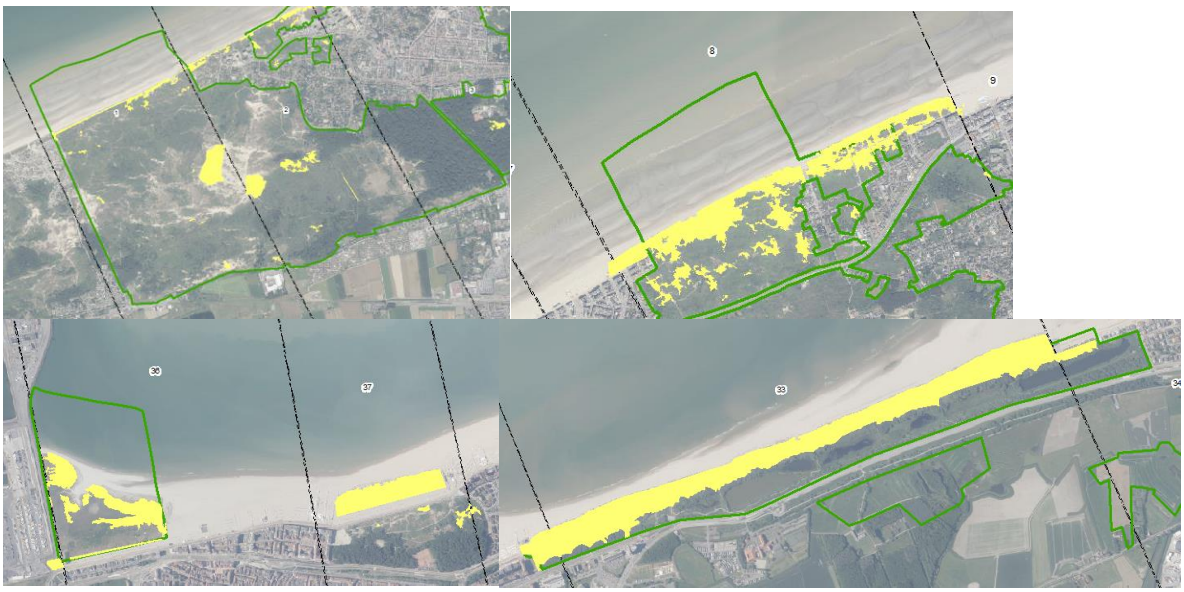
In de huidige situatie aan de kust is er bijgevolg momenteel dus te weinig dynamiek om nog van actieve en spontane duinverstuiving te spreken. De verwachting is dat de alternatieven '**Ter plaatse**' en '**Zeewaarts**' geen wijzigingen zullen veroorzaken ten aanzien van de huidige dynamiek en mate van verstuiving ter hoogte van de zones waar vochtige duinpannen nu aanwezig zijn of kunnen ontstaan. In het alternatief '**Zeewaarts**' zullen er potenties zijn om terug stuivende duinen en primaire duinvalleien te creëren Primaire duinvalleien ontstaan door ontzilting van strandvlakten die afgesloten worden van de zee na het ontstaan van een nieuwe duinengordel of een zeedijk. Hoewel het effect van deze ontzilting mogelijk beperkt zal zijn (zie eerder) heeft het alternatief '**Zeewaarts**' ruimtelijk meer potentie om vochtige duinpannen te ontwikkelen dan het alternatief '**Ter plaatse**'. Er zijn echter nog andere randvoorwaarden om een duinpanne tot ontwikkeling te laten komen, zoals bijvoorbeeld de grondwaterstand en waterhuishouding. Echter mits een goed beheer en monitoring zijn de kansen in het alternatief 'Zeewaarts' zeker aanwezig en veel groter dan in het alternatief 'Ter plaatse'.

Bijgevolg worden er **voor beide alternatieven geen betekenisvolle wijzigingen verwacht** op Natura 2000 gebieden in relatie tot het aspect 'verstuivingsdynamiek'. Het alternatief 'Zeewaarts' biedt wel meer kansen voor actieve en spontane duinverstuiving en mogelijk de ontwikkeling van primaire duinvalleien.

9.7.7.3 Fixatie van duinen

De wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) die voorkomen in een complex met vochtige duinvalleien komen ook voor vlak langs de strandzone (De Saeger *et al.*, 2023a), aan de zeereep, waar de windwerking het sterkst is.

Op onderstaande figuren zijn enkele voorbeelden van Helmduinen aan de kust gesitueerd. Voor een overzicht van alle Helmduinen aan de kust wordt verwezen naar Bijlage L.4.



Figuur 9-50: Helmduinen (2120) (geel) ten opzichte van de deelgebieden Westhoek (BE2500001-1, linksboven), (BE2500001-10, rechtsboven), Baai van Heist (BE2500001-23, linksonder), Fonteintjes (BE2500001-22, rechtsonder) (De Saeger et al., 2023)

Helm wordt aan de zeereepduinen sterk gestimuleerd door overstuiving met zand. De soortensamenstelling van deze duinen verschilt licht van de wandelende duinen die meer landinwaarts gelegen zijn. Maar ook deze duinen staan onder druk door onder andere versnippering, klimatologische factoren en stikstofdepositie.

Een gebrek aan stuivend zand of overbetreding zijn aan de kustzijde vaak oorzaken van fixatie. Ook aanvoer van gebiedsvreemd, grofkorrelig zand (door bijvoorbeeld zandsuppleties) kan nefast zijn (bron: https://natura2000.vlaanderen.be/habitattype/wandelende-duinen-met-helmgras-2120). De soortensamenstelling van het duin verandert bij fixatie, de groei van Helm neemt af en organisch materiaal hoopt zich op. Het stuivend zand wordt in toenemende mate vastgezet door fixatie en successie naar andere vegetatietypes start.

In de alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' worden er nieuwe duinen voor de bestaande duinen voorzien. Wanneer dit volgens het proces van natuurlijke duinvorming verloopt, zullen de nieuwe duinen ontwikkelen als nieuwe jonge Helmduinen. Door hun ligging vlak langs de zeereep zullen ze blootgesteld worden aan een sterke windwerking en dynamiek waardoor de condities voor een Helmduin zeer geschikt zijn. Het habitattype 2120 kan ontstaan in deze nieuwe duinen. Dit kan potentieel, afhankelijk van de breedte van het nieuwe duin, gevolgen hebben voor de bestaande duinen die inlands van de nieuwe duinen komen te liggen. Door de groei van nieuwe duinen aan de zeereep zal er minder wind doorwerken tot in de huidige duingebieden aan de zeereep waardoor deze op termijn nog meer kunnen fixeren. De huidige Helmduinen kunnen mogelijk wijzigen door het verminderen van de windwerking afkomstig van de zee met fixatie en bijgevolg successie als gevolg. Maatregelen binnen het plan (vb. Hoogte van de nieuwe duinen) verschillen afhankelijk van de nood aan bijkomende veiligheid tegen zeespiegelstijging. Dit wil zeggen dat er lokaal verschillen zullen zijn in blootstelling aan windwerking aan de bestaande zeereepduinen. De maximale breedte van nieuwe duinen wordt momenteel ook op ca. 60m voorzien, waardoor vooral later in de tijd (+3 m zeespiegelstijging) de kans op fixatie groter is dan bij de start van de duinontwikkelingen. Monitoring van huidige duinvegetaties, zoals dit momenteel ook al gebeurt, dient bijgevolg te worden verdergezet. Wellicht zullen er locaties zijn waar fixatie zal optreden tenzij er beheersmaatregelen worden getroffen. Maar andere bestaande duinen zullen blootgesteld blijven aan windwerking en kunnen het habitattype 2120 behouden. Belangrijk is wel dat de kansen voor creatie van nieuwe duinen veel groter in het alternatief 'Zeewaarts' dan 'Ter plaatse'. Bovendien wordt de fixatie van onze huidige duinen ook bepaald door veel andere factoren zoals reeds eerder aangehaald. Natuurlijke factoren zijn klimatologische en geomorfologie factoren en stikstofdepositie. Niet-natuurlijke factoren zijn harde constructies op het strand of aan de duinvoet (Provoost *et al.*, 2019).

Omwille van de ruimtelijke beperking binnen het alternatief 'Ter plaatse' waarbij de huidige hoogwaterlijn behouden moet blijven, liggen binnen dit alternatief minder potenties tot het creëren van nieuwe stuivende duinen. De kans op fixatie van duinen door de creatie van nieuwe duinen voor de bestaande duinen zal hier ook minder optreden.

Als conclusie kan er gesteld worden dat fixatie van bestaande duinen naar verwachting niet zal optreden in het alternatief 'Ter plaatse'. In het alternatief 'Zeewaarts' is de kans groter, omdat er voor de bestaande duinen aan duinvorming zal worden gedaan. Dit effect moet echter ook bekeken worden in het licht van het feit dat in dit alternatief ook veel nieuwe duinen kunnen gecreëerd worden. Hiermee rekening houdend wordt er inzake fixatie geen betekenisvolle aantasting aan de Europese habitats verwacht.

9.7.7.4 Conclusie

Vertraging van zoutintrusie en zeer geringe ontwikkelingen in de zoetwaterlenzen zullen ontstaan bij de alternatieven 'Zeewaarts' en minder of niet bij het alternatief 'Ter plaatse'. Hierdoor wordt **geen betekenisvolle aantasting** verwacht voor de habitattypes en soorten.

De alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' zullen geen wijzigingen veroorzaken ten opzichte van de huidige dynamiek en mate van verstuiving ter hoogte van de zones waar vochtige duinpannen nu aanwezig zijn of kunnen ontstaan. In het alternatief 'Zeewaarts' zal er ter hoogte van de nieuwe duinen meer ruimte zijn voor de creatie van nieuwe habitats, zoals duinpannen.

Voor de Helmduinen vlak aan de zeereep (2120) bestaat de kans dat delen zullen fixeren ten gevolge van brede nieuwe duinen in het alternatief 'Zeewaarts', andere delen blijven voldoende blootgesteld aan windwerking en zullen blijven bestaan. Ook hier geldt dat er meer ruimte is in de alternatieven 'Zeewaarts' om nieuwe duinhabitats te creëren in tegenstelling tot het alternatief 'Ter plaatse'.

9.7.8 Wijziging turbiditeit

9.7.8.1 Inleiding

Met betrekking tot wijziging van de turbiditeit worden enkel mogelijke impacten tijdens de gebruiksfase besproken. De impacten tijdens de aanlegfase zijn slechts tijdelijk van aard en zullen geen betekenisvolle aantasting veroorzaken (zie scoped-out effecten). Bij de ingrepen in de verschillende alternatieven kan de turbiditeit van het zeewater in de zone nabij de (vooroever)suppleties beïnvloed worden. Dit is echter afhankelijk van de uitvoeringswijze die op dit moment nog niet gekend is.

De turbiditeit of helderheid van het zeewater wordt bepaald door de hoeveelheid zwevend (in suspensie) materiaal in het water. De lichtinval is sterk gecorreleerd met de hoeveelheid zwevend materiaal en fytoplankton in de waterkolom. Zo is er bijvoorbeeld ter hoogte van de riviermondingen een hoge turbiditeit waar te nemen. Op die plaatsen komen hoge planktonconcentraties voor en is er een resuspensie van bodempartikels. Ook ter hoogte van de Vlaamse kust komt een zone van circa 5 km voor die gekenmerkt wordt door een hoog suspensiegehalte. De verschillende alternatieven zijn in meer (alternatief 'Zeewaarts') of mindere mate (alternatief 'Ter plaatse') gelegen in deze zone. De stromingen en de import van fijn materiaal via het Nauw van Calais zijn voor een groot deel verantwoordelijk voor de turbiditeit in deze zone. Dergelijke stagnatie voor de kust is het gevolg van een lager NO residueel transport en de ondiepte voor de kust.

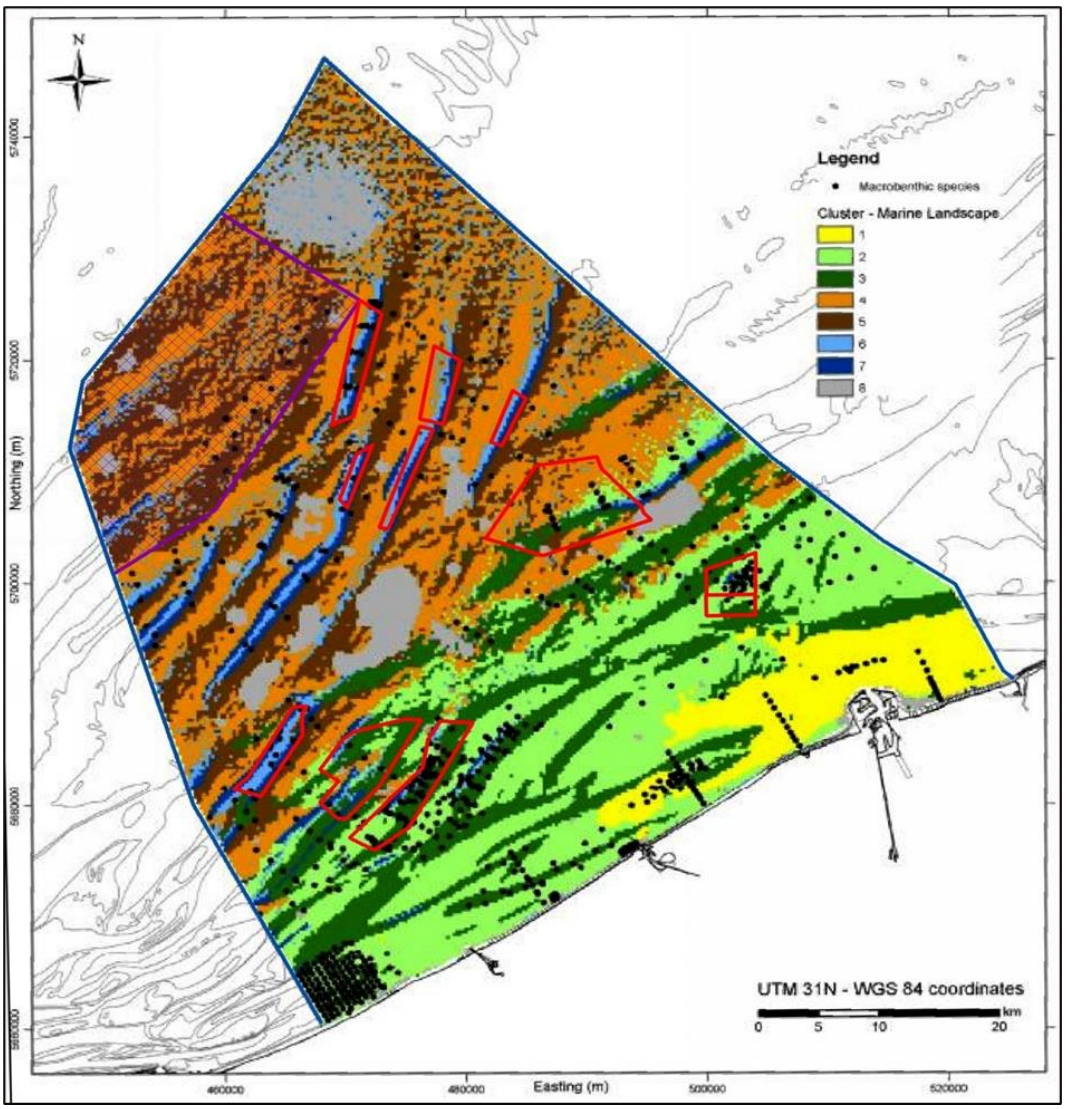
Het meest zeewaartse deel van het plangebied overpakt met de zone waar een turbiditeitsmaximum optreedt. Hierbij varieert de concentratie van minerale en organische bestanddelen (SPM, Suspended Particulate Matter) van 100 mg/l tot enkele 1000 mg/l. De SPM concentratie varieert met de getijden, met variaties ten gevolge van weer en klimaat. Ook de seizoenen beïnvloeden de SPM concentratie. Aan het wateroppervlak is de SPM concentratie ongeveer tweemaal zo hoog in de winter als in de zomer. Nabij de bodem is er een omgekeerde relatie met een gemiddelde SPM concentratie die in de zomer hoger is dan in de winter. Dit seizoensgebonden patroon wordt hoofdzakelijk bepaald door biologische activiteit die in de zomer hoger is dan in de winter (Fettweis *et al.* 2014). Er is een uitgesproken verticale gradiënt in SPM-concentratie, zodat de SPM-concentratie dichter tegen de bodem significant groter is dan deze aan de oppervlakte. Bij springtij en/of tijdens stormen kunnen zich hoog-geconcentreerde slibsuspensies vormen, die een SPM concentratie van enkele g/l of meer hebben (Fettweis M. *et al.*, 2010).

De turbiditeit in de Belgische kustwateren is een hoofdzakelijk natuurlijk fenomeen, met als belangrijkste bronnen de aanvoer van Franse rivieren, erosie van krijtrotsen in Frankrijk en erosie van Holocene sliblagen ter hoogte van Oostende en de Nederlandse grens (Fettweis M. and Van den Eynde D, 2003).

Door deze ligging van het meest zeewaartse deel van het kustbeschermingslint in de zone met het turbiditeitsmaximum is het logisch dat de voorkomende habitats en organismen aangepast zijn aan deze hoge turbiditeitswaarden, en de daarmee samenhangende sedimentatie/erosie.

Ter illustratie worden op de onderstaande figuur de mariene zones volgens (Verfaillie *et al.*, 2009) weergegeven. Hierbij werd het Belgisch deel van de Noordzee in acht verschillende mariene zones opgedeeld, aan de hand van gegevenssets van sedimentologie, de samenstelling van het substraat (grind, zand, klei of slib), de richting van de glooiing van de bathymetrie, de ruwheid van de bodem, de schuifspanning op de bodem, de maximale stromingssnelheid, de chlorofyl a concentratie en de concentratie van deeltjes in suspensie (Figuur 9-51).

Een typische benthos gemeenschap die in de troebele kustzone kan voorkomen is de *Lanice conchilega* gemeenschap, bestaande uit schelpkokerwormaggregaties. Deze zijn het grootst dichter bij de kust (met name ter hoogte van de westkust waar het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' aan het strand grenst). Deze gemeenschap maakt deel uit van het Complex van zandbanken met dominantie van het *Abra alba* biotoop = habitattype 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' (1110) en *Lanice conchilega* aggregaties = habitattype 'Riffen' (1170).



Figuur 9-51: Opdeling van de zeebodem in 8 onderscheiden zones. Zone 1 (geel) ondiepe, troebele zone met klei en slib; Zone 2 (lichtgroen) ondiepe, licht troebele zone met fijn zand; Zone 3 (donkergroen) hellingen ondiepe zandbanken met iets grovere korrel zand; Zones 4 (lichtbruin) en 5 (donkerbruin) zand met middelgrote korrel t.h.v diepe terrassen en de voet van hellingen van diepere zandbanken; Zones 6 (lichtblauw) en 7 (donkerblauw) pieken en bovenste deel van hellingen van diepe zandbanken; Zone 8 (lichtgrijs) grind en schelpfragmenten. Belangrijke patronen van de originele abiotische variabelen zijn duidelijk zichtbaar op de kaart: bv. Hoog % klei en slib in zone 1; afwisseling van zandbanken en vlaktes/depressies in zones 2, 3, 4, 5, 6 en 7; kleine vlekken van grind en schelpfragmenten in zone 8 . De ingrepen in het kader van Kustvisie zijn gelegen in zone 1 en 2.

9.7.8.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

In de mariene wateren bevinden zich het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (SBZ-H BEMNZ0001), drie Vogelrichtlijngebieden (SBZ-V1 'Nieuwpoort' (BEMNZ0002), SBZ-V2 'Oostende' (BEMNZ0003) en SBZ-V3 'Zeebrugge' (BEMNZ0004, incl. Het voordien gericht marien reservaat 'Baai van Heist').

Aangemelde en tot doel gestelde soorten in het SBZ-H BE2500001 die relevant zijn (= gebruik maken van de kustzone als leefgebied om te foerageren) zijn onder andere Grote stern, Visdief, Zilvermeeuw en Kleine mantelmeeuw. Deze soorten broeden onder andere in SBZ-V BE2524318. De overige soorten zijn in dit verband niet relevant wegens leefgebied op land.

Voor de mariene SBZ gebieden, Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' (SBZ-H BEMNZ0001) en drie Vogelrichtlijngebieden SBZ-V1 'Nieuwpoort' (BEMNZ0002), SBZ-V2 'Oostende' (BEMNZ0003) en SBZ-V3 'Zeebrugge' (BEMNZ0004, incl. Het voordien gericht marien reservaat 'Baai van Heist') zijn de volgende soorten relevant: Fuut, Roodkeelduiker, Dwergmeeuw, Grote Mantelmeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Grote Stern, Dwergstern, Visdief en Zwarte Zee-eend. De meeste van deze soorten komen voor in de gehele kustzone of gehele BNZ.

De meeste vogelsoorten zijn zichtjagers en foerageersucces kan bijgevolg eventueel beïnvloed worden door turbiditeit van het zeewater. In verband met turbiditeit is een specifieke instandhoudingsdoelstelling opgesteld voor zeevogels: *IHD 17.1 Er is geen belemmering voor het beschikbaar zijn van voedsel door afwijkingen van de natuurlijke turbiditeit ten gevolge van antropogene activiteiten – Type 2.*

De ingrepen in de verschillende alternatieven ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts') die zich zullen voordoen in die mariene zones, zijnde vooroeversuppleties, zijn gelegen in Zone 1 (geel): ondiepe, troebele zone met klei en slib en Zone 2 (lichtgroen): ondiepe, licht troebele zone met fijn zand.

Zoals hiervoor reeds geargumenteerd is de turbiditeit reeds hoog in de zone waar de kustbeschermingsmaatregelen zullen gerealiseerd worden en worden er tijdens de gebruiksfase geen bijkomende sedimenten in het water gebracht die aanleiding kunnen geven tot bijkomende turbiditeit van het zeewater. In die zin wijkt de nieuwe situatie met opgehoogde stranden (via strand- en vooroeversuppletie) en nieuwe duinen in de verschillende alternatieven niet af van de huidige situatie. De wijziging in morfologie van de stranden en de vooroever (ophogingen) zijn ook niet van dien aard dat hierdoor drastische wijzigingen in stroomsnelheid verwacht worden, die aanleiding kunnen geven tot een gewijzigde erosie/sedimentatie, met invloed op de turbiditeit. Ook de helling van de stranden zal gelijkaardig zijn als in de huidige situatie.

Er worden bijgevolg voor de verschillende redelijke alternatieven en hun varianten (dijk, hybride, duin) geen betekenisvolle impacten verwacht op aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten in de Belgische Noordzee.

Met betrekking tot zeezoogdieren zijn instandhoudingsdoelstellingen voor 3 soorten opgesteld: Bruinvis, Gewone zeehond en Grijze zeehond. Net zoals bij vogels kan turbiditeit de voedselbeschikbaarheid voor deze soorten beïnvloeden. Aangezien geen veranderingen in turbiditeit verwacht worden ten gevolge van het project in de verschillende varianten, worden geen effecten verwacht ten gevolge van turbiditeit voor deze zeezoogdier-soorten.

Er kan besloten worden dat de verschillende alternatieven in het voorliggende project niet zal leiden tot betekenisvolle aantasting van de aangemelde en tot doel gestelde vogel- en zeezoogdiersoorten in SBZ-H BE2500001, SBZ-V BE2524318, SBZ-H BEMNZ0001), SBZ-V1 BEMNZ0002, SBZ-V2 BEMNZ0003) en SBZ-V3 BEMNZ0004.

9.7.8.3 Conclusie

Als conclusie kan er besloten worden dat er ten gevolge van wijzigingen in turbiditeit tijdens de gebruiksfase van het project **geen betekenisvolle aantastin**g wordt verwacht van enerzijds de natuurlijke kenmerken van de SBZ-gebieden en anderzijds van de aangemelde en tot doel gestelde habitats en soorten in deze gebieden. Deze beoordeling geldt voor de alle redelijke alternatieven en varianten.

9.7.9 Connectiviteit

9.7.9.1 Inleiding

Het kustlandschap is ruimtelijk en ecologisch sterk versnipperd. Waar de Vlaamse kust vroeger een heel dynamisch systeem was, vormgegeven door de wind, water en zand, blijven vandaag de duinen, het strand, de duinpolderovergangen en de natuurgebieden, over als eilanden. Deze zogenoemde versnippering is mede ontstaan door bebouwing, aanleg van infrastructuur (wegen, spoorwegen, waterwegen), bepaalde types kustverdediging en voor natuur ongeschikt landgebruik.

Versnippering betekent voor de aanwezige natuurwaarden dat waardevolle gebieden verkleinen en geïsoleerd raken. Het is een belangrijke oorzaak die de biodiversiteit doet achteruitgaan. Door het uiteenvallen van natuurgebieden worden leefgebieden te klein om leefbare populaties te herbergen. Kleine leefgebieden hebben meer last van randeffecten, waardoor de kwaliteit ervan afneemt.

Ontsnipperen of terug connecteren is nodig om robuuste ecosystemen op te bouwen en de biodiversiteit van verdere schade te behoeden en opnieuw te laten floreren. Specifiek voor de Westkust loopt in dat kader momenteel een Ruimtelijk Ontsnipperingsprogramma Westkust (ROP). Het Ruimtelijk OntsnipperingsProgramma (ROP) richt zich op het versterken van landschaps-ecologische verbindingen binnen en tussen de duingebieden en duin-polderovergangen van de Westkust. Voortbouwend op de kennis vanuit de Europese projecten Life+ FlandreExternal en het Interreg project VEDETTE wordt onderzocht hoe de ontsnippering aan de Westkust kan aangepast worden (Ameloot *et al.*, 2023).

Het strategisch beleidsplan Kustvisie zal niet leiden tot een verdere versnippering van het kustlandschap, integendeel. Het strategisch beleidsplan Kustvisie zal geen invloed hebben op de duin-polderovergangen, omdat het kustbeschermingslint niet tot in deze zone komt. De redelijke alternatieven voor de strandzones van het strategisch beleidsplan Kustvisie ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts') zullen wel een invloed hebben op de strand-duinovergangen en kunnen een belangrijke bijdrage leveren aan de creatie van een robuust kustecosysteem en aan de ontsnippering van de kustduinen voornamelijk aan de zeezijde door:

- de creatie en/of ontwikkeling van nieuwe duinen vóór de bestaande duinen of uitbreiding van de bestaande duinen. In beide alternatieven is dit sowieso voorzien ter hoogte van alle bestaande duingebieden gelegen in het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Doordat het Zeepark De Panne binnen het kustbeschermingslint ligt worden tevens de kansen vergroot voor een verbinding met het landinwaarts gelegen duingebied binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. In Figuur 9-52 en Figuur 9-53 zijn de duin-maatregelen ten opzichte van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' aangeduid met oranje. Hierbij wordt een natuurlijke duinvorming nagestreefd, die gevoed zal worden door strand- en vooroeversuppletie;

- de creatie en/of ontwikkeling van nieuwe meer natuurlijke verbindingsassen ter hoogte van de badsteden, in het geval van een duin- of hybridevariant. Dit is in beide alternatieven het geval voor een groot aantal badplaatsen. In Figuur 9-52 en Figuur 9-53 is dit aangeduid in het oranje voor de situering van een duin voor een badplaats of de groen voor een hybridevariant. Voor andere badsteden ligt momenteel nog de dijkvariant voor als mogelijke oplossing.

De maatregelen in het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn aanvullend aan het ROP Westkust, waarin voor de duingebieden van de Westkust een versterking van de natuurlijke strand-duinovergangen wordt voorgesteld. In het ROP Westkust wordt onder deze versterking verstaan: het bevorderen van geomorfologische processen van natuurlijke embryonale duinvorming en dynamische zeereep, zeewaartse uitbreiding zeereepduinen, stuifkuilen en het herstel van geschikte leefgebieden voor het ecoprofiel strandplevier en strandzandloopkever. Door: regulering van de recreatiedruk (geleiding/beperkte toegankelijkheid/ verhinderen betreding), achterwege laten machinale strandreiniging (Ameloot *et al.*, 2023).

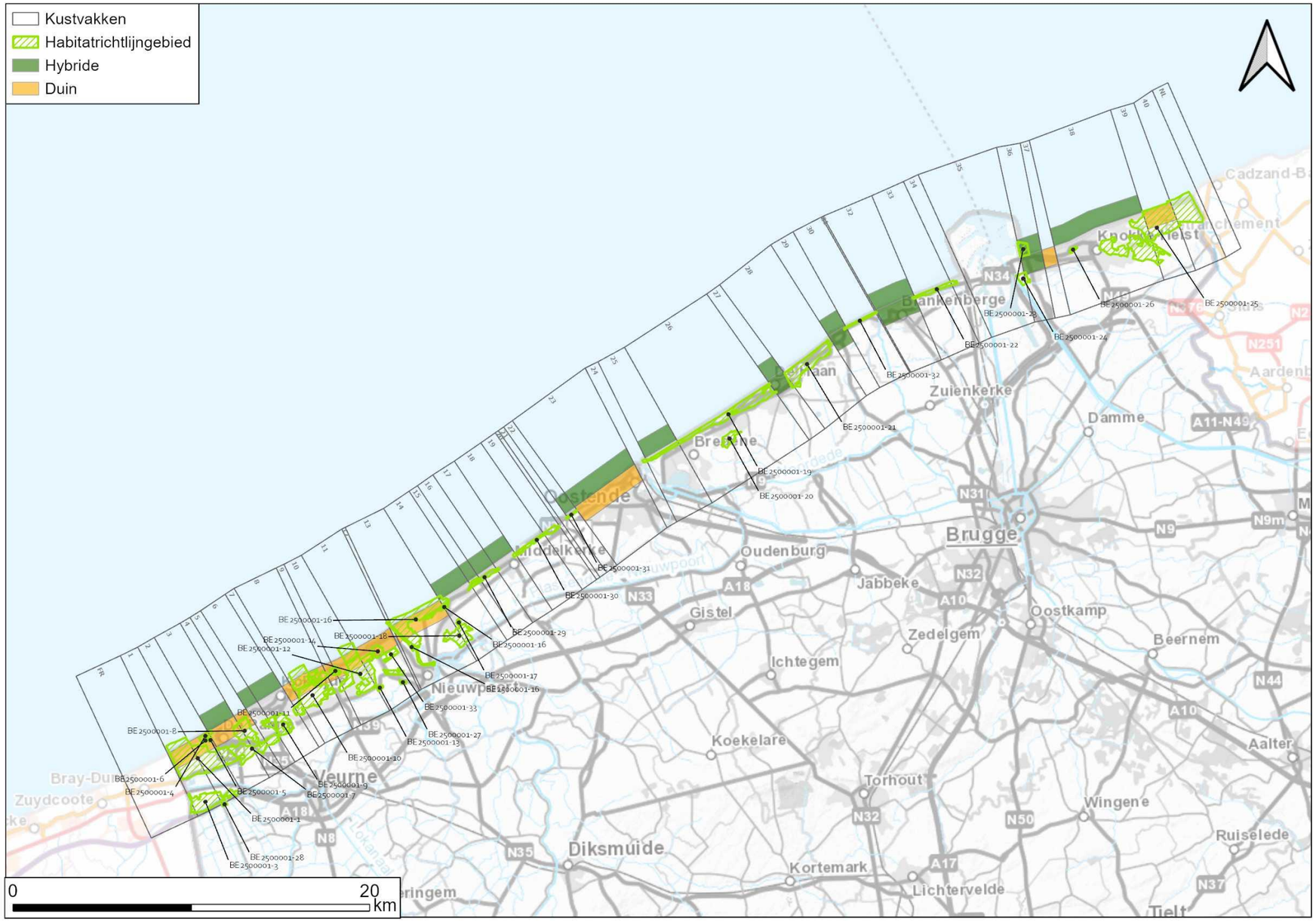
Er is zoals hiervoor reeds aangehaald wel een groot verschil tussen de twee alternatieven onderling. In het alternatief 'Ter plaatse' worden duinen (lokaal) verhoogd en versterkt en is er weinig ruimte voor echte uitbreiding van de duinen. In het alternatief 'Zeewaarts' is er voldoende ruimte om nieuwe duinen te laten aangroeien gezien de kustlijn zeewaarts wordt verschoven, al dan niet in stapjes. In dit alternatief zal deze duinvorming enerzijds veel breder zijn, maar is er in de hybride- en duinvarianten ook voldoende ruimte om (hybride) duinen te realiseren ter hoogte van de badplaatsen.

De creatie en ontwikkeling van nieuwe duinen of hybride maatregelen ter hoogte van de badplaatsen, die buiten het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' gelegen zijn, zullen eveneens bijdragen in de verhoging van de connectiviteit tussen de verschillende SBZ-H deelgebieden en dit via de nieuwe duinen en/of via de duinmilieus aan de strandzijde. Hierbij zal de bijdrage het grootste zijn in de duinvariant. De hybridevariant kan echter ook, afhankelijk van de invulling van het gebied, een belangrijke meerwaarde leveren, zoals bijvoorbeeld de hybride dijk in Middelkerke op Foto 9-1. Een dijk daarentegen levert geen verhoogde connectiviteit op tussen gebieden. Onder §9.13.2 worden enkele aanbevelingen gegeven die de bijdrage van duingebieden of hybride maatregelen voor badplaatsen in relatie tot connectiviteit kunnen maximaliseren.

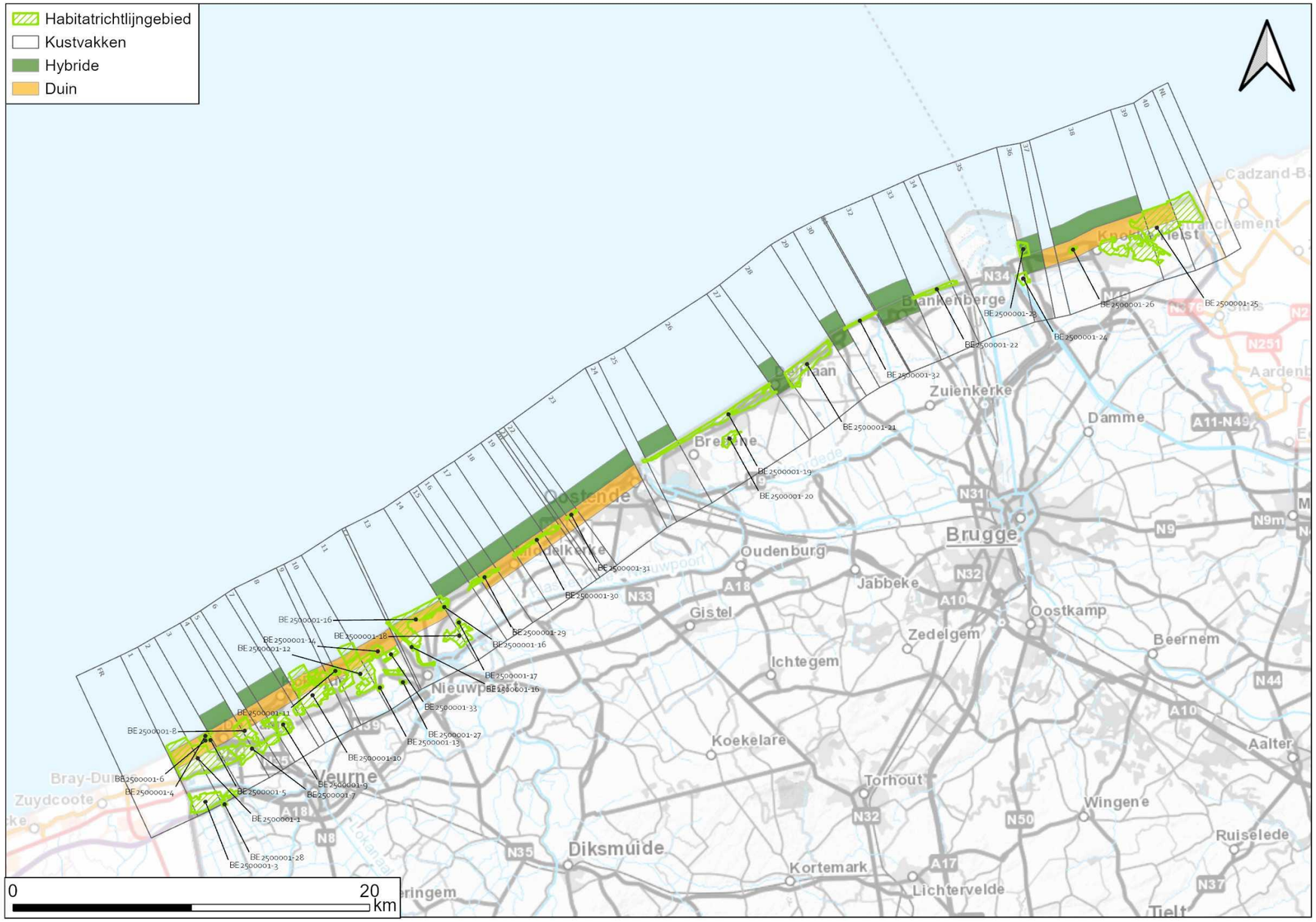
In Figuur 9-52 en Figuur 9-53 wordt een overzicht gegeven van de deelgebieden van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' die kort langs de kust liggen en een directe wijziging kunnen ondervinden van connectiviteit.



Foto 9-1: Hybride dijk Middelkerke (Bron: https://www.agentschapmdk.be/nl)



Figuur 9-52: Connectiviteit in het alternatief 'Ter plaatse' ten opzichte van de verschillende deelgebieden van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' in de vorm van duinen (oranje) of hybriden (groen)



Figuur 9-53. Connectiviteit in het alternatief 'Zeewaarts' ten opzichte van de verschillende deelgebieden van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' in de vorm van duinen (oranje) of hybriden (groen)

9.7.9.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

9.7.9.2.1 Connectiviteit tussen deelgebieden

9.7.9.2.1.1 Westkust

De connectiviteit en daarmee het leefgebied van soorten ter hoogte van de Westkust zal in beide alternatieven wijzigen. In het alternatief '**Ter plaatse**' wordt het intertidaal milieu, de embryonale duinen en beperkt de bestaande duinen (habitattypes 2120 en 2130) van de Westhoek, Zeepark De Panne, Hoge Blekker en Groenendijk lokaal opgehoogd en/of natuurlijke duinaangroei wordt er gefaciliteerd. Dit geldt voor +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Ter hoogte van de badplaats van De Panne en het Zeepark De Panne wordt in de duinvariant een duin aangelegd. Hierdoor ontstaat er een duinconnectie langs de strandzijde tussen de deelgebieden BE250001-1 en BE2500001-4. Het Zeepark De Panne wordt landwaarts gescheiden van de Houtsaegerduinen (deelgebied BE2500001-8) door de Nieuwpoortlaan. Doordat het Zeepark De Panne binnen het kustbeschermingslint is opgenomen, worden de kansen vergroot voor een verbinding met dit landinwaarts gelegen deelgebied BE2500001-8. De connectiviteit met de Houtsaegerduinen kan worden vergroot mits het nemen van ontsnipperingsmaatregelen aan de Nieuwpoortlaan die beide gebieden scheidt. Het downsizen van de Nieuwpoortlaan is een maatregel die voorgesteld wordt in het ROP Westkust en wordt weergegeven op Figuur 9-54 (Ameloot *et al.*, 2023). Deze weg ligt buiten het kustbeschermingslint van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar er wordt wel aanbevolen om het ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen op projectniveau af te stemmen met het ROP Westkust. Op die manier zouden de duinen ter hoogte van het Zeepark De Panne hetzelfde kunnen gaan betekenen als de Schipgatduinen voor de Doornpanne en de Zeebermduinen voor Ter Yde. Het Zeepark De Panne met mogelijke ontsnipperingsmaatregelen kan opgenomen worden bij de uitwerking van een natuurontwikkelingsvisie, waarvan de opmaak voorzien is in het Actieplan.



Figuur 9-54: Zeereep Houtsaegerduinen, voormalige camping Zeepark, links: bestaande toestand, rechts: toekomstbeeld uit het ROP Westkust (Ameloot et al., 2023)

In een hybridevariant wordt er ter hoogte van de badplaats van De Panne een hybride maatregel aangelegd. Hier zal er nog steeds een verhoogde connectiviteit optreden tussen deelgebieden BE2500001-1, BE2500001-4 en het Zeepark (De Panne) daar soorten via het natuurlijke gedeelte van de hybride-ingreep (bv.. de aangeplante strook Helmgras) kunnen migreren.

In zowel de duin- als hybridevariant wordt er ter hoogte van de badplaats van Sint-Idesbald – Koksijde een hybride maatregel aangelegd en ter hoogte van de badplaatsen van Oostduinkerke-Bad en Groenendijk-Nieuwpoort worden duinen aangelegd. In beide varianten kan de connectiviteit dus verlengd worden tot de deelgebieden BE2500001-10 en BE2500001-12.

Bij +1 m zeespiegelstijging worden er binnen het alternatief '**Zeewaarts – in stapjes**' in de Westhoek lokale duinophogingen voorzien. Bij +2 m zeespiegelstijging is er nood om de laagwaterlijn zeewaarts op te schuiven waarbij de duinen in deelgebieden BE2500001-1, BE2500001-4, BE2500001-10 en BE2500001-12 volledig met elkaar verbonden worden in de duinvariant. Bovendien treedt er een verhoogde connectiviteit op met deelgebied BE2500001-8. De connectiviteit tussen de duingebieden verhoogt door de aanleg van een volledig nieuwe duincorridor en de kans tot uitwisseling tussen de gebieden stijgt. In de hybridevariant is de nieuwe corridor over het strand deels duin, deels hybride. De corridor is breder dan in het alternatief 'Ter plaatse'.

Het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige Westkust, waardoor de potenties voor connectiviteit reeds toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging.

Hiermee wordt de realisatie van 'Prioritaire Inspanning 6: Realisatie van 5 aaneengesloten duinmassieven' voor het SBZ-H gestimuleerd. De verhoogde connectiviteit kan voor het vooropgestelde duinmasief 'Cabourduinen-Westhoek-Calmeynbos-Oosthoekduinen (BE2500001-1, BE2500001-2, BE2500001-3, BE2500001-7 en BE2500001-8)' positief zijn.

9.7.9.2.1.2 Middenkust-West

Ter hoogte van Lombardsijde kan deelgebied BE2500001-16 verbonden worden met deelgebied BE2500001-29. In het alternatief **'Ter plaatse'** wordt in alle varianten (duin/dijk/hybride) voorzien in een hybride maatregel ter hoogte van de badplaats Westende en het duingebied van Westende, waardoor een hybride corridor ontstaat op het strand tussen deze deelgebieden. Ook in het alternatief **'Zeewaarts'** voorzien de dijk- en hybridevarianten in een hybride corridor tussen deze deelgebieden, die breder is dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Een hoogwaardigere verbinding tussen deze deelgebieden zal tot stand komen met een duincorridor, die enkel wordt voorzien in de duinvariant van het alternatief 'Zeewaarts'. Enige randvoorwaarden zijn hiervoor geformuleerd onder §9.13.2. Ter hoogte van deelgebied BE2500001-29 wordt in het ROP Westkust (Ameloot *et al.*, 2023) een ontsnipperingsmaatregel voorgesteld voor de afbraak van de bestaande weg door dit duingebied maar wel met toelaten van recreatief medegebruik. Deze weg ligt buiten het kustbeschermingslint van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar er wordt wel aanbevolen om het ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen op projectniveau af te stemmen met het ROP Westkust.



Figuur 9-55: Voorgestelde ecologische verbindingen voor de verbindingszone Warandeduinen – gemeente Middelkerke in het ROP Westkust (Ameloot et al., 2023)

Verder liggen er potenties om deelgebieden BE2500001-30 en BE250000-31 te verbinden met elkaar via duin- of hybride maatregelen ter hoogte van de bestaande duingebieden en de badplaatsen van Middelkerke-Bad en Raversijde. Dit gebeurt in resp. De duin- en hybridevariant van het alternatief **'Zeewaarts'**. In de duin- en hybridevariant van het alternatief 'Zeewaarts' ontstaat op die manier resp. Een volledige duin- en hybride corridor over het strand van de volledig Middenkust-West. Om de nieuwe duin- en hybride corridor op het strand te verbinden met de bestaande duingebieden binnen de deelgebieden, zijn ontsnipperingsmaatregelen nodig ter hoogte van de Zeedijk. Binnen het alternatief **'Ter plaatse'** liggen er relatief weinig kansen voor connectiviteit tussen de deelgebieden BE2500001-30 en BE250000-31 door het voorzien van een dijk aan de bestaande duingebieden en de badplaatsen Middelkerke-Bad en Raversijde.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m zeespiegelstijging nog in lokale duinophogingen, in +2 m zeespiegelstijging in een zeewaartse verschuiving van de kustlijn voor beperkte delen tussen Lombardsijde en Mariakerke en pas vanaf +3 m zeespiegelstijging in een zeewaarts verschuiving van de kustlijn voor de volledige zone tussen Lombardsijde en Mariakerke. In de duin- en hybridevariant is er dan gradueel de ruimte voor de aanleg van een volwaardig duin of hybride maatregel.

Het alternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging voor de volledige zone tussen Lombardsijde en Mariakerke, waardoor de potenties voor connectiviteit reeds toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging.

9.7.9.2.1.3 Middenkust-Oost

Tussen de havens van Oostende en Blankenberge kunnen in beide alternatieven en meer bepaald in de duin- en hybridevarianten connecties gemaakt worden tussen deelgebieden BE2500001-19, BE2500001-21 en BE250000-32. Binnen het alternatief **'Ter plaatse'** wordt de connectie voorzien door de aanleg van hybride maatregelen voor de badplaatsen van De Haan en Wenduine. In het alternatief **'Zeewaarts'** is een meer hoogwaardige verbinding mogelijk met een duincorridor voor deze badplaatsen.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging nog grotendeels in lokale duinophogingen. Voor de zone vanaf Wenduine tot Blankenberge wordt bij +1 m zeespiegelstijging al voorzien in een zeewaarts verschuiven van de laagwaterlijn. Finaal bij +3 m zeespiegelstijging is er met uitzondering van de duingebieden van Oostende-Oosteroever en Bredene, een zeewaartse verschuiving van de kustlijn nodig om de nodige ruimte voor de kustbeschermingsmaatregelen te voorzien. In de duin- en hybridevariant is er dan gradueel in de volledige zone tussen Lombardsijde en Mariakerke de ruimte voor de aanleg van een volwaardige duin- resp. Hybride corridor.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging en nu voor de volledige zone tussen Oostende en Zeebrugge, waardoor de potenties voor connectiviteit reeds toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging.

9.7.9.2.1.4 Oostkust

Tussen de Baai van Heist (deelgebied BE2500001-23) en het Zwin (deelgebied BE2500001-25) wordt in het alternatief **'Ter plaatse'** in de duin- en hybridevarianten een hybride duincorridor voorzien op het strand ter hoogte van de badplaatsen van Heist en Knokke. De badplaats Heist ligt vlak langs de Baai van Heist. De hybride maatregel wordt enkel ter hoogte van de badplaats voorzien, en niet ter hoogte van de Baai van heist. Ook in de hybridevariant van het alternatief **'Zeewaarts'** wordt een hybride corridor voorzien tussen de Baai van Heist en het Zwin, die breder is dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Enkel in de duinvariant van het alternatief 'Zeewaarts' is er ruimte voor een volwaardige duincorridor tussen de Baai van Heist en het Zwin.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in stapjes'** voorziet bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging nog grotendeels in lokale duinophogingen. Aan de zone tussen de Baai van Heist en het Zwin dient zich een zeewaartse verschuiving aan vanaf +2 m zeespiegelstijging vanaf Knokke tot de Lekkerbek-Zwinbosjes. Finaal bij +3 m zeespiegelstijging wordt de zeewaartse verschuiving van de kustlijn voorzien voor de gehele Oostkust. In de duin- en hybridevariant is er dan gradueel de ruimte voor de aanleg van een volwaardige duin- resp. Hybride corridor.

Het uitvoeringsalternatief **'Zeewaarts – in één sprong'** verschilt van het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' in die zin dat de kustlijn al zeewaarts wordt verschoven bij +1 m zeespiegelstijging en nu voor de volledige zone tussen de Baai van Heist en het Zwin, waardoor de potenties voor connectiviteit reeds toenemen vanaf +1 m zeespiegelstijging.

9.7.9.2.1.5 Conclusie

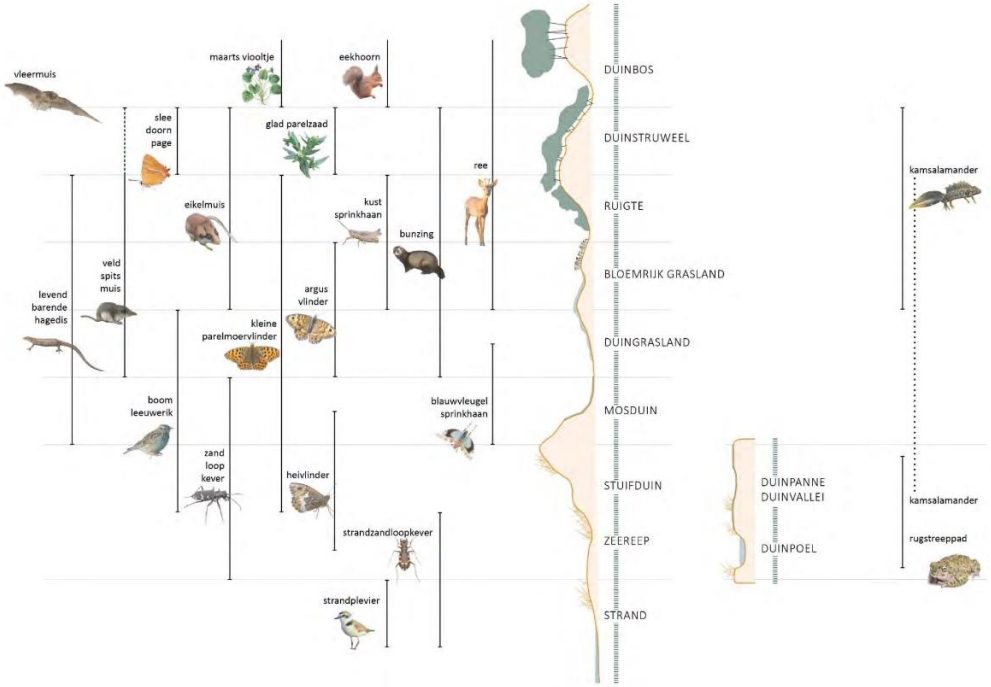
Als conclusie kan er gesteld worden dat de connectiviteit tussen de verschillende deelgebieden van het Natura 2000 netwerk binnen het alternatief 'Ter plaatse' beperkt zal stijgen. In dit alternatief worden geen brede nieuwe duinmassieven voorzien, maar zal eerder een ophoging van bestaande duinen worden voorzien. In de duin- en hybridevarianten worden corridors voorzien ter hoogte van de badplaatsen, maar deze zijn grotendeels hybride. Een robuustere aaneengeschakelde duinenrij kan bekomen worden in het alternatief 'Zeewaarts'. In het alternatief 'Zeewaarts' is er meer ruimte voor een brede duinencorridor tussen de deelgebieden binnen de duinvariant. Er kan met zekerheid gesteld worden dat de connectiviteit door deze nieuwe duinencorridors zal stijgen. Enkele aanbevelingen voor de inrichting van duinen en hybridevarianten worden gedaan onder §9.13.2 en §9.13.4. Ook binnen de hybridevariant van het alternatief 'Zeewaarts' zijn er potenties voor de toename van de connectiviteit, hetzij beperkter dan in de duinvariant, door de aanleg van hybride duincorridors tussen de deelgebieden.

In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' verloopt de zeewaartse uitbouw geleidelijk in tijd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een onmiddellijke realisatie van connectiviteit groter in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in één sprong', waar meteen een grotere ruimte ter beschikking komt. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met **de meeste potenties voor een connectiviteit**.

Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake connectiviteit het grootst in de uitvoeringsvariant 'duin', gevolgd door 'hybride'. Ook een hybride inrichting, kan namelijk een zekere rol spelen in ecologische connectiviteit. De dijkvariant heeft amper bijdrage in de ecologische connectiviteit.

9.7.9.2.2 Soorten

Er zijn een heel aantal soorten die voorkomen aan de kust en die kunnen meeliften op de maatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie waardoor verhoogde genetische uitwisseling kan plaatsvinden. Dit kan zowel door passieve dispersie, bijvoorbeeld zaden die door dieren worden verspreid als door actieve dispersie van soorten die actief bewegen in het landschap. Vlinders (Öckinger and Van Dyck, 2012), sprinkhanen (Hein *et al.*, 2005) en andere insecten (Guichard *et al.*, 2010) maken gerichte verplaatsingen via een matrix. In het ROP Westkust werd een ecoprofiel gemaakt voor de duinen aan de Westkust, weergegeven in Figuur 9-56.



Figuur 9-56: Ecoprofiel voor de duinen in de Westhoek met een groep van soorten met gelijkaardige vereisten naar leefgebied en verbinding (Ameloot et al., 2023)

Wat betreft de aangemelde soorten zijn Kamsalamander en Rugstreeppad relevante soorten die positieve effecten op vlak van connectiviteit kunnen ervaren. De bestaande populaties en doelstellingen voor Kamsalamander en Rugstreeppad in het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' reiken van de grens met Frankrijk (BE2500001-1) tot de Fossiele duinen van D'Heye (BE2500001-8). Zowel verbetering in habitatkwaliteit als verbetering in connectiviteit worden vooropgesteld voor de soorten (Prioritaire Inspanning 9). Kamsalamander is een soort die enkele honderden meters kan overbruggen (Provoost *et al.*, 2011a). Aan de Belgische kust blijkt er langs het strand migratie te bestaan tussen populaties Rugstreeppad die 8,5 km van elkaar verwijderd zijn en wordt het strand gebruikt als migratiecorridor tussen populaties (Cox *et al.*, 2017). Doordat het Zeepark De Panne binnen het kustbeschermingslint is opgenomen worden de kansen vergroot voor een verbinding met de populaties van Rugstreeppad in de landinwaarts gelegen Houtsaegerduinen (deelgebied BE2500001-8) mits het nemen van ontsnipperingsmaatregelen aan de Nieuwpoortlaan die beide gebieden scheidt. Het downsizen van de Nieuwpoortlaan is een maatregel die voorgesteld wordt in het ROP Westkust en wordt weergegeven op Figuur 9-54 (Ameloot *et al.*, 2023). Deze weg ligt buiten het kustbeschermingslint van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar er wordt wel aanbevolen om het ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen op projectniveau af te stemmen met het ROP Westkust. Het Zeepark De Panne met mogelijke ontsnipperingsmaatregelen kan opgenomen worden bij de uitwerking van een natuurontwikkelingsvisie, waarvan de opmaak voorzien is in het Actieplan.

Er zal geen betekenisvolle aantasting zijn voor Kamsalamander en Rugstreeppad door het project. Mits het volgen van aanbevelingen kan het plan bijdragen aan het (deels) realiseren van enkele Prioritaire Inspanningen en instandhoudingsdoelstellingen voor de soorten. Het alternatief '**Zeewaarts**' is hiervoor geschikter dan het alternatief '**Ter plaatse**'.

9.7.9.3 Conclusie

Het strategisch beleidsplan Kustvisie zal in relatie tot het aspect 'connectiviteit' **geen betekenisvolle aantasting** van de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000 gebieden en instandhoudingsdoelstellingen voor de habitats en soorten tot gevolg hebben.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie zal daarentegen wel een belangrijke bijdrage leveren in het verbinden van de verschillende deelgebieden binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. De bijdrage in de creatie van nieuwe verbindingsgebieden, is hierbij het grootste in het alternatief 'Zeewaarts' in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse'. In het alternatief 'Ter plaatse' worden duinen (lokaal) verhoogd en versterkt en is er weinig ruimte voor

echte uitbreiding van de duinen. In het alternatief 'Zeewaarts', is er voldoende ruimte om nieuwe duinen te laten aangroeien. In dit alternatief zal deze duinvorming enerzijds veel breder zijn, maar kunnen in de uitvoeringsvariant hybride en duin ook (hybride) duinen gerealiseerd worden ter hoogte van de badplaatsen. In het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in stapjes' verloopt de zeewaartse uitbouw geleidelijk in tijd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een onmiddellijke realisatie van connectiviteit groter in het uitvoeringsalternatief 'Zeewaarts – in één sprong', waar meteen een grotere ruimte ter beschikking komt. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor een connectiviteit.

Wat betreft de verschillende uitvoeringsvarianten, kan er geconcludeerd worden dat de bijdrage tot connectiviteit het grootste zal zijn in het duinvariant, gevolgd door de hybridevariant. De dijkvariant draagt voor de zones waar een dijk wordt voorzien niet bij tot de connectiviteit.

Niettegenstaande de creatie van nieuwe duingebieden buiten het bestaande Habitatrichtlijngebied wordt gerealiseerd, kan het strategisch beleidsplan Kustvisie hier absoluut bijdragen in de versterking van het Natura 2000 netwerk.

9.7.10 Rustverstoring

Veel soorten die voorkomen in de SBZ's zijn erg gevoelig aan verstoring. Strandplevier, Kluut, Visdief, Dwergstern, Grote stern, Zwartkopmeeuw, Kwak en Lepelaar zijn aangemelde soorten die nood hebben aan rustgebieden of broedplaatsen zonder verstoring. Grote delen van de Belgische kust kennen in de huidige toestand een hoge verstoringsgraad door de recreatiedruk.

Op basis van recente info van het INBO (Trend broedvogels van de kust | Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (vlaanderen.be) – gepubliceerd 22-02-2023) kan er gesteld worden dat de populatie kustbroedvogels in de periode 1985-2022 sterke veranderingen doorgemaakt, zowel wat betreft soortensamenstelling als qua aantallen en verspreiding. Een initiële dominantie door kokmeeuw, veranderde na 2000 in een meer evenwichtige soortensamenstelling met een betere vertegenwoordiging van de drie Europees beschermde sternensoorten en grote meeuwen. Ook is de populatie meer verspreid langsheen de kust en zijn naast het Zwin ook Zeebrugge (Baai van Heist en Sternenschiereiland) en Oostende (Spuikom) belangrijke bolwerken geworden. Na 2004 namen de aantallen sterk af, maar na een dieptepunt in 2014 zien we de laatste jaren weer een geleidelijke toename.

Ook de soortensamenstelling is sterk veranderd. In de periode 1985-1994 werd de kustpopulatie gedomineerd door kokmeeuw. Hun aantallen namen daarna snel af, waarna zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw meer en meer het broedbestand zijn gaan domineren. Tussen 1991 en 2007 broedden er belangrijke aantallen sternen langs de Vlaamse kust, maar hun aantallen zijn na 2004 sterk achteruitgegaan. Sinds 2015 neemt het relatieve belang van visdief gestaag toe, terwijl het aandeel grote meeuwen na 2012 sterk verminderd is. In 2022 heeft grote stern na een lange afwezigheid weer met 818 paar in Zeebrugge gebroed.

Het belang van Zeebrugge en de Baai van Heist nam in eerste instantie toe van minder dan 1% van alle kustbroedvogels in 1985 tot meer dan 90% in 2002. In de periode 2002-2011 lag dat aandeel telkens boven de 90%, maar daarna zien we een sterke afname van het belang van Zeebrugge en de Baai van Heist tot minder dan 50% in 2014. De sternen zijn deels uitgeweken naar de Spuikom in Oostende en de nieuwe broedeilanden in het Zwin, terwijl de zilver- en kleine mantelmeeuw zich hebben verspreid over de gehele kust.

De achteruitgang van het aantal kustbroedvogels tussen 2004 en 2014 is het gevolg van een toegenomen druk door landroofdieren in combinatie met habitatverlies. Op het Sternenschiereiland en op de Baai van Heist werden verwilderde katten, ratten en vossen vastgesteld. In de westelijke voorhaven zorgden de komst van de vos, de afname van het broedareaal en de bestrijding van de nesten voor de achteruitgang van het aantal grote meeuwen. Ook de nieuwe aangelegde eilanden in het Zwin kregen in 2020 en 2021 te maken met predatie door vos. Door de predatiedruk zijn zilver- en kleine mantelmeeuwen meer en meer op daken van gebouwen gaan broeden verspreid over de kust. Visdief, kokmeeuw en zwartkopmeeuw bleven wel gespaard op de eilanden in Oostende en het Zwin.

In Zeebrugge heeft bescherming tegen vossen bijgedragen aan het herstel van visdief en het gedeeltelijke behoud van zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw. Hoewel 2022 een succesvol jaar was in termen van aantal broedvogels, zijn vele honderden kustbroedvogels (ouders en kuikens) gestorven aan de gevolgen van vogelgriep.

In het kustbeschermingslint ter hoogte van de strandzones zelf, komen momenteel weinig tot geen broedgevallen voor van voormelde verstoringsgevoelige Europees beschermde soorten. Enkel voor Strandplevier worden kwaliteitsdoelstellingen gesteld ter hoogte van een strandzone. Meer bepaald voor het behoud en herstel van natuurlijke, dynamische strand-duinovergangen met voldoende grote rustgebieden ter hoogte van de actuele populatie in het SBZ-V Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist. Voor de andere rustbehoevende aangemelde soorten (Kluut, Visdief, Dwergstern, Grote Stern, Zwartkopmeeuw, Kwak en Lepelaar) worden doelstellingen gesteld voor het SBZ-V 'Het Zwin' en SBZ-V 'Westkust (IJzermonding)'. Bovendien broeden deze soorten niet aan de strandzones maar gebruiken ze deze sporadisch als foerageergebied.

Op basis hiervan kan er geconcludeerd worden dat de realisatie van het plan voor wat betreft de effectgroep 'rustverstoring' geen betekenisvolle aantasting zal hebben op de instandhoudingsdoelstellingen van de hierboven vermelde soorten.

Na en tijdens de realisatie van het strategisch beleidsplan Kustvisie, zal zowel binnen het alternatief '**Ter plaatse**' als binnen de alternatieven '**Zeewaarts'** de kust wel anders gebruikt en ingedeeld worden. Echter momenteel is de inrichting van het kustbeschermingslint nog niet gekend en zullen de nieuwe duingebieden die mogelijk als leefgebied kunnen dienen voor bovenvermelde en andere Europees beschermde soorten buiten het huidige Natura 2000 netwerk gesitueerd zijn. Mits een goede inrichting en beheer van deze nieuwe gebieden, kunnen zij een zekere bijdrage leveren aan de doelstellingen voor bepaalde Natura 2000 soorten, zoals Strandplevier.

Daarom geldt hierbij als aanbeveling voor de inrichting van nieuwe duingebieden (buiten de badsteden) dat er voldoende aandacht moet gaan naar de rust-eisen die sommige Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten stellen aan een habitat. Een natuurbeheerplan dat een duidelijke visie en afbakening naar voren schuift zal hierbij noodzakelijk zijn. Onder §9.13.3 worden daarom aanbevelingen gedaan voor de inrichting en het beheer voor de Natura 2000 gebieden en de nieuwe duinen. In dat kader kan er verwezen worden naar het Actieplan.

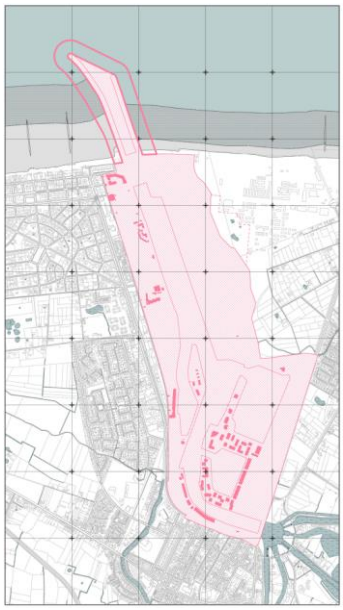
Wanneer de aanbevelingen in projectfase gevolgd worden, kan gesteld worden dat de nieuwe duinen die gevormd worden in het alternatief '**Ter plaatse**' en de alternatieven '**Zeewaarts**' en die zich zullen situeren deels in en deels buiten de bestaande duingebieden in de SBZ's een buffer kunnen vormen tegen de rustverstoring ter hoogte van het strand. De huidige duingebieden zullen achter de nieuwe duinen komen te liggen en zullen daardoor gedeeltelijk afgeschermd worden van bestaande visuele verstoring en geluidsverstoring aanwezig op het strand. Mits een goede toegankelijkheidsregeling kunnen deze bestaande gebieden eventueel ontwikkelen tot rustgebieden. Het bufferend effect van de nieuwe duinen zal hierbij groter zijn binnen het alternatief '**Ter plaatse**' dan binnen de alternatieven '**Zeewaarts**'.

9.8 Effectbeschrijving en -beoordeling havens

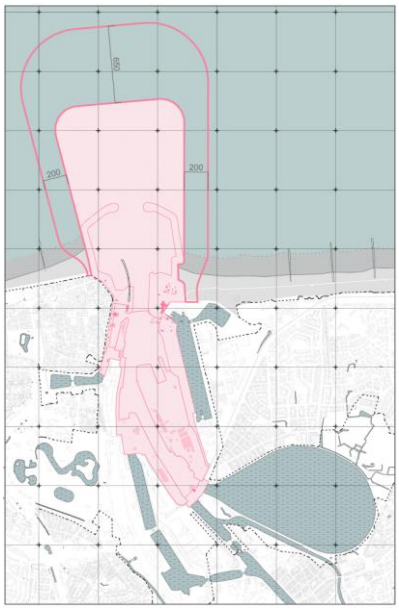
9.8.1 Inleiding

Het **kustbeschermingslint** bepaalt de maximale ruimte waarin de maatregelen uit de strategische stappenplannen uitgevoerd kunnen worden. Dit lint verschilt per redelijk alternatief in de havens. Eveneens dient aandacht besteed te worden aan de ruimtelijke voetafdruk van de bouwtechnische uitvoering van de maatregelen ter hoogte van de havens (zeewaarts) in kader van kustbescherming. Meer in het bijzonder gaat de aandacht naar het verhogen en/of verlengen van de strekdammen. De dimensies van deze maatregelen zijn op vandaag niet exact gekend en zullen pas op projectniveau worden bepaald.

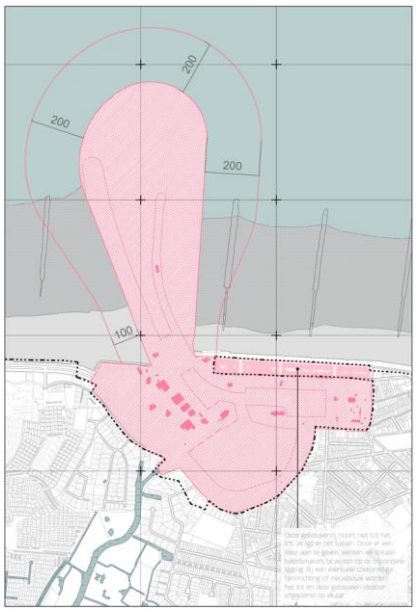
Ter vervollediging van de afbakening van het kustbeschermingslint van de redelijke alternatieven voor de respectievelijke havens wordt hiertoe een **zoekzone** geduid, met name de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen. Binnen deze zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen worden geen kustbeschermingsmaatregelen aangelegd, maar kan wel tijdelijke hinder optreden door de werfwerkzaamheden nodig voor de aanleg ervan. Op Figuur 9-57 – Figuur 9-60 zijn deze per haven indicatief weergegeven voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen. Voor Nieuwpoort gaat het over een zoekzone van 100 m, voor Oostende over 200 – 650 m, voor Blankenberge over 100 – 200 m en voor Zeebrugge over 200 m. Wanneer het vervolgpad gekozen is, kan deze zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen opnieuw verfijnd worden.



Figuur 9-57: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Nieuwpoort



Figuur 9-58: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Oostende



Figuur 9-59: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Blankenberge



Figuur 9-60: Kustbeschermingslint gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen – haven van Zeebrugge

In voorliggende passende beoordeling wordt telkens de ruimtelijke overlap van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen beschreven per haven. Deze verschilt niet per alternatief binnen de betreffende haven. Deze zoekzone houdt geen werkelijk ruimtebeslag in, maar in deze zone kan wel verstoring optreden door de tijdelijke aanlegwerken.

Per redelijk alternatief in de haven wordt verder de ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint beschreven. Dit betreft een **worst-case overlap**. Deze ruimtelijke overlap houdt niet noodzakelijk een werkelijke ruimte-inname of ruimtebeslag in van de verschillende redelijke alternatieven.

De werkelijke ruimte-inname wordt beschreven door de ontwerpcontouren van de uitbreiding van de strekdammen, de toekomstige stormvloedkeringen, sluizen of keersluizen. Dit betreft een meer **realistische beoordeling**, op basis van de huidige informatie van de nodige beschermingsconstructies in de haven. Deze ontwerpcontouren zullen nog verfijnd worden op projectniveau.

De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint en de ontwerpcontouren van de kustbeschermingsmaatregelen worden hieronder per haven gevisualiseerd en gesitueerd t.o.v. de Natura 2000-gebieden.

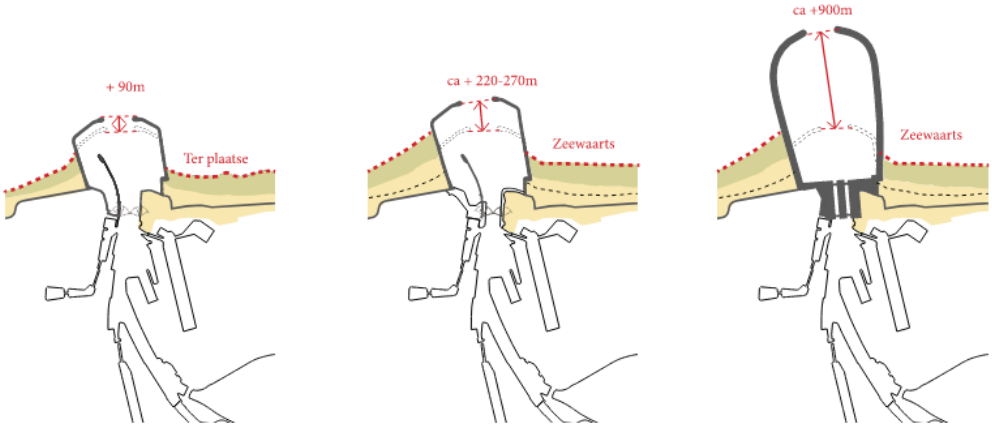
Bij alternatief 'Ter plaatse' dienen we de strekdammen stelselmatig op te hogen (en dus te verbreden) en (beperkt) te verlengen. Naast het stelselmatig ophogen (en verbreden), moeten bij alternatief 'Zeewaarts' de strekdammen verder zeewaarts verlengd worden. Op die manier worden de verbrede stranden ondersteund en wordt vermeden dat het zand zomaar in de havengeul terecht komt. Tabel 9-14 geeft een overzicht van de noodzakelijke verlengingen van strekdammen in functie van het strandzone-alternatief. Om te vermijden dat zand in de vaargeul terechtkomt, kunnen er ook alternatieve aanpassingen zoals het verlengen of aanleggen van opvangdammen gebeuren. Aangezien de zeewaartse verlenging van de strekdammen het grootste ruimtebeslag geven, wordt hiermee rekening gehouden in de effectbeoordeling.

Omgekeerd, indien in Oostende of Blankenberge gekozen wordt voor een sluis in de havenmond, moeten de strekdammen om nautische redenen sowieso verlengd worden. En dit onafhankelijk van de keuze voor het alternatief 'Ter plaatse' of 'Zeewaarts'. Dit wordt weergegeven in Figuur 9-61 en Figuur 9-62.

De aanpassingen voor de strekdammen gebeuren tegelijkertijd met de nodige zeewaartse verschuivingen van de kustlijn van de aangrenzende strandzones of samen met de bouw van de sluizen.

Tabel 9-14: Aanpassing lengte strekdammen in functie van het alternatief voor de strandzones

Aanpassing lengte strekdammen	Haven Nieuwpoort	Haven Oostende	Haven Blankenberge	Haven Zeebrugge
Alternatief 'Ter plaatse'	+90 m	+90 m	+90 m	Geen verlenging nodig
Alternatief 'Zeewaarts'	+280 m	+270 m	+260 m	Geen verlenging nodig

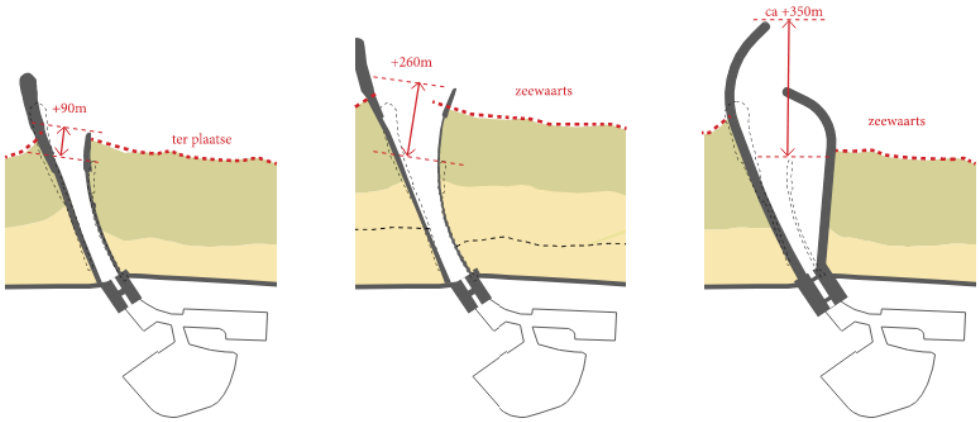


Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor alternatief 'Ter plaatse' zonder sluis in de havenmond. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende zeespiegelstijging) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor alternatief 'Zeewaarts' zonder sluis in de havenmond. Langere strekdammen zijn nodig om de vooruitgeschoven kustlijn te ondersteunen én om dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Wanneer de havenmond in Oostende beschermd zou worden met een sluis zijn – om nautische redenen – langere strekdammen noodzakelijk. De beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' kunnen hierop aansluiten.

Figuur 9-61: Aanpassing strekdammen in Oostende in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Oostende



Aanpassing strekdammen in Blankenberge voor alternatief 'Ter plaatse'. De havenmond is beschermd met een stormvloedkering. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende zeespiegelstijging) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Aanpassing strekdammen in Blankenberge indien gekozen wordt voor alternatief 'Zeewaarts'. Langere strekdammen zijn nodig om de vooruitgeschoven kustlijn te ondersteunen én om dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden. De weergegeven afmetingen gelden voor de bovengrens van het alternatief 'Zeewaarts'.

Wanneer de havenmond in Blankenberge beschermd zou worden met een sluis zijn – om nautische redenen – langere strekdammen noodzakelijk; de beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' kunnen hierop aansluiten.

Figuur 9-62: Aanpassing strekdammen in Blankenberge in functie van de alternatieven voor de aanliggende strandzones en de haven van Blankenberge

9.8.2 Nieuwpoort

9.8.2.1 Inleiding

Ter hoogte van de haven van Nieuwpoort worden drie redelijke alternatieven voorgesteld:

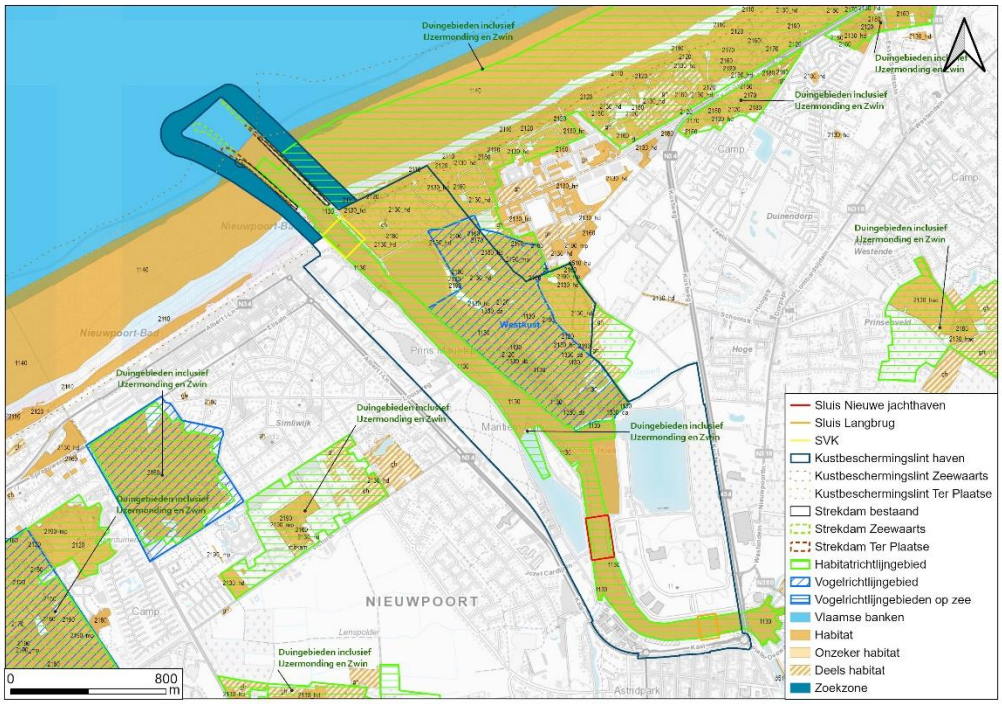
- Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug;
- Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven;
- Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze: Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven;

De volgende Habitat- en Vogelrichtlijngebieden zijn betrokken:

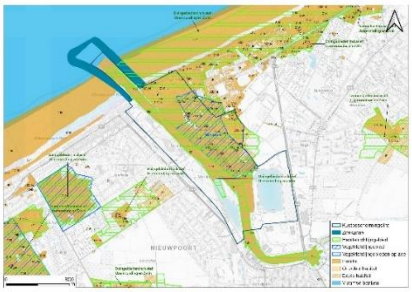
- SBZ-V BE2500121 'Westkust', waarbij het slik- en schorgebied van de IJzermonding is aangeduid. De vaargeul en het duingebied ten oosten van de haventoegang is niet aangeduid als Vogelrichtlijngebied.
- SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', waarbij de ganse IJzermonding inclusief de strand- en duinzone ten oosten van de haventoegang is aangeduid als Habitatrichtlijngebied. De strandzone ten westen van de toegangsgeul is niet aangeduid als Habitatrichtlijngebied.
- SBZ-H BEMNZ0001 'Vlaamse Banken', een uitbreiding van het voorgaande Habitatrichtlijngebied 'Trapegeer-Stroombank' tot een totale oppervlakte van ca. 1.100 km², aan de westelijke zijde van het Belgische deel van de Noordzee (BNZ). Het gebied is van essentieel belang voor Habitattype 1110 'permanent met zeewater bedekte zandbanken' en Habitattype 1170 zijnde de grindbedden en *Lanice conchilega* aggregaties.
- SBZ-V1 BEMNZ0002 'Nieuwpoort', Vogelrichtlijngebied ter hoogte van Nieuwpoort. Dit Vogelrichtlijngebied ligt binnen de SBZ-H 'Vlaamse Banken' maar vertoont geen overlap met de haven Nieuwpoort waardoor het niet verder in beschouwing wordt genomen voor de passende beoordeling binnen de havens.

Op Figuur 8-43 worden de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint voor het gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en de ontwerpcontouren van de nieuwe stormvloedkering en sluis voor de alternatieven voor de haven van Nieuwpoort weergegeven en ook de ligging van de relevante Natura 2000 gebieden ter hoogte van de haven van Nieuwpoort. Deze figuren tonen ook de nodige verlengingen van de strekdammen ten opzichte van het Habitatrichtlijngebied SBZ-H 'Vlaamse Banken' in functie van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' of 'Zeewaarts').

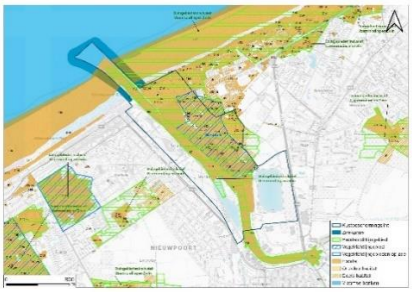
Op Figuur 8-44 – Figuur 8-47 worden de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen van de redelijke alternatieven voor de haven apart weergegeven, telkens in combinatie met de alternatieven voor de strandzones.



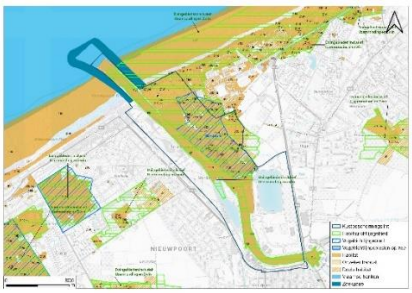
Figuur 9-63: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, ontwerpcontouren strekdammen en constructies sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Nieuwpoort t.o.v. Natura 2000 gebieden



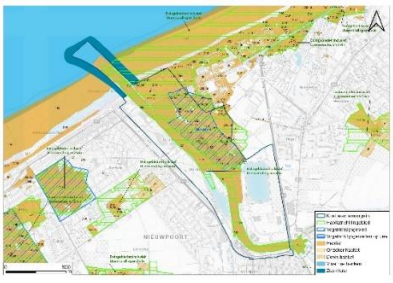
Figuur 9-64: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse'



Figuur 9-65: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



Figuur 9-66: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



Figuur 9-67: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief ' Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'

De volgende effectgroepen worden relevant geacht voor de aanwezige Natura 2000 gebieden:

- Wijziging van de habitatkwaliteit: de effecten van de gewijzigde sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande en vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de habitatkwaliteit. De werking van de bestaande stormvloedkering in de referentiesituatie 2030 wordt als vergelijkingsbasis genomen voor de effectbeschrijving. Voor een goed begrip van de impact van de gewijzigde sluitingsfrequentie op de habitatkwaliteit, wordt daarom eerst een beschrijving gegeven van de sluitingsfrequentie en het sluitingsregime van een stormvloedkering en de relatie met zeespiegelstijging.

- Ruimtebeslag: ruimtelijke overlap van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint van de drie redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort, ruimte-inname van de constructie van de stormvloedkering en/of de sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven en ruimte-inname door uitbreiding van de strekdammen gelinkt aan het gekozen alternatief voor de strandzones. Door de wijziging van de habitatkwaliteit ten gevolge van de toename van de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering, wordt een indirect ruimtebeslag verwacht voor soorten in de IJzermonding. Dit indirect verlies wordt ook beschreven onder deze effectgroep.

9.8.2.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

9.8.2.2.1 Wijziging habitatkwaliteit

9.8.2.2.1.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de verwachte wijzigingen in habitatkwaliteit door het wijzigen van de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de havenmond van Nieuwpoort besproken.

De variatie in de vegetatie ter hoogte van de IJzermonding wordt bepaald door verschillende factoren (Provoost et al., 2020):

1. De mariene dynamiek in het intertidaal. Die is bepalend voor de aard van het sediment (zand/klei) en de vestigingsmogelijkheden voor veel plantensoorten
2. De overstromingsfrequentie, in sterke mate bepaald door de hoogteligging. Slechts enkele soorten zijn goed aangepast aan frequente inundatie (2,8-3,8 m boven lokaal laagwater): Engels slijkgras, zeekraal, klein schorrenkruid en zeeaster. Het merendeel van de obligaat zilte soorten heeft een sterk overlappende range waarbinnen zij voorkomen, globaal tussen 3,8 en 5 m boven gemiddeld lokaal laagwater
3. Binnen de zandige biotopen is in eerste instantie de verstuivingsdynamiek bepalend voor de vegetatieontwikkeling. Bij afname van die dynamiek treedt successie op naar mosduin en vervolgens, bij accumulatie van organisch materiaal in de bodem, naar duingrasland.

In de IJzermonding is na een sterke uitbreiding van de pioniervegetatie tot ca. 2003 vooral een verdere successie van de zilte vegetatie te zien met een sterke uitbreiding van de populaties van verschillende zilte (aandachts)soorten. Ook strandkweek en andere grassen zoals rood zwenkgras en riet vertonen echter een sterke uitbreiding van de verspreiding. De lokale abundantie van strandkweek kende een toename tot ca. 2010, daarna treedt, wellicht vooral door toedoen van de begrazing een stabilisatie of zelfs lichte achteruitgang op. De toestand van strandkweek moet een belangrijke indicator zijn voor bijsturing van het beheer en indien nodig moeten strandkweekruigtes lokaal worden bijgemaaid.

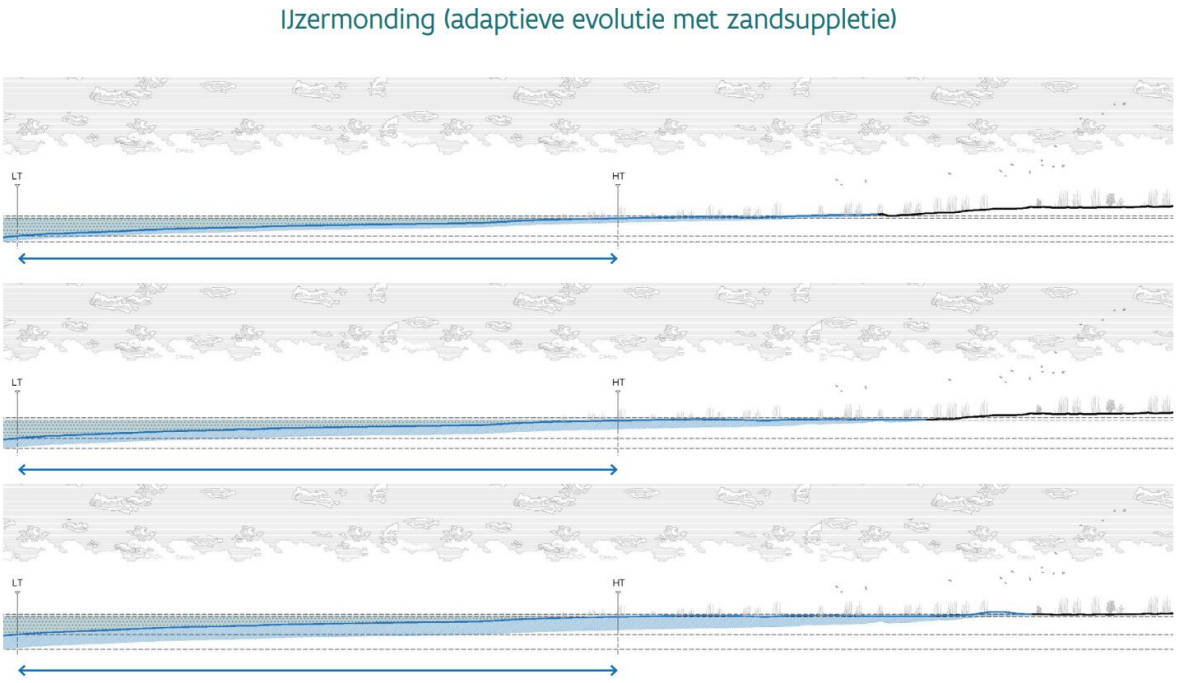
Voor de IJzermonding worden er onder invloed van zeespiegelstijging belangrijke autonome en gestuurde veranderingen verwacht.

Een belangrijke gestuurde verandering voor de slikken en schorren van de IJzermonding onder invloed van zeespiegelstijging, is het frequenter sluiten van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort. In de referentiesituatie 2030 wordt uitgegaan van een sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort van 1x/8 jaar. De effecten van het sluiten van deze stormvloedkering op het SBZ-H 'Duingebieden incl. IJzermonding en Zwin' en het SBZ-V 'Westkust' worden uitgebreid beschreven in het MER en de passende beoordeling van de bestaande stormvloedkering van (Technum, 2015). Deze referentiesituatie 2030 wordt als vergelijkingsbasis genomen voor het beschrijven van de effecten van de gewijzigde sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande en vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Vanaf de referentiesituatie 2030 tot +0,8m zeespiegelstijging neemt de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering in Nieuwpoort toe van ca. 1x/8 jaar tot 10x/jaar. Mits de nodige ophogingen in de haven, kan deze sluitingsfrequentie gereduceerd worden tot 1x/jaar. Bij +1 m zeespiegelstijging neemt de sluitingsfrequentie opnieuw toe tot 4x/jaar. Mits de nodige ophogingen binnen de haven en structurele aanpassingen van de stormvloedkering, kan de sluitingsfrequentie gereduceerd worden tot 1 keer per jaar. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt er een nieuwe stormvloedkering gebouwd die ontworpen wordt op een sluiting van 1 keer per jaar. Deze sluitingsfrequentie blijft behouden bij +3 m zeespiegelstijging, mits het gradueel ophogen binnen de haven.

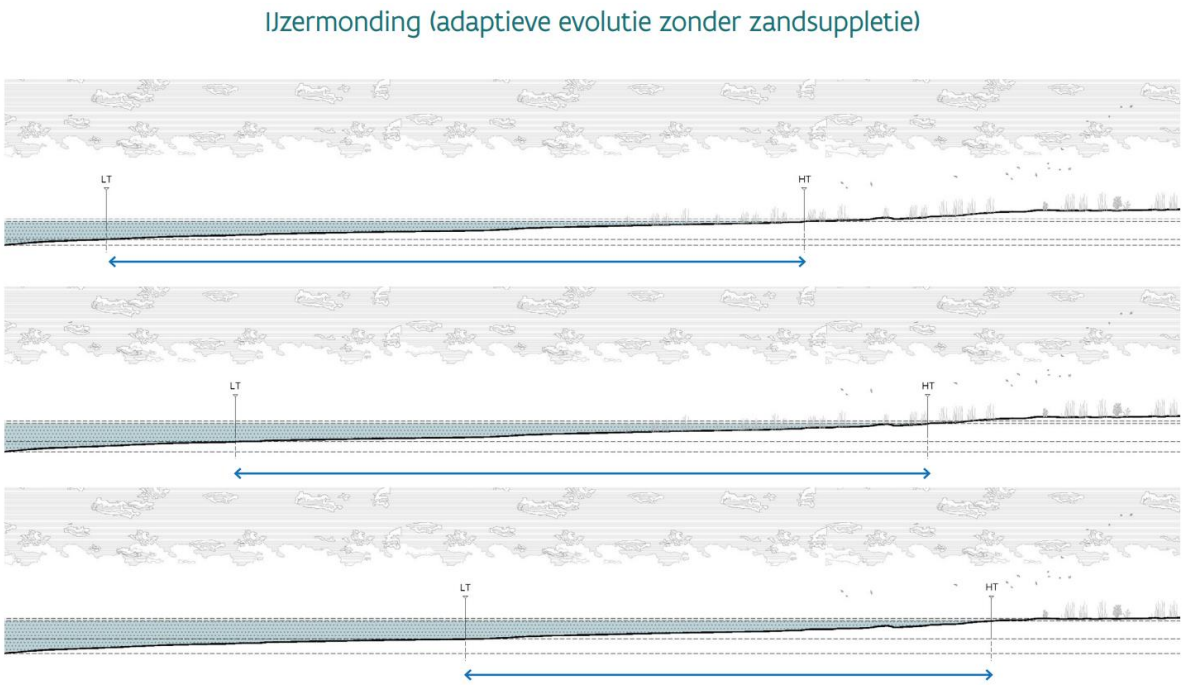
Voor een goed begrip van de impact van de gewijzigde sluitingsfrequentie op de habitatkwaliteit, wordt eerst een beschrijving gegeven van de sluitingsfrequentie en het sluitingsregime van een stormvloedkering en de relatie met zeespiegelstijging.

Een belangrijke autonome verandering, is het landwaarts opschuiven van de laag- en hoogwaterlijn, en hiermee het landwaarts opschuiven van de slikken en schorren van de IJzermonding. De nieuwe laag- en hoogwaterlijn bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging – met en zonder zandsuppleties – worden geplot op resp. Figuur 6-87 en Figuur 6-88. Figuur 6-88 toont dat de slikken en schorren van de IJzermonding zonder actieve zandsuppleties landwaarts opschuiven en afnemen in oppervlakte. Het slikken- en schorrensysteem blijft instandgehouden, maar zal in oppervlakte dus wel enorm afnemen, wat als ongewenst kan beoordeeld worden. Indien actief gesuppleerd wordt zodat de laag- en hoogwaterlijn op dezelfde plaats worden gehouden, kan het slikken- en schorrensysteem in stand worden gehouden op dezelfde plaats en met dezelfde oppervlakte.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie speelt niet in op de autonome evolutie van de slikken en schorren van de IJzermonding. De autonome evolutie van de IJzermonding onder zeespiegelstijging is geen gevolg van het strategisch beleidsplan Kustvisie en vormt dus niet het voorwerp van deze passende beoordeling. Echter, gezien het strategisch beleidsplan Kustvisie wel andere veranderingen stuurt in de IJzermonding door het beheer en de aanleg van de stormvloedkering in de havenmond, is een monitoring van de natuurlijke aangroei van de slikken en schorren van de IJzermonding nodig, dit bij alle alternatieven. Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden welke maatregelen genomen moeten worden (bv.. actief suppleren) in functie van het behoud van hun ecologisch potentieel en s.s. dus niet in het kader van kustbescherming.



Figuur 9-68: Adaptatieve evolutie van de IJzermonding met zeespiegelstijging – met zandsuppletie (LT = laagwaterlijn; HT = hoogwaterlijn)



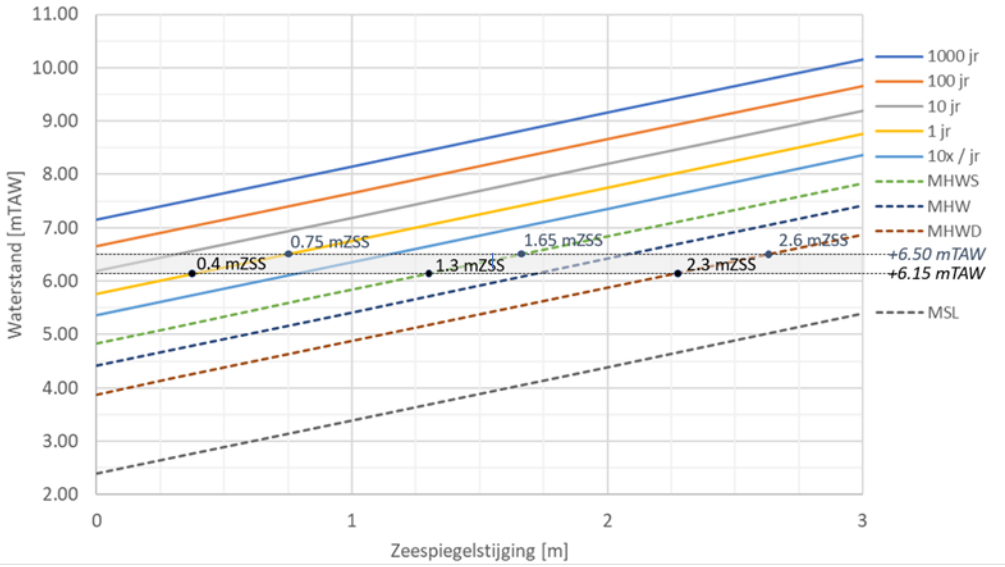
Figuur 9-69: Adaptatieve evolutie van de IJzermonding met zeespiegelstijging – zonder zandsuppletie (LT = laagwaterlijn; HT = hoogwaterlijn)

9.8.2.2.1.2 Wijziging in waterstanden

Sluitingsfrequentie

Referentiesituatie 2030 en het nulalternatief bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging

De huidige stormvloedkering (in aanbouw) in Nieuwpoort is ontworpen om bestand te zijn tot een waterstand van +8,5 m TAW en dient na +1 m zeespiegelstijging structureel aangepast te worden. Bij +2 m zeespiegelstijging is de stormvloedkering immers niet meer bestand tegen de 1000-jarige storm en falen alle structuren en overstroomt de haven. Belangrijk voor het functioneren van de stormvloedkering is de frequentie waarmee deze sluit. Dit is gelinkt aan het toegestane waterpeil in de haven. In de referentiesituatie en tevens het nulalternatief wordt de kering gesloten bij een waterpeil van 6,00 mTAW in Oostende of 6,15 mTAW in Nieuwpoort. Daarnaast is een maximale waterstand in de haven van 6,50 mTAW toegestaan. Als met deze twee drempelpeilen wordt gerekend kan de frequentie van overschrijding bij zeespiegelstijging worden bepaald en daarmee de frequentie van sluiting van de kering. In Figuur 9-70 kan worden afgelezen wat de terugkeerperiode wordt van de drempelpeilen bij zeespiegelstijging in het nulalternatief. Voor een aantal karakteristieke zeespiegelstijgingen is dit samengevat in Tabel 9-15, waarin duidelijk is dat de sluitingsfrequentie varieert van eens om de zo veel jaar tot een frequentie dat zij bij elke vloed moet sluiten bij +3 m zeespiegelstijging.



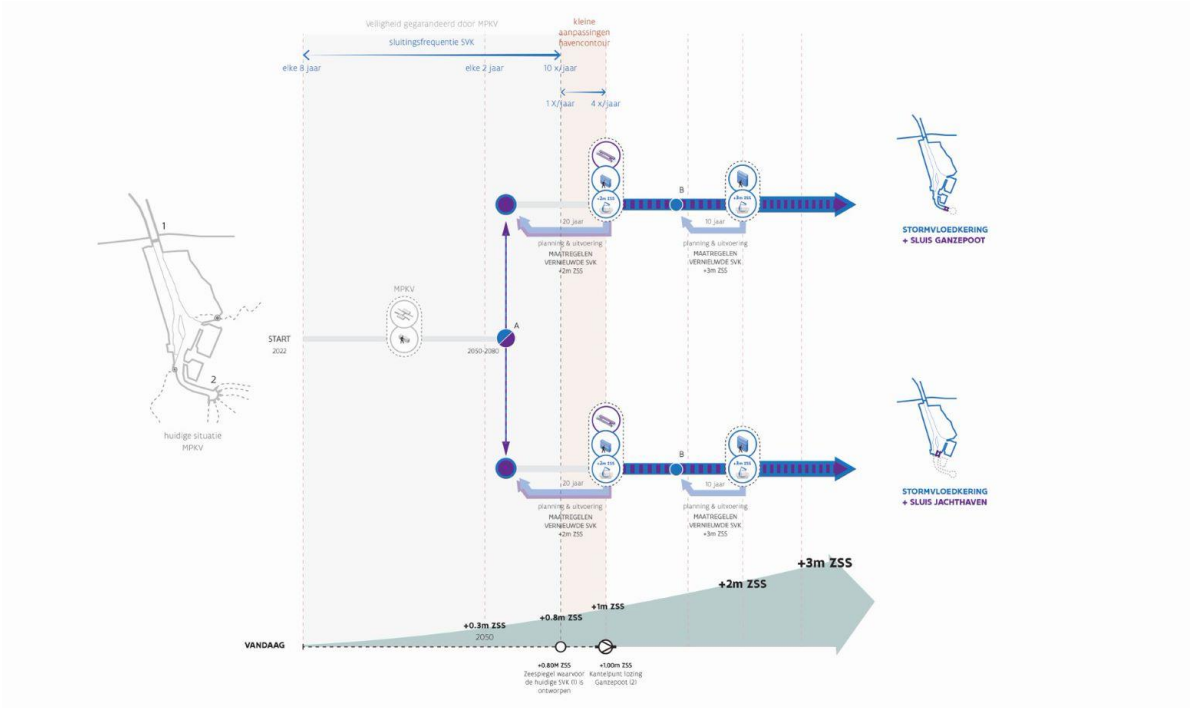
Figuur 9-70: Variatie van waterstanden met specifieke terugkeerperiode in functie van zeespiegelstijging en indicatie van de drempelpeilen in het nulalternatief voor de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort

Tabel 9-15 : Verwachte (gemiddelde) sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging in het nulalternatief voor de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021b)

Zeespiegelstijging	+0 m	+0,3m	+0,8m	+1 m	+2 m	+3 m
Drempelpeil (huidig) van 6,15 m TAW	Elke 8 jr	Elke 2 jr	10x / jr	35x / jr	Elk gemiddeld HW	Elk HW
Drempelpeil van 6,5 m TAW	Elke 47 jr	Elke 10 jr	1x / jr	4x / jr	Elk HW springtij	Elk HW

Strategisch beleidsplan Kustvisie

In het strategisch beleidsplan Kustvisie worden maatregelen in de haven genomen om hogere waterpeilen in de haven toe te laten. Dit om deze frequentie van sluiting te reduceren. Sluiting bij een waterpeil van 6,5 mTAW is een mogelijkheid om de sluitingsfrequentie bij +0,8m zeespiegelstijging te reduceren tot ca. 1x/ jaar en de buffer te vergroten mits enkele aanpassingen (kleiner dan 50 cm) rondom de havencontour. Sluiting bij het waterpeil van 6,5 mTAW betekent dat bij +1 m zeespiegelstijging de sluitingsfrequentie alweer toeneemt tot ca. 4x/jaar (zie Figuur 9-71). Mits de nodige ophogingen binnen de haven en structurele aanpassingen van de stormvloedkering, kan de sluitingsfrequentie gereduceerd worden tot 1 keer per jaar. Bij +2 m zeespiegelstijging wordt er een nieuwe stormvloedkering gebouwd die ontworpen wordt op een sluiting van 1 keer per jaar. Deze sluitingsfrequentie blijft behouden bij +3 m zeespiegelstijging, mits het gradueel ophogen binnen de haven. Dit komt overeen met een sluiting bij een waterpeil (gemiddeld langsheen de kust) van ca. 6,5 mTAW voor +1 m zeespiegelstijging, van ca. 7,5 mTAW bij +2 m zeespiegelstijging en ca. 8,5 mTAW bij +3 m zeespiegelstijging.



Figuur 9-71: Roadmap haven Nieuwpoort

Sluitingsregime

Voor het strategisch beleidsplan Kustvisie geldt dat de stormvloedkering enkel gesloten wordt bij stormen met pieken groter dan het maximaal toegelaten waterpeil in de haven. Er kan verwacht worden dat de sluitingen voornamelijk in het stormseizoen, dus van november tot februari, zullen vallen.

De stormvloedkering wordt niet gesloten bij normaal weer en bij normaal getij, zoals ook kan afgeleid worden uit de tijkarakteristieken voor de referentiesituatie 2030 en bij zeespiegelstijging. Tabel 9-16 Geeft de belangrijkste tijkarakteristieken weer over de periode 1991-2000, welke representatief worden geacht voor de referentiesituatie 2030. De tijkarakteristieken bij de zeespiegelstijgingsscenario's vinden we door het niveau van zeespiegelstijging erbij op te tellen.

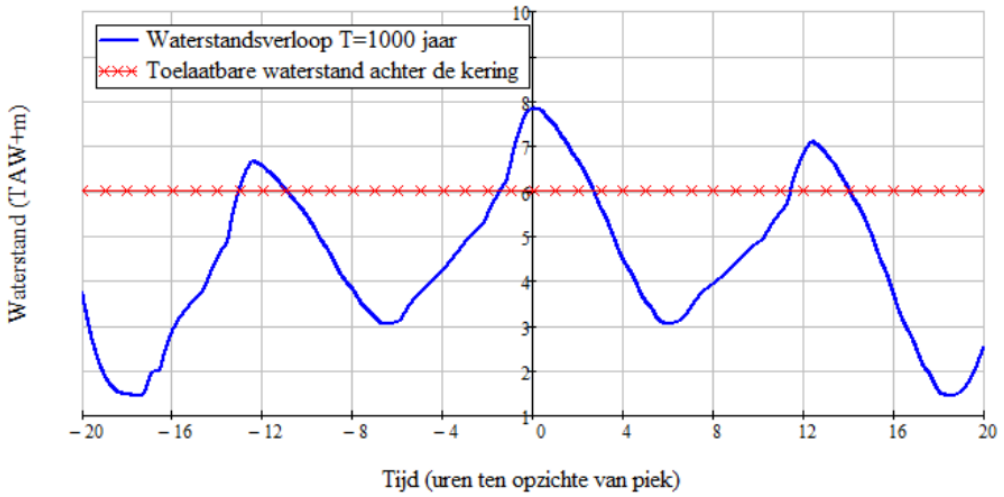
Tabel 9-16-: Tijkarakteristieken (in mTAW) ter hoogte van het meetstation op het noordelijke havenhoofd van het voormalige tijdok op de rechteroever van de IJzermonding (51°09'00 N – 2°43'69 E) voor de referentiesituatie 2030 (op basis van (Hoffmann, 2006)) en voor de zeespiegelstijgingsscenario's

Omschrijving	Afkorting	1991-2000 (~referentiesituatie 2030)	+0,3m	+0,8m ZSS	+1 m ZSS	+2 m ZSS	+3 m ZSS
Gemiddeld springtij laagwater	GSLW	-0,04	0,26	0,76	0,96	1,96	2,96
Gemiddeld laagwater	GLW	0,31	0,61	1,11	1,31	2,31	3,31
Gemiddeld halftijvlak	GW	2,38	2,68	3,18	3,38	4,38	5,38
Gemiddeld hoogwater	GHW	4,45	4,75	5,25	5,45	6,45	7,45
Gemiddeld springtij hoogwater	GSHW	4,86	5,16	5,66	5,86	6,86	7,86
Gemiddeld tijverschil	DT	4,14	=	=	=	=	=
Gemiddelde duur stijging	GDs	5u32	=	=	=	=	=
Gemiddelde duur daling	GDd	6u53	=	=	=	=	=

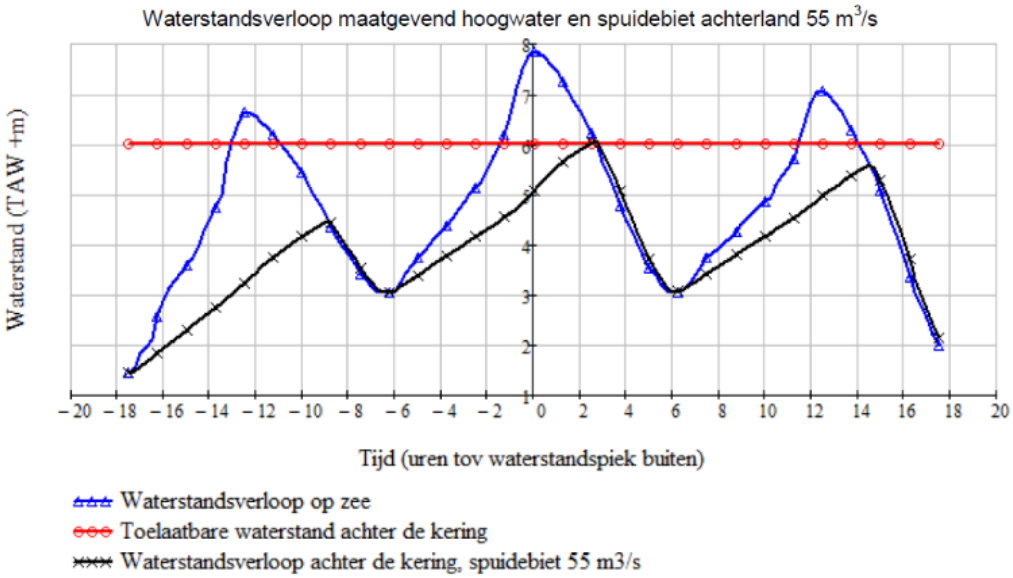
Voor het sluitingsregime is het getijverloop bij stormcondities van belang. Als gevolg van opwaaiing zal de waterstand bij een storm extra stijgen.

In Figuur 9-72 is het maatgevende getijverloop weergegeven voor een 1000-jarige storm in de referentiesituatie 2030, zoals gehanteerd bij het ontwerp van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort (Arcadis, 2014). Het waterpeil tijdens een storm bestaat uit de variatie in astronomisch getij en een stormopzet. In het ontwerp van de stormvloedkering van Nieuwpoort wordt uitgegaan van een gemiddelde stormduur van 35 uur. Voor de keuze van het sluitpeil is de hoofdfunctie van de kering maatgevend, namelijk de waterkerende functie.

In het ontwerp van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort in de referentiesituatie 2030, is de toelaatbare waterstand achter de kering 6,0 mTAW. Uit de grafiek van het getijverloop bij stormcondities valt af te leiden dat ca. 12 uur voordat de daadwekelijke hoogwaterpiek van 7,84 mTAW bereikt wordt, de toelaatbare waterstand al overschreden wordt. Verder is uitgegaan van sluiten bij laagwater om zo een groot mogelijke berging te creëren. Dit betekent dat, in het geval van een 1000-storm, de bestaande stormvloedkering ca. 17,5 uur voor de verwachte hoogwaterpiek gesloten moet worden bij een waterstand van 1,5 mTAW. De kering kan weer geopend worden als er geen waterstand hoger dan 6,0 mTAW verwacht wordt. Op basis van het maatgevend getijverloop betekent dit dat de kering ca. 35 uur gesloten zal zijn bij een duizendjarige storm (Arcadis, 2014). Na het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een afgesloten bekken tussen de kering en de achterliggende sluizen. In dit bekken zal na sluiting van de kering peilstijging optreden, als gevolg van golfoverslag over de stormvloedkering en de aansluitende kaden, achter- en onderloopsheid, lekdebiet door de kering en het spuidebiet uit de Ganzepoot. Zoals blijkt uit de figuur bereikt de waterstand achter de bestaande stormvloedkering na verloop van tijd ontoelaatbare waterpeilen van meer dan 6,0 mTAW. Om dit te verhinderen dient het spuidebiet van het achterland afgevoerd te worden door middel van het tussentijds openen van de kering. Zoals Figuur 9-73 laat zien, blijft bij een maatgevende storm in combinatie met tussentijds spuien de waterstand achter de kering onder de toelaatbare waterstand van TAW +6,0m bij een continu spuidebiet tot 55m³/s.



Figuur 9-72: Maatgevend getijverloop voor een 1000-jarige storm bij het ontwerp van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort in de referentiesituatie 2030



Figuur 9-73: Verloop waterstand bij spuidebiet van het achterland 55 m³/s bij het ontwerp van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort in de referentiesituatie 2030

Tijdens de sluiting van de kering tijdens stormen verandert het hydrologisch regime van het afgesloten deel van het estuarium. Door de sluiting van de kering valt een deel van de normale stormdynamiek tijdelijk weg. In plaats van een 'korte piekinundatie' van de slikken en schorren bij hoogtij, zal een minder hoge en geleidelijkere inundatie optreden. Het waterpeil achter de stormvloedkering "imiteert" bij tussentijds spuien in zekere mate het getijverloop. De "vloedfase" wordt hier echter niet veroorzaakt door binnenkomend zeewater, maar door aanvoer van bovenstrooms zoet water.

In plaats van stormvloed krijgen we dus een min of meer (in functie van het reëel toegelaten bovendebiet) continue stijging van het waterpeil, van het bij peil kentering bij het begin van de storm tot het peil dat bereikt is vooraleer de kering weer opengaat, om tussentijds te spuien of omdat de storm voorbij is. Dit peil zal altijd lager liggen dan het maximaal toegelaten waterpeil in de haven en in de meeste gevallen lager dan het normale hoogwaterpeil. Het waterpeil stijgt telkens richting het maximaal toegelaten waterpeil in de haven maar bereikt dat peil niet, aangezien voor het zover is het waterpeil op zee voldoende gezakt is om een tussentijdse opening van de kering toe te laten. Het gevolg is dat de hoogwaterpieken bij storm wegvallen. Door het langduriger ontbreken van hoogtij kan beperkte verdroging van het hoogslik en schor optreden.

Het sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en kan verder geoptimaliseerd worden in vervolgonderzoek opgenomen in het Actieplan (zie ook §9.8.2.3).

Effectbeschrijving en -beoordeling

Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent dat er frequenter verdrogingseffecten ontstaan op het aanwezige benthos in de IJzermonding. In het MER van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort (Technum, 2015), wordt het onderzoek toegelicht van het project AFWERK (Fortuin et al. 1989) waarin het effect van een aantal sluitingsscenario's van de stormvloedkering in de Oosterschelde op de overleving van bodemdieren onderzocht. Het effect van 2, 4, 6 en 8 dagen droogstand in verschillende seizoenen op de overleving van een aantal bodemdiersoorten werd onderzocht.

Mobiele bodemdieren (bijvoorbeeld kreeftachtigen) kunnen zich bij tijdelijke droogstand naar de diepere delen verplaatsten. Niet of minder mobiele soorten zoals mossels sterven als gevolg van droogstand. Algemeen kan gesteld worden dat 2 dagen droogstand, vooral bij temperaturen tussen 0 en 10 °C, weinig schade toebrengt aan de bodemdieren.

Een langere droogstand (langer dan 2 dagen) bij temperaturen tussen 0 en 20 °C zal echter een vrij aanzienlijke sterfte tot gevolg hebben, terwijl hogere en lagere temperaturen dan zeer schadelijk zijn. Vooral de epilithische soorten worden negatief beïnvloed, terwijl de meer mobiele soorten een minder negatieve impact ondervinden. In het ontwerp van de bestaande stormvloedkering in de referentiesituatie 2030 en in het ontwerp van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie, wordt rekening gehouden met een stormduur van max. 2 dagen. Er kan verwacht worden dat de sluitingen voornamelijk in het stormseizoen van november tot februari zullen vallen, wanneer de temperaturen eerder laag zijn. Echter komen zachte wintertemperaturen door klimaatverandering tot boven 10 °C en tot zelfs 15 °C nu al regelmatig voor. Afsterven van een deel van het benthos bij sluiting van de stormvloedkering lijkt daarom niet onwaarschijnlijk. Deze verdrogingseffecten worden verwacht zich vaker voor te doen door de frequentere sluiting van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie. Herkolonisatie van benthos gebeurt echter snel. Op basis hiervan wordt er geen betekenisvolle schade verwacht voor bodemdieren in vergelijking met de referentiesituatie 2030.

Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030, betekent dat er frequenter een groter oppervlak als rust- en hoogwatervluchtplaats beschikbaar zal zijn voor EU-beschermde foeragerende vogels van het Vogel- en Habitatrichtlijngebied dan in de referentiesituatie 2030. De kwaliteit van het gebied kan wel tijdelijk afnemen door verdrogingseffecten op het aanwezige benthos, maar dat is in de referentiesituatie 2030 ook het geval, hetzij minder frequent. Het effect hiervan is soortafhankelijk door verschil in foerageergedrag (verschillende zones/bodemdieptes worden gebruikt om te foerageren). Gezien de herkolonisatie van het benthos snel gebeurt, wordt er geen betekenisvolle schade verwacht voor foeragerende vogels op het slik (Wulp, Tureluur, Scholekster, Kleine zilverreiger, Kluut, Lepelaar, Regenwulp, Strandplevier, Zilvermeeuw, Zwartkopmeeuw, etc.).

9.8.2.2.1.3 Wijziging in turbiditeit, stromings-, erosie- en sedimentatiepatronen

Inleiding

Onder §9.7.7 wordt een overzicht gegeven van de kennis met betrekking tot turbiditeit in de kustzone. Zoals vermeld is de kustnabije zone gekenmerkt door een van nature hoge turbiditeit. De kust rond Nieuwpoort bestaat voornamelijk uit zand. Voor de kust komen bij Nieuwpoort volgens het BELSPO Marebasse-project D50 waarden tussen de 100 en 200 µm voor. Het slibgehalte in het sediment varieert hier volgens dezelfde bron tussen de 1,0 en 2,5%. De concentraties zwevend stof twee kilometer uit de kust variëren tussen 25 mg/l in het voorjaar/zomer en 100-125 mg/l in de herfst/winter (Technum, 2015). Gelijkaardig hoge turbiditeiten worden eveneens waargenomen in het estuarium van de Ijzer binnen de haven van Nieuwpoort.

De IJzermonding wordt van nature gekenmerkt door een hoge turbiditeit, die wordt veroorzaakt door de getijwerking en de zoutgradiënt. Het meeste sediment in de IJzermonding is afkomstig uit zee. In de vaargeul en in de toegang naar de haven vindt voornamelijk sedimentatie van zand plaats. Het aandeel zand vermindert progressief naarmate men zich meer landinwaarts beweegt, en de fijnere sedimenten concentreren zich vooral in delen met weinig waterbeweging (b.v. de jachthavens). De sedimentconcentratie in het estuarium van de Ijzer is afhankelijk van het getij. De hoogste concentratie zwevend stof komen voor gedurende hogere vloedstroomsnelheden. Sedimentconcentratiemetingen laten zien dat juist voor- en tijdens hoogwater de sedimentconcentraties in de waterkolom toenemen tot gemiddelde waarden van ca. 80-120 mg/l. Tijdens eb nemen de concentraties voor alle punten af tot minimale waarden tussen de 10-20 mg/l (Technum, 2015).

Simulaties uitgevoerd door Arcadis in het kader van het voorontwerp van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort laten een gelijkaardig beeld zien. De opkomende vloed doet het sedimentgehalte in de bovenste lagen van het estuarium sterk stijgen. De golf dringt geleidelijk door in het estuarium; aan de Ganzenpoot wordt de maximale concentratie (die aanzienlijk lager is dan de maximum concentratie meer zeewaarts) pas bereikt tegen het volgende laagwater. Op dat moment is de concentratie meer stroomafwaarts in de haven al terug op zijn minimumwaarde, deels door uitspoeling met het ebwater, deels door sedimentatie naar de rivierbodem en de slikken op rechteroever. De sedimentconcentraties in het op de slikken achterblijvende water blijven in de simulatie trouwens tijdens de volledige tijcyclus hoog, wat zich vertaalt in hoge sedimentatiesnelheden (Technum, 2015).

Metingen van korrelgrootteverdeling en slibgehalte van het sediment in situ in de havengeul zijn niet beschikbaar. Wel zijn er meetresultaten beschikbaar voor de slikken en schorren op de rechteroever van het estuarium. De médiane korrelgrootte van het waterbodemmateriaal (D50) ligt er rond de 150 µm. Het slibgehalte in het sediment varieert hier tussen de 25 en 50%. Het materiaal op de slikken en schorren bestaat dus uit fijn zand (afkomstig uit zee), waarbij de slibfractie relatief is aangerijkt (Technum, 2015). Uit dezelfde metingen blijkt dat enkel het meest opwaarts deel van de slikken en schorren, dat zich bevindt rond de uitwatering van de Kreek van Lombardsijde, qua samenstelling van het bodemmateriaal significant afwijkt van de overige zones. Er komt met name fijner materiaal en hogere slibgehaltes voor. Dit is enerzijds te wijten aan de langere geschiedenis van deze zone, maar ook aan het feit dat het sediment dat hier neerslaat voor een belangrijk deel afkomstig is van het land (Hemmepolder) en dus van nature fijner is dan het zeezand dat op de slikken langs de Ijzer zelf sedimenteert. Ook in de kreek wordt overigens iets fijner materiaal teruggevonden dan op de eigenlijke slikken.

Bij lage bovenafvoeren staat het bovenstrooms water gedurende een zekere (langere) tijd stil opwaarts van de Ganzepoot, waardoor bezinking kan optreden opwaarts van de sluisconstructie. In periodes van hoge bovenafvoeren daarentegen zullen de aangevoerde concentraties ook vele malen hoger zijn waardoor niet alle suspensiemateriaal zal kunnen bezinken opwaarts van de Ganzepoot. De lozingen van bovendebieten zijn vooral bepaald door de afvoer van de Ijzer en zijn dus gevoelig hoger in de wintermaanden en tijdens periodes met veel neerslag. De sedimentconcentratie in een rivier mag dan relatief laag zijn tijdens periodes van normale lozing, maar de concentratie van opgeloste sedimenten verhoogt aanzienlijk tijdens stormperiodes. Tijdens deze periodes zal de potentiële invloed en het daaraan gerelateerde belang van het sedimentatiemechanisme van het bovenstrooms water dan ook groter zijn (Gemoets *et al*., 2006).

Effectbeschrijving en -beoordeling

Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent een belangrijke daling van de stormdynamiek van de IJzermonding, vnl. In de situatie van +0,8m zeespiegelstijging wanneer de stormvloedkering tot 10x/jaar moet sluiten.

Bij het sluiten van de stormvloedkering wordt het estuarium afgesloten van instromend zeewater. Het estuarium staat dan voornamelijk onder invloed van het bovenstrooms water, dat rijker is aan fijner materiaal en hogere slibgehaltes bevat dan zeewater. Bovendien kan verwacht worden dat ook de sedimentconcentraties van het bovenstrooms water tijdens stormcondities aanzienlijk hoger liggen dan tijdens normale en lage bovenafvoeren op de Ijzer. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering zal er sedimentatie plaatsvinden op de slikken en schorren van de IJzermonding vanuit het bovenstrooms water. Het afgezette sediment wordt verwacht rijker te zijn aan fijner materiaal en slib dan in het geval van een natuurlijke sedimentatie door stormvloedcondities op zee zonder de werking van een stormvloedkering. In de referentiesituatie 2030 komt deze situatie ook voor. Echter zal deze verhoogde afzetting van fijnere sedimenten op de slikken en schorren zich vaker voordoen door het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie. Dit werkt het proces van opslibbing van slikken en schorren in de hand.

Bijkomend echter wordt het grootste effect veroorzaakt door het verlies van de erosie/sedimentatiedynamiek die gepaard gaat met stormvloed. De erosie ten gevolge van storm zorgt ervoor dat lokaal laaggelegen slikken (1140 – bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten) gedeeltelijk zullen verdwijnen en dat hoger gelegen slikken (1310 – eenjarige pioniervegetaties van slik- en zandgebieden) en eventueel ook schorren (1320 – schorren met slijkgrasvegetatie, 1330 – Atlantische schorren) lokaal kunnen verlagen. Stormdynamiek zorgt voor een vertraging van het opslibbingsproces van de slikken en schorren van de IJzermonding.

Precies deze dynamiek wordt sterk gereduceerd in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030, wat het proces van opslibbing van de slikken en schorren in de hand werkt. Dit is tegenstrijdig met de prioritaire inspanning voor het creëren van een dynamisch intergetijdengebied zoals vooropgesteld in de IHD's van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en het SBZ-V 'Westkust'.

Door de afname van de stormdynamiek komt het hoogste gedeelte van het schor minder onder invloed van zilt estuariumwater en kan een verzoeting optreden. Hierdoor kan de soortensamenstelling van de vegetatie wijzigen. Door de verminderde stormdynamiek zullen minder duidelijke vloedmerken afgezet worden. Aan deze vloedmerken zijn typische planten- en ook diersoorten gebonden met onder andere Reukeloze kamille, Strandbiet en Zeekool. Dit kan impact hebben op de vogelsoorten die aangemeld zijn voor het SBZ-V 'Westkust' en typische slikke- en schorrensoorten zijn, met name voor Strandplevier, Visdief, Kluut, Blauwe kiekendief en Velduil.

Algemeen kan dus gesteld worden dat wijzigingen in de natuurlijke dynamiek (waaronder stormdynamiek) leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikke- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg.

In de situatie van +0,8m zeespiegelstijging waarbij de stormvloedkering tot 10x/jaar moet sluiten, wordt een betekenisvolle aantasting van de goede staat van instandhouding van de slikken en schorren (habitattypes 1140, 1310, 1320 en 1330) van het SBZ-H 'Duingebieden incl. IJzermonding en Zwin' verwacht.

De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op de sedimentatiepatronen van de slikken en schorren in de IJzermonding moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de sedimentatie- en erosiesnelheid en –omvang, de korrelgrootteverdeling en het slibgehalte, de vegetatieontwikkeling (vegetatiepatronen en soortsamenstelling) in het estuarium en de ontwikkeling van de benthosgemeenschap, de aantalsevoluties van de broedende en overwinterende water- en kustvogels begrepen zitten.

Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Daarnaast kan het artificieel in stand houden van geschikte broedterreinen (door regelmatige inrichting van zandige, schelpenrijke broedterreinen, en verwijderen vegetatie) overwogen worden.

Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

Op basis van deze analyse kan besloten worden dat betekenisvolle effecten van het project ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering en de daarmee samenhangende verminderde dynamiek ter hoogte van de aangemelde en tot doel gestelde slikken- en schorren-habitats in het Habitatrichtlijngebied niet kunnen uitgesloten worden.

9.8.2.2.1.4 Verzoeting en verzilting

Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent dat er frequenter verzoetingseffecten ontstaan op het aanwezige benthos in de IJzermonding.

De IJzermonding wordt gekenmerkt door sterke saliniteitschommelingen door het zoute water dat uit de zee via het getij de monding binnenkomt en het zoete water die via het spuien van de sluizen ter hoogte van Ganzepoot vanuit de inlandse waterlopen binnenkomt. Het estuarium is daardoor eerder een marien milieu in drogere perioden en gedurende regenperioden eerder een zoetwatermilieu. Deze twee uitersten in milieuomstandigheden kunnen gedurende dagen/weken aanhouden. In de bestaande toestand komen er schommelingen van saliniteitsgehaltes van ongeveer 100 mg/l Cl tot 20.000 mg/l Cl voor. Het estuarium wordt gekenmerkt door fauna- en florasoorten die een grote tolerantie hebben voor schommelingen in zoet-zout gehaltes. Soorten die een brede saliniteitsgradiënt kunnen verdragen, kunnen goed gedijen in de Ijzer.

In het MER van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort (Technum, 2015), representatief voor de referentiesituatie 2030, wordt gesteld dat het zoutgehalte in het estuarium geen uitzonderlijke (lage) waarden bereikt wanneer de kering gesloten wordt voor ca. 35 uur (met tussentijds spuien). Het belangrijkste verschil zit er in de periode waarin deze verzoeting plaatsvindt. Normaal gezien zal bij elk getij zout water het estuarium binnendringen; elke "zoete" situatie wordt dus een paar uur later gevolgd door een sterke verzilting, zeker in de meer stroomafwaarts gelegen gedeelten van het estuarium.

Als de stormvloedkering gesloten is, is dit niet meer waar: de verzoeting bereikt weliswaar geen uitzonderlijke waarden, maar ze duurt wel zolang de storm duurt en neemt over die periode stelselmatig toe. Na sluiting van de kering worden de bovenste zoetwaterlaag en de onderliggende zoute lagen relatief snel gemengd tot een vrij uniforme verdeling van de saliniteit ontstaat. Er zijn dus geen significante verschillen te verwachten tussen het zoutgehalte van het water dat de lagergelegen slikken dan wel de schorren overstroomt. In het MER van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort (Technum, 2015) werd op basis van de brede saliniteitsgradiënt van de benthossoorten in het Ijzerestuarium, besloten dat er geen belangrijke wijzigingen zijn van verzoeting van het oppervlaktewater achter de kering tijdens de sluiting van 35 uur met tussentijds spuien. Deze situatie van tijdelijke verzoeting zal zich frequenter voordoen in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030.

Op basis van de brede saliniteitsgradiënt van de benthossoorten wordt er geen betekenisvolle schade verwacht voor bodemdieren in vergelijking met de referentiesituatie 2030.

Op basis van deze analyse kan besloten worden dat er geen betekenisvolle effecten door verzoeting of verzilting ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering te verwachten zijn voor benthos in het habitat-type 1130.

9.8.2.2.1.5 Eutrofiëring

Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent dat er frequenter eutrofiëringsseffecten ontstaan op de slikken en de schorren van de IJzermonding, die als kwetsbaar worden aangeduid op de ecotoopkwetsbaarheidskaart (INBO, 2020).

Bij sluiting van de kering ontstaat achter de kering een afgesloten waterlichaam. Stoffen die aan dit lichaam worden toegevoegd kunnen de kwaliteit ervan beïnvloeden. Water afkomstig van het binnenland is voedselrijker dan het zeewater en kan dus leiden tot een eutrofiëring van het water achter de kering. Op momenten dat de stormvloedkering niet in werking is en dat het water in het estuarium nagenoeg volledig gedomineerd wordt door het bovenstrooms water (bij eb en bij hoge bovendebieten) zullen ook op deze momenten reeds hogere nutriëntenconcentraties voorkomen. Het verschil is dat de situatie bij gesloten stormvloedkering stabieler zal zijn: de nutriëntenconcentraties zullen niet uitzonderlijk hoog zijn, maar ze zullen op eenzelfde locatie wel gedurende een langere periode stabiel blijven. Deze “langere periode” blijft hoe dan ook beperkt tot max. 2 dagen. Een ander verschil, is dat het waterpeil achter de kering bij gesloten stormvloedkering hoger kan komen dan in normale situaties bij eb en bij hoge bovendebieten, waardoor het eutrofere bovenstroomse water ook de hoger gelegen schorren kan overspoelen. De slikken en lager gelegen schorren worden bij de eerstvolgende vloedgolf na het opnieuw openen van de stormvloedkering opnieuw overstroomd met het voedselarmere zeewater, waardoor er geen betekenisvolle effecten worden verwacht inzake eutrofiëring. Echter voor de hoger gelegen schorren, die enkel overstromen bij springtij of slechts enkele malen per jaar bij stormvloeden, kunnen betekenisvolle eutrofiëringseffecten niet uitgesloten worden, zeker in relatie tot de reductie van de erosiedynamiek (zie §9.8.2.2.1.3) door het frequenter sluiten van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging.

Op basis van deze analyse kan besloten worden dat betekenisvolle effecten van het project ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering en de daarmee samenhangende verhoogde eutrofiëring ter hoogte van de aangemelde en tot doel gestelde schorrenhabitats in het Habitatrichtlijngebied niet kunnen uitgesloten worden.

9.8.2.2.1.6 Versnippering

In gesloten stand vormt de stormvloedkering een harde barrière voor de aanwezige vissoorten en zeehonden. In de referentiesituatie 2030 wordt de stormvloedkering minimaal 1x/jaar en voor enkele uren gesloten voor onderhoud. Dit geldt ook voor het onderhoud van de stormvloedkering binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie. Daarenboven wordt de stormvloedkering frequenter gesloten bij stormen ten opzichte van de referentiesituatie 2030, wat betekent dat versnipperingseffecten zich frequenter zullen voordoen.

Voor vissen betekent het frequenter sluiten van de stormvloedkering ten opzichte van de referentiesituatie 2030 een frequentere barrière voor vismigratie. Diadrome vissoorten als rivierprik, glasaal, driedoornige stekelbaars, bot, spiering en harders kunnen hierdoor getroffen worden. Voor de meeste diadrome vissoorten wordt het effect van het frequenter sluiten van de stormvloedkering in Nieuwpoort als beperkt ingeschat, gezien het sluiten van de stormvloedkering zich voornamelijk voordoet in het stormseizoen van november tot februari, en de voornaamste intrekperiode van deze soorten start in het voorjaar, vanaf februari. Rivierprik trekt vanaf oktober tot december stroomopwaarts, dus voor deze soort is er wel mogelijk een effect te verwachten. Gezien de beperkte sluitingstijd van de stormvloedkering van max. Ca. 35 uur, waarbij de stormvloedkering tussentijds geopend wordt om te spuien, wordt er echter geen betekenisvol effect verwacht.

Zeehonden gebruiken het IJzerestuarium als rustgebied. Meer bepaald worden de slikplaten in het natuurgebied IJzermonding gebruikt, evenals een aantal locaties (verharde hellingen in de jachthaven). Door het sluiten van de stormvloedkering kunnen in theorie 2 scenario’s ontstaan: de zeehond kan de IJzermonding niet meer binnen of niet meer buiten. Het ‘buitensluiten’ van de zeehond wanneer de stormvloedkering gesloten is, zal geen probleem vormen. Het ‘binnensluiten’ van de zeehonden mogelijk wel. De kering wordt max. ca. 35 uur gesloten, waarbij de kering tussentijds geopend wordt om te spuien. Omwille van de hoge aanwezige visbiomassa in het estuarium (tientallen ha) en aangezien wordt ingeschat dat zeehonden voldoende voedselreserves hebben om dergelijke korte periode te overbruggen wordt niet verwacht dat een groep van binnengesloten zeehonden een voedseltekort zal ondergaan gedurende deze 35 uur.

9.8.2.2.2 Ruimtebeslag

9.8.2.2.2.1 Habitats

Hierna wordt per Natura 2000-gebied een effectbeschrijving en -beoordeling gegeven van de potentiële impact, die op strategisch niveau kan bepaald worden.

SBZ-H 'Vlaamse banken'

In de haven van Nieuwpoort is de ruimtelijke overlap met het SBZ-H 'Vlaamse Banken' gelijk voor de 3 redelijke alternatieven voor Nieuwpoort en afhankelijk van het gekozen alternatief in de strandzones. Het ruimtebeslag wordt immers bepaald door de **uitbreiding van de strekdammen**: bij het Alternatief 'Ter plaatse' is er een uitbreiding van de strekdammen tot 90 m, bij het Alternatief 'Zeewaarts' is er een uitbreiding van de strekdammen tot 280 m.

De effectieve ruimte-inname die gepaard gaat met de verlenging van de strekdammen, wordt weergegeven in Tabel 9-17. Het gaat hier om bijkomend permanent habitatverlies, naast het direct verlies en de tijdelijke verstoring door vooroeversuppleties ter hoogte van SBZ-H 'Vlaamse Banken' die reeds besproken zijn voor de strandzones (zie §9.7.3). Analoog als voor de strandzones wordt binnen het Habitatrichtlijngebied een onderscheid gemaakt tussen zones met een hoge biologische waarde (≥3) – waartoe ook *de Abra alba* gemeenschap (HT 1110) en de *Lanice conchilega* aggregaties (HT 1170) behoren, en de biologisch minder waardevolle gebieden (<3).

- Bij het alternatief 'Ter plaatse' zullen in Nieuwpoort de nieuwe uitgebreide strekdammen verlengd worden tot 90 meter en 0,12 ha innemen van de minder waardevolle delen (BWZ <3) van SBZ-H 'Vlaamse Banken' en 0,23 ha van de meer waardevolle (BWZ ≥3) delen van dit SBZ-H. Dit is minder dan 0,005% van het volledige SBZ-H 'Vlaamse Banken'.
- Bij het alternatief 'Zeewaarts' worden de strekdammen verder zeewaarts verlengd tot 280 meter, waardoor ook meer overlap is met het Habitatrichtlijngebied, namelijk 0,32 ha van de minder waardevolle zones (BWZ <3) en 0,82 ha van de meer waardevolle zones (BWZ ≥3). Ook dit maakt minder dan 0.005% uit van het volledige SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en dat van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen wordt weergegeven in Tabel 9-18. Binnen het kustbeschermingslint zal er naast het bijkomend permanent habitatverlies door de verlenging van de strekdammen mogelijk een tijdelijk habitatverlies optreden door de werken van uitvoering. Bij de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen gaat het enkel over een tijdelijke impact door de werken van uitvoering. De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone is beduidend groter in het alternatief 'Zeewaarts' dan in het alternatief 'Ter plaatse' van de strandzones. Het relatief ruimtebeslag blijft in alle alternatieven voor de haven, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, relatief gezien heel beperkt.

In alle alternatieven voor de haven van Nieuwpoort, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, is de impact van het ruimtebeslag van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, kustbeschermingslinten en de uitbreiding van de strekdammen niet betekenisvol omwille van de beperkte inname van het areaal habitat met biologische waarde (BWZ≥3) binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

Tabel 9-17: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag strekdammen voor de haven van Nieuwpoort binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken')

Ruimtebeslag in SBZ-H 'Vlaamse Banken'	BWZ<3		BWZ≥3	
Uitbreiding strekdammen alternatieven Nieuwpoort	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'
	0.12 ha (<0.005%)	0.32 ha (<0.005%)	0.23 ha (<0.005%)	0.82 ha (<0.005%)

Tabel 9-18: de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken')

Ruimtebeslag in SBZ-H 'Vlaamse Banken'		BWZ<3		BWZ≥3	
		Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'
Kustbeschermingslint	ha	0,91	1,09	0,82	5,47
	%	0,003	0,003	0,001	0,007
Zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen	ha	3,25		7,65	
	%	0,009		0,022	

SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'

Het **kustbeschermingslint** voor het alternatief met **sluis aan de Langbrug** overlapt in totaal met 123,18 ha (3.26%) met het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het kustbeschermingslint voor het alternatief met **sluis aan de nieuwe jachthaven** overlapt met 113,72 ha (3,01%) met het SBZ-H. De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen overlapt voor alle alternatieven met 4,21 ha (0,11%) met het SBZ-H. Het effectief ruimtebeslag van de uitbreiding van de strekdammen op het strand, en van de ontwerpcontouren van de nieuwe stormvloedkering en sluis binnen het SBZ-H wordt hieronder besproken, alsook een onderscheid tussen de overlap met de betreffende Natura 2000 habitats. Een samenvatting wordt gegeven in Tabel 9-19.

BE2500001 – 1140 'Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb'

De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en de kustbeschermingslinten zullen voor de drie redelijke alternatieven overlappen met resp. 3.27 ha (1.05%) en 0,4 ha (0,13%) met habitattype 1140 binnen het SBZ-H.

De effectieve ruimte-inname binnen dit habitattype binnen SBZ-H gebeurt door het uitbreiden van de strekdammen. Er is een direct ruimtebeslag van 0,17 ha (0,05%) van habitattype 1140 binnen het SBZ-H voor elk van de redelijke alternatieven.

De ruimte-inname van habitat 1140 betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit habitat en kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag aanzien worden.

BE2500001- 1130 'Estuaria'

Het kustbeschermingslint zal voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' met 72,55 ha (96%) overlappen met habitattype 1130 'Estuaria' binnen het SBZ-H. Voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' gaat het over 63,43 ha (84%).

De effectieve ruimte-inname binnen dit habitattype binnen SBZ-H gebeurt door:

- de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging op de locatie van de bestaande stormvloedkering aan de monding van de Ijzer. De ruimte-inname is gelijk voor alle alternatieven. Op basis van de huidige Habitatkaart wordt er 1,65 ha van habitattype 1130 'Estuaria' ingenomen, wat overeenkomt met 2.19% van de volledige bestaande oppervlakte van dit habitattype binnen het SBZ-H. Echter, in realiteit is dit geen bijkomende ruimte-inname van habitattype 1130, gezien de verwachting op dit moment is dat de footprint van de nieuwe stormvloedkering dezelfde blijft als de bestaande.

- de bouw van een nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging aan de Langbrug ofwel aan de nieuwe jachthaven. Hierbij is er op basis van de huidige gegevens direct ruimtebeslag te verwachten van habitattype 1130 'Estuaria' van ca. 0,93 ha voor de sluis bij Langbrug en 2,20 ha voor de sluis bij de nieuwe jachthaven. Op de voorgestelde locaties in deze alternatieven zijn geen slikke- en schorrenvegetaties aanwezig. De ruimte-inname bestaat uit open water en waterbodem in het estuarium onder getij-invloed. De grootste impact bestaat erin doordat in het gebied achter de sluis (sluis bij Langbrug of sluis bij de nieuwe jachthaven) niet meer onder getij-invloed komt en dus hierdoor zijn estuarium karakter verliest. Bij de sluis aan de Langbrug bedraagt dit verlies 4 ha, bij de sluis aan de nieuwe jachthaven is dit verlies van estuariumfunctie veel groter en bedraagt 12,4 ha. Het totale verlies van habitattype 1130 'Estuaria' bedraagt 4.93 ha (6.55%) voor de sluis aan de Langbrug en 14.59 ha (19.4%) voor de sluis aan de nieuwe jachthaven.

Habitattype 1130 heeft als instandhoudingsdoelstelling het behoud van de actuele habitatvlekken. De ruimte-inname van habitattype 1130 betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit habitat en kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag aanzien worden. Hierbij is het ruimtebeslag voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' wel dubbel zo groot als in het geval van het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de impact op habitattype 1130 dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

BE2500001 – 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus'

Voor elk van de drie redelijke alternatieven overlapt het kustbeschermingslint met 34.83 ha (5.94%) met habitattype 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus' binnen het SBZ-H. In het kustbeschermingslint zit ook de nodige ruimte begrepen voor het ophogen van de bestaande dijk rond de IJzermonding, een effectieve contour van de uitbreiding van deze dijk is nog niet beschikbaar op dit strategisch niveau. Het aanliggende Militair Domein is ook aangeduid binnen het SBZ-H en is gekarteerd als het prioritair in stand te houden habitattype 2130* (grijze duinen) en het habitattype 2190 (vochtige duinvalleien). De vochtige duinpannen van het Militair Domein behoren tot de floristisch best ontwikkelde duinpannen van het SBZ-H, met diverse orchideeënsoorten waaronder Moeraswespenorchis en Honingorchis. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet vermeden worden en wordt opgenomen als milderende maatregel.

De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bv.. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

De effectieve ruimte-inname binnen dit habitattype binnen SBZ-H gebeurt verder door de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging. De nieuwe stormvloedkering wordt op basis van de huidige kennis die beschikbaar is, gebouwd op dezelfde plaats als de bestaande stormvloedkering, hierbij is er geen bijkomende ruimte-inname van habitattype 2130_hd op zich.

De overlap van het kustbeschermingslint met habitattype 2130_hd binnen SBZ-H wordt als een betekenisvol effect beoordeeld inzake ruimtebeslag.

BE2500001 – 1330_da 'Buitendijkse schorren'

Voor elk van de drie redelijke alternatieven zal het kustbeschermingslint met 0.36 ha (0.53%) overlappen met habitattype 1330_da 'Buitendijkse schorren' binnen het SBZ-H. De ruimtelijke overlap met dit habitattype 1330_da is verwaarloosbaar maar wordt worst-case als een betekenisvolle aantasting beoordeeld.

Er treedt geen effectieve ruimte-inname op voor dit habitattype binnen SBZ-H voor de drie alternatieven.

BE2500001 – 2110 'Embryonale duinen'

De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen overlapt voor elk van de drie redelijke alternatieven met 0.15 ha (1.15%) met habitattype 2110 'Embryonale duinen' binnen het SBZ-H. Deze ruimte-inname is verwaarloosbaar maar wordt worst-case als een betekenisvolle aantasting als gevolg van direct ruimtebeslag beoordeeld.

BE2500001 – 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'

De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en de kustbeschermingslinten overlappen voor elk van de drie redelijke alternatieven met resp. 0,07 ha (0,02%) en 3.80 ha (1.33%) met habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras' binnen het SBZ-H. De ruimte-inname van habitat 2120 betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit habitat en kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag aanzien worden.

BE2500001 – 2160 'Duinstruweel'

Het kustbeschermingslint overlapt voor elk van de drie redelijke alternatieven met 1.48 ha (0.23%) met habitattype 2160 'Duinstruweel' binnen het SBZ-H. De ruimte-inname van habitat 2160 betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit habitat en kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag aanzien worden.

BE2500001 – 2170 'Duinstruweel van Kruipwilg'

Het kustbeschermingslint overlapt voor elk van de drie redelijke alternatieven met 0.03 ha (0.04%) met habitattype 2170 'Duinstruweel van Kruipwilg' binnen het SBZ-H. Deze ruimte-inname is verwaarloosbaar maar wordt worst-case als een betekenisvolle aantasting als gevolg van direct ruimtebeslag beoordeeld.

BE2500001 – 2190 'Vochtige duinvalleien'

Voor elk van de drie redelijke alternatieven overlapt het kustbeschermingslint met 0.20 ha (0.74%) met habitattype 2190 'Vochtige duinvalleien' binnen het SBZ-H. Deze ruimte-inname is verwaarloosbaar maar wordt worst-case als een betekenisvolle aantasting als gevolg van direct ruimtebeslag beoordeeld.

BE2500001 – 2190_mp 'Vochtige duinvalleien (duinpanvegetatie van kalkrijke, vochtige milieus)'

Het kustbeschermingslint overlapt voor elk van de drie redelijke alternatieven met 0.10 ha (1.53%) met habitattype 2190_mp binnen het SBZ-H. Deze ruimte-inname is verwaarloosbaar maar wordt worst-case als een betekenisvolle aantasting als gevolg van direct ruimtebeslag beoordeeld.

Tabel 9-19: Ruimtelijke overlap (ha en %) van de kustbeschermingslinten en effectief ruimtebeslag (ha en %) van de kustbeschermingsmaatregelen in de alternatieven voor de haven van Nieuwpoort in SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtebeslag in SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'		Habitattype 1130 'Estuaria'	Habitattype 1140 'Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb'	Habitattype 1330_da 'Buitendijkse schorren'	Habitattype 2110 'Embryonale duinen'	Habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Habitattype 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus'	Habitattype 2160 'Duinstruweel'	Habitattype 2170 'Duinstruweel van kruipwilg'	Habitattype 2190 'Vochtige duinvalleien'	Habitattype 2190_mp 'Vochtige duinvalleien (duinpanvegetatie van kalrijke, vochtige milieus)'	Geen habitat	Totaal SBZ-H
Kustbeschermingslint alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'	ha	72,55	0,4	0,36	0	3,8	34,83	1,48	0,03	0,2	0,1	9,45	123,18
	%	96,46	0,13	0,53	0	1,33	5,94	1,480,23	0,04	0,74	1,53	/	3,26
Kustbeschermingslint alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'	ha	63,43	0,4	0,36	0	3,8	34,83	1,48	0,03	0,2	0,1	9,12	113,72
	%	84,34	0,13	0,53	0	1,33	5,94	0,23	0,04	0,74	1,53	/	3,01
Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen	ha	/	3,27	/	0,15	0,07	/	/	/	/	/	0,72	4,21
	%	/	1,05	/	1,14	0,02	/	/	/	/	/	/	0,11
Strekdammen, stormvloedkering en sluis in alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'	ha	4,93 (6.55%)	0,17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5,1
	%	6,56	0,05	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,13
Strekdammen, stormvloedkering en sluis in alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'	ha	14,59	0,17	/	/	/	/	/	/	/	/	/	14,76
	%0,15	19,4	0,05	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,39

9.8.2.2.2.2 Soorten

Met betrekking tot de aangemelde en tot doel gestelde soorten die voorkomen binnen het kustbeschermingslint en binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en het Vogelrichtlijngebied 'Westkust', wordt verwezen naar het overzicht van de instandhoudingsdoelstellingen voor deze gebieden in Bijlage L.1.2. In totaal zijn 33 soorten aangemeld voor het volledige Natura 2000 gebied. Niet alle soorten zijn relevant voor het Natura 2000 gebied in en rond het havengebied van Nieuwpoort. Op basis van de soortenlijst zullen vooral de soorten die voorkomen in slikken en schorren relevant zijn. Het betreft hierbij de volgende vogelsoorten die slikken en schorren in het natuurgebied IJzermonding (potentieel) kunnen gebruiken als foerageer- en/of broedgebied: Grote stern, Kleine zilverreiger, Kluut, Lepelaar, Regenwulp, Strandplevier, Visdief, Wulp, Zilvermeeuw, Zwartkopmeeuw.

Slikken en schorren zijn hierbij belangrijke habitats voor Strandplevier, Grote stern, Kluut, Visdief en Dwergstern. Binnen de IJzermonding is potentieel ruimte voor 1-2 koppels Strandplevier, maar de soort komt momenteel niet voor. Dwergstern is een voormalige broedvogel, maar komt momenteel niet voor. Grote stern broedt niet in het gebied. Kluut en Visdief komen jaarlijks voor als broedvogel in de IJzermonding.

Soorten als Strandplevier, Kluut, Visdief en Dwergstern zijn typisch gebonden aan kale, onbegroeide zandige terreinen boven de hoogwaterlijn.

De voornaamste effecten op de hoofdzakelijk aan slikken-, schorren en zee-gebonden vogelsoorten zullen tot uiting komen via indirecte effecten op de habitats. Dit ten gevolge van de toenemende frequentie waarmee de stormvloedkering dient te sluiten omwille van de zeespiegelstijging. Hierdoor wordt een afname verwacht van de stormdynamiek ter hoogte van slikken- en schorrenhabitats in het natuurgebied IJzermonding. Dit heeft tot gevolg dat er minder erosie en sedimentatieprocessen zullen optreden met veranderingen in vegetatiepatronen en milieutypes tot gevolg. Meer bepaald wordt verwacht dat geschikte, zandige broedhabitats voor Strandplevier, Kluut, Visdief en Dwergstern in oppervlakte en kwaliteit zullen afnemen door een uitgebreidere ontwikkeling van vegetatie.

Dit betekent een directe impact op de oppervlakte broedhabitat en broedpopulaties en kan leiden tot het verdwijnen van deze soorten als broedvogel in het natuurgebied IJzermonding op lange termijn. Dit is het geval in de situatie van +0,8m zeespiegelstijging waarbij de stormvloedkering tot 10x/jaar moet sluiten. Dit hangt samen met de effecten op de habitatkwaliteit zoals beschreven onder §9.8.2.2.1.

De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op geschiktheid van broedhabitat voor de aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten in slikken en schorren in de IJzermonding moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de oppervlakte en –omvang van geschikt broedgebied en aantalsevoluties van de broedende en overwinterende water- en kustvogels begrepen zitten.

Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit en omvang van geschikt broedgebied voor deze soorten in het Natura 2000 gebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Daarnaast kan het artificieel in stand houden van geschikte broedterreinen (door regelmatige inrichting van zandige, schelpenrijke broedterreinen, en verwijderen vegetatie) overwogen worden.

Er kan besloten worden dat een directe impact op de oppervlakte geschikt broedhabitat voor aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten in de IJzermonding op lange termijn niet kan uitgesloten worden, ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering, via effecten op de habitat.

Met betrekking tot zeehonden wordt opgemerkt dat de impact op zeehonden in en rond de haven van Nieuwpoort besproken wordt onder de toets aan het Soortenbesluit.

9.8.2.3 Conclusie

Op basis van de voorgaande analyse kan geconcludeerd worden dat:

- De ruimtelijke overlap met het SBZ-H 'Vlaamse Banken' is afhankelijk van het gekozen alternatief in de strandzones en wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen. Er treedt geen significante ruimte-inname op voor aangemelde en tot doel gestelde habitats in het SBZ-H 'Vlaamse Banken' omwille van de beperkte inname van het areaal habitat met biologische waarde (BWZ≥3).
- Het **kustbeschermingslint** voor het alternatief met **sluis aan de Langbrug** overlapt in totaal met 123,18 ha (3.26%) met het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het kustbeschermingslint voor het alternatief met **sluis aan de nieuwe jachthaven** overlapt met 113,72 ha (3,01%) met het SBZ-H. De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen overlapt voor alle alternatieven met 4,21 ha (0,11%) met het SBZ-H. Er wordt geconcludeerd dat er een significante ruimte-inname optreedt voor aangemelde en tot doel gestelde habitats in het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' voor alle alternatieven. Effectief habitatverlies treedt op door:

- de bouw van een nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging aan de Langbrug ofwel aan de nieuwe jachthaven. Hierbij is er op basis van de huidige gegevens direct ruimtebeslag te verwachten van habitattype 1130 'Estuaria' van ca. 0,93 ha voor de sluis bij Langbrug en 2,20 ha voor de sluis bij de nieuwe jachthaven. Op de voorgestelde locaties in deze alternatieven zijn geen slikke- en schorrenvegetaties aanwezig. De ruimte-inname bestaat uit open water en waterbodem in het estuarium onder getij-invloed. De grootste impact bestaat erin doordat in het gebied achter de sluis (sluis bij Langbrug of sluis bij de nieuwe jachthaven) niet meer onder getij-invloed komt en dus hierdoor zijn estuarium karakter verliest. Bij de sluis aan de Langbrug bedraagt dit verlies 4 ha, bij de sluis aan de nieuwe jachthaven is dit verlies van estuariumfunctie veel groter en bedraagt 12,4 ha. Het totale verlies van habitattype 1130 'Estuaria' bedraagt 4.93 ha (6.55%) voor de sluis aan de Langbrug en 14.59 ha (19.4%) voor de sluis aan de nieuwe jachthaven.
- het ophogen van de bestaande dijk rond de IJzermonding. De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bv.. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.
- door de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging. De nieuwe stormvloedkering wordt op basis van de huidige kennis die beschikbaar is, gebouwd op dezelfde plaats als de bestaande stormvloedkering, hierbij is er geen bijkomende ruimte-inname te verwachten.

- Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent een belangrijke daling van de stormdynamiek van de IJzermonding, vnl. In de situatie van +0,8m zeespiegelstijging wanneer de stormvloedkering tot 10x/jaar moet sluiten:

  - Wijzigingen in de natuurlijke stormdynamiek werkt het proces van opslibbing van slikken en schorren in de hand en kan leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikke- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg. Hierdoor kunnen ook typische vogelsoorten van pioniersmilieus mogelijk op lange termijn broedgebied gaan verliezen. De impact van de toenemende sluitingsfrequentie moet geëvalueerd worden door monitoring. Op basis hiervan, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.
  - Op basis van deze analyse kan besloten worden dat betekenisvolle effecten van het project ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering en de daarmee samenhangende verminderde dynamiek ter hoogte van de aangemelde en tot doel gestelde slikken- en schorren-habitats en een directe impact op de oppervlakte geschikt broedhabitat voor aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten in het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en het SBZ-V 'Westkust' niet kunnen uitgesloten worden. Deze conclusie geldt voor alle redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort.

9.8.3 Oostende

9.8.3.1 Inleiding

De redelijke alternatieven voor de haven van Oostende zijn:

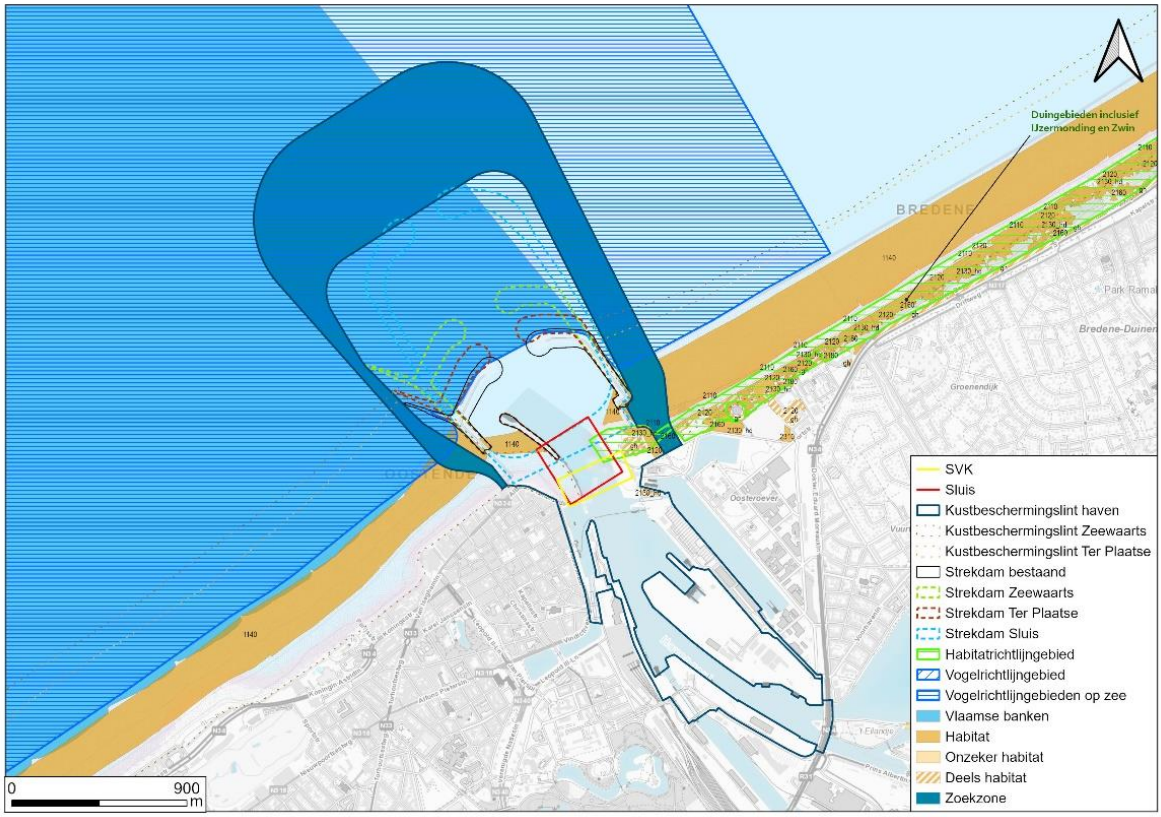
- Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging;
- Stormvloedkering;
- Sluis;
- Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze.

Ten oosten van de haven van Oostende is het duingebied Halve Maan met het Fort Napoleon aangeduid als Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Op zee is de zone rondom de havenmond van Oostende aangeduid als Vogelrichtlijngebied SBZ-V2 'Oostende' en Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'.

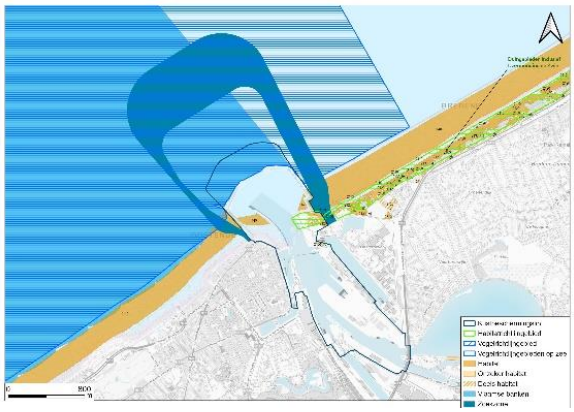
Op Figuur 8-48 worden de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint voor het gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en de ontwerpcontouren voor de nieuwe stormvloedkering en sluis voor de alternatieven voor de haven van Oostende weergegeven en ook de ligging van de relevante Natura 2000 gebieden ter hoogte van de haven van Oostende.

Deze figuren tonen ook de nodige verlengingen van de strekdammen ten opzichte van het Habitatrichtlijngebied SBZ-H 'Vlaamse Banken' in functie van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' of 'Zeewaarts') bij de alternatieven met stormvloedkering en de verlenging van de strekdammen in functie van het alternatief 'Sluis'.

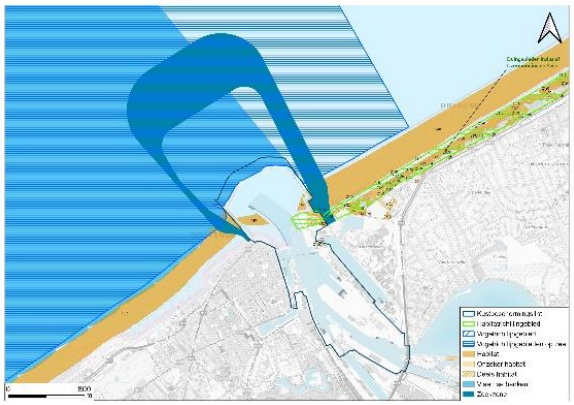
Op Figuur 8-49 – Figuur 8-51 worden de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen van de redelijke alternatieven voor de haven apart weergegeven, telkens in combinatie met de alternatieven voor de strandzones.



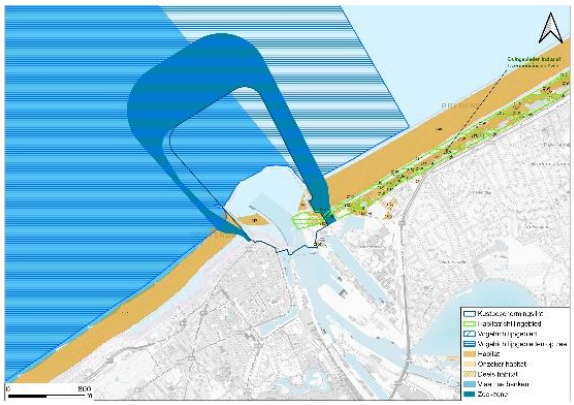
Figuur 9-74: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, uitbreiding strekdammen en constructies sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Oostende t.o.v. Natura 2000 gebieden



Figuur 9-75: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse'

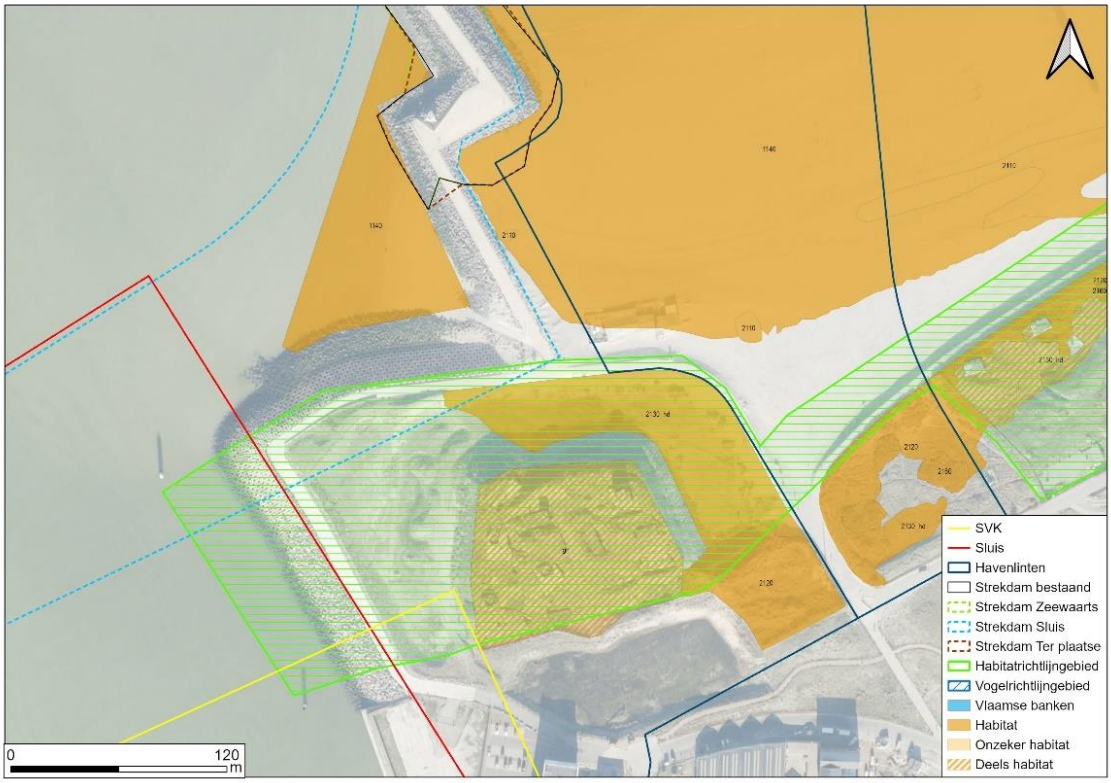


Figuur 9-76: Kustbeschermingslint zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



Figuur 9-77: Kustbeschermingslint zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief 'Sluis'

Op Figuur 9-78 wordt het kustbeschermingslint en zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen in combinatie met de ligging van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' weergegeven ter hoogte van de voorhaven van Oostende. Deze overlap is gelijk voor alle alternatieven. Hoe de aansluiting met het strand en de dijk ter hoogte van de Halve Maan zal gebeuren, is momenteel nog niet gekend. Wel is zeker dat bij de bouw van een sluis, er een aanzienlijke uitbreiding nodig is van de bestaande strekdammen (verlenging en verbreding) zodat de schepen op een veilige manier de sluis kunnen binnenvaren.



Figuur 9-78: Zoom-in op het kustbeschermingslint, de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en de constructies van de sluis en stormvloedkering (SVK) voor de haven van Oostende t.o.v. het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (groene arcering)

Ter hoogte van de haven van Oostende zijn volgend effecten te verwachten:

- Ruimtebeslag: ruimtelijke overlap van de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint van de vier redelijke alternatieven voor de haven van Oostende en de ruimte-inname van de constructie van de stormvloedkering of de sluis en ruimte-inname door uitbreiding van de strekdammen gelinkt aan het gekozen alternatief voor de strandzones.
- Wijzigingen in sedimentatiepatronen: wijziging van strand- en vooroever door uitbreiding van de strekdammen, wat aanleiding kan geven tot aanzanding van de strandzones ten westen en oosten van de haven.

9.8.3.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

9.8.3.2.1 Ruimtebeslag

9.8.3.2.1.1 Habitats

Hierna wordt per Natura 2000-gebied een effectbeschrijving en -beoordeling gegeven van de potentiële impact, die op strategisch niveau kan bepaald worden.

SBZ-H 'Vlaamse Banken'

In de haven van Oostende is de ruimtelijke overlap met het SBZ-H 'Vlaamse Banken' afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones in combinatie met het gekozen alternatief voor de haven en wordt bepaald door de **uitbreiding van de strekdammen** (zie ook Figuur 9-61 in §8.2.3.1.1). Deze uitbreiding varieert voor de alternatieven met een stormvloedkering tussen 90 m in het alternatief 'Ter plaatse' en tussen 220 – 270 m in het alternatief 'Zeewaarts'. Voor het alternatief 'Sluis' bedraagt de uitbreiding van de strekdammen 900 m.

De effectieve 'footprint' of ruimte-inname binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' van deze uitbreidingen van de strekdammen in zee wordt hieronder besproken (zie ook Tabel 9-20). Het gaat hier om bijkomend permanent habitatverlies, naast het direct verlies en de tijdelijke verstoring door vooroeversuppleties ter hoogte van SBZ-H 'Vlaamse Banken' die reeds besproken zijn voor de strandzones (zie §9.7.3). Analoog als voor de strandzones wordt binnen het Habitatrichtlijngebied een onderscheid gemaakt tussen zones met een hoge biologische waarde (≥3) – waartoe ook *de Abra alba* gemeenschap (HT 1110) en de *Lanice conchilega* aggregaties (HT 1170) behoren, en de biologisch minder waardevolle gebieden (<3).

- Bij de alternatieven met **stormvloedkering** in combinatie met het alternatief van de strandzones **'Ter plaatse'** zullen de uitgebreide strekdammen in Oostende 3.87 ha innemen van de minder waardevolle zones (BWZ<3) van SBZ-H 'Vlaamse Banken' en 3.78 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3) van dit natuurbeschermingsgebied. Dit is respectievelijk 0.011% en 0.005% van de totale oppervlakte van het SBZ-H 'Vlaamse Banken'.
- Bij de alternatieven met **stormvloedkering** in combinatie met het alternatief **'Zeewaarts'** worden de nieuwe strekdammen verder uitgebreid in zee waardoor 4.31 ha van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 5.38 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3) van SBZ-H 'Vlaamse Banken' wordt ingenomen door de bouw van de strekdammen, respectievelijk 0.012% en 0.007% van de totale oppervlakte.
- Specifiek gelinkt aan het alternatief **'Sluis'** moeten de strekdammen aanzienlijk verlengd worden om schepen vlot en veilig toegang te bieden tot de nieuwe sluis. Hierbij wordt 6.85 ha ingenomen van de minder waardevolle zones (BWZ<3) van de Vlaamse Banken en 5.51 ha van de meer waardevolle zones (BWZ≥3), dit betekent respectievelijk 0.019% en 0.007% van de totale oppervlakte van SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en dat van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen wordt weergegeven in Tabel 9-21 Binnen deze zone zal er naast het bijkomend permanent habitatverlies door de verlenging van de strekdammen mogelijk een tijdelijk habitatverlies optreden door de werken van uitvoering. De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen is beduidend groter in het alternatief 'Sluis' dan in de alternatieven met stormvloedkering. Het relatief ruimtebeslag blijft in alle alternatieven voor de haven, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, beperkt.

In alle alternatieven voor de haven van Oostende, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, is de impact van het ruimtebeslag van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, kustbeschermingslinten en de uitbreiding van de strekdamm en niet betekenisvol omwille van de beperkte inname van het areaal habitat met biologische waarde (BWZ≥3) binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

Tabel 9-20: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag van de uitbreiding van de strekdammen voor de haven van Oostende binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken')

Ruimtebeslag in SBZ-H 'Vlaamse Banken'	BWZ<3			BWZ≥3		
Uitbreiding strekdammen alternatieven Oostende	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'
	3.87 ha (0.011%)	4.31 ha (0.012%)	6.85 ha (0.019%)	3.78 ha (0.005%)	5.38 ha (0.007%)	5.51 ha (0.007%)

Tabel 9-21: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen voor de haven van Oostende binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de categorieën van biologische waardering binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken')

Ruimtebeslag in SBZ-H 'Vlaamse Banken'		BWZ<3			BWZ≥3		
		Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'
Kustbeschermingslint	ha	4,76	11,03	32,55	4,96	14,24	42,70
	%	0,01	0,03	0,09	0,01	0,02	0,06
Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen	ha	58,46			15,56		
	%	0,17			0,02		

SBZ-V2 'Oostende'

Het SBZ-V2 'Oostende' omvat het mariene gebied voor Oostende dat zich uitstrekt tot ongeveer de Oostendebank en is 14.400 ha groot.

Bij de alternatieven met stormvloedkering in combinatie met het alternatief voor de strandzones 'Ter plaatse' nemen de nieuwe strekdammen effectief 7.77 ha van dit gebied in (Tabel 9-22. Bij de alternatieven met stormvloedkering in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts' is er een ruimte-inname van 10.15 ha. Wanneer gekozen wordt voor de alternatieven 'Sluis' nemen de strekdammen 19.21 ha van dit Vogelrichtlijngebied in. Dit is telkens minder dan 0,005% van de totale oppervlakte van het SBZ-V2.

De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en dat van de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen wordt weergegeven in Tabel 9-23. Binnen deze zone zal er naast het bijkomend permanent habitatverlies door de verlenging van de strekdammen mogelijk een tijdelijk habitatverlies optreden door de werken van uitvoering. De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen is beduidend groter in het alternatief 'Sluis' dan in de alternatieven met stormvloedkering. Het relatief ruimtebeslag van het lint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen blijft in alle alternatieven voor de haven, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, relatief gezien beperkt en samen kleiner dan 1,5% van de totale oppervlakte van het SBZ-V2.

Bovendien is dit ruimtebeslag gelegen in een zone die weinig gefrequenteerd wordt door grote aantallen aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten. Van de aangemelde en tot doel gestelde soorten zijn het vooral Visdief en in mindere mate Grote stern en Dwergstern die rond Oostende te vinden zijn in deze kustnabije zone. De foerageergebieden en verblijfplaatsen van de overige aangemelde en tot doel gestelde soorten (Zwarte zee-eend, Fuut, Roodkeelduiker, Dwergmeeuw) bevinden zich verder op zee. Grote en kleine mantelmeeuw worden als aaseters niet direct geïmpacteerd door deze strekdammen.

Gelet op de beperkte (relatieve en absolute) ruimte-inname door de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, kustbeschermingslinten en strekdammen in de verschillende alternatieven kan besloten worden dat dit geen betekenisvolle impact heeft op het areaal leefgebied van de aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten in het SBZ.

Tabel 9-22: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag strekdammen voor de haven van Oostende binnen SBZ-V2 'Oostende' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het SBZ-V2 'Oostende')

Ruimtebeslag in SBZ-V2 'Oostende'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'
Uitbreiding strekdammen alternatieven Oostende	7.77 ha (<0.005%)	10.15 ha (<0.005%)	19.21 ha (<0.005%)

Tabel 9-23: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen voor de haven van Oostende binnen SBZ-V2 'Oostende' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het SBZ-V2 'Oostende')

Ruimtebeslag in SBZ-V2 'Oostende'		Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'
Kustbeschermingslint	ha	9,69	25,79	91,38
	%	0,07	0,18	0,63
Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen	ha	128,9		
	%	0,90		

SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'

Zoals zichtbaar op Figuur 9-78 ligt het kustbeschermingslint voor alle alternatieven binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en overlapt er volledig met de Halve Maan site. Ook de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen heeft een overlap met het SBZ-H. De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen voor alle alternatieven voor de haven van Oostende met het SBZ-H is dus gelijk. Het kustbeschermingslint overlapt er ter hoogte van de Halve Maansite met aangemelde en tot doel gestelde habitats, meer bepaald habitattype 2130_hd (0.77 ha) ('Duingraslanden van kalkrijke milieus', ter hoogte van de site Halve Maan) en habitattype 2120 (0.07 ha) ('Wandelende duinen met Helmgras'). De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen overlapt met 0,02 ha met habitattype 2120 binnen het SBZ-H. Op Foto 9-2 wordt een beeld gegeven van habitattype 2130_hd ter hoogte van de Halvemaandijk.

Tabel 9-24: Ruimtelijke overlap (ha en %) van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen van de alternatieven voor de haven van Oostende in SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtelijke overlap / ruimtebeslag SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'		Habitattype 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus'	Habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Geen habitat	Totaal
Kustbeschermingslinten alternatieven Oostende	ha	0,77	0 ,07	3,41	4,25
	%	0,13	0,02	/	0,11
Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen	ha	/	0,02	0,39	0,41
	%	/	0,01	/	0,01



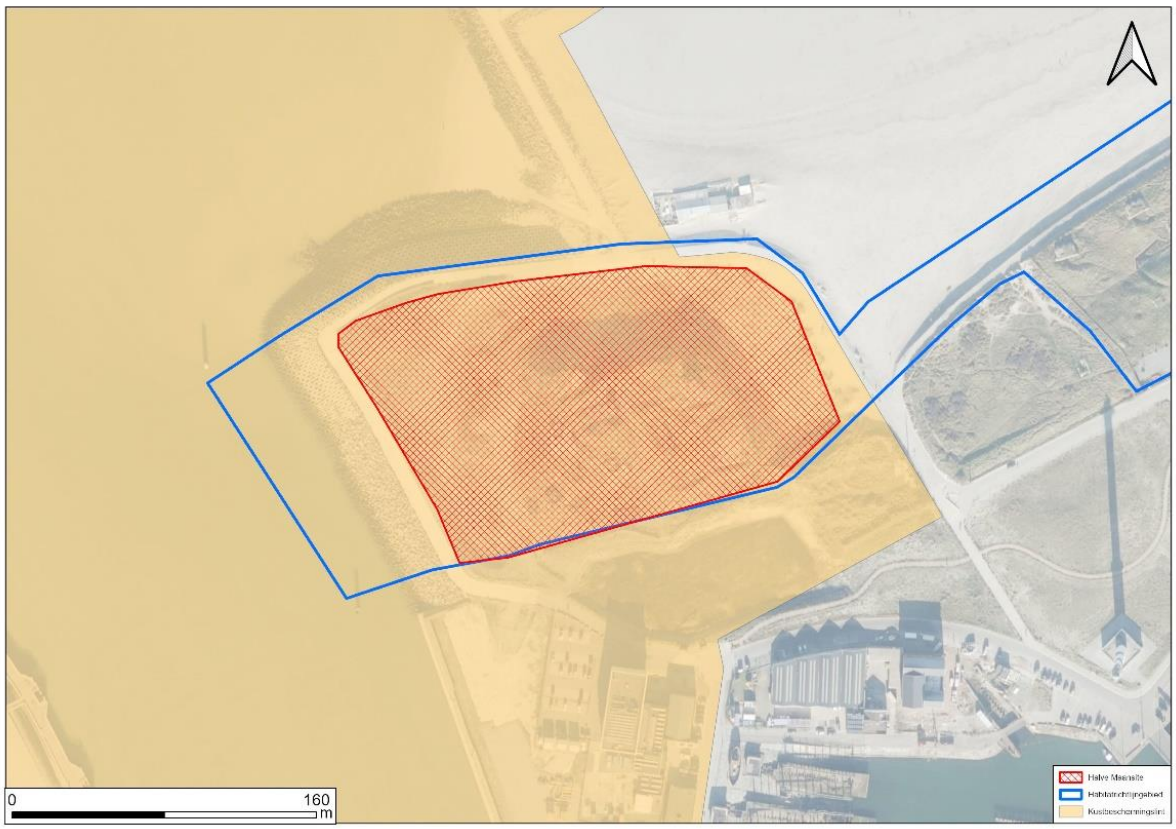
Foto 9-2: Kalkrijk duingrasland (habitattype 2130_hd) ter hoogte van de Halve Maansite. Foto: Wouter Rommens dd. 13/08/23

De ruimtelijke overlap van het kustbeschermlint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen is een worst-case situatie waarbij de volledige Halve Maansite wordt ingenomen. Voor alle alternatieven van de haven van Oostende zal er sowieso een effectieve ruimte-inname zijn van deze habitats ter hoogte van de Halve Maansite, ten gevolge van de vereiste aanpassingen aan de Halvemaandijk en de werfzone voor de te bouwen stormvloedkering of sluis. De exacte ruimte-inname dient in een later stadium verder op projectniveau bepaald te worden maar is hoogstwaarschijnlijk minder groot dan in de afbakening van het kustbeschermingslint.

De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen in alle alternatieven voor de haven van Oostende wordt beoordeeld als **betekenisvol**, omwille van de ruimte-inname van aangemelde en tot doel gestelde habitattypes 2120 en 2130_hd, het betreft hier een worst-case inschatting waarbij de volledige Halve Maansite binnen het kustbeschermingslint wordt ingenomen. Het kustbeschermingslint is er zo ruim genomen omwille van de heden ongekende werfzone voor de toekomstig te bouwen sluis of stormvloedkering.

Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken hoe het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de sluis en stormvloedkering en de aansluiting met de Halve Maandijk kunnen worden ingericht, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Deze milderende maatregel wordt voorgesteld op Figuur 8-58.

Mits het volgen van deze milderende maatregel kan de inname van aangemelde en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H zoveel mogelijk gemeden worden. Op basis van de huidige onzekerheid rond de ruimte-inname van het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de stormvloedkering en sluis, en de aansluiting met de Halve Maandijk, wordt de impact van alle alternatieven voor de haven van Oostende op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' echter nog steeds betekenisvol beoordeeld.



Figuur 9-79: Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

9.8.3.2.2 Wijziging in sedimentatiepatronen

Door de verlenging van de strekdammen wordt een lokale wijziging van de sedimentatiepatronen op het strand en de vooroever verwacht. Ten oosten en ten westen van de havendammen van Oostende treedt bij alle alternatieven een sedimentatie op ten opzichte van de referentiesituatie. Indien er voor de haven van Oostende gekozen wordt voor het alternatief 'Sluis' is een verdere zeewaartse verlenging van de havendammen nodig, waardoor er ten oosten en ten westen van de havendammen extra aanzandingen optreden (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Mede hierdoor breiden het droog- en natstrand uit en verschuift de kustlijn zeewaarts. Een zeewaartse uitbreiding van het strand kan voor het duingebied en voor de bestaande Spinoladijk meer ruimte creëren voor uitbreiding van de duinen binnen het SBZ-H. Een zandige aangroei binnen het SBZ-H of erop aansluitend kan zich op termijn ook vertalen in meer eolisch transport richting de duinen hetgeen verjonging en dynamiek voor de achterliggende witte duinen kan genereren. Deze effecten zullen meer uitgesproken zijn in de alternatieven waarbij de strekdammen meer verlengd worden, dit is in het alternatief 'Sluis' voor de haven van Oostende of in het alternatief 'Zeewaarts' voor de strandzones.

9.8.3.3 Conclusie

De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en SBZ-V2 'Oostende' is afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones in combinatie met het gekozen alternatief voor de haven en wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen. In alle alternatieven voor de haven van Oostende, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, is de impact van het ruimtebeslag van het kustbeschermingslint met zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en de effectieve ruimte-inname door de uitbreiding van de strekdammen op het SBZ-H 'Vlaamse Banken' niet betekenisvol omwille van de beperkte inname van het areaal habitat

met biologische waarde (BWZ≥3). Gelet op de beperkte ruimte-inname in de verschillende alternatieven kan besloten worden dat dit geen betekenisvolle impact heeft op het areaal leefgebied van de aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten in het SBZ-V2 'Oostende'.

Het kustbeschermingslint met zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen ligt voor alle alternatieven binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en overlapt er volledig met de Halve Maan site. De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met de Halve Maansite overlapt er met aangemelde en tot doel gestelde habitats, meer bepaald habitattype 2130_hd (0.77 ha) ('Duingraslanden van kalkrijke milieus', ter hoogte van de site Halve Maan) en habitattype 2120 (0.09 ha) ('Wandelende duinen met Helmgras').

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met de volledige Halve Maansite binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', dit door ruimtereservering voor eventuele werfactiviteiten bij de bouw van de sluis of stormvloedkering. In deze worst-case redenering, wordt deze impact als betekenisvol beschouwd. Daarom dient op projectniveau te worden onderzocht hoe een aangepaste werfinrichting en -locatie kan komen, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Op basis van de huidige onzekerheid rond de ruimte-inname van het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de stormvloedkering en sluis, en de aansluiting met de Halve Maandijk, wordt de impact van alle alternatieven voor de haven van Oostende op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' echter nog steeds **betekenisvol** beoordeeld.

In het alternatief 'Sluis' in de haven van Oostende of in het alternatief 'Zeewaarts' van de aansluitende strandzones ontstaat een zeewaartse verschuiving van de kustlijn. Op die manier kan meer ruimte ontstaan voor natuurlijke processen in de duinen (vb. Eolisch transport).

9.8.4 Blankenberge

9.8.4.1 Inleiding

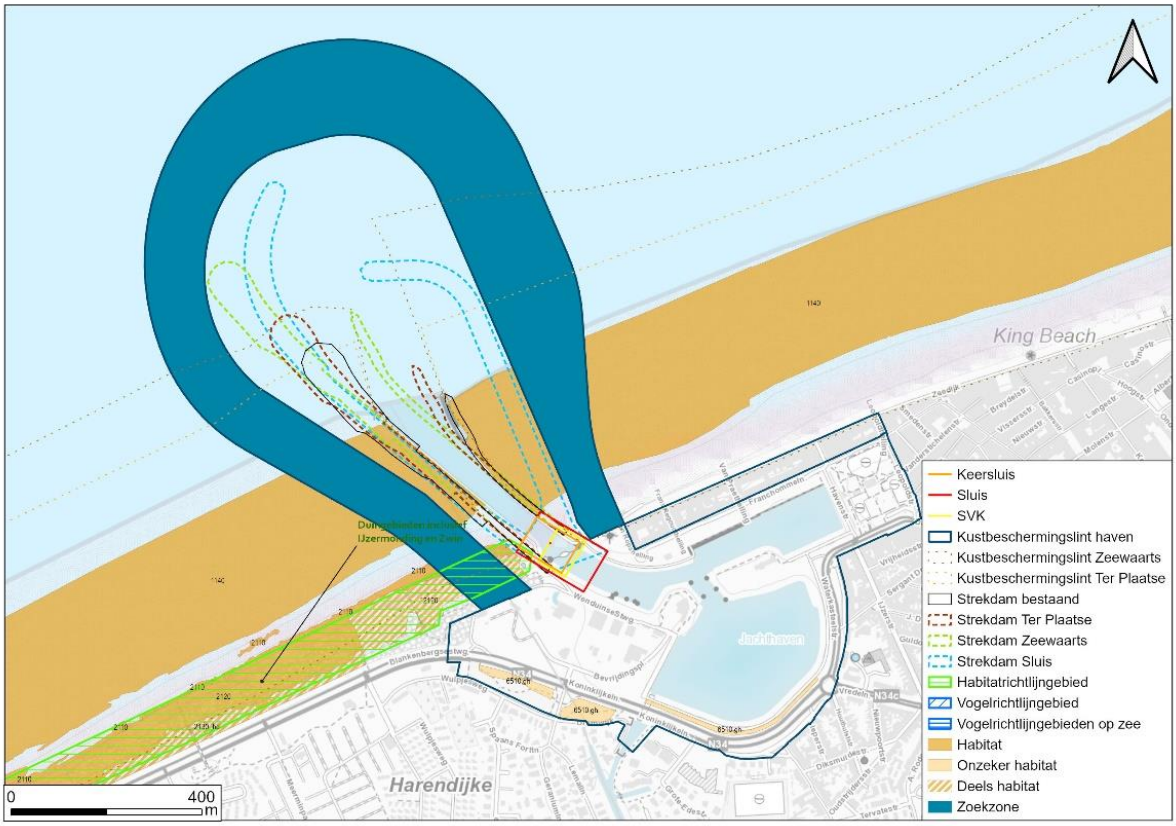
De redelijke alternatieven voor de haven van Blankenberge zijn:

- Stormvloedkering;
- Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging;
- Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging;
- Sluis;
- Gecombineerd alternatief: start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze.

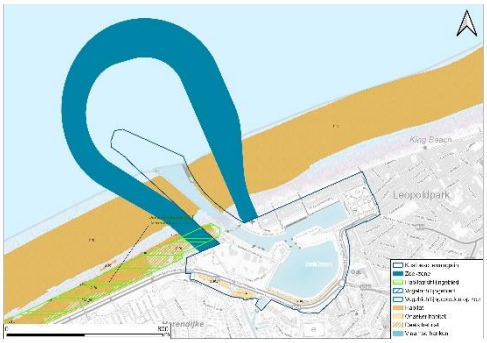
Op Figuur 8-52 worden de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen, het kustbeschermingslint voor het gecombineerd alternatief (het maximale of omhullende lint) en de ontwerpcontouren voor de nieuwe stormvloedkering, sluis of keersluis voor de alternatieven voor de haven van Blankenberge weergegeven en ook de ligging van de relevante Natura 2000 gebieden ter hoogte van de haven van Oostende. Deze figuren tonen ook de nodige verlengingen van de strekdammen in functie van het gekozen alternatief voor de strandzones ('Ter plaatse' of 'Zeewaarts') bij het alternatief 'Stormvloedkering' en de verlenging van de strekdammen in functie van de alternatieven met sluis of keersluis.

Op Figuur 8-53 – Figuur 8-55 worden de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen van de redelijke alternatieven voor de haven apart weergegeven, telkens in combinatie met de alternatieven voor de strandzones.

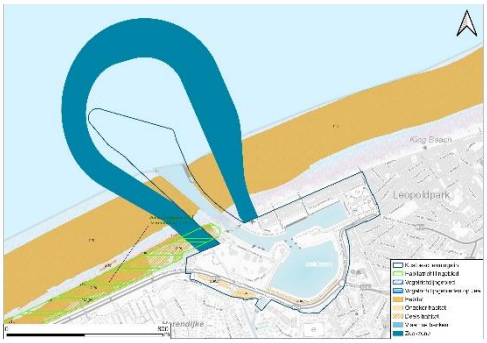
De haven van Blankenberge is niet gelegen binnen Natura 2000 gebied, zoals weergegeven op Figuur 8-52. Het duingebied dat zich uitstrekt ten westen van de haven van Blankenberge maakt wel deel uit van het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' met als habitattype 2120 'Wandelende duinen op de strandwal met Ammophila arenaria (witte duinen)'. De strandzones, zowel ten westen als oosten van de haven, zijn niet aangeduid als Natura 2000 gebied, maar worden wel gekenmerkt door het Europees beschermd habitattype 1140 'Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten'.



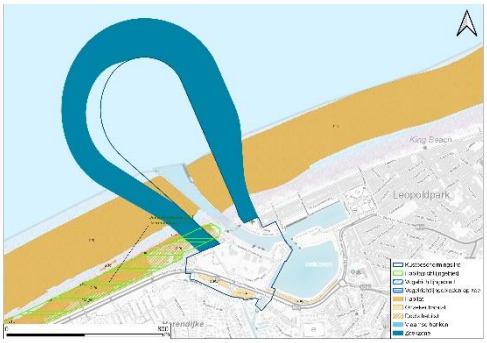
Figuur 9-80: Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen, omhullend kustbeschermingslint, uitbreiding strekdammen en constructies sluis, keersluis of stormvloedkering (SVK) voor de haven van Blankenberge t.o.v. Natura 2000 gebieden



Figuur 9-81: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief 'Stormvloedkering' – gecombineerd met het alternatief 'Ter plaatse'



Figuur 9-82: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatief 'Stormvloedkering' – gecombineerd met het alternatief 'Zeewaarts'



Figuur 9-83: Kustbeschermingslint en zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging, 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Sluis'

In de alternatieven waar een sluis of keersluis wordt voorzien, is een zeewaartse uitbreiding van de strekdammen noodzakelijk in relatie tot het veilig in- en uitvaren van de haven. Voor een stormvloedkering is deze uitbreiding in strikte zin niet nodig. Echter door de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' van de aansluitende strandzones, is een zeewaartse uitbreiding van de strekdammen van Blankenberge sowieso in elk van de alternatieven nodig (zie ook Figuur 9-62 in §8.2.3.1.1).

Ter hoogte van de haven van Blankenberge en de aanpalende strandzones, zijn volgende effecten te verwachten:

- Ruimtebeslag: ruimtelijke overlap van de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en van het kustbeschermingslint in de strand- en duinzone door de noodzakelijke uitbreiding van de westelijke strekdam;
- Wijzigingen in sedimentatiepatronen: wijziging van strand- en vooroever door uitbreiding van de strekdammen, wat aanleiding kan geven tot aanzanding van de strandzone ten westen van de haven.

9.8.4.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

9.8.4.2.1 Ruimtebeslag

In de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint van de redelijke alternatieven voor de haven van Blankenberge, is er een ruimtelijke overlap met de afbakening van het Habitatrichtlijngebied en het habitattype 2120. De overlap per alternatief wordt in Tabel 8-9 weergegeven.

Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt het kustbeschermingslint met 0.42 ha (0.01%) met het SBZ-H, waarvan 0.25 ha (0.09%) met habitattype 2120. Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met 0,87 ha (0.02%) met het SBZ-H, en volledig met habitattype 2120 (0.30%). Binnen deze zoekzone worden geen kustbeschermingsmaatregelen aangelegd, maar kan wel tijdelijke hinder optreden door de werfwerkzaamheden nodig voor de aanleg ervan.

De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met het SBZ-H betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit beschermd gebied en kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag aanzien worden.

De havenbeschermingsmaatregelen in de haven in de vorm van de stormvloedkering, sluis of havenstrekdammen nemen geen ruimte in ter hoogte van SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Binnen het huidige ontwerp van de strekdammen zullen er ook in geen enkel alternatief innames van habitats binnen het Habitatrichtlijngebied zijn. Het zal het van belang zijn om op projectniveau de inname van de habitats bij het ontwerp van de strekdammen tot het minimum te beperken. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, ... zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden.

Tabel 9-25: Ruimtelijke overlap (ha en %) van het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen in de alternatieven voor de haven van Blankenberge met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtelijke overlap met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'		Habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Geen habitat	Totaal
Kustbeschermingslinten alternatieven Blankenberge	ha	0,25	0,17	0,42
	%	0,09	/	0,01
Zoekzone zeewaartse uitbreiding kustbeschermingsmaatregelen	ha	0,87	/	0,87
	%	0,30	/	0,02

9.8.4.2.2 Wijziging in sedimentatiepatronen

Door de verlenging van de strekdammen wordt een lokale wijziging van de sedimentatiepatronen op het strand en de vooroever verwacht. Ten westen van de haven van Blankenberge treedt, zowel in de referentiesituatie als bij de havenalternatieven, duidelijke sedimentatie op, dit is gerelateerd aan het onderbreken van het langstransport door de westelijke havendam. Er is erosie rond de kop, die in de alternatieven meer noordwaarts plaatsvindt dan in de referentiesituatie.

Indien er voor de haven van Blankenberge gekozen wordt voor het alternatief met een sluis in de havenmond is een verdere zeewaartse verlenging van de havendammen nodig. De invloed op de bodemevolutie situeert zich vooral rond de verlenging zelf. In Blankenberge is de aanzanding ten westen gelijkaardig aan het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' zonder het voorzien van een sluis, en beperkt groter naar het oosten toe (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Mede hierdoor breiden het droog- en natstrand uit en verschuift de kustlijn zeewaarts. Ten westen van de haven ligt het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', de uitbreiding van droog- en natstrand reikt niet tot in dit deelgebied aangezien de afbakening start vanaf de duingebieden. Een zeewaartse uitbreiding van het strand kan voor het duingebied meer ruimte creëren voor uitbreiding van de duinen, hoewel deze dan buiten het afgebakende SBZ-H zullen liggen. Een zandige aangroei vlak voor het SBZ-H kan zich op termijn ook vertalen in meer eolisch transport richting de duinen hetgeen verjonging en dynamiek voor de achterliggende witte duinen kan genereren. Deze effecten zullen meer uitgesproken zijn in de alternatieven waarbij de strekdammen meer verlengd worden, dit zijn de redelijke alternatieven met een sluis of keersluis voor de haven van Blankenberge of in het alternatief 'Zeewaarts' voor de strandzones.

9.8.4.3 Conclusie

Er is geen effectieve ruimte-inname ter hoogte van Natura 2000 gebieden door de ruimte nodig voor een stormvloedkering, een sluis of keersluis. Noch is er effectieve ruimte-inname binnen Natura 2000 gebieden door de uitbreiding van de strekdammen.

Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt het kustbeschermingslint met 0.42 ha (0.01%) met het SBZ-H, waarvan 0.25 ha (0.09%) met habitattype 2120. Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met 0,87 ha (0.02%) met het SBZ-H, en volledig met habitattype 2120 (0.30%). Binnen deze zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen worden geen kustbeschermingsmaatregelen aangelegd, maar kan wel tijdelijke hinder optreden door de werfwerkzaamheden nodig voor de aanleg ervan. De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met het SBZ-H betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit beschermd gebied en kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag aanzien worden.

Gezien de ligging van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' net ten westen van de haven en gedeeltelijk overlappend met de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint wordt als milderende maatregel opgenomen om met het ontwerp van de uitbreiding van de strekdammen integraal uit het SBZ-H te blijven en de werken zoveel mogelijk uit te voeren vanop de reeds bestaande structuren en werfzones zoveel mogelijk ten oosten van de haven in te richten. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, … zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden. Op die manier kan het SBZ-H integraal gevrijwaard blijven. Mits het volgen van deze milderende maatregel, is het mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn.

In de alternatieven met een sluis of keersluis in de haven van Blankenberge of in het alternatief 'Zeewaarts' van de aansluitende strandzones ontstaat een zeewaartse verschuiving van de kustlijn. Op die manier kan meer ruimte ontstaan voor natuurlijke processen in de duinen (vb. Eolisch transport).

9.8.5 Zeebrugge

9.8.5.1 Inleiding

De redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge zijn:

- Open havenmond + stormvloedkering jachthaven;
- Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis;
- Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis;
- Open havenmond + sluis jachthaven.

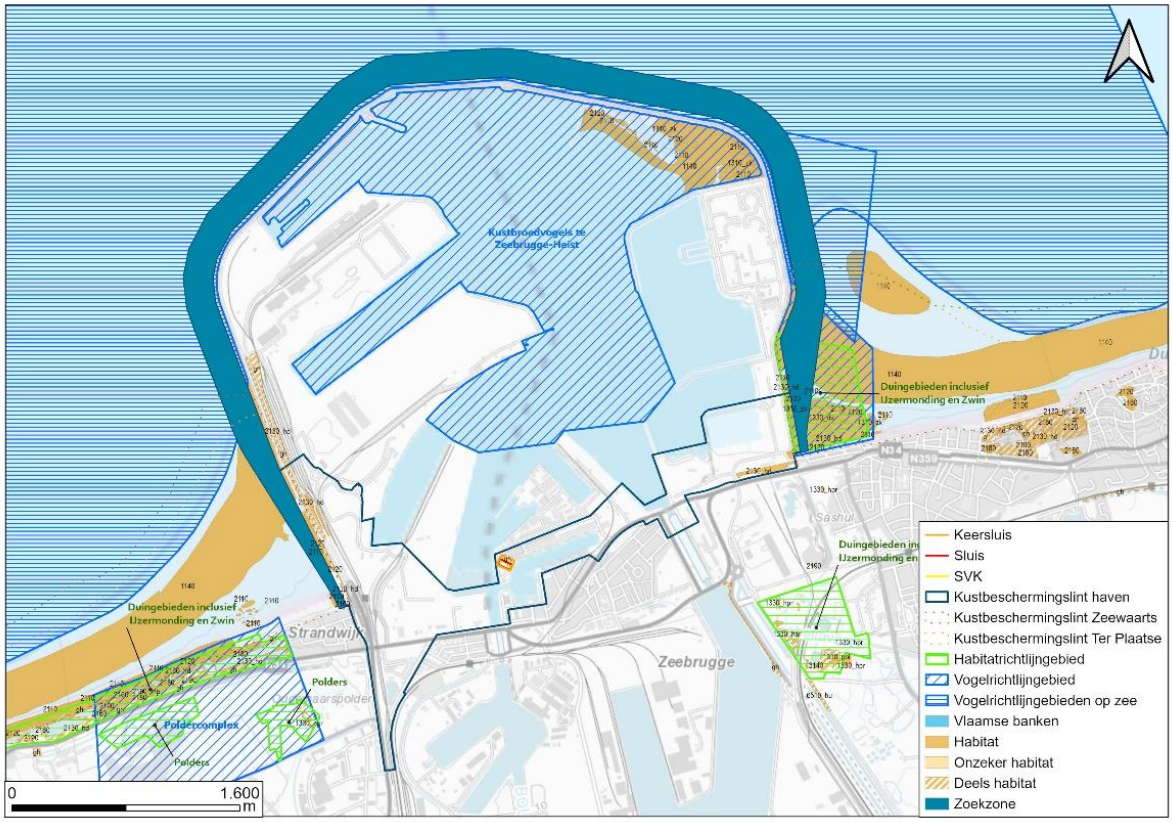
De zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen en het kustbeschermingslint voor de haven van Zeebrugge is ter hoogte van Natura 2000 gebieden gelijk voor alle redelijke alternatieven en voor de 3 zeespiegelstijgingsscenario's. Door de verbreding van de strekdammen door de noodzakelijke ophoging overlapt de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen en het kustbeschermingslint met het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', zoals getoond op Figuur 8-56.

De alternatieven zijn enkel onderscheidend inzake beschermingsmaatregelen ter hoogte van de jachthaven van Zeebrugge. De jachthaven is volledig gelegen buiten Natura 2000 gebied.

In alle alternatieven voor de haven van Zeebrugge wordt de voorhaven opengehouden. Het openhouden van de voorhaven houdt wel in dat forse maatregelen nodig zijn aan de haventerreinen en aan de zeewering binnen de voorhaven. De op te hogen haventerreinen zijn niet gelegen binnen Natura 2000 gebied. Het Vogelrichtlijngebied 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' bestaat uit de voorhaven van Zeebrugge (inclusief het sternenschiereiland) en de Baai van Heist. Daarnaast is de mariene zone rondom de voorhaven eveneens aangeduid als Vogelrichtlijngebied (SBZ-V3 'Zeebrugge'). Voor de beschrijving van de effecten op soorten die voorkomen in de Baai van Heist, wordt verwezen naar §9.7.4 en §9.7.6

De aangemelde soorten voor het SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' zijn Dwergstern, Grote stern, Strandplevier, Visdief, Zilvermeeuw en Zwartkopmeeuw. Daarnaast vormt het sternenschiereiland ook een trekpleister als broedgebied voor Kokmeeuw, Bergeend, Scholekster en Bontbekplevier. De aangemelde soorten voor het SBZ-V3 'Zeebrugge' zijn dezelfde als voor het Vlaamse SBZ-V, aangevuld met Dwergstern, Grote stern, Strandplevier, Visdief, Fuut, Roodkeelduiker, Dwergmeeuw, Grote mantelmeeuw, Kleine mantelmeeuw en Zwarte zee-eend.

Het sternenschiereiland, is gekend als locatie voor broedende Visdief, Dwergstern en uitzonderlijk Grote stern. Ook voor Strandplevier vormt de haven sporadisch een habitat. Doorheen de jaren zijn de broedsuccessen in Zeebrugge sterk bepaald geweest door externe factoren, zoals predatie door vossen, verwilderde katten en ratten. En in 2022 wat begon als een succesvol jaar in termen van aantal broedvogels, zijn honderden kustbroedvogels (ouders en kuikens) gestorven aan de gevolgen van vogelgriep. Het wateroppervlak van de voorhaven van Zeebrugge en de mariene zone rondom de haven van Zeebrugge, beiden ook aangeduid als Vogelrichtlijngebied, hebben voornamelijk een waarde als foerageergebied voor bovenvermelde soorten. Echter hieraan kan toegevoegd worden dat deze zeevogels niet enkel in deze aangeduide zones foerageren, maar ook verder zeewaarts op zoek gaan naar voedsel.



Figuur 9-84: Zoekzone voor ophoging bestaande strekdammen, kustbeschermingslint en constructies sluis, keersluis of stormvloedkering (SVK) jachthaven voor de haven van Zeebrugge t.o.v. Natura 2000 gebieden

Ter hoogte van de haven van Zeebrugge is volgend effect te verwachten:

- Ruimtebeslag: ruimtelijke overlap van de zoekzone voor ophoging van de huidige strekdammen en van het kustbeschermingslint van de vier redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge.

9.8.5.2 Effectbeschrijving en -beoordeling

9.8.5.2.1 Ruimtebeslag

9.8.5.2.1.1 Habitats

Hierna wordt per Natura 2000-gebied een effectbeschrijving en -beoordeling gegeven van de potentiële impact, die op strategisch niveau kan bepaald worden.

SBZ-V3 'Zeebrugge', Baai van Heist en SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist'

Het kustbeschermingslint met de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen is voor alle redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge gelijk ter hoogte van Natura 2000 gebieden. De innames zijn bijgevolg hetzelfde voor elk alternatief. Het kustbeschermingslint neemt 18,97 ha in van het mariene Vogelrichtlijngebied SBZ-V3, wat overeenkomt met ongeveer 0,37% van de totale oppervlakte. De zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen neemt 136 ha in van dit SBZ-V3 (2,66%). De ruimte-inname van het lint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen in dit SBZ-V3 betekent voor alle alternatieven een minimale inname van dit gebied en er is dus geen significant effect inzake ruimtebeslag.

Het kustbeschermingslint neemt in een worst-case situatie 5,06 ha in van het gericht marien reservaat 'Baai van Heist', gelegen tegen de oostelijke strekdam van de haven. Dit komt overeen met ongeveer 8,31% van de totale oppervlakte van dit beschermd gebied. De zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen, waarin enkel tijdelijke werkzaamheden voorzien worden, neemt 19,3 ha in of 31,7%. Deze tijdelijke en permanente inname van het lint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen van de Baai van Heist kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag worden aanzien. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is.

Mits het volgen van deze milderende maatregelen, is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier betekenisvol.

Voor alle alternatieven beslaat het kustbeschermingslint met de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen 461.77 ha van het SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' wat een inname betreft van 100% van de totale oppervlakte van dit gebied in de voorhaven (excl. De Baai van Heist). Aangezien de voorhaven in alle alternatieven wordt opengehouden blijft de impact op het Vogelrichtlijngebied beperkt en niet betekenisvol.

Tabel 9-26: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag van het kustbeschermingslint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen voor de haven van Zeebrugge binnen SBZ-V3 'Zeebrugge', Baai van Heist en SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van de betreffende beschermingsgebieden)

Ruimtelijke overlap		SBZ-V3 'Zeebrugge'	Baai van Heist	SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' excl. Baai van Heist
Kustbeschermingslint	ha	18,97	5,06	461,77
	%	0,37	8,31	100
Zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen	ha	136	19,3	/
	%	2,66	31,69	/

SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'

Het kustbeschermingslint neemt in totaal 3,45 ha in van het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' bij elk van de vier redelijke alternatieven. De zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen neemt in totaal 11,59 ha in van het SBZ-H. Deze innames situeren zich ter hoogte van de Baai van Heist. Deze worden hieronder verder besproken (zie ook Tabel 9-27).

BE2500001 – 1140 'Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb'

Het kustbeschermingslint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen zullen voor alle redelijke alternatieven resp. Met 1,03 ha (0,33%) en 6,13 ha (1,96%) overlappen met habitattype 1140 binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. De ruimte-inname van habitattype 1140 betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit habitat en kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag aanzien worden. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is.

Mits het volgen van deze milderende maatregelen, is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier betekenisvol.

BE2500001 – 1310_zk 'Slikken met zeekraal'

Het kustbeschermingslint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen zullen voor alle redelijke alternatieven resp. Met 0,17 ha (1,21%) en 0,48 ha (3,48%) overlappen met habitattype 1310_zk binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. De ruimte-inname van habitattype 1310_zk betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit habitat en kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag aanzien worden. Mits het volgen van de milderende maatregel omtrent het vermijden van de impact van de strekdam op de Baai van Heist (zie hierboven), is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier betekenisvol.

BE2500001 – 1330_da 'Buitendijkse schorren'

Het kustbeschermingslint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen zullen voor alle redelijke alternatieven resp. Met 0,46 ha (0,68%) en 0,96 ha (1,40%) overlappen met habitattype 1330_da binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Mits het volgen van de milderende maatregel omtrent het vermijden van de impact van de strekdam op de Baai van Heist (zie hierboven), is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier betekenisvol.

BE2500001 – 2110 'Embryonale duinen'

Het kustbeschermingslint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen zullen voor alle redelijke alternatieven resp. Met 0,02 ha (0,14%) en 0,46 ha (3,53%) overlappen met habitattype 2110 binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

Mits het volgen van de milderende maatregel omtrent het vermijden van de impact van de strekdam op de Baai van Heist (zie hierboven), is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier betekenisvol.

BE2500001 – 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'

Het kustbeschermingslint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen zullen voor alle redelijke alternatieven resp. Met 0,26 ha (0,09%) en 2,03 ha (0,71%) overlappen met habitattype 2120 binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Mits het volgen van de milderende maatregel omtrent het vermijden van de impact van de strekdam op de Baai van Heist (zie hierboven), is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier betekenisvol.

BE2500001 – 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus'

Het kustbeschermingslint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen zullen voor alle redelijke alternatieven resp. Met 1,25 ha (0,21%) en 0,52 ha (0,09%) overlappen met habitattype 2130_hd binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Mits het volgen van de milderende maatregel omtrent het vermijden van de impact van de strekdam op de Baai van Heist (zie hierboven), is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier betekenisvol.

Tabel 9-27: Ruimtelijke overlap (ha en %) van het kustbeschermingslint en de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen voor de haven van Zeebrugge met SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het betreffend habitattype binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin')

Ruimtelijke overlap / ruimtebeslag SBZ-H 'Duingebieden inclusief Ijzermonding en Zwin'		Habitattype 1140 'Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb'	Habitattype 1310_zk 'Slikken met zeekraal'	Habitattype 1330_da 'Buitendijkse schorren'	Habitattype 2110 'Embryonale duinen'	Habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras'	Habitattype 2130_hd 'Duingraslanden van kalkrijke milieus'	Geen habitat	Totaal
Kustbeschermingslinten alternatieven Zeebrugge	ha	1,03	0,17	0,46	0,02	0,26	1,25	0,27	3,45
	%	0,33	1,21	0,68	0,14	0,09	0,21	/	0,09
Zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen	ha	6,13	0,48	0,96	0,46	2,03	0,52	1,02	11,59
	%	1,96	3,48	1,4	3,53	0,71	0,09	/	0,31

9.8.5.2.1.2 Soorten

Ophogingen van reeds verharde terreinen en werken in de jachthaven zijn niet relevant, daar deze gebieden geen deel uitmaken van het Vogelrichtlijngebied en daar de vermelde aangemelde soorten hier niet broeden.

De voorziene ophogingen van braakliggende terreinen in de voorhaven daarentegen, die weliswaar ook buiten het Vogelrichtlijngebied zijn gelegen, kunnen potentieel wel een impact hebben op broedende Europees beschermde vogelsoorten. Braakliggende terreinen zijn namelijk aantrekkelijk als broedlocatie voor kalegrondbroeders zoals Strandplevier en sternen. In het licht van de zorgplicht en het stand-still-principe, zal het op projectniveau aangewezen zijn om voordat de werken van start gaan, maatregelen te nemen om deze broedgevallen te vermijden.

De aangemelde vogelsoorten (Visdief, Dwergstern en Grote stern) zijn momenteel hoofdzakelijk aanwezig op de kale, open gronden van het sternenschiereiland. Ze zijn gedurende het broedseizoen en een beperkte periode daarna aanwezig (voorjaar tot vroege zomer). Tijdens deze periode moet verstoring van de kolonies van broedende vogels vermeden worden om betekenisvolle aantasting door verstoring of vernietigen van broedsels te vermijden. Indien de werken uitgevoerd worden buiten de broedperiode of van start gaan voor de broedperiode zodat de soorten zich kunnen vestigen verder verwijderd van de werken, wordt redelijkerwijze ingeschat dat er geen impact is op deze kolonie-broedende soorten. Deze werken zullen bovendien steeds tijdelijk van aard zijn. Na het uitvoeren van de werken blijft het sternenschiereiland ongewijzigd en is het opnieuw beschikbaar als broedplaats.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie voorziet niet in maatregelen die een directe of indirecte impact hebben op het sternenschiereiland. Indien er geen herlocatie of andere maatregelen voor sternenschiereiland worden voorzien, zal het vanaf +1 m zeespiegelstijging in toenemende mate eroderen door overspoeling bij hoogwater en bij stormen. Voor de aangemelde soorten Dwergstern, Grote stern, Visdief zal dit grote implicaties hebben door verlies van broedlocaties, echter deze implicaties zijn het geval van de zeespiegelstijging zelf en dus niet van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Indien men het sternenschiereiland wenst te behouden, zal een herconfiguratie of verplaatsing van het eiland noodzakelijk zijn, wat buiten de scope van het strategisch beleidsplan valt.

Als gevolg van de ophogingswerkzaamheden, wordt er geen betekenisvolle aantasting verwacht van de voorhaven en de mariene zone rondom de voorhaven, die voornamelijk fungeert als foerageergebied voor (zee)vogels en eveneens aangeduid zijn als Vogelrichtlijngebied. De werken gebeuren aan de rand van deze zones en zijn allen tijdelijk van aard.

9.8.5.3 Conclusie

Binnen alle redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge worden er als gevolg van de geplande ingrepen in de jachthaven (ophogingen, aanleg (keer)sluis of stormvloedkering) en in de voorhaven (ophogingen) geen directe wijzigingen aangebracht aan of treedt er geen ruimtebeslag op ter hoogte van beide Vogelrichtlijngebieden (land- en zeewaarts). Voor de broedvogels op het sternenschiereiland wordt er als gevolg van de voorziene maatregelen in het strategisch beleidsplan Kustvisie, geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied en van de geldende instandhoudingsdoelstellingen verwacht. Ook ten opzichte van de tot doel gestelde vogels van het mariene Vogelrichtlijngebied SBZ-V worden geen betekenisvolle impacten verwacht. Hun foerageergebied zal als gevolg van de geplande maatregelen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie niet wijzigen. Het kustbeschermingslint incl. de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen neemt 24,36 ha in van het gericht marien reservaat 'Baai van Heist' en 15.04 ha van het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' die ook gesitueerd is ter hoogte van de Baai van Heist, bij elk van de vier redelijke alternatieven. Deze inname van de Baai van Heist kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag worden aanzien. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is. Mits het volgen van deze milderende maatregelen, is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier betekenisvol ten aanzien van het gericht marien reservaat 'Baai van Heist', aangeduid binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

9.9 Effectbeschrijving Bijlage IV soorten van de Habitatrichtlijn

De effecten op relevante soorten van Bijlage IV uit de Habitatrichtlijn worden onderstaand besproken. Kamsalamander, Boomkikker en Kruipend moerasscherm zijn tevens aangemelde soorten binnen de SBZ's en worden reeds hiervoor besproken in de passende beoordeling. Hierna wordt daarom enkel ingegaan op vleermuizen en de mogelijke impact op deze Bijlage IV soorten. De andere Bijlage IV soorten komen niet voor binnen het kustbeschermingslint en de impactzone van het plan.

9.9.1 Vleermuizen

Langs de Belgische kust is een akoestisch monitoringsnetwerk opgesteld waarmee echolocatie van vleermuizen wordt opgevangen boven 16 kHz en -36 dB. Volgens opnames tussen 2014 en 2021 worden de volgende soorten(groepen) waargenomen langs de kust: Myotis, Nyctaloid (Laatvlieger en/of Bosvleermuis), Ruige dwergvleermuis (*Pipistrellus nathusius*) en Gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*) worden frequent waargenomen. Kleine dwergvleermuis (*Pipistrellus pygmaeus*) en Plecotus (*Grootoorvleermuizen*) komen eerder uitzonderlijk voor aan de kust (Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ), Belgium, 2015).

Zomerverblijf en foerageergebied

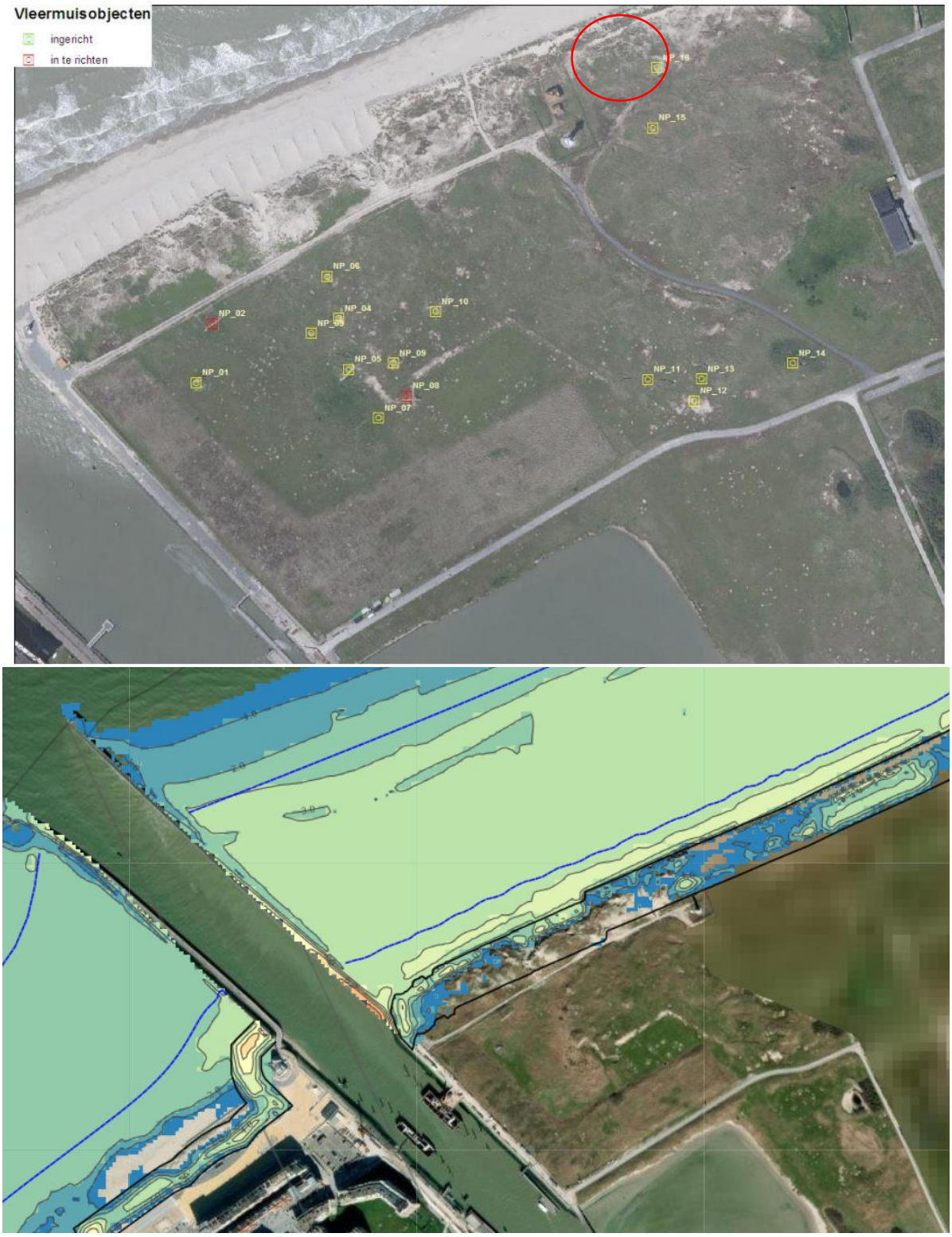
Veel vleermuissoorten die voorkomen aan de kust verplaatsen zich langs Kleine Landschapselementen (KLE's) zoals bijvoorbeeld Baardvleermuis en Bosvleermuis. Ruige dwergvleermuis heeft eerder nood aan bosrijke gebieden. De meest algemene soorten zoals Gewone dwergvleermuis kunnen overal foeragerend aangetroffen worden (SBP, 2018). Binnen de redelijke alternatieven worden er zowel ter hoogte van de strandzones als ter hoogte van de havens geen kleine landschapselementen (KLE's), bosgebieden of waterrijke gebieden vernietigd of ingenomen die mogelijk als foerageergebied dienen voor vleermuizen. De kustbeschermingsmaatregelen vinden enkel plaats aan de kust binnen het kustbeschermingslint wat gaat over de zeereep, het strand en de vooroever en zullen daar het landschap wijzigen. Verder richting het achterland zullen geen veranderingen optreden, die mogelijk een impact kunnen hebben op vleermuizen.

De meest gebruikte zomerverblijven van de voorkomende soorten aan zee zijn: boomholtes (Brandt's vleermuis, Bosvleermuis, Bechstein's vleermuis, Ruige dwergvleermuis) en gebouwen (Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger, Gewone dwergvleermuis, Franjestaart) (SBP, 2018).

Beide type leefgebieden worden niet geïmpacteerd door de alternatieven (zie verder).

Winterverblijf

Sommige vleermuissoorten kunnen overwinteren aan de kust. Geschikte locaties hiervoor zijn overgebleven en onverstoorde bunkers (Provoost *et al*., 2020). In het Zwin Natuur Park werden tijdens een telling in januari 2020 overwinterende Watervleermuizen en Gewone grootoorvleermuizen geteld in de twee 'vleermuisbunkers' (Zwin Natuur Park, 2021). Tijdens een monitoring van 27 bunkers in de gebieden van ANB aan zee werden 30 individuen waargenomen van minstens 4 soorten in 8 verschillende objecten (Provoost *et al*., 2020). In het kader van PINK II (2012-2014) werden 51 potentiële overwinteringplaatsen voor vleermuizen in de ANB-gebieden onderzocht (Provoost et al., 2015). Er werden hierbij enkel vleermuizen aangetroffen in de Cabourduinen en in de Noordduinen, twee gebieden die buiten het kustbeschermingslint zijn gelegen. In deze studie worden ook vleermuizenobjecten op luchtfoto aangeduid. Op basis van deze luchtfoto's kan er afgeleid worden dat er geen overlap is met het kustbeschermingslint, tenzij ter hoogte van de IJzermonding. Ten westen van de IJzermonding ligt er één bunker die mogelijk overlapt met de noodzakelijke ophogingen in het alternatief 'Ter plaatse'. In het alternatief 'Zeewaarts' is er geen overlap met deze onderzochte bunkers. Recente vleermuizentellingen in objecten en bunkers in januari 2022 binnen het kader van Beheerevaluatie Kust 2 (BEK2) tonen aan dat er ter hoogte van de bunkers in de Zeebermduinen geen vleermuizen gevonden zijn (mond. med., Sam Provoost). Ook in de bunkers in het vrij open landschap van de IJzermonding werden geen vleermuizen gevonden. Er waren wel sporen van foeragerende vleermuizen.



Figuur 9-85: Vleermuizenobjecten IJzermonding (boven) (Provoost et al., 2015) en noodzakelijke ophoging in het alternatief 'Ter plaatse' bij +3 zeespiegelstijging met aanduiding van de mogelijk geïmpacteerde bunker

Binnen het kustbeschermingslint zijn er met zekerheid drie bunkers gelegen waarvan de toegankelijkheid zal wijzigen ten gevolge van het plan. Het is echter ongekend of deze bunkers momenteel functioneel (onverstoord) overwinteringshabitat zijn voor vleermuizen. Het Weerstandersnest Waldersee WOII (tussen Koksijde en Nieuwpoort) wordt in het alternatief '**Ter plaatse**' rondom opgehoogd met ca. +1 m duin. Langs de Spoorwegbatterij E690 (Bredene) wordt het duingat voornamelijk opgehoogd in het alternatief '**Ter plaatse**'. Beide bunkers worden niet volledig bedolven en blijven toegankelijk als potentieel overwinteringsbiotoop. De restanten van het steunpunt Seydlitz zijn momenteel al ontoegankelijk.

De bunkers van de batterij de Halve Maan liggen binnen de contouren van het kustbeschermingslint van de haven van Oostende. Onder andere deze bunkers, maar ook andere bunkers langs de kust, vallen niet onder het beheer van ANB. Op basis van de huidige beschikbare gegevens is momenteel niet gekend of er vleermuizen aanwezig zijn. Verder onderzoek op projectniveau, waarbij de inrichting van het kustbeschermingslint meer in detail zal bepaald worden, moet uitwijzen of bunkers die mogelijk geïmpacteerd worden door het strategisch plan als winterverblijf (kunnen) fungeren voor vleermuizen. Het voorzorgprincipe is van toepassing en maatregelen om negatieve effecten op vleermuizen te vermijden, kunnen dan genomen worden.

Trekroute

Het is gekend dat doortrekkende vleermuizen o.a. de kustlijn volgen om tot hun bestemming te geraken (Rydell *et al.*, 2010). Hierbij zijn vooral de Ruige dwergvleermuis en Tweekleurige vleermuis (in lagere aantallen) gekend als trekkers. Binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt de vorm van de kust niet in die mate gewijzigd zodat de lijnvormigheid verloren gaat. De as van de kust blijft ongewijzigd binnen het alternatief '**Ter plaatse**' en verschuift binnen het alternatief '**Zeewaarts**' maar behoud volledig de huidige vorm. Bijgevolg wordt hier geen impact verwacht op trekkende vleermuizen.

9.9.2 Conclusie

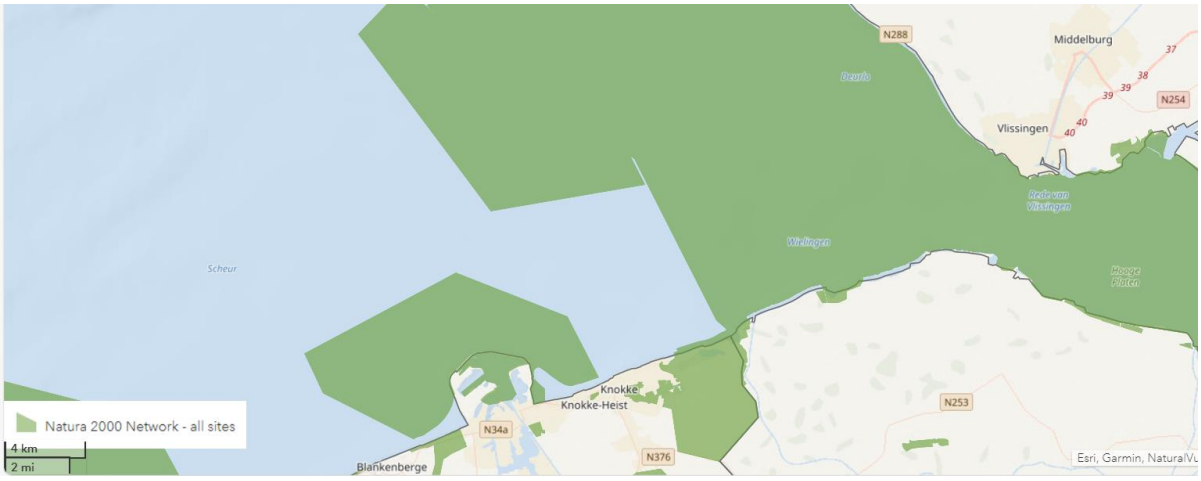
Er worden geen zomer- of winterhabitats van vleermuizen ingenomen of volledig ontoegankelijk gemaakt door ingrepen binnen de alternatieven. Het bestaand foerageergebied ter hoogte van KLE's, open poelen en waterrijke gebieden blijft behouden aangezien deze buiten het kustbeschermingslint zijn gelegen. Alle alternatieven behouden de lijnvormige kust waardoor de trek-as voor vleermuizen behouden blijft. Op projectniveau dient er bij de inrichtingsplannen van een bepaalde zone gecontroleerd te worden of er vleermuizen aanwezig zijn in bestaande structuren die mogelijk trillingen of hinder kunnen ondervinden. Behoud van deze structuren als winterverblijfplaats voor vleermuizen met behoud van de in- en uitvliegopeningen is strikt noodzakelijk.

Mits er rekening wordt gehouden met bovenvermelde milderende maatregel met betrekking tot verblijfplaatsen van vleermuizen, kan er kan besloten worden dat de alle alternatieven binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie **geen betekenisvolle aantasting** zal genereren op de beschermde Bijlage IV soorten.

9.10 Effecten op Natura 2000 gebieden over de grens

Het strategisch beleidsplan loopt van de grens met Nederland in het oosten tot de grens met Frankrijk in het westen. Net over deze grenzen zijn ook Habitatrichtlijngebieden aanwezig:

- Nederland
  - SBZ-H en SBZ-V NL9803061 'Westerschelde & Saeftinghe'
  - SBZ-H NL2008003 'Vlakte van de Raan'



Figuur 9-86: Situering van de Natura 2000 gebieden ter hoogte van de Belgisch - Nederlandse grens

- Frankrijk
  - SBZ-V FR3112006 'Bancs des Flandres'
  - SBZ-H FR3102002 'Bancs des Flandres'
  - SBZ-H FR3100474 'Dunes de la plaine maritime flamande'
  - SBZ-H FR3100475 'Dunes flandriennes décalcifiées de Ghyvelde'



Figuur 9-87: Situering van de Natura 2000 gebieden ter hoogte van de Frans – Belgische grens

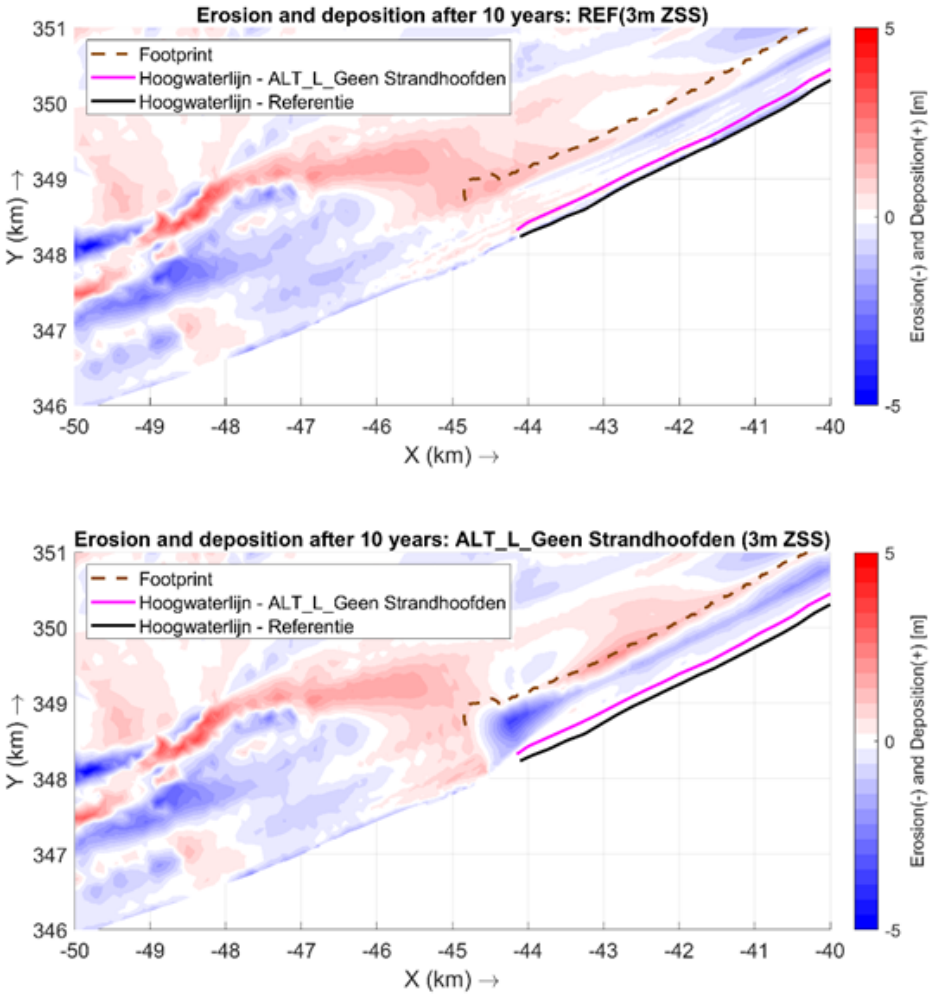
In het ontwerp plan-MER zijn de verwachte grensoverschrijdende milieueffecten beschreven. De beschrijving van de effecten is hierop gebaseerd.

Nabij de ***Franse grens*** is er een zandige continue kust aanwezig. In het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie zullen er geen directe effecten optreden ter hoogte van de huidige Natura 2000 habitats, aangezien hier geen maatregelen worden genomen. De overgang naar een zeewaartse verplaatsing van de kustlijn aan Vlaamse zijde in het alternatief 'Zeewaarts' (beide uitvoeringsvarianten) zal leiden tot een graduele aanpassing van de kustlijn. Op basis van hydromorfologische modelleringen uitgevoerd in kader van Kustvisie lijkt deze aanpassing van de kustlijn zich op basis van een evolutie over 5 jaar uit te strekken.

In Figuur 21 wordt de initiële aanpassing van de kustlijn voorgesteld met de groene lijn. De abrupte overgang van de Franse kustlijn waar geen aanpassing werd gedaan naar de Vlaamse kustlijn die zeewaarts werd verlegd, zal na 5 jaar geëvolueerd zijn tot een geleidelijke overgang (gele lijn in Figuur 21). Deze overgang strekt zich, parallel aan de kust, uit over een zone van circa 500-600 m aan weerszijden van de grens. De aanpassing van de kustlijn kan leiden tot lokale aanzanding aan de Franse zijde. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h). Er kan echter aangenomen worden dat deze aanzanding beperkt is en dat er geen betekenisvolle aantasting van de aanwezige habitats zal optreden.



Figuur 9-88: Initiële (groen) en finale (na 5 jaar, geel) kustlijn voor de gesimuleerde overgang ter hoogte van de Franse grens, ten gevolge van het alternatief 'Zeewaarts' (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) en zonder aanpassingen aan de kustlijn aan Franse zijde.



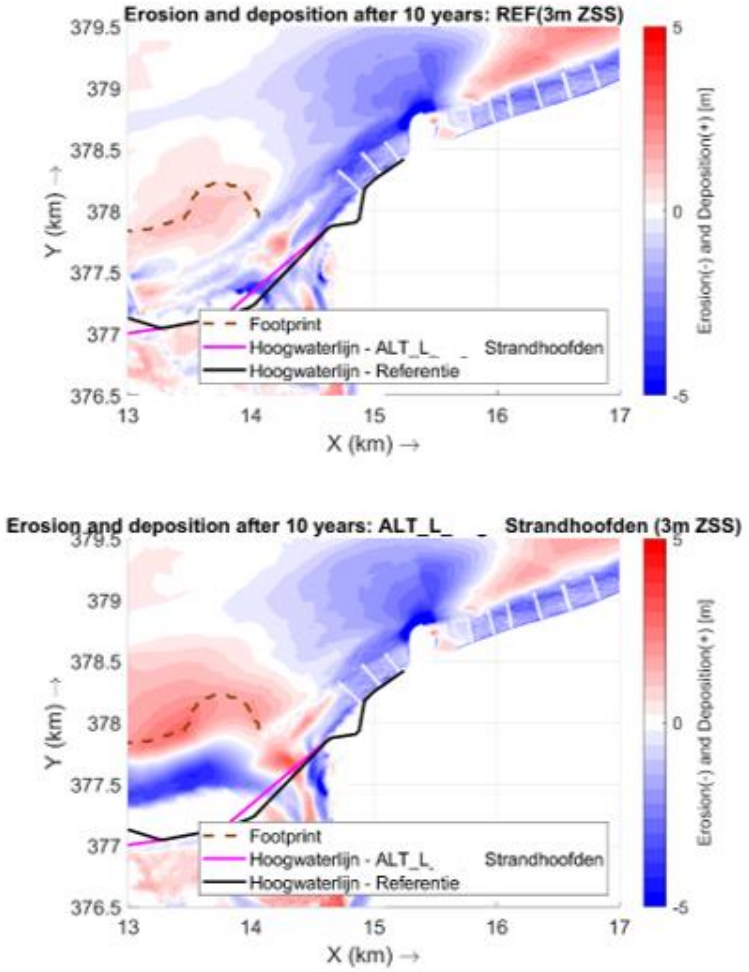
Figuur 9-89: Erosie -depositie ter hoogte van de Frans-Belgische Grens bij +3 m zeespiegelstijging. Boven : referentiesituatie (zonder Kustvisie). Onder : alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) .

Berekeningen uitgevoerd met het Scaldis-Coast model (cf. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023)) tonen aan dat het alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging de discontinuïteit in de strandligging zal uitsmeren, wat enerzijds zal leiden tot erosie van het aangelegde strand aan de Vlaamse zijde van de grens en anderzijds depositie aan de Franse zijde. Dit is echter een lokaal effect, op basis van modelleringen, dat zich enkel voordoet in de onmiddellijke omgeving van de grens (Figuur 22), maar geen effecten lijkt te hebben verder weg in de kustzone. Het netto sedimenttransport langsheen de Franse-Vlaamse kust is van west naar oost gericht, waardoor sediment zich netto van Frankrijk richting het Belgisch deel van de Noordzee verplaatst. De depositie van sediment nabij de grens aan Franse zijde wordt bijgevolg gevoed door zand afkomstig uit Frankrijk zelf. Het zand dat lokaal erodeert van het aangelegde strand aan de Vlaamse zijde van de grens wordt verder oostwaarts getransporteerd langsheen de Vlaamse kust.

In het oosten nabij de ***Nederlandse grens*** wordt de overgang van de kustlijn gevormd ter hoogte van de geul naar het Zwin welke een natuurlijke onderbreking van deze kustlijn vormt. De Zwindijk moet er opgehoogd moeten worden en ook hier zal een afstemming gebeuren tussen België en Nederland om grensoverschrijdende effecten te voorkomen. De aanname binnen de modelleringen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie is dat de huidige kustlijn in Nederland gehandhaafd blijft. Nog in de modelleringen werden de strandhoofden aan Vlaamse zijde in het alternatief 'Zeewaarts' aangepast, terwijl aan Nederlands zijde de huidige strandhoofden behouden blijven in de simulaties bij zeespiegelstijging. Op basis van deze modelleringen zijn er aan de Nederlandse kust bijzonder weinig verschillen in morfologische trends op te merken tussen de referentiesituatie bij +3 m zeespiegelstijging en de situatie waarin de alternatieven binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie werden uitgevoerd. Er is geen impact merkbaar op de Westerscheldemonding en verder opwaarts. Dit geldt zowel voor alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'. Dit is ook te zien in Figuur 23, waar de erosie/depositie in dit gebied volgens de modelleringen wordt weergegeven. Het model toont erosie in Cadzand en depositie ten oosten ervan. Analoog als voor de situatie ter hoogte van de Frans-Belgische grens treedt netto sedimenttransport van west naar oost op, wat betekent dat de depositie zone zich benedenstrooms van de erosiezone situeert. De verschillen die ontstaan (Figuur 23) wijzen op een lichte vermindering in de depositie bij het alternatief 'Zeewaarts' in vergelijking met de referentiesituatie bij +3 m zeespiegelstijging. Dit hangt samen met het toegenomen langstransport in deze zone in het alternatief 'Zeewaarts' vergeleken met de referentiesituatie (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Het Zwin situeert zich op de grens met Nederland, en bevindt zich dus zowel in Vlaanderen als in Nederland. De impact op het Zwin wordt beschreven in het ontwerp plan-MER. Hieruit blijkt dat door het aanpassen van de strandhoofden aan Vlaamse zijde, het langstransport aan de ingang van het Zwin gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie. Door het voorzien van de erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) hebben de alternatieven een gelijkaardige impact op de natuurlijke ontwikkeling van het Zwin als de referentiesituatie.

Bijgevolg kan er geconcludeerd worden dat er geen betekenisvolle aantasting te verwachten is ten aanzien van de aangemelde habitats en soorten en de instandhoudingsdoelstellingen van de habitats en soorten van zowel de Franse als Nederlandse Natura 2000 gebieden.



Figuur 23 : Erosie -depositie ter hoogte van de Nederlands-Belgische grens bij +3 m zeespiegelstijging. Boven : referentiesituatie (zonder Kustvisie). Onder : alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (inclusief aanpassing van de strandhoofden aan Vlaamse zijde) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) .

9.11 Cumulatieve effectbeschrijving maximale contour

Hierna wordt een beeld gegeven van de maximale impact op de verschillende habitattypes voor het maximale kustbeschermingslint en dus de worst-case situatie voor het strategisch beleidsplan Kustvisie. Hierbij wordt uitgegaan van:

- De ophogingen binnen het kustbeschermingslint voor het alternatief 'Zeewaarts' in de strandzones;
- De kustbeschermingslinten van de gecombineerde alternatieven (het maximale of omhullende lint) in de havens;
- Het kustbeschermingslint voor het ophogen van de Zwindijk.

Op basis van onderstaande tabel en in het licht van de worst-case benadering, kan er besloten worden dat er ten aanzien van alle Natura 2000 habitats, met uitzondering van de habitattypes 1140 en 2110, een betekenisvolle aantasting kan verwacht worden. In voorliggende passende beoordeling worden milderende maatregelen voorgesteld. Hiervoor kan verwezen worden naar §9.12 en §9.13. Op projectniveau zal de precieze uitwerking van deze maatregelen en de mate van mildering van bepaalde impacten verder in detail bestudeerd worden.

	Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken': indeling o.b.v. Biologische Waarderingskaart Zee (BWZ)		Habitatrichtlijngebied 'BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin': Natura 2000 habitattypes											
	BWZ < 3	BWZ ≥3	1130	1140	1310	1330	2110	2120	2130_hd	2160	2170	2180	2190	2190_mp
Overlap met ophogingen binnen kustbeschermingslint alternatief 'Zeewaarts' voor de strandzones bij +3 m zeespiegelstijging (ha)	291,9	558,0	0	257,9	0	0	4,7	3,8	0,6	0,1	0	0	0	0
Overlap met maximale kustbeschermingslint haven Nieuwpoort (ha)	1,1	5,5	72,6	0,4	0	0,4	0	3,8	34,8	1,5	0,03	0	0,2	0,1
Overlap met maximale kustbeschermingslint haven Oostende (ha)	32,6	42,7	0	0	0	0	0	0,1	0,8	0	0	0	0	0
Overlap met maximale kustbeschermingslint haven Blankenberge (ha)	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0
Overlap met maximale kustbeschermingslint haven Zeebrugge (ha)	0	0	0	1,0	0,2	0,5	0	0,3	1,3	0	0	0	0	0
Overlap met kustbeschermingslint ophoging Zwindijk (ha)	0	0	0	0,2	0,5	1,2	0	0,5	1,3	2,5	0	1,4	0,1	0,3
Totale overlap (ha)	**325,6**	**606,2**	**72,6**	**259,5**	**0,7**	**2,1**	**4,7**	**8,8**	**38,8**	**4,1**	**0,03**	**1,4**	**0,3**	**0,4**
Overlap met zoekzones met openstaande taakstelling in kader van het behalen van de IHD's (ha)	0	0	0	1,77	0	0	0,80	10,05	11,87	4,38	0	0	0	0
Doelstelling			41,9	371,0	42,0	103,0	14,0	484,0	732,0	595,2	81,0	456,0	98,0	
Passende beheer			42,1	352,7	57,7	81,2	7,1	321,8	593,4	543,1	75,1	399,7	128,7	
Openstaande taakstelling in zoekzone i.k.v halen IHD's			0	18,3	0	21,8	6,9	162,2	138,6	52,1	5,9	56,3	0	

9.12 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor planniveau

9.12.1 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot natuurlijke duinvorming en duinaangroei

Onderstaande milderende maatregelen zijn van belang in het kader van het behoud en de ontwikkeling van embryonale duinen. Zij worden als haalbaar en plan geïntegreerd beschouwd, maar de effectieve uitvoering ervan, zal verder op projectniveau gebeuren. Bepaalde aspecten kunnen ook doorheen de planperiode bijgestuurd of aangepast worden, op basis van praktijkervaringen, monitoring en voortschrijdend inzicht.

Optimale condities voor natuurlijke duinvorming

Embryonale duinvorming kan zich voordoen op vrijwel alle plaatsen met voldoende ruimte voor eolisch transport en zandaanwas, waar harde kustverdedigingsconstructies aan de duinvoet ontbreken en waar dus een natuurlijke overgang tussen strand en duin aanwezig is. De recente pilootprojecten in Oostende Oosteroever en Raversijde tonen aan dat ook bij het duin-voor-dijk principe duinvorming kan optreden. Voor het laten ontstaan van duinen op het strand zijn hierna een aantal optimale condities opgesomd die op basis van huidige kennis als uitgangspunt kunnen beschouwd worden om natuurlijke duinvorming maximaal toe te laten. Deze optimale condities, zijn , opgesplitst in locatie en beheer (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c):

- Locatie:
    - Voldoende oppervlakte waar de duinen kunnen ontwikkelen, tenminste zesmaal de hoogte (helling 1/3), en in het kader van kustveiligheid kan een grotere breedte vereist zijn;
    - Voldoende vrije strandbreedte tussen waterlijn en duin voor de aanvoer van sediment, tenminste de kritische strijklengte (30-50 m);
    - Voldoende hoog boven hoogwater om afslag te voorkomen, tenminste boven hoogwaterspringtij plus marge voor golfoploop.
- Beheer:
    - Indien onvoldoende invangcapaciteit ter hoogte van de natuurlijke vegetatieontwikkeling, kunnen door stuifschermen of vegetatie (helmgras) voorzien worden om de sedimentvang te stimuleren;
    - Betredingsbeperkingen (initieel) zodat vegetatie niet direct onder de voet gelopen wordt.

Voor de instandhouding van dynamische pioniervegetaties is eigenlijk geen actief beheer nodig. Het mechanisch schoonmaken van het strand, wat in de huidige situatie regelmatig gebeurt, belemmert het ontstaan van embryonale duinen. Hiermee verdwijnen namelijk de vloedmerken, waar zich natuurlijke aanspoelsels verzamelen die de kern kunnen vormen voor nieuwe duinvorming en het natuurlijk aangroeien van bestaande duinen. Bovendien worden planten vernietigd die het zand vasthouden. **Bijgevolg is het een milderende maatregel voor het instandhouden van de dynamische pioniervegetaties en embryonale duinevorming dat er geen mechanische strandreiniging wordt uitgevoerd ter hoogte van de zones die aansluiten op de natuurlijke duingebieden.**

Het verwijderen van vloedmerken is ook nadelig voor de ongewervelde dieren die van dit tijdelijke biotoop gebruik maken als voortplantingsplek en voedselbron en moet dus vermeden worden. Dit heeft namelijk een sterk negatief effect op het broedsucces van vogels die in de embryonale duinen kunnen broeden en die zich voeden met ongewervelden. **Bijgevolg is het een milderende maatregel voor het instandhouden van de dynamische pioniervegetaties ter hoogte van de natuurlijke duingebieden dat het vloedmerk niet verwijderd wordt.** Een zonering van de recreatie is ook belangrijk voor herstel en de ontwikkeling van een natuurlijk strandsysteem. **Een plangeïntegreerde milderende maatregel bij het natuurlijk laten aangroeien van duinen binnen Natura 2000 gebied en indien de natuurlijke aangroei niet voldoende snel gaat het aanleggen van nieuwe duinen, betreft het toelaten van embryonale duinvorming en het niet uitvoeren van een mechanische strandreiniging.**

Het al of niet aanplanten van Helm om de sedimentvang te stimuleren, moet nog verder bestudeerd worden. Duinen met Helmaanplantingen zijn doorgaans niet even waardevol als volledig spontane duinen. Helmaanplantingen kunnen soms de natuurlijke successie van vloedmerkplanten (Zeeraket, Loogkruid, Zeepostelein, ...) naar embryonaal duin (Biestarwegras) naar spontaan Helmduin (met Blauwe zeedistel, Zeewinde, ...) tegen gaan. Vanuit ecologisch standpunt gaat de voorkeur dus nog steeds uit naar een natuurlijke duinvorming zonder Helmaanplant. Vestiging van Helm is bovendien ook niet zo vanzelfsprekend (Provoost, et al., 2014). Kieming vereist volgens Provoost et al. (2014) een open maar voldoende stabiel milieu en een minimale bodemvochtigheid. De embryonale biestarwegrasduintjes op het hoogstrand voldoen aan deze vereisten. Eens uitgegroeid tot boven de invloedssfeer van de zee vormen zij een ideale vestigingsplaats voor helm.

Het is nog onduidelijk of klimaatveranderingen een invloed hebben op de kieming van helm maar een verhoogde variabiliteit in de neerslag – met meerbepaald perioden met zeer hoge neerslag - en een globaal hogere temperatuur wijzen in ieder geval op een toegenomen kiemingspotentie. Monitoring en onderzoek zal moeten uitwijzen of dit gelinkt aan de zeespiegelstijging haalbaar is ter hoogte van de beoogde duinontwikkelingszones.

Behoud van bestaande embryonale duinen

Een andere **milderende maatregel in relatie tot natuurlijke duinvorming betreft het feit dat bestaande embryonale duinen moeten behouden blijven, tenzij de natuurlijke aangroei niet snel genoeg gaat**. Deze milderende maatregel geldt eigenlijk ook en vooral in relatie tot strandsuppleties, waar de bestaande embryonale duinen wel eens bedolven raken onder het nieuwe zand.

Tijdig toelaten van natuurlijke duinvorming

In het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' dient er s.s. niet onmiddellijk gestart te worden met een natuurlijke duinvorming. In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', wordt de kustlijn onmiddellijk zeewaarts verschoven en kan de duinvorming onmiddellijk van start gaan. In beide alternatieven is het van cruciaal belang dat onmiddellijk de hiervoor vermelde optimale condities en maatregelen genomen worden en natuurlijke duinvorming een kans krijgt. Op die manier kunnen er zich geleidelijk aan duinen vormen en moet er niet gewacht worden tot zij effectief in het kader van kustbescherming strikt noodzakelijk beginnen worden.

In het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c) wordt op basis van de initiële resultaten van de 'Duin voor Dijk' pilots en langjarige duinontwikkeling langs de Vlaamse kust een eerste inschatting gemaakt van de benodigde oppervlakken en tijdsduur om de in Kustvisie voorziene duinen te laten ontstaan door eolisch transport. Niettegenstaande dit hier niet ging over duinen aanpalend aan bestaande duingebieden, geven ze wel een beeld van hoe snel een duin kan groeien. Enkele belangrijke conclusies worden hierna geduid en tonen aan dat de optimale condities en maatregelen die hierboven gesteld zijn van belang zijn voor natuurlijke duinaangroei.

9.12.2 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot strand- en vooroeversuppleties

Onderstaande milderende maatregelen zijn van belang in het kader van het behoud en de ontwikkeling van embryonale duinen. Zij worden als haalbaar en plan geïntegreerd beschouwd.

De ecologische effecten van strand- en vooroeversuppleties kunnen worden gekoppeld aan drie hoofdaspecten van een zand- en vooroeversuppletie.

- effecten rechtstreeks gerelateerd aan de suppletieactiviteiten – de aanleg, zoals de suppletietechniek en –strategie en plaats, tijdstip en omvang van de strandsuppletie.
- effecten gerelateerd aan kwaliteitskenmerken van het suppletiezand, zoals korrelgrootte, herkomst, ...;
- effecten gerelateerd aan kwantiteitskenmerken van het suppletiezand.

Op projectniveau dient bij de verdere detaillering van de suppletieactiviteiten gestuurd te worden om de effecten van strand- en vooroeversuppleties zo beperkt mogelijk te houden. Hierna worden enkele belangrijke milderende maatregelen beschreven.

- Tijdstip, plaats en omvang van strandsuppleties: De suppletie wordt het best uitgevoerd gedurende één winterseizoen, met start na oktober en einde rond maart (Anoniem, 1989). Tijdens de winterperiode bevinden de epibenthische organismen zich ook in de ondiepe waterkolom en niet in het substraat (Van Uytvanck et al., 2015). Deze timing is het best voor (op Belgische stranden extreem schaarse) broedvogels (Anoniem, 1999b), maar naar rustende en foeragerende vogels toe zouden de zomermaanden beter zijn. Door de verstoring die optreedt als gevolg van de werkzaamheden is het goed mogelijk dat soorten die in de buurt van de suppletieplaats broeden hun nesten verlaten of niet meer in de buurt kunnen foerageren (Melvin et al., 1991; Peterson & Manning, 2001). Bij iedere suppletie zou de timing opnieuw moeten worden bekeken in functie van het gebruik van die specifieke zone door broedvogels enerzijds en rustende/foeragerende vogels anderzijds.

  Algemeen wordt vermeld dat beter veel kleine suppleties (< 800 m) kunnen uitgevoerd worden dan één grote (Adriaanse & Coosen, 1991; Löffler & Coosen, 1995; Peterson et al., 2000b, Van Uytvanck et al., 2015). De kleine afstand tussen opgespoten en niet-opgespoten stranden laat vermoedelijk een vlotte herkolonisatie (afhankelijk van de soort-specifieke dispersiecapaciteit) toe.

  Bij het uitvoeren van strandsuppleties, is het van uiterst belang dat bestaande embryonale duintjes die voldoende hoog zijn in relatie tot de beoogde suppletie, worden behouden en niet bedolven worden onder het zand en/of platgereden worden. Enkel in het geval dat de aangroei niet voldoende snel gaat, kan hier een ophoging van de bestaande embryonale duinen gebeuren.

- Fasering: De nodige strand- en duinsuppleties dienen zoveel mogelijk gefaseerd te worden uitgevoerd. Aangezien de suppleties voor een tijdelijke verstoring en inname van strand- en duinhabitats zorgen, is het belangrijk dat in de nabijheid nog leefgebieden beschikbaar zijn voor de organismen die door de suppleties tijdelijk uit hun habitat verjaagd worden. Dit is voornamelijk van belang voor de soorten die zich makkelijk kunnen verplaatsen, zoals krabben, steltlopers, etc.

- Hellingsgraad aanlegprofiel**:** Suppleties met een specifiek volume vergelijkbaar met, of zelfs groter dan, de plannen in Kustvisie zijn al eerder toegepast in België en Nederland. Monitoring van deze projecten wijst uit dat het kustprofiel in deze (mega)suppleties zich binnen enkele jaren aanpast aan de omgeving (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Een aanlegprofiel gelijk aan het bestaande is dus aangewezen om grote morfologische veranderingen te beperken. Op die manier kunnen grote kustdwarse transporten van hoog in het profiel naar de vooroever worden voorkomen. Omdat het aanbrengen van zand hoog in het kustprofiel veel moeilijker is en meer energie vergt kan beter meteen het evenwichtsprofiel worden aangelegd (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Zand in de duinen aanbrengen vergt veel pompcapaciteit en grondverzet met bulldozers, terwijl op de vooroever eenvoudig geklept kan worden. Het uitgangspunt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is dus dat de hellingsgraad van de stranden wordt aangehouden, zoals deze nu zijn. Dit vormt een belangrijk aspect in relatie tot kansen voor het natuurlijke aangroeien van duinen en dient in rekening te worden gebracht bij het doorvoeren van strandsuppleties. Aansluitend, geldt dat het voor de vooroeversuppleties belangrijk is dat er een geleidelijke overgang gegarandeerd wordt met de strandzones en verder zeewaarts.
- Korrelgrootte en afkomst van het zand: Het uitgangspunt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is dat de korrelgrootte die gebruikt wordt voor de strand- en vooroeversuppleties zo gelijkaardig mogelijk is aan de huidige korrelgrootte van de stranden en vooroever. Dit vormt een belangrijk aspect in relatie tot de aanwezige benthosgemeenschappen en de natuurlijke aangroei van duinen. Aanvoer van gebiedsvreemd, grofkorrelig zand kan namelijk nefast zijn (bron: https://natura2000.vlaanderen.be/habitattype/wandelende-duinen-met-helmgras-2120) voor duinvorming. Dit blijkt ook uit het praktijkvoorbeeld van het Spanjaardsduin in Nederland (van der Valk *et al*., 2021). De korrelgrootteverdeling vormt tevens een van de belangrijkste bepalende variabelen voor de verschillende benthische levensgemeenschappen, waardoor het ook in dat kader van cruciaal belang is om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de natuurlijke korrelgrootteverdeling (Van Uytvanck et al., 2015).

  Er dient bij de bepaling van de geschiktheid van zand voor de suppleties ook rekening te worden gehouden met een verminderde stabiliteit in geval van relatief fijn zand. Te fijn zand kan nadelig zijn omdat dit sneller kan eroderen zodat er frequente onderhoudssuppletiewerken uitgevoerd zullen moeten worden. Samengevat, een optimale korrelgrootte dient op projectniveau bepaald te worden, als een afweging tussen ondermeer ecologische en kustbeschermingstechnische overwegingen. Leemtes in de kennis dienen door onderzoek opgevuld te worden teneinde een wetenschappelijk verantwoord afwegingskader te kunnen opmaken.

In elk van de alternatieven zullen zowel strand- als vooroeversuppleties noodzakelijk zijn. In relatie tot de impact op het ecosysteem, kan vooroeversuppletie meer aangewezen zijn dan strandsuppletie. Bij het aanbrengen van zand in de vooroever, kan het zand geleidelijk aan over het strand verdeeld worden. Dit geeft de organismen meer tijd om zich aan te passen of eventueel te vluchten. De omvang van de impactzone van de werken op het strand is hierdoor ook kleiner. Verder onderzoek van het verschil tussen de effecten van strandsuppletie in vergelijking met vooroeversuppletie is hierbij aangewezen. Dit aspect zit mee vervat in het Actieplan.

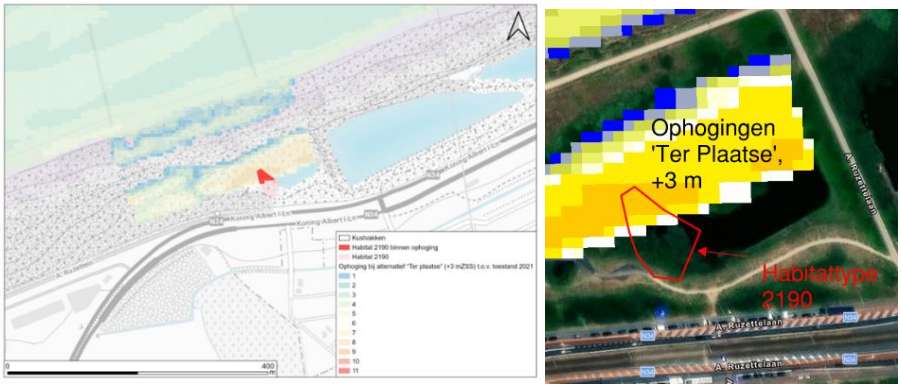
9.12.3 Milderende maatregelen in relatie tot kritische Europees beschermde habitats of zones

9.12.3.1 Dijk IJzermonding

De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bv.. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

9.12.3.2 Fonteintjes

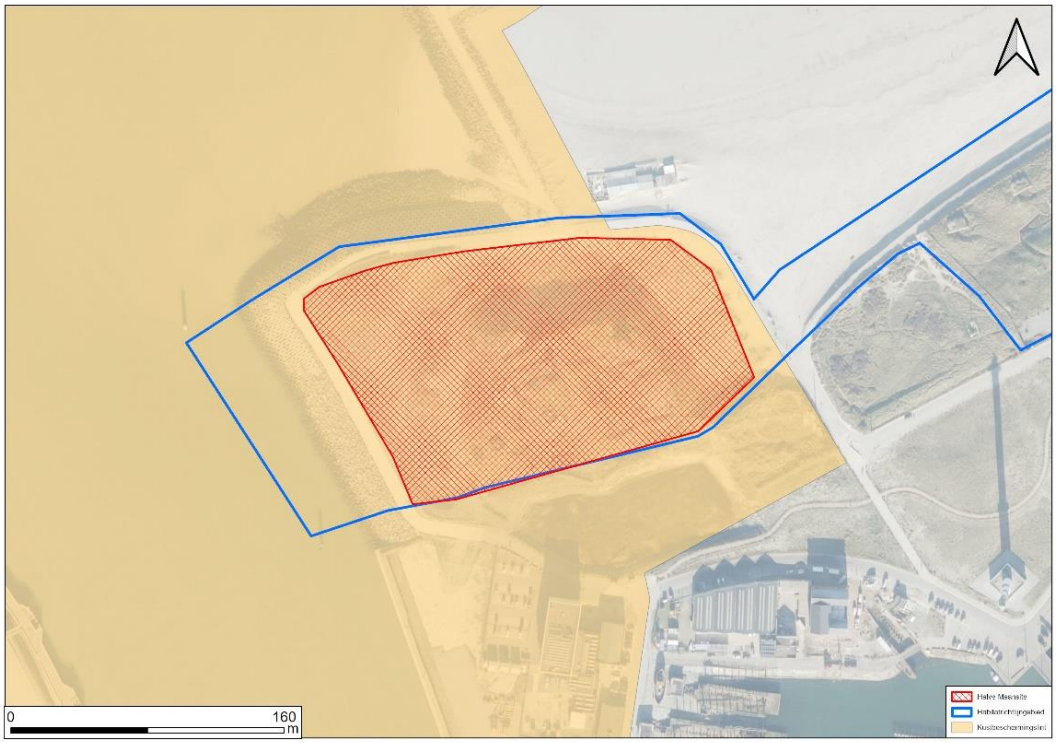
Het habitattype 2190 ‘vochtige duinvalleien’ is erg zeldzaam, alsook de soorten die afhankelijk zijn en voorkomen in het habitat. In het alternatief ‘Ter plaatse’ (+3 m zeespiegelstijging) ligt een beperkte zone 2190 binnen het kustbeschermingslint. Indien er gekozen wordt voor het alternatief ‘Ter plaatse’ in deze zone, dient er op projectniveau bekeken te worden hoe de kustbescherming hier kan gerealiseerd worden, zonder dat dit habitattype zowel direct als indirect wordt aangetast (zie ook §9.7.2.1.2.1).



Figuur 9-90: Lokale ophoging habitattype 2190 bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) t.h.v. Fonteintjes

9.12.3.3 Halve Maansite

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met de volledige Halve Maansite binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', dit door ruimtereservering voor eventuele werfactiviteiten bij de bouw van de sluis of stormvloedkering. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken hoe het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de sluis en stormvloedkering en de aansluiting met de Halve Maandijk kunnen worden ingericht, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Deze milderende maatregel wordt voorgesteld op Figuur 9-91. Mits het volgen van deze milderende maatregel kan de inname van aangemelde en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H zoveel mogelijk gemeden worden.



Figuur 9-91: Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

9.12.3.4 Haven Blankenberge

De zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint van de haven van Blankenberge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras' binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Dit betreft een worst-case overlap, gezien het huidige ontwerp van de strekdammen in geen enkel alternatief innames van habitats binnen het Habitatrichtlijngebied inhoudt. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om met het ontwerp van de uitbreiding van de strekdammen integraal uit het SBZ-H te blijven en de werken zoveel mogelijk uit te voeren vanop de reeds bestaande structuren en werfzones zoveel mogelijk ten oosten van de haven in te richten.

Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, … zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden.

9.12.3.5 Baai van Heist

Het kustbeschermingslint incl. De zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen van de haven van Zeebrugge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het marien reservaat 'Baai van Heist'. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is.

9.12.3.6 Zwin

De Zwindijk moet ter hoogte van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' opgehoogd worden. Een ophoging van de Zwindijk ten koste van de beschermde habitats van het Zwin moet vermeden worden. In de mate van het technisch haalbare, moeten de ophogingen maximaal zacht worden uitgevoerd. Een voorbeeld kan zijn om te werken met een soort hybride dijk, net zoals aan de Nederlandse zijde van het Zwin, waarbij een harde kern aanwezig is en schor- en duinvegetaties bovenop/aangrenzend aan de harde kern aanwezig zijn. Dit moet op projectniveau verder onderzocht worden.

9.12.4 Aanbeveling tot integrale aanpak

Momenteel zijn er langsheen de Vlaamse kust twee afbakeningen van Natura 2000 gebieden: onder Vlaamse bevoegdheid en onder federale bevoegdheid. Een afstemming tussen beide diensten zal van cruciaal belang zijn. Bij de verdere uitrolling van het strategisch plan. Het zal tevens van belang zijn dat de projecten steeds integraal worden bekeken en beoordeeld.

In relatie tot het gegeven dat voornamelijk in het alternatief 'Zeewaarts' veel nieuwe Europees beschermde habitats zullen gecreëerd worden buiten de huidige Natura 2000 gebieden, is het vanuit natuurbehoud aangewezen om deze mee te beschermen onder de Natura 2000 wetgeving en de afbakening van de huidige Natura 2000 gebieden in relatie hiermee te herzien. Dit is vooral van belang ter hoogte van de bestaande Natura 2000 gebieden, waarbij nu de stranden soms niet beschermd zijn enerzijds en ter hoogte van alle zones waar een zeewaartse uitbreiding van de duinen wordt voorzien. In principe ter hoogte van het SBZ-H Vlaamse Banken een volledige aansluiting moeten zijn op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

Hierbij wel de volgende kanttekening. De duingebieden die tot ontwikkeling kunnen komen ter hoogte van de badsteden zullen niet als hoofdfunctie natuur hebben. Een afbakening als Habitatrichtlijngebied is hier dus niet aan de orde.

9.13 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor projectniveau

Onderstaande aspecten hebben betrekking op aandachtspunten die belangrijk zijn voor het verdere traject, zijnde uitvoering op terrein en verdere inrichting van gebieden. Aangezien er momenteel nog geen zicht is wanneer en hoe exact de werken zullen worden uitgevoerd, staat hierna een niet-limitatieve lijst van milderende maatregelen die op projectniveau van belang zijn. Deze opsomming wordt hier voornamelijk gegeven als aandachtspunten vanuit het strategisch onderzoek en ontwerp plan-MER naar de volgende processen die zullen gevolgd worden.

9.13.1 Milderende maatregelen in relatie tot (rust)verstoring

Momenteel is er nog geen zicht op wanneer de werken waar zullen uitgevoerd worden. Het zal belangrijk zijn om op projectniveau project per project te bekijken of het al dan niet noodzakelijk is om te werken buiten de broedperiode of te starten voor de aanvang van de broedperiode zodat soorten tijdelijk een andere locatie kunnen vinden om te broeden. Het is aangewezen om bij projecten die in de onmiddellijke nabijheid zijn van kwetsbare broedlocaties, bijvoorbeeld ter hoogte van het Zwin, IJzermonding, Baai van Heist, … de werken buiten broedseizoen uit te voeren of te starten voordat het broedseizoen aanvangt.

In relatie tot werken in de voorhaven van Zeebrugge moet verstoring van kolonies van broedende vogels vermeden worden om betekenisvolle aantasting door verstoring of vernietigen van broedsels te vermijden. In de veronderstelling dat het sternenschiereiland op dezelfde locatie blijft als het nu is gelegen, geldt volgende milderende maatregel. Indien de ophogingswerken in de voorhaven en ophogingswerken aan de strekdammen (in de buurt van het sterneneiland) uitgevoerd worden buiten de broedperiode of van start gaan voor de broedperiode, zodat de soorten zich kunnen vestigen verder verwijderd van de werken, wordt redelijkerwijze ingeschat dat er geen impact is op deze kolonie-

broedende soorten. Deze werken zullen bovendien steeds tijdelijk van aard zijn. Na het uitvoeren van de werken blijft het sternenschiereiland ongewijzigd en is het opnieuw beschikbaar als broedplaats.

Binnen het kustbeschermingslint zijn enkele bunkers gelegen. Bunkers kunnen een winterverblijfplaats vormen voor vleermuizen, die opgenomen zijn in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en bijgevolg over gans Vlaanderen beschermd zijn. Bij de inrichting van het kustbeschermingslint dient te worden nagegaan of de geïmpacteerde bunkers fungeren als winterverblijfplaats. Indien dit het geval is, moet de bunker maximaal behouden blijven als verblijfplaats. Dit aspect dient op projectniveau verder te worden opgevolgd. Op projectniveau, meer bepaald bij werken die uitgevoerd worden ter hoogte van bunkers, dient er telkens gecontroleerd te worden of er vleermuizen aanwezig zijn in bestaande structuren die mogelijk trillingen of hinder kunnen ondervinden door de werken.

9.13.2 Milderende maatregel m.b.t. inrichting werfzones en vaste structuren

Op strategisch niveau wordt momenteel nog niet verder gekeken naar de manier waarop een eventuele machinale ophoging van de duinen kan gebeuren. Belangrijk is wel dat men hierbij zeer voorzichtig te werk gaat, zodat de tijdelijke schade aan de omliggende zones tot een minimum wordt beperkt. Ook het gebruik van specifiek materiaal met lage bandenspanning, etc. Zal noodzakelijk zijn om te werken in zo'n kwetsbare gebieden.

De berekening en beoordeling van inname van habitat gebeurde voor een worst-case situatie waarbij de ophogingen machinaal uitgevoerd zullen worden. Op strategisch niveau is het niet mogelijk in te schatten wat de exacte manier van werken zal zijn bij dergelijke werken. Belangrijk is wel dat hierbij zeer voorzichtig te werk wordt gegaan en er voorafgaand aan de werken bekeken wordt hoe de omliggende natuur zoveel mogelijk beschermd kan worden én wat logische toegangswegen zullen zijn. Om betekenisvolle aantasting te vermijden aan Habitat- en Vogelrichtlijngebieden wordt de werkzone en toegangswegen best buiten deze gebieden ingericht.

Ook het gebruik van specifiek materiaal met lage bandenspanning, etc. Zal noodzakelijk zijn om te werken in of in de buurt van kwetsbare gebieden. Op projectniveau zal zone per zone een best beschikbare route moeten gezocht worden langs waar het materiaal kan aangevoerd worden en de werken kunnen uitgevoerd worden.

Voor de constructie van de alternatieven voor de haven van Blankenberge werd een kustbeschermingslint afgebakend. Gezien de ligging van het SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' ten westen van de haven, en gedeeltelijk overlappend met het kustbeschermingslint, wordt aanbevolen om werfzones en -toegangen zoveel mogelijk in te richten aan het oosten van de haven. Op die manier kan de natuur in het SBZ zoveel mogelijk gevrijwaard blijven. Ook ter hoogte van de IJzermonding en de werken die hier moeten gebeuren, moeten de kwetsbare zones te allen tijde gevrijwaard worden.

9.13.3 Milderende maatregelen voor inrichting en beheer van nieuwe duinen ter hoogte van duingebieden

Binnen het alternatief '**Zeewaarts**', en beperkt binnen het alternatief '**Ter plaatse**' zullen nieuwe duinhabitats gecreëerd worden die aansluiten op het bestaande Natura 2000 netwerk. Om binnen deze nieuwe duinen hoogwaardig ecologisch habitat te creëren waarmee ze de Europese doelstellingen ondersteunen, volgen een aantal milderende maatregelen voor inrichting en beheer. Bepaalde hebben betrekking op duinen die machinaal worden aangelegd, anderen zijn voornamelijk van belang in het kader van natuurlijke duinvorming. Ter hoogte van duingebieden die in de badsteden worden voorzien is dit ook belangrijk, maar in die zones heeft natuur eerder een nevenfunctie en is verenigbaarheid met andere functies, zoals toerisme en recreatie, van groter belang.

- Variatie: In een worst-case situatie wanneer de duinen onvoldoende snel of hoog aangroeien, zullen duinsuppleties lokaal op bestaande duinen en/of voor bestaande duinen nodig zijn. In dit geval is voldoende variatie in morfologie van het nieuwe duin noodzakelijk. Variatie in het duinlandschap vertaalt zich in variatie in biodiversiteit en een areaal aan verschillende habitattypes. Semi-dynamische jonge duinen vertonen een andere soortensamenstelling en soortenrijkdom dan drogere duindelen (Isermann, 2011). In natuurlijke omstandigheden ontstaan dergelijke gevarieerde gebieden door natuurlijke dynamiek en natuurlijke successie doorheen de tijd. In kunstmatig aangebrachte duinen kan dit (gedeeltelijk) nagebootst worden door (kunstmatig) aangebrachte variatie in bijvoorbeeld lagere en hogere zones, een grillig ontwerp, diepe kerven, etc. Om duingroei te stimuleren kunnen op strategische plaatsen rijshout of Helmaanplantingen voorzien worden. Maar ook aandacht voor voldoende open delen in functie van stuifdynamiek en de creatie van natte duinvalleien is noodzakelijk (zoals bijvoorbeeld in de Hondsbossche duinen in Nederland).

  Naast het voorzien van variatie en een dynamisch landschap is het belangrijk om voldoende aandacht te vestigen op de potentiële connectiviteit van de duingebieden én de barrières die nog aanwezig zijn in het landschap. Een verhoogde connectiviteit tussen twee deelgebieden langs de strandzijde kan positief zijn, maar garandeert daarom geen connectiviteit met gebieden meer landinwaarts gelegen. Bij inrichting van nieuwe gebieden zullen ontsnipperingsmaatregelen op strategische plaatsen een meerwaarde voor biodiversiteit betekenen en de ecologische veerkracht van de SBZ's.

- Beheer en toegankelijkheid: De duinen aan de Belgische kust staan onder hoge druk en kunnen daardoor vrijwel niet (voort)bestaan zonder een vorm van beheer (Provoost *et al.*, 2011a, 2020). Afhankelijk van abiotische factoren zoals grondwaterstand, nutriëntensamenstelling of omgevingsdruk moet er op projectniveau een visie opgemaakt worden voor de nieuwe duingebieden waaruit een aangepast beheer kan voortkomen. Hiermee dient rekening gehouden te worden met de aansluitende Natura 2000 gebieden waardoor er hoge kwaliteitseisen gesteld worden aan de achterliggende duinen, en waardoor de nieuwe duinen kunnen fungeren ter ondersteuning van de Europese natuurdoelstellingen. De aanbeveling is dan ook om in deze gebieden te streven naar een hoofdfunctie 'natuur'.

  Binnen een beheerplan speelt de toegankelijkheidsregeling een cruciale rol in de nieuwe duingebieden. Om de hoofdfunctie 'natuur' te vervullen zijn rustige zones essentieel (zie ook §9.7.10). Aan de hand van een toegankelijkheidsregeling kan er bepaald worden in de beheervisie in welke gebieden er ruimte is voor een nevenfunctie 'recreatie'. Een toegankelijkheidsregeling kan inhouden om sommige gebieden niet te betreden tijdens gevoelige periodes zoals broedseizoen, bepaalde zones afspannen om betreding tegen te gaan, etc. De nodige maatregelen en zoneringen kunnen wijzigen doorheen de tijd, ruimte, en naarmate de behoefte en locatie van de duinen. Soorten zoals Strandplevier die momenteel weinig tot geen kansen hebben aan de Vlaamse kust kunnen hier misschien wel opnieuw rustig broeden. De opmaak van een natuurbeheerplan, waarbij een toegankelijkheidsregeling deel vanuit maakt, wordt opgenomen in het Actieplan.

9.13.4 Aanbeveling voor duin-hybride maatregelen ter hoogte van badplaatsen

Om de connectiviteit tussen de verschillende Natura 2000 te optimaliseren, is het aangewezen om in de duin- en hybridemaatregelen ter hoogte van de badsteden aandacht te hebben voor volgende aspecten:

- Variatie in morfologie (laagtes, hoogtes);
- Indien verenigbaar met de andere gebruikers kan er een zone voorzien worden binnen het duin/hybride, waarin de betreding beperkt is, zodat deze zones als refugium, rustplaats, … kunnen dienen voor allerlei soorten.

9.13.5 Aanbevelingen voor Natuur Inclusief Ontwerp

Natuur inclusief ontwerp ('Nature inclusive design'-NID) is een ontwerpbenadering die streeft naar het integreren van natuurlijke elementen en processen in de gebouwde omgeving. Deze term omvat al de maatregelen die geïntegreerd zijn of toegevoegd worden aan een ontwerp, om geschikte habitat te laten toenemen voor inheemse soorten. Het is gericht op het creëren van duurzame, veerkrachtige leefomgevingen. NID houdt rekening met ecologische principes en bevordert biodiversiteit, ecosysteemdiensten en het welzijn van zowel mens als natuur. NID omvat het begrijpen van de ecologische context, het bevorderen van natuurlijke processen en het integreren van duurzame technieken en materialen. Het doel is om een gebalanceerde relatie tussen de gebouwde omgeving en de natuur te creëren, waarbij het ontwerp zich aanpast aan en profiteert van de natuurlijke omgeving (REF RA23209_NBS).

Strandhoofden zijn artificiële en onnatuurlijke elementen aan de zandige kust. Ze kunnen evenwel fungeren als artificiële riffen, hoewel ze nooit de biodiversiteit van een natuurlijk rif zullen herbergen. De verlengingen en ophogingen van strandhoofden bieden wel een kans om aan de slag te gaan met NID. Bij het ontwerp moet daarom rekening gehouden worden met de mogelijkheid tot NID van de strandhoofden, zoals het voorzien van holtes, poeltjes, ruwe substraten, etc. Eenzelfde bemerking kan gemaakt worden voor de strekdammen ter hoogte van de verschillende havens langsheen de Belgische kust.

9.13.6 Aanbeveling voor connectiviteit tussen en binnen bestaande duingebieden

Bij het ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen ter hoogte van de bestaande duingebieden wordt aanbevolen om onderzoek te voeren naar mogelijke ontsnipperingsmaatregelen ter hoogte van de wegen, rasters, duindoorgangen, dijken en duinvoetverstevigingen die gelegen zijn binnen of aanliggend aan het kustbeschermingslint. Dit om synergiën tussen enerzijds kustbescherming en anderzijds connectiviteit van duingebieden maximaal te benutten.

Specifiek voor de deelgebieden tussen De Panne en Middelkerke, wordt aanbevolen om bij het ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen de plannen af te stemmen met de ontsnipperingsmaatregelen die voorgesteld worden in het Ruimtelijk ontsnipperingsprogramma Westkust (Ameloot *et al.*, 2023), waaronder:

- Aanpassen raster: Het voor fauna doorlaatbaar maken van de afsluiting door de creatie van doorgangen (bv. Reepassages) of door het vervangen met een grofmaziger raster.
- Natuurtechnische ontsnippering: Dit gaat van bv. Kleine faunatunnels, amfibietunnels, hop-overs voor vleermuizen, boombruggen, aanpassingen aan duikers tot ecoducten, …
- Versterken natuurlijk strand-duinsysteem: Bevorderen van geomorfologische processen van natuurlijke embryonale duinvorming en dynamische zeereep, zeewaartse uitbreiding zeereepduinen, stuifkuilen en het herstel

van geschikte leefgebieden voor het ecoprofiel strandplevier en strandzandloopkever. Door: regulering van de recreatiedruk (geleiding/beperkte toegankelijkheid/ verhinderen betreding), achterwege laten machinale strandreiniging.

- Weg downsizen, opbraak weg of opbraak weg met behoud van recreatief medegebruik.
- Inrichten stapstenen: Stapstenen zijn kleine oppervlaktes geschikt habitat voor een bepaalde soort, die deze toelaten om zich doorheen het landschap van het ene natuurgebied naar het andere te verplaatsen. Een stapsteen of corridor hoeft niet per se alle noodzakelijke elementen te herbergen dat het habitat van een bepaalde soort wel heeft. Voortplantingsmogelijkheden hoeven er bijvoorbeeld niet te zijn, tenzij bij soorten die er lang over doen de volgende stapsteen te bereiken.
- Interne ontsnippering duingebied: Opbraak van weginfrastructuur in duinzone die door veel dicht bij elkaar gelegen wegen en parkings wordt doorkruist.

Deze ontsnipperingsmaatregelen zijn ook relevant voor de andere duingebieden langsheen de kust.

9.14 Monitoring

Om de gevolgen van het plan op de Natura 2000 gebieden op te volgen wordt er voorgesteld om een aantal processen en tendensen te monitoren. Deze monitoringsvoorstellen zitten tevens vervat in het Actieplan dat bij het strategisch beleidsplan Kustvisie hoort.

Er dient monitoring te gebeuren van de natuurlijke aangroei van de **slikken en schorren van de IJzermonding**, dit bij alle alternatieven voor de haven van Nieuwpoort. Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden welke maatregelen genomen moeten worden (bv. actief suppleren) in functie van het behoud van hun ecologisch potentieel.

De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op de sedimentatiepatronen van de slikken en schorren in de IJzermonding moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de sedimentatie- en erosiesnelheid en –omvang, de korrelgrootteverdeling en het slibgehalte, de vegetatieontwikkeling in het estuarium en de ontwikkeling van de benthosgemeenschap, de aantalsevoluties van de watervogels begrepen zitten.

Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken.

Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

In alle alternatieven voor de strandzones wordt voorgesteld om de **aanvoer van sediment naar het Zwin** te monitoren, omdat we de autonome evolutie van het Zwin ten gevolge van zeespiegelstijging niet kennen. Erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) zijn nodig aan de Oostkust in alle alternatieven om een gelijkaardig langstransport te krijgen aan de Zwinmond als in de referentiesituatie. Dit leidt tot een gelijke randvoorwaarde aan sedimentaanbod in alle alternatieven en de referentiesituatie. Zonder strandhoofden aan de Oostkust stijgt het sedimentaanbod. Het precieze ontwerp van het strandhoofdenveld of soortgelijke maatregelen moeten bepaald worden in een volgende fase op projectniveau. Het voorzien van strandhoofden is een manier om het langstransport van zand te reduceren en gebeurt reeds vandaag.

De aangroei van de **slikken en schorren in de Baai van Heist** met zeespiegelstijging dient gemonitord te worden in alle alternatieven voor de strandzones. Indien de Baai van Heist niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist.

De monitoring van **natuurlijke duinvorming**, zoals nu ook reeds wordt gedaan ter hoogte van enkele pilootprojecten (Raversijde, Oostende Oosteroever) dient te worden verder gezet en uitgebreid.

Over de impact van **strandsuppleties** op de natuurwaarden, bestaan er reeds verschillende wetenschappelijke onderzoeken. De impact van **vooroeversuppleties** op natuur is daarentegen minder goed onderzocht. Monitoring en verder onderzoek van de impact van strand- en vooroeversuppletie is hierbij dus noodzakelijk.

De aangroei van de **slikken en schorren in de Baai van Heist** met zeespiegelstijging dient gemonitord te worden in alle alternatieven voor de strandzones. Indien de Baai van Heist niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist.

De natuurlijke aangroei van de **slikken en schorren in het Zwin** binnen het lint van de Zwindijk dient gemonitord te worden in alle alternatieven voor de strandzones. Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden.

9.15 Besluit

9.15.1 Effectbeoordeling strandzones

9.15.1.1 Algemeen

De duinen in Vlaanderen staan zwaar onder druk. Ondanks het zeer intensieve inrichtings- en onderhoudsbeheer, blijven de duinen dichtgroeien met struikgewas en gaat de biodiversiteit achteruit (Provoost et al., 2020). Dit wordt mee veroorzaakt door een gebrek aan ruimte voor meer dynamiek in de duinen, die de motor vormt van dit ecosysteem. Ecologische processen en natuurlijke systemen (nature based solutions, NbS) zijn bijgevolg van cruciaal belang om de Europees beschermde natuurwaarden langsheen de kust zowel binnen als buiten de SBZ-gebieden te behouden, te versterken en uit te breiden.

Naast een gebrek aan ruimte voor meer dynamiek in de duinen, is er in het huidige Vlaamse Natura 2000-netwerk een aanzienlijke versnippering en zijn de meeste Natura 2000 gebieden heel klein van oppervlakte (Raman et al. (2023); Decleer et al. (2022)). Dit geldt ook voor de gebieden langsheen de Vlaamse kust. Als gevolg van klimaatverandering zal de geschiktheid van veel van de huidige habitatvlekken verdwijnen of op zijn best ruimtelijk verschuiven. Om spontane migratie en vestiging tussen deelgebieden voor vele doelsoorten mogelijk te maken is de aanleg van corridors van essentieel belang. Door voldoende voor ruimtelijke samenhang te zorgen, kunnen ook de soorten die zich minder goed kunnen verspreiden hun leefgebied aanpassen aan het veranderende klimaat. Dit betekent dat netwerken van ecosystemen tussen de huidige en de toekomstige klimaatzone van soorten met elkaar verbonden moeten worden. Dit betekent dat de N2000-gebieden niet op zich staan en dat in vele gevallen de regionaal gunstige staat van instandhouding maar zal bereikt worden als de N2000-gebieden ingebed liggen in ecologische infrastructuur. Die moeten er zijn en/of een vorm van bescherming genieten zodat ze duurzaam kunnen bestaan, als leefgebieden voor en voor de migratie van soorten in (meta-populaties).

Het strategisch beleidsplan Kustvisie kan bijdragen tot een creatie van nieuwe duinen en het natuurlijk aangroeien van de bestaande duinen. In beide alternatieven wordt ter hoogte van de bestaande duingebieden een duinontwikkeling voorzien. De kansen en de beschikbare ruimte voor duinontwikkeling wel opmerkelijk groter in het alternatief 'Zeewaarts' dan in het alternatief 'Ter plaatse'.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie kan daarnaast absoluut een belangrijke bijdrage leveren aan het aspect connectiviteit, wat staat voor het verbinden van bestaande Natura 2000 gebieden met elkaar. De creatie van corridors is van essentieel belang om de natuurwaarden te behouden en te versterken. Het alternatief 'Zeewaarts' draagt hier duidelijk veel meer in bij dan het alternatief 'Ter plaatse', aangezien bij het alternatief 'Zeewaarts' de beschikbare ruimte om tot duinvorming te komen veel groter is. Op die manier kan er vooral binnen het alternatief 'Zeewaarts' een echt netwerk gevormd worden, met stapstenen ter hoogte van de badplaatsen, robuuste duinen ter hoogte van de natuurlijke duingebieden en brede stranden die de natuurlijke duinvorming kan faciliëren.

Zoals gesteld door Raman et al. (2023) oefenen menselijke activiteiten en drukken (milieudrukken, landgebruikveranderingen, stedelijke ontwikkeling, habitatvernietiging, ...) een sterke invloed uit op de staat van instandhouding van soorten en ecosystemen. Het vergroten van bestaande duingebieden, het aanleggen van corridors en het voorzien van een robuust kustsysteem kan bijdragen in het veerkrachtiger maken van populaties.

Vergelijking van de alternatieven

Mogelijkheden om te werken met ecologische processen en natuurlijke systemen (nature based solutions, NbS) kunnen in het alternatief 'Ter plaatse' niet ten volle worden benut. Voor deze opportuniteiten is in dit alternatief minder plaats gezien geen zeewaartse verschuiving optreedt en dus geen bijkomende ruimte wordt gecreëerd waar natuurlijke processen kunnen inspelen. Dit zorgt er dus voor dat de bijdrage van dit alternatief aan de creatie van een robuust duinecosysteem minder groot is. Dit alternatief resulteert ook in veel minder creatie van Europees beschermde Natura 2000 habitats, die dan weer kunnen fungeren als leefgebied voor Natura 2000 soorten. Ook inzake connectiviteit en ontsnippering biedt dit alternatief minder kansen door de ruimtelijke beperkingen van dit alternatief en de harde materialen die hierbij gebruikt worden. In het alternatief 'Ter plaatse' wordt er noodgedwongen ook meer ingezet op lokale ophoging van duinen, terwijl in het alternatief 'Zeewaarts' meer inzet op natuurlijke aangroei van duinen voor de bestaande duinen.

Het werken met natuurlijke systemen en processen volgens nature based solutions (NbS) kan bij de duinvariant ten volle aangewend worden in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (zeker bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging). Door de gefaseerde aanpak in dit alternatief krijgen de ecologische processen en de natuurlijke dynamiek maximaal de ruimte. Hierdoor krijgt bijvoorbeeld embryonale duinvorming de ruimte en aangroei van bestaande duinen door eolisch transport de kans om op een natuurlijke manier te voorzien in kustbescherming.

In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (net zoals in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes') krijgen bij de duinvariant en deels bij de hybridevariant natuurlijke processen en ecologische systemen de kans om via NbS mee te werken of zelfs te voldoen aan de nodige beschermingsmaatregelen. In dit alternatief wordt de ruimte voorzien (reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging, in tegenstelling tot het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes') om via embryonale duinvorming en natuurlijk eolisch transport te evolueren naar een natuurlijke ophoging van onze kustlijn. Waar nodig kan dit nog verder aangevuld worden door menselijke tussenkomst, bijvoorbeeld ter hoogte van bepaalde badsteden of indien de natuurlijke evolutie niet snel genoeg de gewenste veilige hoogte bereikt. Het werken met NbS kan ten volle tot uiting komen indien gekozen wordt voor een duinvariant en in iets mindere mate een hybridevariant dit geldt voor alle niveaus van zeespiegelstijging. De kansen om de bestaande Natura 2000 gebieden met elkaar te verbinden, wat van cruciaal belang is binnen het Natura 2000 netwerk, zijn veel groter in het alternatief 'Zeewaarts' (zowel in één sprong als in stapjes). De connectiviteit wordt het meeste gerealiseerd in de duinvariant. De hybridevariant zal er eveneens een bijdrage leveren aan de connectiviteit, maar de kansen zijn wel kleiner dan in de duinvariant. De variant dijk draagt op die locaties waar een dijk wordt voorzien, draagt niet bij tot de connectiviteit.

9.15.1.2 SBZ-H 'Duingebieden inclusief de IJzermonding en het Zwin'

Impact op huidige Europese habitats ter hoogte van de strandzones

	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Zeewaarts – in stapjes'
1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb			
Effectbeoordeling	Een groot deel van habitattype 1140 in Habitatrichtlijngebied wordt opgehoogd d.m.v. strand- en vooroeversuppleties, maar de oppervlakte van het natstrand blijft binnen alle alternatieven minstens even groot als in de huidige toestand. Bij de realisatie van de alternatieven van Kustvisie blijft de kwaliteitsdoelstelling die het toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie, en rustgebieden voor fauna mogelijk. Wat betreft de directe impact van strand- en vooroeversuppleties op de aanwezige benthosgemeenschappen en andere soorten die hier foerageren, kan er besloten worden dat deze impact tijdelijk en herstelbaar is. Het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen komt dus niet in het gedrang door de verschillende Kustvisie-alternatieven. Rekening houdend met de plangeïntegreerde milderende maatregelen zoals beschreven in §9.12.2 kan er besloten worden dat er is **geen betekenisvolle aantasting** van habitattype 1140 zal optreden bij de verschillende alternatieven.		
2110 – Embryonale duinen			
Effectbeoordeling	In de worst-case situatie moet 37% tot 70% van de huidige oppervlakte van habitattype 2110 gesuppleerd worden, wat tot een tijdelijk verlies leidt. Embryonale duinen kunnen zich snel herstellen en bij de drie alternatieven is daar de nodige ruimte voor. Het behalen van de oppervlaktedoelstelling (uitbreiding met 3 tot 12 ha) wordt niet bemoeilijkt door Kustvisie: alternatief 'Zeewaarts' biedt hiervoor zelfs bijkomende kansen door de creatie van een breder droogstrand. De drie componenten van de kwaliteitsdoelstelling zijn bovendien opgenomen in de plan geïntegreerde milderende maatregelen (§9.12.1), waardoor Kustvisie ook op dat vlak een positieve impact kan hebben. Bijgevolg kan er geconcludeerd worden dat er rekening houdend met de plangeïntegreerde milderende maatregelen zoals beschreven in §9.12.1 **geen betekenisvolle aantasting** van de natuurlijke kenmerken en de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype 2110 zal optreden. Indien een ophoging van de embryonale duinen lokaal toch nodig zou zijn, blijft het effect niet betekenisvol, omwille van het feit dat het effect als tijdelijk en herstelbaar kan beschouwd worden.		
2120 – Wandelende duinen met Helmgras			
Effectbeoordeling	Het worst-case verlies van habitattype 2120 kan enigszins als tijdelijk worden beschouwd. Echter in het licht van de worst-case benadering en rekening houdend met het voorzorgsprincipe is het niet uitgesloten dat beide alternatieven leiden tot een **betekenisvolle aantasting** van de natuurlijke kenmerken en de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype 2120. De oppervlakte Helmduinen die mogelijks geïmpacteerd kunnen worden, is in het alternatief 'Zeewaarts' wel opmerkelijk minder groot dan in het alternatief 'Ter plaatse' (ca 37 ha versus 4 ha bij +3 m zeespiegelstijging). Daarenboven biedt het alternatief 'Zeewaarts' wel opmerkelijk meer kansen voor het leveren van een bijdrage in het halen van de instandhoudingsdoelstellingen en het bevorderen van de connectiviteit tussen de verschillende deelgebieden binnen het Habitatrichtlijngebied.		
2130_hd – Vastgelegde duinen (duingrasland van kalkrijk milieu)			
Effectbeoordeling	Een mogelijke impactzone van ca. 3 ha (bij +1 m zeespiegelstijging) tot 5 ha (bij +3 m zeespiegelstijging) bemoeilijkt het behalen van de	In een worst-case beoordeling, is het ook in het alternatief 'Zeewaarts' niet uitgesloten dat de zones die gekenmerkt worden door het habitattype 2130_hd	

	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Zeewaarts – in stapjes'
	oppervlaktedoelstelling (uitbreiding met minstens 100 ha). Aangezien het habitattype 2130_hd bovendien een prioritair habitattype betreft, die zich moeilijker op korte termijn kan herstellen, gaat het om een **betekenisvolle aantasting**. Indien op projectniveau milderende maatregelen kunnen genomen worden, waardoor een ophoging van deze zones kan vermeden worden, kan het effect hier alsnog ombuigen naar een niet betekenisvolle aantasting, echter op de strategisch niveau beoordelen we hier een worst-case situatie, dus een betekenisvolle aantasting. Daartegenover moet wel gezegd worden dat in het alternatief 'Ter plaatse' sowieso ook duinvorming zal optreden ter hoogte van de duingebieden, met een minimum hoeveelheid van 11 ha bij +3 m zeespiegelstijging. In totaliteit kan er mits het kiezen van de variant duin tot 51 ha duin bij gecreëerd worden, waarvan 6 ha binnen Habitatrichtlijngebied. Bijgevolg zal dit alternatief sowieso ook een bijdrage leveren aan de instandhoudingsdoelstelling tot uitbreiding van dit habitattype.	toch moeten opgehoogd worden en wordt het effect dus ook als betekenisvol beoordeeld. Indien de mogelijkheid toch zou bestaan dat op basis van milderende maatregelen deze ophogingen niet nodig zijn of in het geval er een natuurlijke duinaangroei kan ontstaan in deze zones, wordt het effect als niet betekenisvol beoordeeld . echter op de strategisch niveau beoordelen we hier een worst-case situatie, dus een **betekenisvolle aantasting.** Daartegenover moet wel gezegd worden dat het alternatief 'Zeewaarts' een belangrijke bijdrage kan leveren in het verder realiseren van de instandhoudingsdoelstelling inzake uitbreiding van dit habitattype door zeewaartse uitbreiding van de zeereep. Dit principe zit inherent vervat in het alternatief 'Zeewaarts'. Er zal namelijk bij +3 m zeespiegelstijging van minimaal 111 ha duin bijgecreëerd worden ter hoogte van de bestaande duingebieden. In totaliteit kan er mits het kiezen van de variant duin tot ca. 267 ha nieuwe duinen ontwikkelen, waarvan 51 ha binnen SBZ-H.	
2160 – Duinstruweel			
Effectbeoordeling	Het (beperkte) verlies van duinstruweel is niet in strijd met de oppervlaktedoelstelling, aangezien dit op korte termijn tot zeldzamere duintypes omgevormd kan worden. Er is **geen betekenisvolle aantasting** van habitattype 2160.	Het (beperkte) verlies van duinstruweel is niet in strijd met de oppervlaktedoelstelling, aangezien dit op korte termijn tot zeldzamere duintypes omgevormd kan worden. Er is **geen betekenisvolle aantasting** van habitattype 2160. Ook hier kan verwezen worden naar de grote kansen tot ontwikkeling van nieuwe duinen, zoals beschreven bij het habitattype 2130_hd.	
2130 – Vochtige duinvalleien			
Effectbeoordeling	Habitattype 2190, vochtige duinvalleien, valt quasi volledig buiten de gebieden waar een ophoging nodig is. Enkel in de Fonteintjes overlapt een heel beperkte zone van een vochtige duinvallei (340 m2) met de gemodelleerde ophogingen die nodig zijn bij 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging). Een dergelijk kleine overlap kan op ontwerpniveau vermeden worden door de locatie van de ophogingen lokaal te wijzigen of de zeewaartse zone wat meer op te hogen. Dit wordt opgenomen als milderende maatregel onder §9.12.3.2. Indien rekening wordt gehouden met deze milderende maatregel, zal er geen betenisvolle aantasting van dit habitattype optreden. Indien deze zone niet vermeden kan worden, dan treedt er wel een **betekenisvolle aantasting** op van dit habitattype.	Op basis van het gemodelleerde beeld van de noodzakelijke ophogingen zijn er in het alternatief 'Zeewaarts' geen ophogingen ter hoogte van het habitattype 2130 – vochtige duinvalleien.	

Impact op huidige Europese habitats ter hoogte van de Zwindijk

In elk van de alternatieven moet de huidige dijk rondom het Zwin, de zogenoemde Zwindijk, op termijn verhoogd worden. Om de noodzakelijke ophogingen te realiseren, is een maximaal (worst-case) lint afgebakend rond de Zwindijk. De exacte informatie over hoe deze ophoging zal gebeuren, is momenteel nog niet gekend en zal later op projectniveau bepaald worden. Voor de effectbespreking wordt echter uitgegaan van een worst-case situatie, waarbij het uitgangspunt is dat de habitats binnen het lint van de Zwindijk kunstmatig moeten opgehoogd worden voor de verhoging en versteviging van de Zwindijk. Een overzicht van de huidige habitats binnen het kustbeschermingslint wordt weergegeven in onderstaande tabel. Gezien het permanente verlies van deze habitats, wordt dit effect als betekenisvol beoordeeld. Verder onderzoek op projectniveau moet bekijken in hoeverre de impact kan gemilderd worden en bepaalde zones kunnen vermeden worden.

Code habitattype	Naam habitattype	Oppervlakte binnen lint Zwindijk (ha)
1140	Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb	0.15
1310_zk	Slikken met Zeekraal	0.49
1330_da	Buitendijkse schorren	1.18
2120	Wandelende duinen met Helmgras	0.46
2130_hd	Vastgelegde duinen	1.33
2160	Duinstruweel	2.51
2180	Natuurlijke loofbossen van de kustduinen	1.36
2190	Vochtige duinvalleien	0.12
2190_mp	Vochtige kalkrijke duinvalleien	0.30
Totaal		8,90

Impact op de zoekzones – openstaande taakstelling

Hierna wordt een overzicht gegeven van de innames ter hoogte van de zoekzones met openstaande taakstelling. Op basis van deze tabel en de effectbeschrijving en -beoordeling van de actuele habitats kan het volgende afgeleid worden:

- De impact op de zoekzones voor de habitattypes 1140 en 2110 wordt als niet betekenisvol beoordeeld. Beide habitattypes zijn zeer dynamisch en herstelbaar. Door het strategisch plan Kustvisie zal de realisatie van de habitattypes in deze zoekzones niet gehypothekeerd worden.
- De impact op de zoekzones voor de habitattypes 2120, 2130 en 2160 zijn aanzienlijk groter in het alternatief 'Ter plaatse' dan 'Zeewaarts'. Voor de alternatieven 'Zeewaarts' is de maximale en worst-case inname nooit groter dan 1,5 ha over de volledige Vlaamse kust. Voor het alternatief 'Ter plaatse' zal de grootste impact er zijn in de zoekzones voor 2120 en 2130, namelijk ca. 10-12 ha. Echter voor alle habitattypes is er rekening houdend met deze worst-case inname van zoekzone nog voldoende zoekzone over om de openstaande taakstelling te realiseren. Bovendien wordt voor de habitats 2120 en 2130 de impact sowieso als betekenisvol beoordeeld, in het licht van de worst-case benadering. Voor het habitattype 2160 wordt het effect als niet betekenisvol beoordeeld. De inname van 4 tot 2 ha zoekzone bij 'Ter plaatse' wijzigt deze beoordeling niet. De beschikbare oppervlakte zoekzone voor dit habitattype bedraag 186 ha en de openstaande taakstelling 52 ha. Er blijft dus bijgevolg nog voldoende ruimte over om die doelstelling te halen in de overblijvende zoekzones.

Tabel 9-28 Oppervlakte habitats onder passend beheer, zoekzones met openstaande taakstelling en overlap met ophogingen per habitattype

Habitattype	Doels telling	Oppervlakte onder passend beheer (ha)	Oppervlakte openstaande taakstelling (ha)	Berekende oppervlakte zoekzones met openstaande taakstelling[28] (ha)	Oppervlakte overlap zoekzones met openstaande taakstelling en ophogingen bij +1 m zeespiegelstijging (ha)			Oppervlakte overlap zoekzones met openstaande taakstelling en ophogingen bij +3 m zeespiegelstijging (ha)	
					'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	'Zeewaarts'
1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb	371,0	352,7	18,3	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77
2110 – Embryonale duinen	14,0	7,1	6,9	1,46	0,24			0,80	
2120 – Wandelende duinen met Helmgras	484,0	321,8	162,2	178,77	3,79	0,23	0,16	10,05	0,17
2130 – Vastgelegde duinen	732,0	593,4	138,6	556,42	6,31	1,54	1,42	11,87	1,47
2160 – Duinstruweel	595,2	543,1	52,1	186,37	1,79	0,12	0,12	4,38	0,13

Impact op Europees aangemelde soorten

Soorten zoals Kamsalamander en Rugstreeppad bevinden zich meer in de vochtige duinvallei en poelen die meer inlands zijn gelegen, waardoor zij niet binnen het kustbeschermingslint voorkomen. Er wordt voor beide alternatieven geen betekenisvolle aantasting verwacht op de aangemelde soorten voor het SBZ-H 'Duingebieden inclusief de IJzermonding en het Zwin'.

Boomkikker, Kruipend moerasscherm, Groenknolorchis, Nauwe korfslak en Zeggekorfslak zijn soorten die gebonden zijn aan de vochtige duinmilieus (2190), gebieden met poelen en een hoge grondwatertafel. Vermits het kustbeschermingslint voor beide alternatieven ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts') niet overlapt met vochtige duinmilieus, zal er voor de bovengenoemde soorten van vochtige duinmilieus geen betekenisvolle aantasting zijn door directe inname van leefgebied.

[28] (Agentschap voor Natuur en Bos, 2015)

9.15.1.3 SBZ-V 'Westkust'

Beide alternatieven zullen geen betekenisvolle aantasting hebben op de instanhoudingsdoelstellingen voor volgende aangemelde doortrekkers en overwinteraars, Blauwe kiekendief, Kemphaan, Goudplevier en Wulp, omdat zij niet ter hoogte van het kustbeschermingslint voorkomen. Hetzelfde geldt voor de broedvogels Ijsvogel, Kleine zilverreiger, Kluut, Steltkluut en Boomleeuwerik.

Wat betreft Strandplevier en Dwergstern zijn er ter hoogte van de IJzermonding en de slufters van De Panne doelstellingen geformuleerd. In de Westhoek zijn de slufters ondertussen volledig verzand. Strandplevier broedt momenteel enkel in het SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' (meer bepaald op het sterneneiland in de voorhaven van Zeebrugge en in de Baai van Heist) en het SBZ-V Zwin en dus nergens ter hoogte van (embryonale) duingebieden. Momenteel broedt Dwergstern enkel op het sterneneiland in Zeebrugge. Hoewel er in de huidige situatie aan onze kust pioniersituaties en kale ondergronden zijn, is het overgrote deel van de strandzone langs de kust ongeschikt vanwege de verstoring door recreatie. Momenteel zijn er dus geen broedplaatsen gekend van voornoemde soorten op het strand en/of ter hoogte van embryonale duinen.

Binnen alternatief 'Ter plaatse' kunnen de slufters verder aangroeien tot een hoger duin. In een worst-case situatie, worden in 'Ter plaatse' duinsuppleties aangebracht, wat leidt tot potentieel leefgebied voor beide soorten. Echter zoals hiervoor aangehaald broeden deze soorten hier momenteel niet.

Bij de alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' is het de bedoeling dat er vóór de slufters nieuw duin op een natuurlijke wijze, gevoed door strand- en/of vooroeversuppleties, aangroeit.

In beide alternatieven, 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts', zullen nieuwe pioniersituaties toegelaten worden in de vorm van open zandgebieden die kunnen fungeren als potentieel broedgebied voor soorten die gebonden zijn aan kale gronden. Door het behoud van het vloedmerk zal op deze locatie tevens geschikt foerageergebied ontstaan. In de alternatieven 'Zeewaarts' zal dit habitat wel veel groter zijn en mogelijk wel buiten de afgebakende zone van het huidige SBZ-V liggen maar wel beschikbaar zijn voor soorten zoals Strandplevier. De slaagkansen voor nieuwe broedlocaties kunnen enkel groot zijn mits het weghouden van verstoring.

Op basis hiervan wordt besloten dat beide alternatieven geen betekenisvolle aantasting hebben op de natuurlijke kenmerken en IHD's voor de aangemelde vogelsoorten. Het staat wel vast dat de potenties voor de creatie van nieuwe leefgebieden voor de aangemelde soorten aanzienlijk groter zijn in het alternatief 'Zeewaarts' dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Er is hier dus wel een onderscheidend effect tussen beide alternatieven.

9.15.1.4 SBZ-V 'Poldercomplex'

Beide alternatieven zullen geen betekenisvolle aantasting veroorzaken op de natuurlijke kenmerken en instandhoudingsdoelstellingen van de soorten aangemeld voor dit Vogelrichtlijngebied. De zone die geïmpacteerd wordt, overlapt met een beperkte strandzone. De soorten die aangemeld zijn voor dit gebied zijn allen soorten kenmerkend voor de achterliggende poldergebieden, het Zwin en het Krekengebied en dus niet voor de strandzone.

9.15.1.5 SBZ-V 'Het Zwin'

Het Zwin is belangrijk voor allerlei soorten vogels van moerassen en natte graslanden en soorten van vochtige duinvalleien.

Als conclusie kan er voor het SBZ-V Het Zwin gesteld worden dat er in beide alternatieven geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken en IHD's van de aangemelde soorten voor het SBZ-V zal optreden. Monitoring van mogelijke verzanding en het natuurlijk meegroeien van de slikken en schorren ter hoogte van het Zwin is hierbij wel belangrijk. Bij een vergelijking van beide alternatieven, kan er wel gesteld worden dat er een uitbreiding van leefgebied zal optreden door duincreatie, weliswaar buiten de huidige speciale beschermingszone. De verlenging van het strandhoofd, in het alternatief 'Zeewaarts', zal zorgen voor bijkomend leefgebied voor soorten die gebonden zijn aan strandhoofden.

9.15.1.6 SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist'

In beide alternatieven wordt geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken en IHD's van de aangemelde soorten voor het SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' verwacht. Er wordt aangenomen dat de slikken en schorren natuurlijk zullen meegroeien met de zeespiegelstijging. De veronderstelling hierbij is dat de aanwezige habitattypes behouden blijven als leefgebied voor de (broed)vogels. In geval van voldoende natuurlijke aangroei blijft de overgang tussen strand, schorren en de kale zandgronden als broedhabitat behouden alsook de foerageergebieden in de vorm van slikken en embryonale duintjes (2110). Monitoring van het natuurlijk meegroeien van de slikken en schorren ter hoogte van De Baai van Heist is hierbij wel belangrijk. Echter de kans bestaat ook dat de slikken en schorrenvegetaties, door zeespiegelstijging en/of door het volledig verdwijnen van de beschermende duinengordel op de strandwal, gedeeltelijk zullen verdwijnen onder de stijgende zeespiegel. In dat geval kan er eventueel beslist worden om ophogingen uit te voeren. Echter dit vormt een beslissing in het kader van natuurbehoud en niet in het kader van kustbescherming. Wel is het zo dat ophogingen van de aanwezige vegetaties wel kunnen bijdragen tot kustbescherming, waardoor mogelijk een win-win situatie kan ontstaan.

De conclusie blijft hier echter dat er geen betekenisvolle aantasting zal optreden ten aanzien van de leefgebieden van de vogelsoorten ter hoogte van de Baai van Heist.

De impact op de Baai van Heist gelinkt aan het verhogen van de strekdammen wordt hierna bij de impact van de alternatieven van de havens beschreven.

9.15.1.7 SBZ-H 'Vlaamse Banken'

Uit de verschillende berekeningen in de verschillende scenario's en voor verschillende tijdstippen (zeespiegelstijgingen +1 m, +2 m, +3 m) blijkt dat het direct habitatverlies op zee steeds beperkt is tot minder dan 0,2% van de oppervlakte van dit habitat (BWZ ≥ 3) binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Het totale ruimtebeslag (direct verlies + tijdelijke verstoring door vooroeversuppletie) bedraagt worst-case (bij +3 m ZSS; alternatief 'Zeewaarts') < 0,1% ten opzichte van de totale oppervlakte van SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

Er wordt bijgevolg verwacht dat deze gemeenschap bij ophogingen snel opnieuw zal ontstaan (binnen 1-2 jaar) na de suppletie. Hierdoor zal het nettoverlies in realiteit nog beperkter zijn. Omwille van de boven aangehaalde redenen wordt redelijkerwijze beoordeeld dat het project voor de verschillende alternatieven en bij een stijgende zeespiegelstijging niet zal leiden tot een betekenisvol areaalverlies voor habitat 1110 (inclusief *Abra alba* gemeenschappen) en habitat 1170 (*Lanice* aggregaties) in SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Bovendien wordt verwacht dat in de opgehoogde delen beneden de laagwaterlijn in de verschillende scenario's een snel herstel zal optreden van deze biologisch waardevolle gemeenschappen, daar zij van nature reeds aangepast zijn aan een dynamisch milieu met erosie en sedimentatieprocessen. Er wordt verwacht dat deze gemeenschappen na suppletie zich zullen herstellen of snel opnieuw zullen ontstaan (binnen 1-2 jaar) (Schaap, 2012; (Colson *et al.*, 2016)). Uit experimenteel onderzoek in verband met een suppletie van een zandbank bleek dat de totale biomassa na een suppletie van ca. 60 cm reeds na 1 jaar grotendeels hersteld was. De hervestiging van de oorspronkelijke soortsamenstelling verliep iets trager (Schaap 2012). Er wordt opgemerkt dat hervestiging van soorten op de zones die gesuppleerd worden in het project door verspreiding en migratie vanuit de naastliggende niet-gesuppleerde zones in principe vlot kan verlopen doordat slechts een beperkt gedeelte van dit habitat tijdelijk aangetast wordt en de afstand tot niet-aangetaste zones kort is. Hierdoor zal herstel vlot verlopen en het nettoverlies in realiteit nog beperkter zijn. Er kan dus besloten worden dat er geen betekenisvolle aantasting zal optreden van de natuurlijke kenmerken van het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. De instandhoudingsdoelstellingen van SBZ-H 'Vlaamse banken' komen bijgevolg niet in het gedrang.

9.15.2 Effectbeoordeling havens

9.15.2.1 Nieuwpoort

De ruimtelijke overlap met het SBZ-H 'Vlaamse Banken' is afhankelijk van het gekozen alternatief in de strandzones en wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen. Er treedt geen significante ruimte-inname op voor aangemelde en tot doel gestelde habitats in het SBZ-H 'Vlaamse Banken' omwille van de beperkte inname van het areaal habitat met biologische waarde (BWZ≥3).

Het kustbeschermingslint voor het alternatief met sluis aan de Langbrug overlapt in totaal met 123,18 ha (3.26%) met het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' alternatieven. Het kustbeschermingslint voor het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven overlapt met 113,72 ha (3,01%) met het SBZ-H. De zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen overlapt voor alle alternatieven met 4,21 ha (0,11%) met het SBZ-H. Er wordt geconcludeerd dat er een significante ruimte-inname optreedt voor aangemelde en tot doel gestelde habitats in het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' voor alle alternatieven. Effectief habitatverlies treedt op door:

- de bouw van een nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging aan de Langbrug ofwel aan de nieuwe jachthaven. Hierbij is er op basis van de huidige gegevens direct ruimtebeslag te verwachten van habitattype 1130 'Estuaria' van ca. 0,93 ha voor de sluis bij Langbrug en 2,20 ha voor de sluis bij de nieuwe jachthaven. Op de voorgestelde locaties in deze alternatieven zijn geen slikke- en schorrenvegetaties aanwezig. De ruimte-inname bestaat uit open water en waterbodem in het estuarium onder getij-invloed. De grootste impact bestaat erin doordat in het gebied achter de sluis (sluis bij Langbrug of sluis bij de nieuwe jachthaven) niet meer onder getij-invloed komt en dus hierdoor zijn estuarium karakter verliest. Bij de sluis aan de Langbrug bedraagt dit verlies 4 ha, bij de sluis aan de nieuwe jachthaven is dit verlies van estuariumfunctie veel groter en bedraagt 12,4 ha. Het totale verlies van habitattype 1130 'Estuaria' bedraagt 4.93 ha voor de sluis aan de Langbrug en 14.59 ha voor de sluis aan de nieuwe jachthaven.
- het ophogen van de bestaande dijk rond de IJzermonding. De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bv.. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

- door de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging. De nieuwe stormvloedkering wordt op basis van de huidige kennis die beschikbaar is, gebouwd op dezelfde plaats als de bestaande stormvloedkering, hierbij is er geen bijkomende ruimte-inname te verwachten.

  Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent een belangrijke daling van de stormdynamiek van de IJzermonding, vnl. In de situatie van +0,8m zeespiegelstijging wanneer de stormvloedkering tot 10x/jaar moet sluiten:

- Wijzigingen in de natuurlijke stormdynamiek werkt het proces van opslibbing van slikken en schorren in de hand en kan leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikke- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg. Hierdoor kunnen ook typische vogelsoorten van pioniersmilieus mogelijk op lange termijn broedgebied gaan verliezen. De impact van de toenemende sluitingsfrequentie moet geëvalueerd worden door monitoring. Op basis hiervan, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

- Op basis van deze analyse kan besloten worden dat betekenisvolle effecten van het project ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering en de daarmee samenhangende verminderde dynamiek ter hoogte van de aangemelde en tot doel gestelde slikken- en schorren-habitats en een directe impact op de oppervlakte geschikt broedhabitat voor aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten in het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en het SBZ-V 'Westkust' niet kunnen uitgesloten worden. Deze conclusie geldt voor alle redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort.

9.15.2.2 Oostende

De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en SBZ-V2 'Oostende' is afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones in combinatie met het gekozen alternatief voor de haven en wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen. In alle alternatieven voor de haven van Oostende, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, is de impact van het ruimtebeslag van het kustbeschermingslint met zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en de effectieve ruimte-inname door de uitbreiding van de strekdammen op het SBZ-H 'Vlaamse Banken' niet betekenisvol omwille van de beperkte inname van het areaal habitat met biologische waarde (BWZ≥3). Gelet op de beperkte ruimte-inname in de verschillende alternatieven kan besloten worden dat dit geen betekenisvolle impact heeft op het areaal leefgebied van de aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten in het SBZ-V2 'Oostende'.

Het kustbeschermingslint en zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen ligt voor alle alternatieven binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en overlapt er volledig met de Halve Maan site. De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint met de Halve Maansite overlapt er met aangemelde en tot doel gestelde habitats, meer bepaald habitattype 2130_hd (0.77 ha) ('Duingraslanden van kalkrijke milieus', ter hoogte van de site Halve Maan) en habitattype 2120 (0.09 ha) ('Wandelende duinen met Helmgras').

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met de volledige Halve Maansite binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', dit door ruimtereservering voor eventuele werfactiviteiten bij de bouw van de sluis of stormvloedkering. In deze worst-case redenering, wordt deze impact als betekenisvol beschouwd. Daarom dient als milderende maatregel te worden onderzocht hoe een aangepaste werfzone en -locatie kan ingepast worden, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Op basis van de huidige onzekerheid rond de ruimte-inname van het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de stormvloedkering en sluis, en de aansluiting met de Halve Maandijk, wordt de impact van alle alternatieven voor de haven van Oostende op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' echter nog steeds betekenisvol beoordeeld.

9.15.2.3 Blankenberge

Er is geen effectieve ruimte-inname ter hoogte van Natura 2000 gebieden door de ruimte nodig voor een stormvloedkering, een sluis of keersluis. Noch is er effectieve ruimte-inname binnen Natura 2000 gebieden door de uitbreiding van de strekdammen.

Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt het kustbeschermingslint met 0.42 ha (0.01%) met het SBZ-H, waarvan 0.25 ha (0.09%) met habitattype 2120. Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met 0,87 ha (0.02%) met het SBZ-H, en volledig met habitattype 2120 (0.30%).

Deze oppervlaktes kunnen nodig zijn om de werken in functie van de kustbeschermingsmaatregelen uit te voeren, hier kan dus een tijdelijk ruimtebeslag optreden. In deze fase is echter niet mogelijk om te voorspellen welke en hoe lang bepaalde zones ingenomen zullen worden binnen de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint en zijn de oppervlakte-inschattingen een worst-case situatie. De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met het SBZ-H betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit beschermd gebied en kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag aanzien worden.

Gezien de ligging van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' net ten westen van de haven en gedeeltelijk overlappend met de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint wordt als milderende maatregel opgenomen om met het ontwerp van de uitbreiding van de strekdammen integraal uit het SBZ-H te blijven en de werken zoveel mogelijk uit te voeren vanop de reeds bestaande structuren en werfzones zoveel mogelijk ten oosten van de haven in te richten. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, … zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden. Op die manier kan het SBZ-H integraal gevrijwaard blijven. Mits het volgen van deze milderende maatregel, is het mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn.

Door de zeewaartse uitbreiding van de strekdammen kan er een zeewaartse verschuiving van de kustlijn worden verwacht door verhoogde sedimentatie en op die manier meer ruimte ontstaan voor natuurlijke processen in de duinen (vb. Eolisch transport). Deze effecten zullen meer uitgesproken zijn in de alternatieven waarbij de strekdammen meer verlengd worden, dit zijn de redelijke alternatieven met een sluis of keersluis voor de haven van Blankenberge of in het alternatief 'Zeewaarts' voor de aansluitende strandzones.

9.15.2.4 Zeebrugge

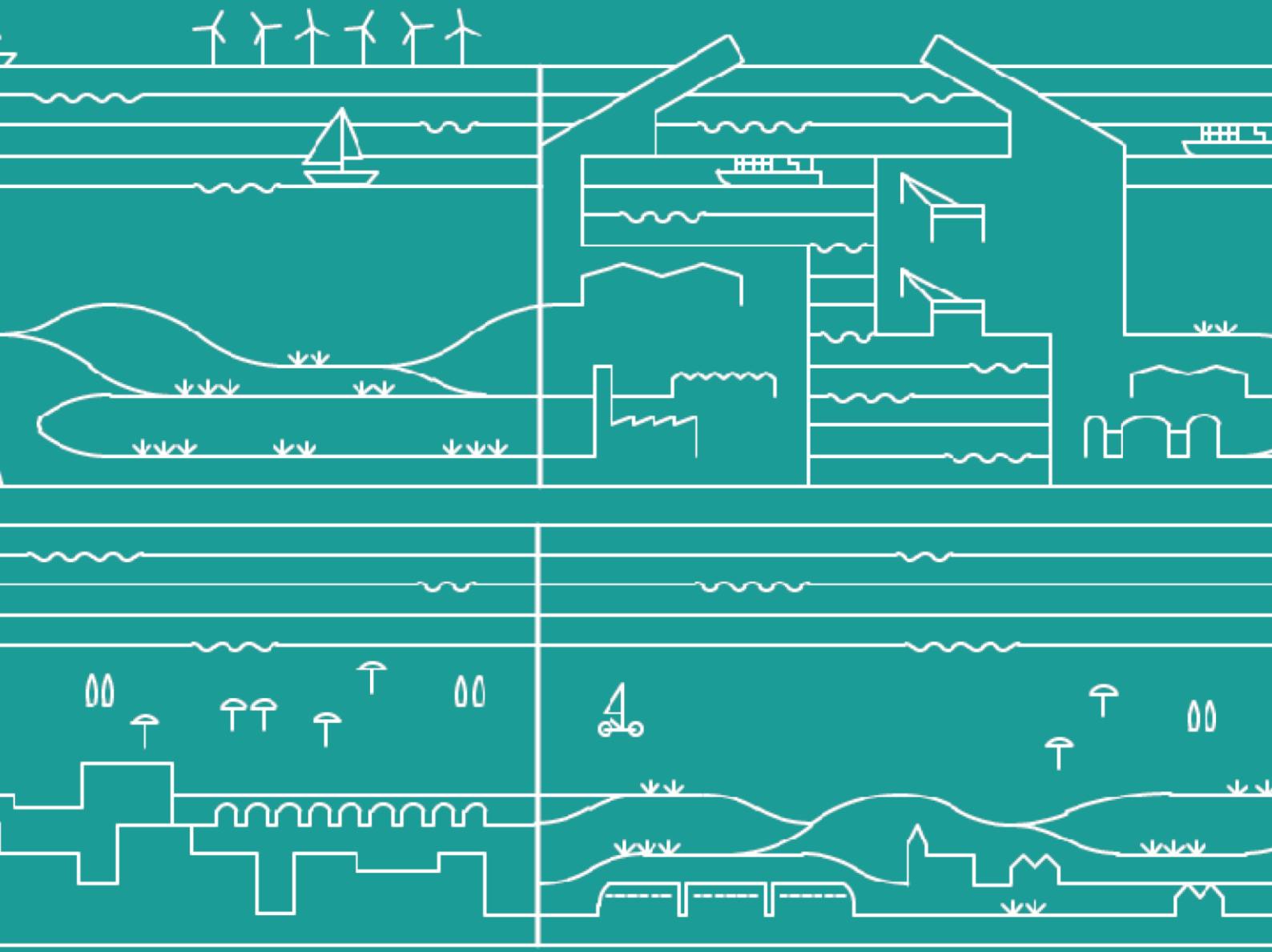
Binnen alle redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge worden er als gevolg van de geplande ingrepen in de jachthaven (ophogingen, aanleg (keer)sluis of stormvloedkering) en in de voorhaven (ophogingen) geen directe wijzigingen aangebracht aan of treedt er geen ruimtebeslag op ter hoogte van beide Vogelrichtlijngebieden (land- en zeewaarts). Voor de broedvogels op het sternenschiereiland wordt er geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied en van de geldende instandhoudingsdoelstellingen verwacht. Ook ten opzichte van de tot doel gestelde vogels van het mariene Vogelrichtlijngebied SBZ-V worden geen betekenisvolle impacten verwacht. Hun foerageergebied zal als gevolg van de geplande maatregelen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie niet wijzigen. Het kustbeschermingslint incl. De zoekzone voor tijdelijke werkzaamheden voor de ophoging van de bestaande strekdammen neemt 24,36 ha in van het gericht marien reservaat 'Baai van Heist' en 15,04 ha van het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' die ook gesitueerd is ter hoogte van de Baai van Heist, bij elk van de vier redelijke alternatieven.

Deze inname van de Baai van Heist, voor de ophoging van de strekdammen, kan in een worst-case situatie als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag worden aanzien. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is. Mits het volgen van deze milderende maatregelen, is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier betekenisvol.

9.15.3 Effectbeoordeling Bijlage IV soorten

De Bijlage IV soorten die van belang zijn in relatie tot het kustbeschermingslint betreffen enkel de potentieel voorkomende vleermuizensoorten. Er worden geen zomer- of winterhabitats van vleermuizen ingenomen of volledig ontoegankelijk gemaakt door ingrepen binnen de alternatieven. Het bestaand foerageergebied ter hoogte van KLE's, open poelen en waterrijke gebieden blijft behouden aangezien deze buiten het kustbeschermingslint zijn gelegen. Alle alternatieven behouden de lijnvormige kust waardoor de trek-as voor vleermuizen behouden blijft. Op projectniveau dient er bij de inrichtingsplannen van een bepaalde zone gecontroleerd te worden of er vleermuizen aanwezig zijn in bestaande structuren die mogelijk trillingen of hinder kunnen ondervinden. Behoud van deze structuren als winterverblijfplaats voor vleermuizen met behoud van de in- en uitvliegopeningen is strikt noodzakelijk.

Mits er rekening wordt gehouden met bovenvermelde milderende maatregel met betrekking tot verblijfplaatsen van vleermuizen, kan er kan besloten worden dat de alle alternatieven binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie geen betekenisvolle aantasting zal genereren op de beschermde bijlage IV soorten.



Impact op het VEN

10 Impact op het VEN

10.1 Inleiding

In uitvoering van het Natuurdecreet werd een Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) afgebakend, bestaande uit Grote Eenheden Natuur (GEN) en Grote Eenheden Natuur in Ontwikkeling (GENO). Het VEN vormt met zijn grote aaneengesloten gebieden de ruggengraat van de natuurlijke structuur in Vlaanderen. Het is het geheel van gebieden in Vlaanderen waar de natuur extra beschermd wordt en gebruikers en eigenaars bijkomende middelen en mogelijkheden krijgen om mee te bouwen aan een natuur- en mensvriendelijke omgeving. Op die manier wil het VEN de belangrijke natuurkernen veiligstellen in de toekomst. Het VEN bestaat uit Grote Eenheden Natuur (GEN) en Grote Eenheden Natuur in Ontwikkeling (GENO).

Voor de instandhouding, ondersteuning en versterking van de natuurkernen wordt voorzien in de afbakening van Natuurverwevingsgebieden (NVWG). Zij vormen als het ware een beschermende jas voor de natuurkernen. Voor de verbinding van de verschillende natuurkernen worden natuurverbindingsgebieden afgebakend. Samen vormen die gebieden het IVON: het Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk (IVON). In het IVON worden bijkomende kansen gegeven aan planten en dieren. Andere functies zoals landbouw, recreatie, bosbouw, wonen... mogen daarbij niet in het gedrang komen.

Langsheen de Vlaamse kust zijn een groot aantal VEN-gebieden gesitueerd en zijn ook een reeks van natuurverwevingsgebieden aangeduid.

De Vlaamse Regering bepaalt de projecten, plannen of activiteiten die plaatsvinden binnen het VEN. De Vlaamse regering bepaalt ook de projecten, plannen of activiteiten die op gebieden binnen het VEN een rechtstreekse hydrologische invloed hebben. Het gaat om gebieden waarvoor de initiatiefnemer of de beheerder van de betrokken waterloop of waterwinning in samenwerking met het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO) hydrologische studies moet maken met inbegrip van ecologische impactstudies. De bedoeling is om effectgerichte maatregelen en afstemming van de invloeden op de aanwezige en potentiële natuurelementen in kaart te brengen. De regering bepaalt onder welke voorwaarden deze studies geïntegreerd worden in de vereiste milieueffectrapportage.

De regering bepaalt ook onder welke voorwaarden deze studies geïntegreerd worden in de vereiste milieueffectrapportage. Artikel 26bis § 1 van het Natuurdecreet stelt dat de overheid geen toestemming of vergunning mag verlenen voor een activiteit die onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuur in het VEN kan veroorzaken. Als voor een activiteit een Kennisgeving of melding aan de overheid vereist is, dient door de kennisgever te worden aangetoond dat de activiteit geen onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuur in het VEN kan veroorzaken (=verscherpte natuurtoets).

- Onvermijdbare schade is de schade die men hoe dan ook zal veroorzaken, op welke wijze men de activiteit ook uitvoert. Vermijdbare schade is die schade die kan vermeden worden door de activiteit op een andere wijze uit te voeren (bv. met andere materialen, op een andere plaats, ...) en is overal in Vlaanderen verboden.
- Onherstelbare schade betekent dat de schade niet meer kan hersteld worden. Onder herstel van de schade, wordt herstel verstaan op de plaats van beschadiging met een kwantitatief en kwalitatief gelijkaardig habitat als deze die er voor de beschadiging aanwezig was.

Een vergunning voor onvermijdbare schade die wel herstelbaar is, mag dus wel worden toegestaan.

In afwijking van Artikel 26bis § 1 kan een activiteit die onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuur in het VEN kan veroorzaken, bij afwezigheid van een alternatief, toch worden toegelaten of uitgevoerd om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard. In dat geval dienen alle schadebeperkende en compenserende maatregelen genomen te worden.

Aangezien het strategisch beleidsplan Kustvisie nog geen concrete activiteiten (met vergunningsaanvragen) inhoudt, is Artikel 26bis hier niet van toepassing. Er wordt in voorliggende ontwerp plan-MER, zoals beschreven in de Kennisgeving, dus geen uitspraak gedaan over het al of niet optreden van onvermijdbare en onherstelbare schade. Hierna wordt wel een situering gedaan van welke zones van het VEN binnen het kustbeschermingslint zijn gelegen en wat mogelijke effecten kunnen zijn.

10.2 Situering VEN binnen kustbeschermingslint

Op onderstaande figuren worden de deelgebieden van het VEN gesitueerd. Veel VEN-gebieden zijn eveneens aangeduid als Habitatrichtlijngebied. Echter enkele zones, voornamelijk strandzones en sommige (embryonale) duinzones, liggen binnen het VEN, maar niet binnen Habitatrichtlijngebied. Ter hoogte van de havens, zijn er geen VEN-gebieden gelegen die niet aangeduid zijn als Habitatrichtlijngebied.

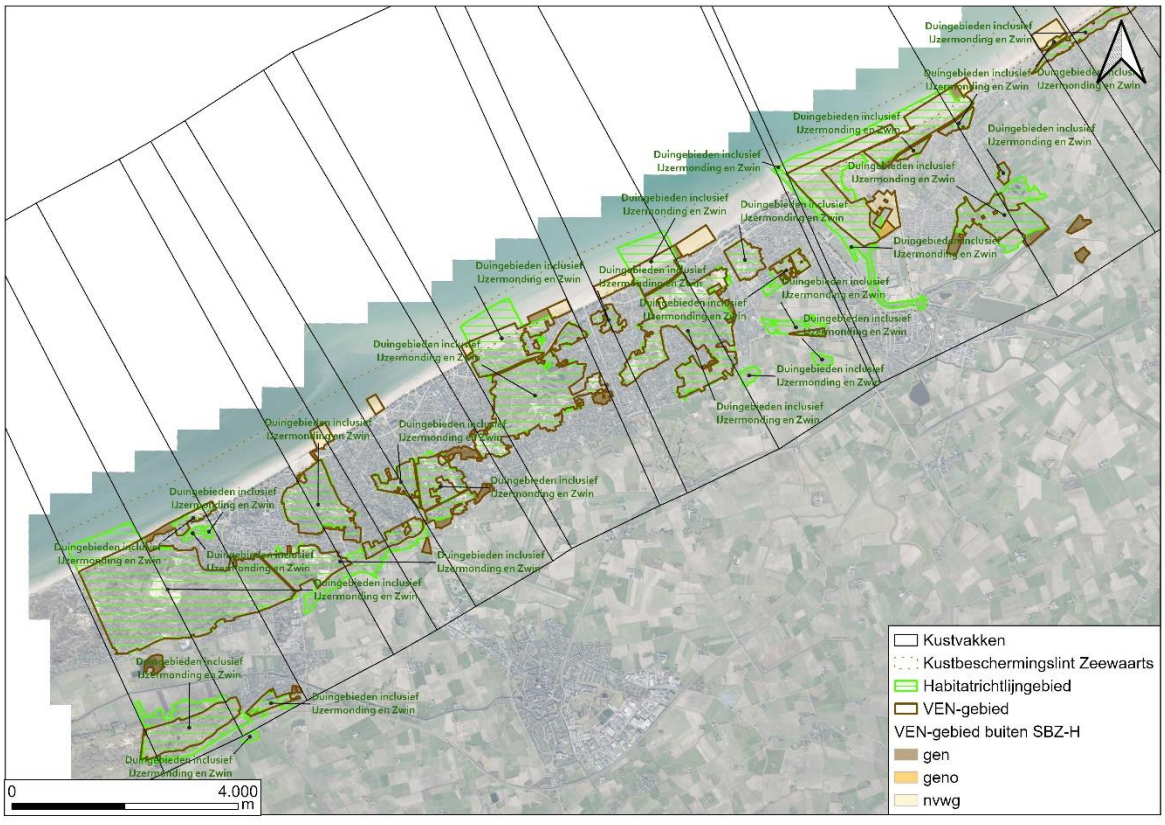
Op onderstaande figuren hebben alle deelgebieden van het VEN een donkerbruine omlijning. De delen van de GEN-gebieden, die niet aangeduid zijn als Habitatrichtlijngebied, zijn bruin ingekleurd. De delen van de GENO-gebieden, die niet aangeduid zijn als Habitatrichtlijngebied zijn oranje ingekleurd. De natuurverwevingsgebieden (NVWG) die niet aangeduid zijn als Habitatrichtlijngebied,

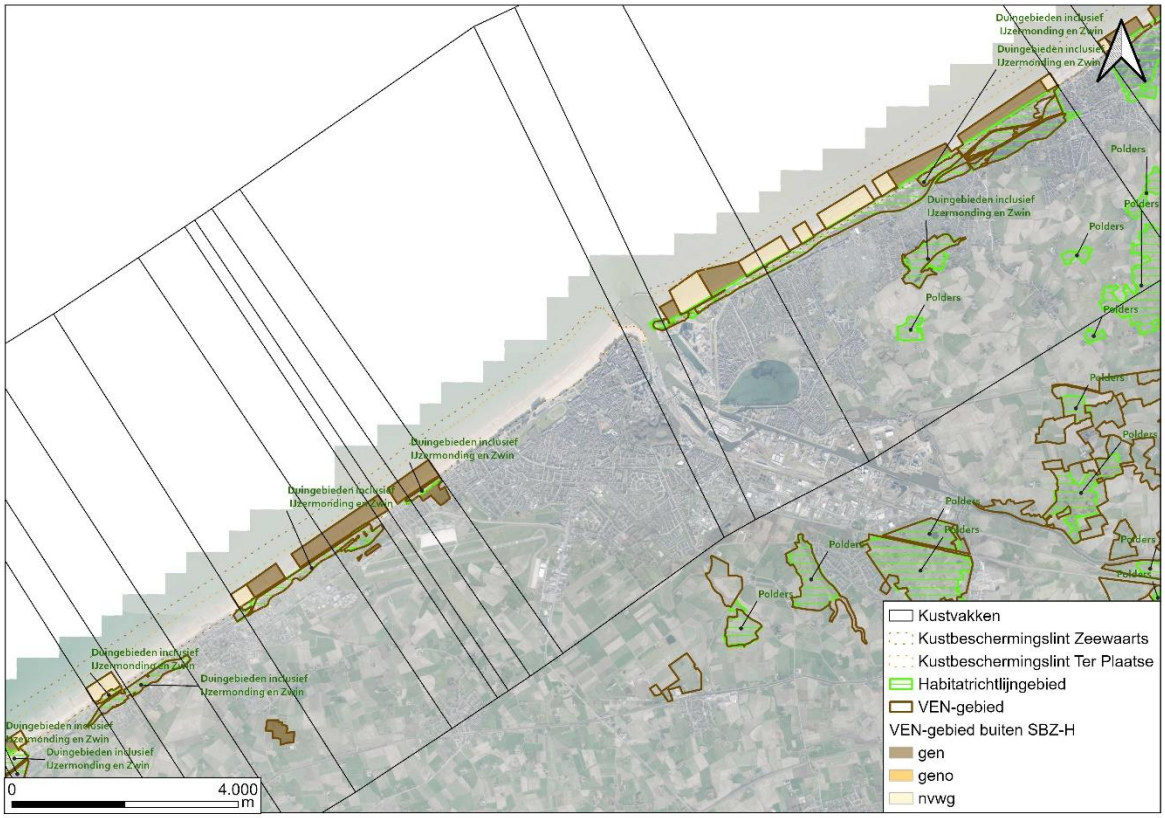
Hierna volgt een beknopte oplijsting. De meeste zones binnen het VEN, maar buiten Habitatrichtlijngebied, komen voor ter hoogte van de Middenkust. Het gaat over volgende zones binnen grote eenheden natuur (GEN)-gebieden:

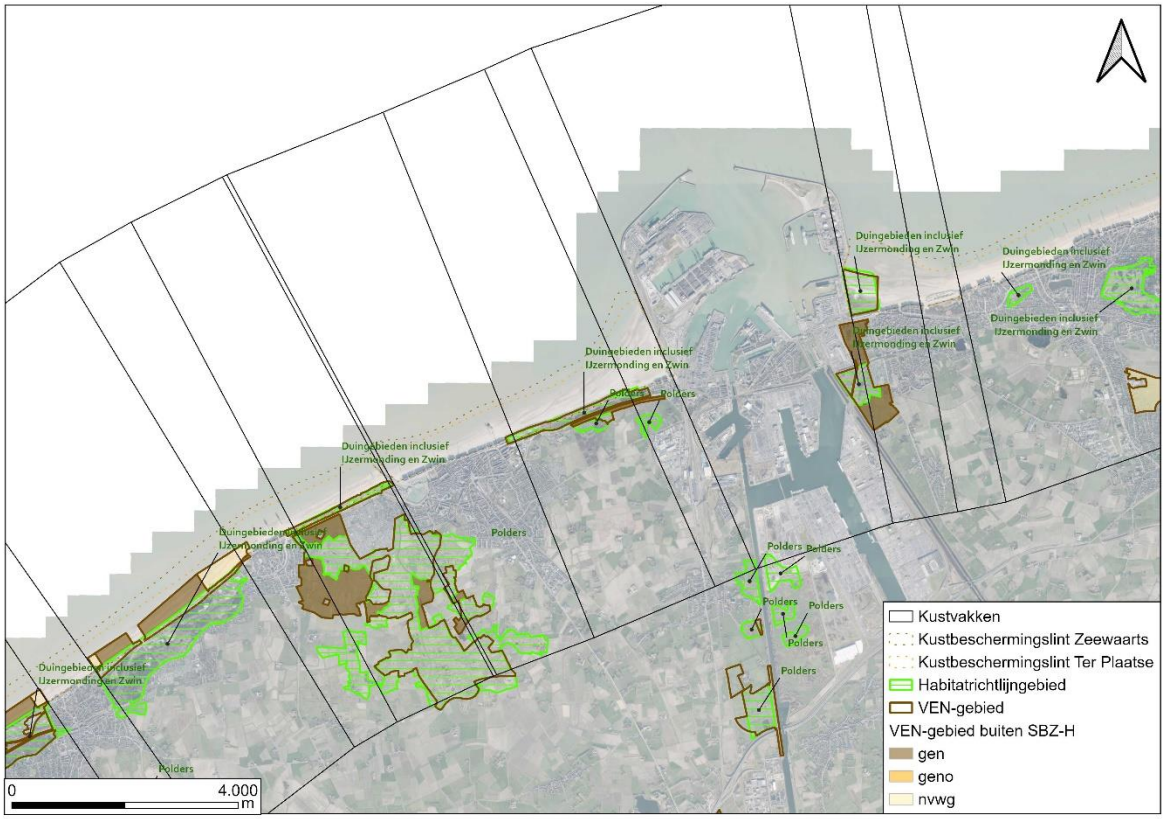
- GEN-gebied 'Westkust': een strand- en duinzone ter hoogte van De Panne, Oostduinkerke-Bad en Groenendijk
- GEN-gebied 'Middenkust': een strand- en duinzone ten westen van Westende-Bad, tussen Middelkerke-Bad en Raversijde, Oosteroever en Bredene, de Haan, Wenduine
- GEN-gebied 'De Zwinstreek': strandzone voor de Zwinbosjes.

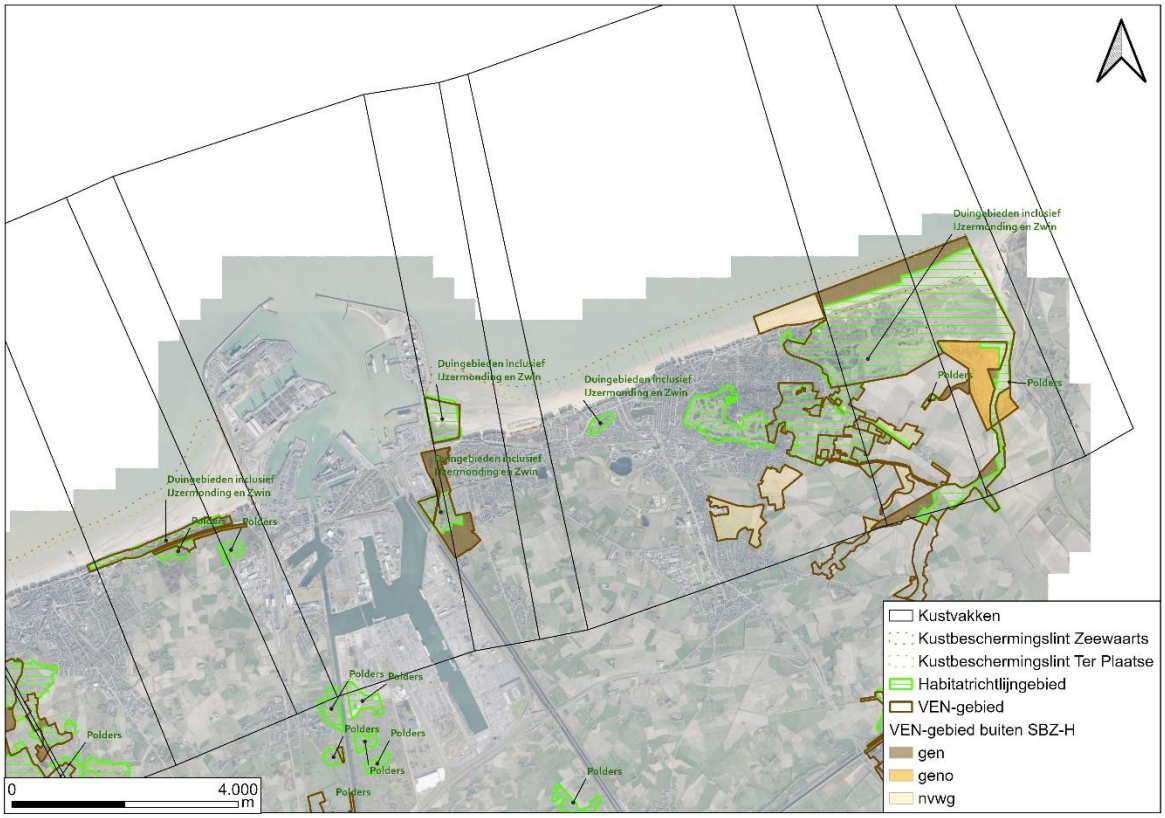
Het natuurverwevingsgebied (NVWG) (beige), die niet overlappen met het Habitatrichtlijngebied, zijn:

- Natuurverwevingsgebied 'De Westkust': enkele strand- en duinzones ter hoogte van de badplaats De Panne, Koksijde-Bad, Oostduinkerke-Bad en Groenendijk,
- Natuurverwevingsgebied 'Middenkust': strand- en en in mindere mate duinzone tussen Westende-Bad en Middelkerke-Bad, ten oosten van Middelkerke-Bad, Oosteroever en Bredene,
- Natuurverwevingsgebied 'De Zwinstreek': strand- en duinenzone voor de laatste appartementsgebouwen langsheen de boulevard




Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin
Polders
Kustvakken
Kustbeschermingslint Zeewaarts
Kustbeschermingslint Ter Plaatse
Habitatrichtlijngebied
VEN-gebied
VEN-gebied buiten SBZ-H
gen
geno
nvwg
0
4.000
m


Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin
Polders
Kustvakken
Kustbeschermingslint Zeewaarts
Kustbeschermingslint Ter Plaatse
Habitatrichtlijngebied
VEN-gebied
VEN-gebied buiten SBZ-H
gen
geno
nvwg
0
4.000
m



Figuur 10-1: Situering GEN (grote eenheden natuur), GENO (grote eenheden natuur in ontwikkeling) en NVWG (natuurverwevingsgebieden) (in en buiten Habitatrichtlijngebied) en de kustbeschermingslinten 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'

10.3 Beschrijving van mogelijke impact

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de oppervlakte aan GEN-gebied dat overlapt met het kustbeschermingslint van het alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts', wat buiten Natura 2000 gebied is gelegen. Beide alternatieven overlappen met 305 ha GEN-gebied buiten Natura 2000 gebied.

Op basis van deze tabel kan er ook afgeleid worden dat de zones die overlappen met het kustbeschermingslint vooral gesitueerd zijn op het natstrand, namelijk ter hoogte van het habitattype 1140. Dit is logisch omdat dit de zones zijn waar strandsuppleties zullen gebeuren. De rest van de zones die overlappen met het kustbeschermingslint ter hoogte van de duinhabitats, zijn eerder beperkt. Enkel aan de Middenkust en de Westkust is er een zone van respectievelijk 12 ha en 4,6 ha aan Helmduinen die overlappen met de ophogingen binnen het kustbeschermingslint.

Tabel 10-1: Overzicht van het aantal ha GEN-gebied (niet aangeduid als Habitatrichtlijngebied) binnen het kustbeschermingslint

Naam GEN-gebied	Europees habitattype	Oppervlakte GEN buiten SBZ-H binnen het kustbeschermingslint van het alternatief 'Ter plaatse' (ha)	Oppervlakte GEN buiten SBZ-H binnen het kustbeschermingslint van het alternatief 'Zeewaarts' (ha)
De Baai van Heist, Sashul, Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist	1140	1.396	1.396
	2120	0.196	0.196
	2130_hd	0.011	0.011
	geen habitat	0.550	0.550
	Totaal	*2.153*	*2.153*
De Fonteintjes en Oudemaarspolder	2120	2.051	2.051
	geen habitat	0.157	0.157
	Totaal	*2.208*	*2.208*
De Middenkust	1140	210.958	210.958
	2110	2.615	2.615
	2120	11.845	11.845
	2160	0.526	0.526
	2130_hd	0.279	0.285
	geen habitat	36.492	36.484
	Totaal	*262.715*	*262.713*
De Westkust	1140	5.860	5.860
	2110	0.282	0.282
	2120	4.648	4.648
	2160	0.505	0.505
	2130_hd	1.512	1.512
	geen habitat	3.043	3.043
	Totaal	*15.850*	*15.850*
De Zwinstreek	1140	13.886	13.888
	2120	0.048	0.048
	gh	7.800	7.802
	Totaal	*21.734*	*21.738*
Totaal		**305**	**305**

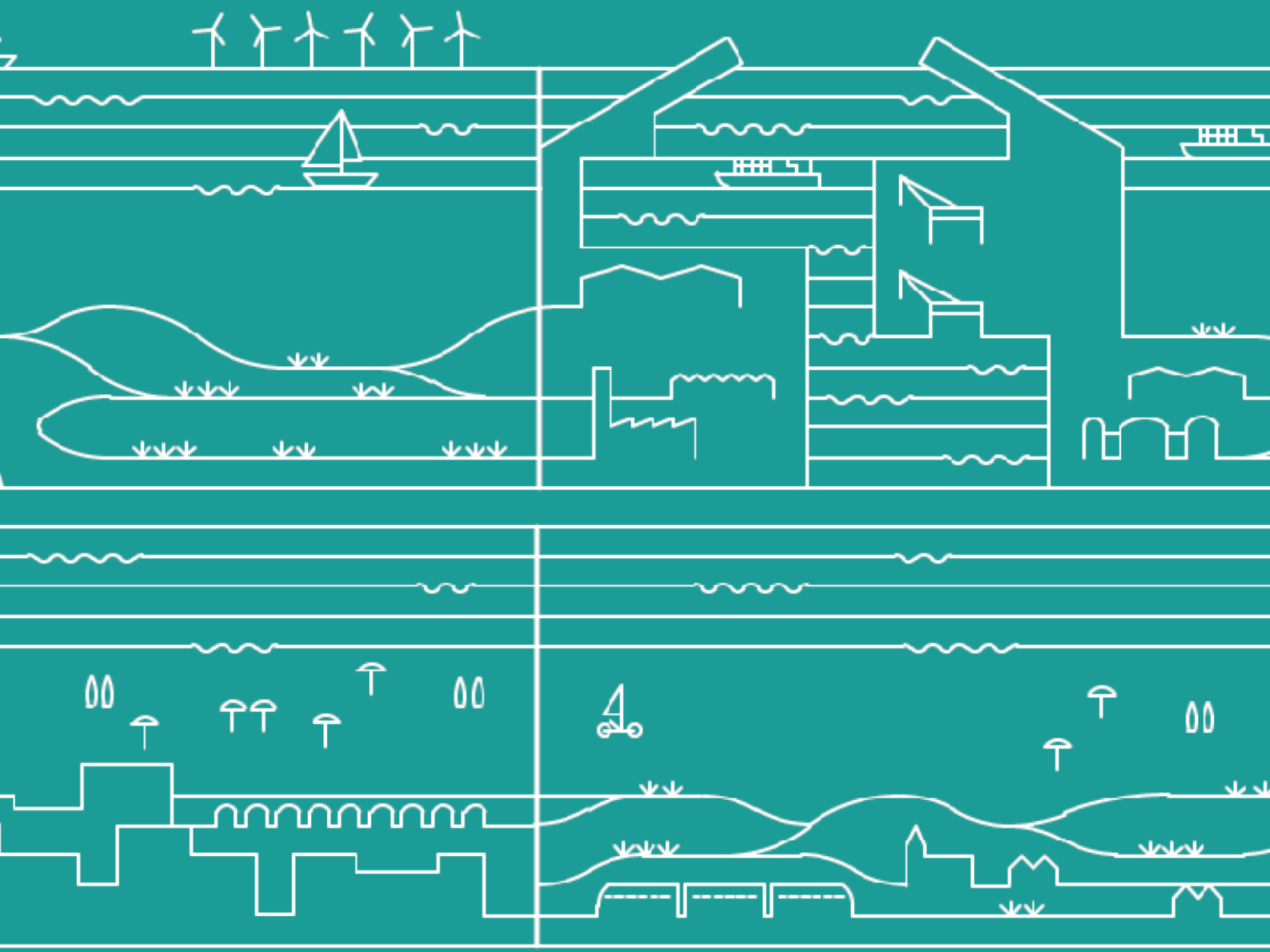
Voor de beschrijving van de effecten op de natuurlijke processen en de habitats en soorten die voorkomen binnen de GEN-gebieden, kan er verwezen worden naar de respectievelijke criteria die hiervoor zijn beschreven. De belangrijkste hierbij zijn natuurwaarden op land, morfologie strand/duin, connectiviteit, etc. Tevens kan verwezen worden naar de impactbeschrijving in de Passende beoordeling. De meeste zones in de zeereep die aangeduid zijn als VEN, zijn eveneens aangeduid als Habitatrichtlijngebied. De zones die buiten Habitatrichtlijngebied zijn gelegen, maar wel onderdeel vormen van het VEN, zijn voornamelijk droogstrandzones en bepaalde jonge duinen in de zeereep. Ter hoogte van de havens zijn geen VEN-gebieden gelegen die niet aangeduid zijn als Habitatrichtlijngebied.

Zoals beschreven in de kennisgeving, dient er op strategisch niveau geen uitspraak te worden gedaan over het al dan niet optreden van onvermijdbare en onherstelbare schade. Op projectniveau zal wel moeten nagegaan worden in hoeverre de maatregelen tijdens de bouw en na de bouwfase een onvermijdbare en/of onherstelbare schade tot gevolg zal hebben. Hier beperken we ons dus tot een voorstellen van de mogelijke impactzones en habitats binnen de GEN-gebieden die gelegen zijn binnen het kustbeschermingslint.

Er kan verwacht worden, dat vele effecten door de kustbeschermingsmaatregelen, zoals de voorziene strand- en vooroeversuppleties onvermijdbaar zullen zijn, maar wel herstelbaar. Voor de beschrijving van de impact van strandsuppleties op de aanwezige natuurwaarden op het strand en de vooroever, waar ook de herstelbaarheid aan bod komt, kan verwezen worden naar de passende beoordeling en het criterium ‘natuurwaarden op land’ en ‘natuurwaarden op zee’. Ook voor de impact als gevolg van de ophoging in de bestaande (embryonale) duinen, of op het droogstrand, kan verwezen worden naar de passende beoordeling. De impact zal hier doorgaans ook onvermijdbaar zijn. De herstelbaarheid van een habitat zal afhangen van de manier van werken, de dikte van het pakket dat wordt aangebracht, de huidige natuurwaarden, … zaken die bijgevolg op projectniveau verder dienen onderzocht te worden.

10.4 Conclusie

Als conclusie kan er gesteld worden dat de effecten op de natuurwaarden in het VEN in lijn zullen liggen met de beschreven effecten op de natuurwaarden in het Habitatrichtlijngebied. Echter de effectieve opmaak van een verscherpte natuurtoets en uitspraak over onvermijdbare en onherstelbare schade dient op basis van de huidige wetgeving verder op projectniveau te worden uitgevoerd. De milderende maatregelen die beschreven zijn in het ontwerp plan-MER en in de passende beoordeling, kunnen ook bijdragen in het milderen van de effecten op de natuurwaarden in het VEN. Er kan ook aangehaald worden dat het alternatief ‘Zeewaarts’ door de zeewaartse uitbreiding van de kustlijn meer kansen biedt voor de creatie van robuuste duinsystemen en een verhoogde connectiviteit die ook de natuurwaarden in het VEN zullen ten goede komen. Wat betreft de IJzermonding, zal de impact op het VEN geringer zijn in het alternatief ‘Sluis aan de Langbrug’ dan ‘Sluis aan de nieuwe jachthaven’, zoals beschreven in de passende beoordeling. Voor de andere havens zijn er geen grote verschillen tussen de alternatieven onderling.



Zorgplicht onroerend erfgoed

11 Zorgplicht onroerend erfgoed

11.1 Inleiding

Het Onroerenderfgoeddecreet (dd. 12/07/2013) legt in art. 6.5.3 vast dat een administratieve overheid in al haar beslissingen over eigen werken, over het verlenen van een opdracht daarvoor of over een eigen plan of verordening die een erfgoedlandschap nadelig kunnen beïnvloeden, moet:

1. voorkomen dat aan de erfgoedwaarden ervan, zoals bepaald in de vastgestelde landschapsatlas of in het onroerenderfgoedplan dat van toepassing is, schade wordt veroorzaakt;

2. betekenisvolle schade aan de erfgoedwaarden zo veel mogelijk beperken door schadebeperkende maatregelen te nemen.

De ankerplaatsen definitief aangeduid overeenkomstig het decreet van 16 april 1996 betreffende de landschapszorg worden beschouwd als een vaststelling van de landschapsatlas als vermeld in hoofdstuk 4 van dit decreet en als onroerenderfgoedrichtplannen als vermeld in hoofdstuk 7 van dit decreet. Voor die ankerplaatsen geldt de motiverings- en zorgplicht, vermeld in artikel 4.1.9 van dit decreet.

Op 12 juli 2013 besliste de Vlaamse regering tot definitieve aanduiding van de ankerplaatsen

- "*Westhoekduinen, Duinen Cabour, De Moeren en overgang plateau van Izenberge*" op het grondgebied van de gemeenten De Panne en Veurne (provincie West-Vlaanderen)



- "*Uitkerkse polder*" te Blankenberge, Zuienkerke en De Haan (provincie West-Vlaanderen)



Uit artikel 6.5.3 van het Onroerenderfgoeddecreet kan afgeleid worden dat een zorgnota opgesteld moet worden voor wat betreft de aanleg van diverse kustbeschermingsmaatregelen in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

De voorliggende nota is een motiveringsnota ter ondersteuning van de overweging om tot een beslissing te komen over het al dan niet veroorzaken van nadelige effecten door het project op de definitief vastgestelde ankerplaats. Belangrijk hierbij is dat voorliggende nota de analyse inzake nadelige effecten uitvoert op een strategisch niveau. De inrichting van de strandzones waar de kustbeschermingsmaatregelen moeten gebeuren is momenteel nog niet gekend. De twee alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' worden in voorliggende nota beoordeeld. Wat betreft de havens, zijn er geen erfgoedlandschappen die binnen de invloedzone gelegen zijn.

11.2 Situering

Het strategisch beleidsplan Kustvisie beoogt de bescherming van de Vlaamse kust voor een zeespiegelstijging tot en met +3m. Hiertoe worden twee alternatieven voorgesteld binnen de strandzones, waarbij ofwel de huidige kustlijn behouden wordt (alternatief 'Ter plaatse'), ofwel de kustlijn zeewaarts verschuift en op die manier land wordt gewonnen (alternatief 'Zeewaarts'). In beide alternatieven zijn sowieso strand- en vooroeversuppleties noodzakelijk. Daarnaast zijn verschillende varianten mogelijk gaande van dijk, hybride tot duin, afhankelijk van de beschikbare ruimte en het type kustvak (duin of badplaats).

Voor elk van de 4 havens liggen ook enkele redelijke alternatieven voor, die opgebouwd zijn uit een open haven, stormvloedkering, keersluis of sluis. Afhankelijk van de locatie en het type alternatief in de havens, zijn er specifieke ophogingen binnen de haven nodig of verlengingen van de havenstaketsels/havendammen.

In deze nota wordt voor de ankerplaatsen nagegaan welke effecten de ingrepen veroorzaken en welke maatregelen genomen kunnen worden om dit tegen te gaan.

11.3 Motivering

11.3.1 Ankerplaats Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en overgang plateau van Izenberge (ID A30013)

11.3.1.1 Beschrijving

11.3.1.1.1 Natuurwetenschappelijke waarde

De ankerplaats heeft geologische, geomorfologische, bodemkundige en biologische en landschapsecologische waarden. Ze bestaat uit een unieke sequentie van quasi ongestoord aan elkaar grenzende grote landschappelijke eenheden die representatief zijn voor de kustvlakte en de overgang naar de landschappen van Binnen-Vlaanderen: het strand, de Jonge duinen van de Panne (met de Westhoek-Krakeelduinen, Calmeynbos en de Oosthoek), het Oudland-poldergebied van Adinkerke, de Binnenduinen van Ghyvelde-Adinkerke (Cabour-Garzebekeveld), de Moeren, de Buitenmoeren en het overgangsgebied naar het plateau van Izenberge. Merk op dat enkel het gedeelte binnen het kustbeschermingslint van toepassing is op deze zorgplichtnota, zijnde het strand en de eerste duinstrook.

Het strand tussen de Panne en de Frans-Belgische grens is grotendeels vrij van infrastructuurwerken; de getijdenwerking heeft er vrij spel. Hierdoor zijn op het strand allerhande geomorfologische patronen te zien: een afwisseling van strandruggen, zwinnen en muien. De duinvoet werd echter over quasi de gehele lengte met beton versterkt, behalve een tiental meter nabij de grens en verder op Frans grondgebied. Nabij het Vissersdorp werd de betonnen duinvoet op twee plaatsen over een twintigtal meter verwijderd voor het begeleid laten ontstaan van twee slufters, waardoor zich in de voorduinen een grotere biodiversiteit had moeten ontwikkelen.

Het Jong duinlandschap van De Panne vormt het meest gaaf gebleven zeeduinlandschap van de Vlaamse kust. Door het natuurlijk karakter en de natuurlijke processen die er nog over een grote oppervlakte kunnen doorgaan, is dit landschap uniek in Vlaanderen en België. De Jonge Duinen van De Panne behoren tot het paraboolduinencomplex, dat zich uitstrekt tussen Duinkerke en Oostduinkerke. Het wordt bepaald door een opeenvolging van uitgestrekte pannen en paraboolduinen. In het gebied komen talrijke micro- en macromorfologische duinvormen voor, waardoor een grote verscheidenheid aan biotopen aanwezig is. Door de eigen, natuurlijke dynamiek van het ecosysteem en de complexe hydrologische processen is tevens een grote variatie aan duinbodems aanwezig: zeer kalkrijk-matig kalkhoudend, sterk humeus-humusarm, droog-nat… Dit uit zich in een zeer hoge graad van biodiversiteit zowel op het niveau van de soorten en de vegetatietypen, die verder nog wordt geoptimaliseerd door het voeren van een patroon- en procesgericht natuurbeheer.

Helm- en kalkrijke mosduinvegetaties zijn de meest karakteristieke begroeiingen van de zeereep en de chaotische voorduinen. De pannen in het jong paraboolduinlandschap bestaan naargelang hun leeftijd en het gevoerde natuurbeheer uit zeer waardevolle vochtige duinvalleivegetaties en nat schraalland of struweel van Kruipwilg, Duindoorn en Wilde Liguster. De paraboolduinen zijn vaak begroeid met Helm, mosduin of definitief gefixeerd onder Duindoornstruweel. Het centraal wandelduin is lange tijd in hoofdzaak onbegroeid geweest. Het voorbije decennium is echter een kolonisatie door Helm, Zandzegge en andere zandfixeerders aan de gang. De oude zuidelijke pannengordel was tot voor kort vaak dichtgegroeid met Duindoorn- en Ligusterstruweel. Door het gevoerde natuurbeheer en door natuurlijk afsterven is het struweel op verschillende plaatsen vervangen door waardevol vochtig schraal grasland, natte ruigten of struisrietvegetaties. De duinruggen zijn vaak begroeid met mosduin of duindoorn en de landinwaartse delen zijn bebost.

De Westhoekduinen worden gekenmerkt door het voorkomen van een groot én stuivend duinencomplex welke op deze schaal een uniek natuurlijk proces is langs de Vlaamse kust.

11.3.1.1.2 Historische waarde

De historische waarde van de ankerplaats wordt voornamelijk bepaald door de ontstaans-, ontginnings- en bewoningsgeschiedenis van het gebied, die representatief is voor de geschiedenis van de kustvlakte en herkenbaar in de onderscheiden landschapseenheden en hun onderlinge samenhang. Omwille van de rijke historiek heeft het gebied tevens een grote archeologische waarde. Naast de gekende archeologische sites en vondsten, die teruggaan tot de Steentijd met hoogtepunten in de late IJzertijd en Romeinse tijd, zijn tal van nederzettingen uit de vroege Middeleeuwen aanwezig. Bewoningssporen in het deelgebied van de jonge duinen van De Panne: dd. IJzer-, Romeinse en Vroeg-middeleeuwse tijd in de grotendeels overstoven duinbodems van de 'Oude duinen van de Panne'. Het Centrale wandelduin (Westhoekduin) is het enig relict van de 13de eeuwse loopduinfase en de 14de-16de-eeuwse paraboolduinfase. In de secundaire paraboollandschappen van de jonge duinen van De Panne vindt men relicten van agropastoraal gebruik, namelijk zeer humeuse door grasland gedomineerde duinbodems en de omwalde deels met loofhout beplante geëgaliseerde akkertjes in de Westhoek en het kleinschalig geperceleerd landschap ter hoogte van de Oosthoek.

11.3.1.1.3 Esthetische waarde

De unieke sequentie van de onderling verscheiden en samenhangende landschapseenheden met markante terreinovergangen zijn representatief voor de westelijke kustvlakte en bepalend voor de belevings- en esthetische waarden van deze ankerplaats De herkenbare en opmerkelijke terreinovergangen tussen de onderscheiden landschapseenheden met opvallende vergezichten zijn uitgesproken ter hoogte van de overgang van het strand naar de zeereepduinen. Het strand en het jong duinlandschap van de Panne biedt een grote verscheidenheid aan landschapsvisuele kenmerken bepaald door de uitgestrektheid en diversiteit van de aanwezige duinvormen en door het uitgebreid kleurenpalet en mozaïeken van open zandvlakten, begroeide duinentoppen, duingraslandjes, dicht struweel, bosjes. De typische panoramisch weidse zichten naar de zee, de veelheid aan zichten in de duinen en de vergezichten naar de polders zijn kenmerkend voor de esthetische waarden en de belevingswaarden van strand en duinen.

11.3.1.1.4 Sociaal-culturele waarde

In de periode rond de eeuwwisseling neemt het kusttoerisme, mede gestimuleerd door het Belgisch koningshuis, een hoge vlucht. Op initiatief van Leopold-II wordt in 1885 gestart met de aanleg van de kusttram en de 'Koninklijke baan'. In 1905 is De Panne met Het Zoute (Knokke) door de tramlijn verbonden. Voordien was De panne enkele bereikbaar vanuit het station Adinkerke (1870). De Koninklijke baan bereikt De Panne in 1933. Spoedig volgt ook de private sector deze trend en worden hotels en vakantieverblijven opgetrokken. De Dumontwijk (buiten de ankerplaats gelegen) refereert aan de typische Cottagestijl maar bevat ook een kenmerkend regionaal karakter met de baksteenarchitectuur.

De wijk geeft een indruk van het verblijfstoerisme in de 19e – 20e eeuw. Na WO-I en het invoeren van de verplichte en betaalde week verlof (1936) verdwijnt geleidelijk het elitair karakter van het kusttoerisme. Aan de kust verschijnen de eerste kampeerterreinen, jeugdherbergen en kinderhomes. Na de tweede wereldoorlog wordt de toeristische uitbouw van de kust op grote schaal aangepakt. De oppervlakte ingenomen door verblijfsrecreatieve voorzieningen (campings, chalet-parken...) stijgt spectaculair. Het secundaire wegennet breidt, samen met de bewoning gevoelig uit. De kust krijgt daardoor de allure van een grootstedelijke agglomeratie en het duinareaal geraakt sterk versnipperd. Bij de lokale bevolking, vroeger overwegend landbouwers-vissers, verdwijnt geleidelijk het agrariërsbestaan. Ze leggen zich meer en meer toe op het toerisme en de daarbij horende nevenactiviteiten. Om in het onderhoud van al de toeristen te kunnen voorzien, moet de drinkwaterbevoorrading op peil gebracht worden. De gemeenten van de Westkust kiezen voor waterwinning in de duinen. Hiertoe werd in 1924 de intercommunale waterwinningsmaatschappij Veurne Ambacht opgericht. De aanleiding tot de oprichting was het bestaan van een zeer beperkte drinkwatervoorziening in de Cabourduinen, aangelegd door het Belgische Leger als bevoorrading van de troepen in de Eerste Wereldoorlog. Het steeds toenemend waterverbruik leidde uiteindelijk tot extra waterwinningen te Koksijde (1960) en in de Krakeelduinen en Calmeynbos (1967).

11.3.1.1.5 Ruimtelijk-structurerende waarde

De ruimte van de ankerplaats wordt in eerste instantie gestructureerd door de ligging en de opeenvolging van de onderscheiden grote landschappelijke eenheden: het strand, de Jonge duinen van de Panne (beiden binnen het kustbeschermingsgebied), het Oudland poldergebied van Adinkerke, de 'Oude duinen van Adinkerke-Ghyvelde (Cabour), de Moeren, de Buitenmoeren en het overgangsgebied naar het plateau van Izenberge. De twee duincomplexen (Westhoek-Krakeelduinen-Calmeynbos-Oosthoek en het domein Cabour-Garzebekeveld) structureren de verkeers- en waterwegen volgens een westzuidwest-oostnoordoost patroon: - het kanaal Nieuwpoort-Duinkerke, - de spoorweg Duinkerke-Adinkerke, - de autosnelweg A18, - N886 (Adinkerke-Bray-Dunes), N39 (Adinkerke-Duinkerke). De gewestweg N34 'Adinkerke-De Panne staat haaks op dit patroon en zorgt voor een fysieke scheiding tussen de Westhoek en de Oosthoekduinen. Natuurlijke, markante en tevens structurerende elementen zijn: de Noordzee, het strand, de strand-duinovergang, de duin-polderovergang (nabij de Oosthoek en de Westhoek): de overgang tussen de Binnenduinen van Adinkerke-Ghyvelde en de polder van Adinkerke en resp. de Moeren. Ten zuiden van Cabour structureren het Ringslot en de Bergenvaart de ruimte.

11.3.1.2 Interferentie met het strategisch beleidsplan Kustvisie

11.3.1.2.1 Toekomstige ruimtelijke vertaling en visie op de ankerplaats

In de onderstaande tabel wordt op een strategisch niveau nagegaan wat de mogelijke effecten zijn van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de ruimtelijke vertaling en visie op de ankerplaats. De focus hierbij ligt op de ligging van het kustbeschermingslint binnen de ankerplaats en de mogelijke kustbeschermingsmaatregelen die binnen het lint kunnen gerealiseerd worden. Zoals hiervoor aangehaald is een effectieve inrichting nog niet gekend en dient ook nog een keuze te worden gemaakt tussen de twee redelijke alternatieven die nog voorliggen: 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'.

Toekomstige ruimtelijke vertaling en visie op de ankerplaats	Effect van strategisch beleidsplan Kustvisie
1° Het strand tussen De Panne en de Frans-Belgische grens Het strand heeft een open karakter en staat onder invloed van de getijdenwerking op de Noordzee. Doelstellingen met betrekking tot deze landschapskenmerken zijn:	
De getijdewerking en bijhorende geomorfologische processen dienen ongestoord te blijven; zachte recreatie wordt aanvaard mits de impact ondergeschikt blijft aan de invloed van de getijdenwerking.	Geen effect bij alternatief 'Ter plaatse'. Bij het alternatief 'Zeewaarts' zal de hoog- en laagwaterlijn zeewaarts opschuiven, met een opschuiving van de vooroever tot gevolg. Echter de getijdenwerking en bijhorende geomorfologische processen zullen ongestoord blijven (zie ook criterium 'morfologie strand en duin'). De helling van het strand zal ook gelijk blijven.
De strand-duinen overgang dient zo natuurlijk mogelijk te blijven tenzij er ernstige knelpunten zouden ontstaan in functie van kustverdediging; in functie van het herstel van het droogstrand en natuurlijke overgang van nat- naar droogstrand en onverharde duinvoet wordt het verwijderen van de betonnen duinvoet vooropgesteld.	In het alternatief 'Ter plaatse' wordt initieel voorgesteld om de betonnen duinvoet te laten bestaan, aangezien deze de duin beschermd tegen afkalving onder stormcondities. In het alternatief 'Ter plaatse' is er weinig plaats om de strand-duinovergang op locaties waar deze minder goed ontwikkeld is terug te herstellen. In het alternatief 'Ter plaatse' is er ook een beperkte afname van het droogstrand. Bij het alternatief 'Zeewaarts' is er meer plaats om de strand-duinovergang te herstellen (mogelijks door het wegnemen van verharde duinvoeten) en zal de hoeveelheid droogstrand beperkt toenemen (zie ook criterium 'morfologie strand en duin').
Vrijwaren van de kwaliteit van de open ruimte door het bewaren van de openheid van het strand, het vermijden van bebouwing en/of van storende onaangepaste constructies.	Dit wordt in alle alternatieven bewerkstelligd. Het strategisch beleidsplan Kustvisie legt enkel het ruimtelijk lint voor kustbeschermingsmaatregelen in de strandzone (duin, dijk, hybride) en havens vast. Het beoogt geen functiewijziging van het bestaande strand en er worden geen bebouwing en/of storende onaangepaste constructies voorzien op het strand.
2° Het duingebied van de Westhoek (de Krakeelduinen, het Calmeynbos en de Oosthoek)	
Vrijwaren en stimuleren van herstel en ontwikkeling van het natuurlijk duinecosysteem, in het bijzonder de specifieke geomorfologische, hydrologische, bodemkundige, en biologische waarden (o.a. te optimaliseren door verdere afbouw drinkwaterwinning) van het duinecosysteem.	Het strategisch beleidsplan Kustvisie beoogt een versterking van de bestaande natuurwaarden. Zowel in alternatief 'Ter plaatse' als 'Zeewaarts' zal er zand aan het systeem worden toegevoegd in functie van de kustbescherming. In het alternatief 'Ter plaatse' wordt echter meer ingezet op het ophogen (al dan niet op natuurlijke wijze) van bestaande duinen, terwijl in het alternatief 'Zeewaarts' meer ruimte wordt gecreëerd om de huidige duinen zeewaarts te versterken. In beide alternatieven wordt natuurlijke duinvorming nagestreefd. Enkel in het geval de natuurlijke duinvorming niet snel genoeg gaat, zal er ingegrepen worden. Er is in beide alternatieven dus een stimulatie van de ontwikkeling van het natuurlijke duinecosysteem, maar de kansen zijn wel groter in het alternatief 'Zeewaarts'. Zie ook criterium 'bestaande en nieuwe natuur op land' in het ontwerp plan-MER. Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen invloed op de bestaande drinkwaterwinningen.
Vrijwaren en stimuleren van het herstel en ontwikkeling van de natuurlijke duinvoet van de Oosthoekduinen, in het bijzonder het reliëf verschil van de duinvoet, het behoud van typische duinvegetaties, het verwijderen van exoten en het aanbrengen van niet storende afsluitingen rond het duingebied.	Het strategisch beleidsplan Kustvisie zal geen invloed hebben op de Oosthoekduinen. Dit duingebied ligt sterk landinwaarts.

Toekomstige ruimtelijke vertaling en visie op de ankerplaats	Effect van strategisch beleidsplan Kustvisie
Integraal vrijwaren van de archeologische waarden, in het bijzonder de archeologische site in de Westhoekduinen: bij werkzaamheden dient men rekening te houden met de bodemgesteldheid, waterhuishouding en de aanwezigheid van de archeologische waarden.	Ter hoogte van de Westhoekduinen zijn in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie geen ingrepen in de bodem noodzakelijk. Ook de bodemgesteldheid en waterhuishouding zal niet wijzigen. Bijgevolg worden er geen effecten verwacht ten aanzien van de archeologische waarden in de Westhoek. Wat betreft mogelijke impact op het (on)gekende archeologische erfgoed in de strandzones, wordt in het Actieplan dat bij het strategisch beleidsplan Kustvisie hoort, hieromtrent een actie opgenomen.
Behoud en herstel van de visuele verbindingen tussen de duinen en de polders.	Het gebied tussen duin en polder behoort niet tot het kustbeschermingslint. Het zal ook niet aangetast worden door de kustbeschermingsmaatregelen ter hoogte van de ankerplaats.
Integreren van toeristisch-recreatieve ontwikkelingsperspectieven in relatie tot de ruimtelijke draagkracht en de voorkomende erfgoedwaarden in het gebied; ten behoeve van het behoud van de fysische en biologische waarden van de duinen dient de betreding zich te beperken tot wandelen en dit mits begeleiding in de afgesloten zones van het natuurreservaat en in de voor het publiek opengestelde zones enkel op de ingerichte paden.	Het beleid rond toeristisch-recreatieve ontwikkelingsperspectieven in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie is momenteel nog niet gekend. In het Actieplan is hierrond wel een actie opgenomen. In relatie tot natuurlijke duinvorming en duinaangroei zal het, zoals beschreven in het ontwerp plan-MER, wel belangrijk zijn dat de zones waar duinaangroei wordt voorzien worden afgesloten voor publiek, zodat de duinaangroei kan plaatsvinden. Echter, dit aspect moet verder op projectniveau worden uitgewerkt.

11.3.1.2.2 Knelpunten en aandachtspunten

In de onderstaande tabel wordt een antwoord geboden op de knelpunten en aandachtspunten van de ankerplaats in relatie tot het gebied (kustbeschermingslint) van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Knelpunten en aandachtspunten	Effecten van strategisch beleidsplan Kustvisie
1° Strand van De Panne	
Duinvoet met beton versterkt tussen de Panne en de Franse grens waardoor natuurlijke strand-duin overgang wordt verstoord en het droogstrand verdwenen is.	Vanuit landschappelijk en ecologisch standpunt wordt als aanbeveling gesteld om de versterkte duinvoet te verwijderen. In het alternatief 'Ter plaatse' zal deze wellicht in het kader van kustbescherming moeten behouden blijven, omdat de beschikbare zone voor kustbescherming hier beperkt is. In het alternatief 'Zeewaarts' kan die duinvoetversterking wel verwijderd worden. Op projectniveau zal dit verder moeten bekeken worden.
(Massa-) recreatie tijdens bepaalde periode van het jaar zorgt voor verstoring van het strandleven	Het strategisch beleidsplan Kustvisie vormt geen visie aangaande toerisme en recreatie. Voor de inrichting van het kustbeschermingslint zal toerisme en recreatie wel een rol spelen, maar dit wordt later op projectniveau bekeken. Wel kan er gesteld worden dat er in het alternatief 'Ter plaatse' een kleine afname is van droogstrand is, wat een impact kan hebben op toerisme en recreatie. In het alternatief 'Zeewaarts' wordt er land gewonnen op zee waardoor er een beperkte toename is van droogstrand. Dit zorgt voor potentieel een lagere ruimtelijke druk ter hoogte van de stranden. Echter de invulling van de stranden en nieuwe duinen voor badplaatsen moet nog verder bestudeerd worden op projectniveau. Ook in het Actieplan wordt hieraan aandacht besteed.
2° Het duingebied van de Westhoek	
Vochtige duinvalleien staan eveneens onder stress door een verstoorde grondwatertafel (waterwinning en polderdrainage (Langgeleed). Door het geleidelijk uitdoven van de stuifprocessen zal het weinig waarschijnlijk zijn dat er nog nieuwe vochtige duinvalleien tot stand komen.	De voorziene kustbeschermingsmaatregelen, zullen geen negatieve invloed hebben op de grondwatertafel. Door het aanleggen van duinen, kan de zoetwaterlens wel vergroten en kan er een bufferende werking richting het achterland optreden. Echter dit effect zal eerder beperkt zijn. In het alternatief 'Zeewaarts' zullen er wel potenties zijn voor het ontstaan van stuifduinen, duinvalleien, … De stuifprocessen zullen in dit alternatief meer kans krijgen door de bijkomende ruimte, dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Inzake de waterwinning heeft kustvisie geen direct effect.
In de duingebieden nemen "nieuwkomers" stelselmatig toe. Dit proces kent vele oorzaken (invasie vanuit tuinen en het woongebied, natuurlijke kolonisatie bv. door klimaatswijziging, uitzetten van dieren (Aziatische grondeekhoorn…).	Het strategisch beleidsplan Kustvisie zal geen invloed hebben in relatie tot exoten. In het Actieplan wordt de opmaak van een natuurinrichtingsvisie opgenomen. Exotenbeheer kan hierin meegenomen worden.

11.3.1.2.3 Kansen

Hieronder worden enkele kansen toegelicht die meerwaarde kunnen bieden aan de Ankerplaats.

- Een inhoudelijke invulling van het "landschappelijk waardevol" luik in het kader van de toepassing van de huidige gewestplanbestemming "landschappelijk waardevol agrarisch gebied" bij het vergunningsbeleid, in het bijzonder in relatie tot het behoud van de schoonheidswaarde van het landschap.
- Voor de beschermde duingebieden zijn in opdracht van de Vlaamse overheid natuurbeheersplannen opgesteld of zijn ze in opmaak. Deze moeten leiden tot het actief behoud en herstel van de natuurwetenschappelijke waarden met waar mogelijk, tevens de valorisatie van cultuurhistorische en esthetische landschapswaarden.
- Door gewijzigde waterwinningstechnieken (infiltratie) is de verdere afbouw van de grondwaterwinning in de duinen van de ankerplaats een realistisch scenario. Hierdoor zou de biodiversiteit van het duingebied verder kunnen geoptimaliseerd worden.
- De unieke sequentie van onderling verscheiden en samenhangende landschapseenheden zowel naar ontstaans- en ontginningsgeschiedenis, als naar visuele verschijningsvormen, geeft de ankerplaats een grote wetenschappelijke informatiewaarde en een hoge belevingswaarde.
- Het toerisme zorgt voor een spanningsveld tussen aantasting en duurzaam behoud van de identiteit van de ankerplaats. De verschillende overheden dragen hier een belangrijke verantwoordelijkheid in de omgang met dit spanningsveld. Door de vragen en wensen van de recreatieve sector zorgvuldig af te wegen en te toetsen aan het duurzaam behoud en herstel van de landschappelijke identiteit kan hierop adequaat worden ingespeeld, waarbij win-win situaties niet uitgesloten zijn b.v. de uitbating van een horecazaak in een historisch waardevol bouwwerk is a priori geen tegenstelling, net zomin als het toelaten van recreatie een biotoop fundamenteel zal aantasten indien gedragsregels kunnen worden afgedwongen. Eenzelfde redenering kan gevolgd worden bij de zonering van de strandrecreatie in functie van natuur- en landschapswaarden...

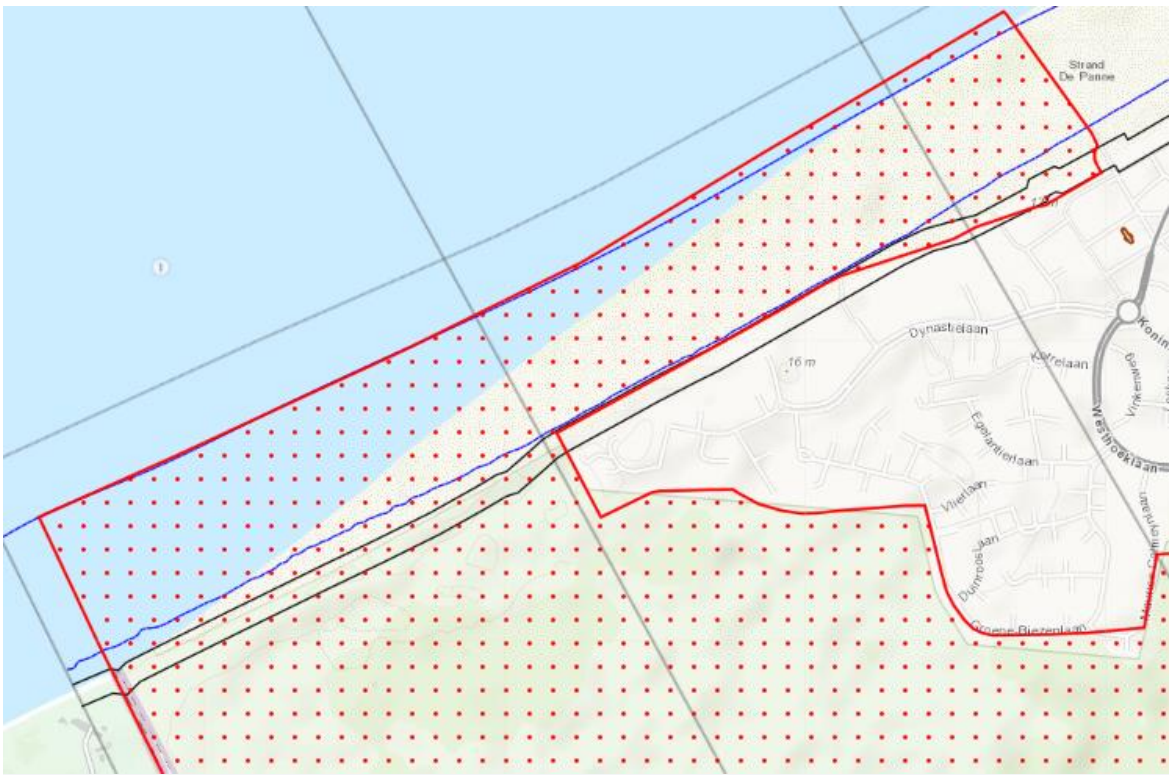
11.3.1.3 Conclusie

De ankerplaats en het lint van het strategisch beleidsplan Kustvisie interfereren voor beide alternatieven ter hoogte van de strand- en duinzone tussen Frankrijk en badplaats De Panne. De kustbeschermingsmaatregelen die hier worden voorzien bestaan in eerste instantie uit vooroeversuppleties en strandsuppleties in zowel alternatief 'Ter plaatse' als alternatief 'Zeewaarts'. In het alternatief 'Ter plaatse' zal er, indien de natuurlijke duinaangroei onvoldoende is, plaatselijk in de duinen/duindoorgangen worden opgehoogd, zie ook Figuur 11-1. In alternatief 'Zeewaarts' wordt net zoals in 'Ter plaatse' in eerste instantie ook ingezet op natuurlijke duinaangroei. Slechts in het geval de natuurlijke aangroei niet snel genoeg gaat, zal er duinaanleg zijn vóór de bestaande duinen en dus niet op de bestaande duinen (Figuur 11-2). Aangezien er in het alternatief 'Zeewaarts' een breder droogstrand wordt voorzien, is de beschikbare ruimte voor de natuurlijke processen hier wel veel groter dan in het alternatief 'Ter plaatse'.

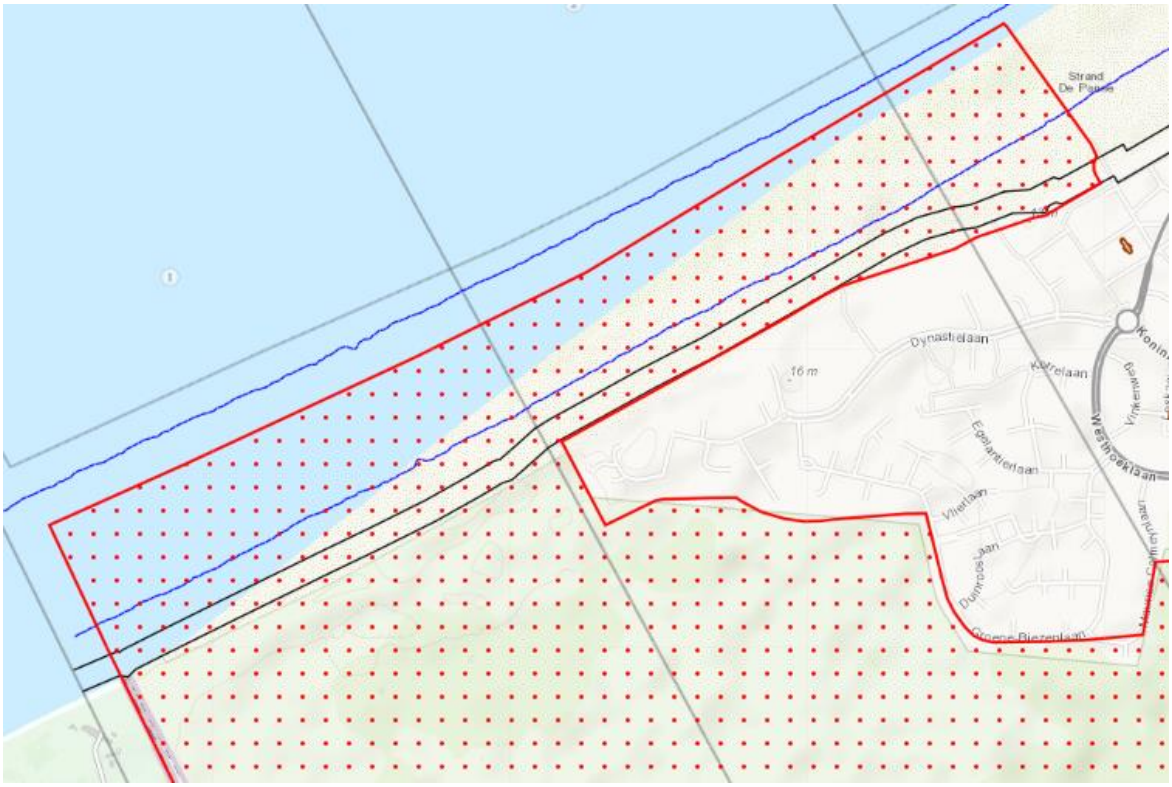
Hoe er zal omgegaan worden met de versterkte duinvoet ter hoogte van de Westhoekduinen is momenteel nog niet beslist. In het alternatief 'Ter plaatse' zal die wellicht nodig blijven, om afkalving van de duinen tegen te gaan. Vanaf +3 m zeespiegelstijging zal deze wellicht onder de strandsuppleties terecht komen. In het alternatief 'Zeewaarts' kan deze makkelijker verwijderd worden, omdat hier duinaangroei wordt voorzien voor de bestaande duinen. Om dit proces mogelijk te maken, is het wegnemen van de duinvoetversterking hier aangewezen.

De noodzakelijke strand- en vooroeversuppleties zullen het gebied intrinsiek niet veranderen; de hydromorfologische processen die zich voordoen in de vooroever, op het strand en aan de strand-duinovergang zullen nog steeds kunnen doorgaan. In het alternatief 'Ter plaatse' blijven de huidige condities op het strand hetzelfde, maar zal het hoger komen te liggen. De suppleties zullen naarmate de zeespiegel stijgt, worden aangelegd waardoor het systeem de tijd heeft om te herstellen van de tijdelijke verstoring. Er worden geen aanzienlijke wijzigingen verwacht in de hydromorfologie van de vooroever wat de sedimentatie en/of zandverstuiving kan verstoren. In de duinen kunnen de ophogingen van de bestaande duindoorgangen en later ook de ophogingen van de bestaande duinen (voor zover dat nodig blijkt) tijdelijk het bestaande evenwicht verstoren. Er wordt op deze (strategische) tijdsschaal echter voldoende tijd voor herstel verwacht zodat dit geen blijvend of negatief effect zal veroorzaken. In het alternatief 'Zeewaarts' zal de huidige vooroever worden gesuppleerd tot strand. Hier zal het oude evenwicht niet herstellen, maar zal er een nieuw ecologisch evenwicht ontwikkelen. Het bestaande droogstrand wordt een duinengordel, die al in zekere mate natuurlijk kan ontwikkelen dankzij het bijkomende zand dat in het systeem gebracht wordt. In het alternatief 'Zeewaarts' komt er meer ruimte vrij voor de natuurlijke processen, waardoor ook hier geen betekenisvolle aantasting van de ankerplaats wordt verwachte.

Qua (on)gekende archeologie op het strand of in de duinen, zal een bedelving met zand de intrinsieke waarde wellicht niet aantasten. Aangezien hierover nog weinig informatie gekend is, wordt hierrond een actie opgenomen in het Actieplan. Andere bouwkundige erfgoedelementen zijn niet aanwezig in of nabij het kustbeschermingslint.



Figuur 11-1. Overlap van het vastgesteld landschapsatlasrelict (rode bolletjes arcering) met het kustbeschermingslint alternatief 'Ter plaatse'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen



Figuur 11-2. Overlap van het vastgesteld landschapsatlasrelict (rode bolletjes arcering) met het kustbeschermingslint alternatief 'Zeewaarts'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen

11.3.2 Ankerplaats Uitkerkse polder (ID A30001)

11.3.2.1 Beschrijving

Het kustbeschermingslint overlapt enkel met de duinengordel ten westen van de haven van Blankenberge. Het strategisch beleidsplan Kustvisie zal geen enkele invloed hebben op het poldergebied van de Uitkerkse Polder. Hierna ligt de nadruk dus voornamelijk op de aspecten die betrekking hebben op het duingebied, niet op het poldergebied.

11.3.2.1.1 Natuurwetenschappelijke waarde

Deze ankerplaats bevat een bodemkundige, geologische en landschappelijke sequentie van strand, duinen (en polders) waarbij geomorfologische processen, in casu natuurlijke aangroei van duinen en verstuiving van overdekte poldergronden, nog actief zijn. Het duin-poldermilieu kent een gevarieerde vegetatie, gebonden aan deze geomorfologische processen. De Uitkerkse Polder wordt gecatalogeerd als "Oudland", een poldergebied dat door natuurlijke opslibbing en bijgevolg hogere ligging, vroeg ontgonnen is geworden door de mens. Het wordt gekenmerkt als een gaaf bewaarde bodemkundige en geologische structuur van geul- en poelgronden die het land- en bodemgebruik in historisch perspectief bepalen, waaronder langdurig graslandgebruik en een beperkt akkerareaal. De uitgestrekte graslandcomplexen hebben een floristische rijkdom met een groot aandeel water- en moerasvegetaties, evenals vegetaties gebonden aan zilte milieus. Op faunistisch vlak vormen ze broed-, pleister- en overwinteringplaats voor weidevogels.

11.3.2.1.2 Historische waarde

De Uitkerkse Polder wordt beschouwd als één van de best bewaarde historische "Oudlandpolders" in relatie tot gelijkaardige gebieden langs onze Vlaamse kust, door de gaafheid, herkenbaarheid en samenhang van landgebruik, het hydrografische netwerk, dijken, archeologische sites, relicten van middeleeuwse bewoning en het voorkomen van bouwkundig erfgoed. Het landgebruik wordt gekenmerkt door grote graslandcomplexen met microreliëf en verspreide akkers, in relatie tot de bodemkundige condities. Daarnaast zorgt het historische netwerk van kanalen, grachten, sloten, laantjes en dijken voor de waterbeheersing en het landbouwgebruik (afwatering en bevloeiing). De Blankenbergse Vaart vormt de belangrijkste waterloop, die sinds de middeleeuwen in gebruik is voor waterbeheersing en als transportkanaal van goederen. De Blankenbergse Dijk dateert uit de middeleeuwen en was een onderdeel van een ruimer bedijkingsysteem in de Vlaamse kustvlakte, dat bepalend geweest is voor de ontginning en ingebruikname van de polders. Hij vormt een goed herkenbare en brede infrastructuur, die in eerste instantie aangelegd is voor de waterbeheersing van de polder. Het gebied is zeer rijk aan archeologische sites gaande van de Romeinse periode tot middeleeuwen; deze laatste gaan vaak terug op bewoningssites met walgracht wat typerend is voor die periode.

11.3.2.1.3 Esthetische waarde

De visueel-landschappelijke sequentie van strand, duinen en polders is bewaard en geeft een sterke beleving van de wijdheid en uitgestrektheid. De harde fysische barrière van Koninklijke Baan accentueert de grens van het duinenfront. De Uitkerkse Polder wordt gekenmerkt door een open en vlak landschap met panoramische zichten naar kust, duinen en polders, én een authentiek landelijk karakter vanwege de lage bebouwingsgraad, onregelmatige percelering, grillige afwateringsstructuur en grote graslandcomplexen

11.3.2.1.4 Ruimtelijk-structurerende waarde

De ruimtelijk-structurerende waarde wordt bepaald door de visueel-ruimtelijke sequentie van strand, duinen naar polders, wat langs onze Vlaamse Kust zeldzaam geworden is en in deze dimensies uniek is op Vlaams niveau. Daarnaast wordt de Uitkerkse Polder beschouwd als een zeldzaam en uniek "open ruimte" gebied langs de Vlaamse kust door zijn uitgestrektheid, openheid en de geringe mate van bebouwing. Op regionaal niveau vormt het een groot "open ruimte" gebied aan de rand van en gelegen tussen verstedelijkte kernen. In functie van het waterbeheer en het wegennet vormen de Blankenbergse vaart en de Blankenbergse dijk belangrijke structuren in hun omgeving. Voor het landgebruik zijn dit in belangrijke mate de bodemkundige condities. Het wegenpatroon in de Uitkerkse polder zorgt voor een ruimtelijke opdeling in dit uniforme en vlakke landschap door de geprofileerde ligging van de wegenis ten aanzien van de omgeving. De wegeninfrastructuur van de Koninklijke Baan vormt de markante grens tussen de duinen en de polders.

11.3.2.2 Interferentie van het strategisch beleidsplan Kustvisie

11.3.2.2.1 Toekomstige ruimtelijke vertaling en visie op de ankerplaats

In de onderstaande tabel wordt op een strategisch niveau nagegaan wat de mogelijke effecten zijn van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de ruimtelijke vertaling en visie op de ankerplaats. De focus hierbij ligt op de ligging van het kustbeschermingslint binnen de ankerplaats en de mogelijke kustbeschermingsmaatregelen die binnen het lint kunnen gerealiseerd worden. Zoals hiervoor aangehaald is een effectieve inrichting nog niet gekend en dient ook nog een keuze te worden gemaakt tussen de twee redelijke alternatieven die nog voorliggen: 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'.

Toekomstige ruimtelijke vertaling en visie	Effecten van strategisch beleidsplan Kustvisie
Strand en duinen Het strand en de duinen worden gekenmerkt door een zeer natuurlijk karakter met getijdenwerking en actieve zandverstuiving.	
De natuurlijke geomorfologische processen, zoals getijdenwerking en actieve zandverstuiving, ongestoord laten verlopen tenzij er ernstige knelpunten ontstaan in functie van kustverdediging of voor omliggende gebieden – Het gebruik van strand en duinen voor zachte recreatievormen kunnen principieel aanvaard worden voor zover ze de geomorfologische processen niet of zeer beperkt in negatieve zin beïnvloeden en geen afbreuk doen aan de landschapswaarden.	Geen effect bij alternatief 'Ter plaatse'. Bij het alternatief 'Zeewaarts' zal de hoog- en laagwaterlijn zeewaarts opschuiven, met een opschuiving van de vooroever tot gevolg. Echter de getijdenwerking en bijhorende geomorfologische processen zullen ongestoord blijven (zie ook criterium 'morfologie strand en duin'). De helling van het strand zal ook gelijk blijven.
Toegankelijkheid van duinen en strand voor zachte recreatievormen kan bestendigd worden voor zover de recreatieve infrastructuur - paden, trapconstructies... Geen afbreuk doet aan de landschappelijke waarden, verenigbaar is met de draagkracht van het natuurlijk systeem en zich integreert in de omgeving door aangepaste dimensies, materiaal en kleurstelling; De landschappelijke sequentie blijft als dusdanig behouden én herkenbaar.	Het beleid rond toeristisch-recreatieve ontwikkelingsperspectieven in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie is momenteel nog niet gekend. In het Actieplan is hierrond wel een actie opgenomen. In relatie tot natuurlijke duinvorming en duinaangroei zal het, zoals beschreven in het ontwerp plan-MER, wel belangrijk zijn dat de zones waar duinaangroei wordt voorzien worden afgesloten voor publiek, zodat de duinaangroei kan plaatsvinden. Echter, dit aspect moet verder op projectniveau worden uitgewerkt. Ook ter hoogte van de huidige duinen is het belangrijk dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de landschappelijke waarde en dat er rekening moet gehouden worden met de draagkracht van het natuurlijk systeem. Zeker ter hoogte van de bestaande beschermde duingebieden, wordt hier vanuit gegaan.
De landschappelijke sequentie dient behouden te blijven door de natuurlijke processen die leiden tot de bodemkundige, geomorfologische en ecologische situatie, ongehinderd en ongestoord hun gang te laten gaan voor zover dit geen gevaar of hinder oplevert voor de kustverdediging of omliggende gebieden.	Door de toevoeging van meer zand aan het duin- en poldersysteem blijft de natuurlijke sequentie bewaard, er kan beargumenteerd worden dat de mogelijkheid bestaat tot uitbreiding van het bestaande systeem, voornamelijk in het alternatief 'Zeewaarts'.
De visuele herkenbaarheid van deze sequentie wordt gewaarborgd en blijft ongestoord door geen nieuwe beeldbepalende infrastructuren in te planten of aan te brengen.	Het strategisch beleidsplan Kustvisie voorziet geen inplanting van nieuwe beeldbepalende infrastructuren ter hoogte van de duinengordel ter westen van de haven van Blankenberge. De ingreep ter hoogte van de haven van Blankenberge heeft afhankelijk van de grootte (en hoogte) een visuele impact op het gebied. Echter de impact op het duinengebied zal beperkt zijn. Daarnaast kan de uitbreiding van de strekdammen zorgen voor gewijzigde stromingen, maar dit zal niet resulteren in een significante impact op het strand of de vooroever.

11.3.2.2.2 Kansen, knelpunten en aandachtspunten

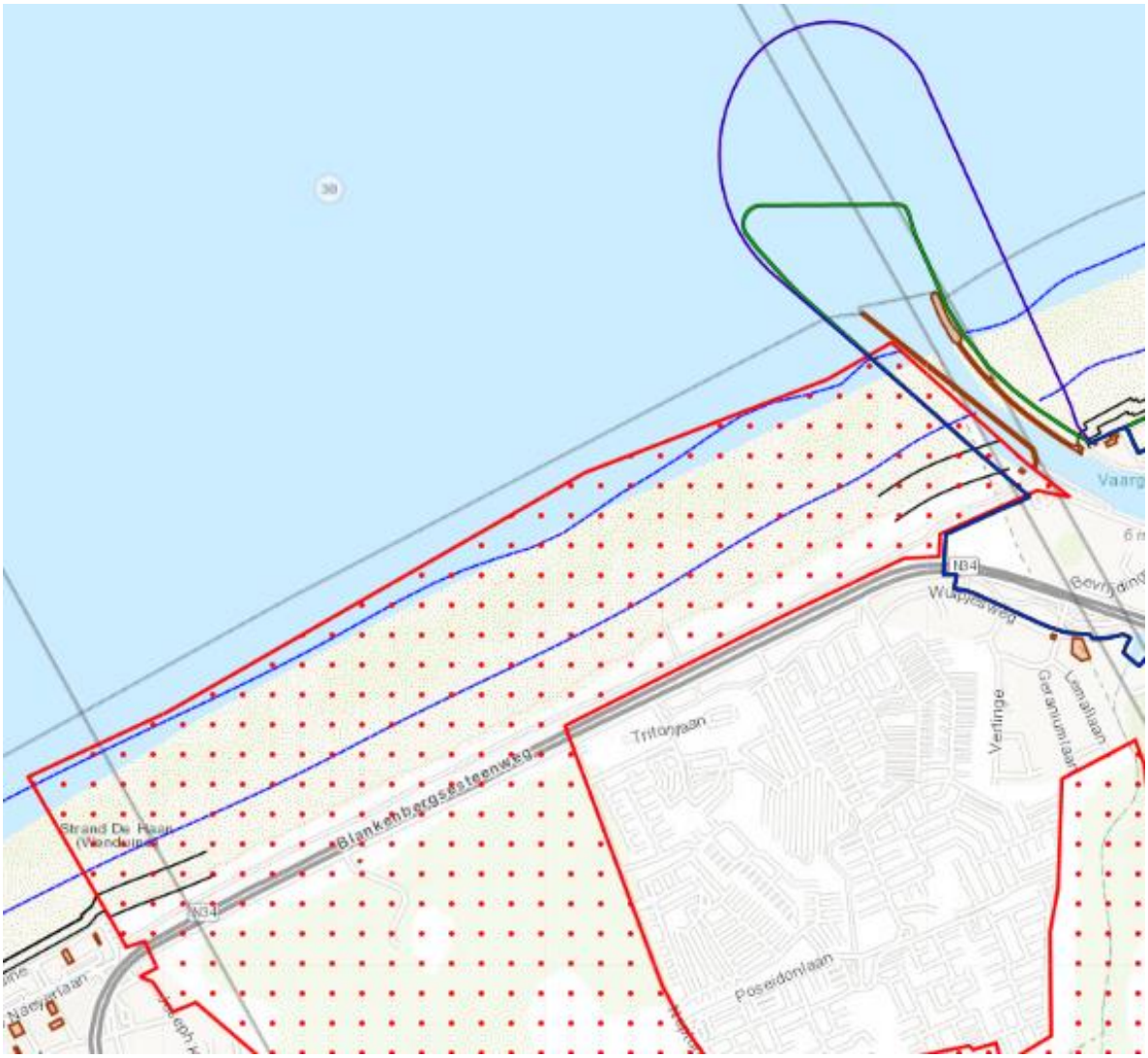
Ten aanzien van het strand en de duinen zijn er momenteel weinig knelpunten vanwege een relatief lage recreatieve druk en een goede geleiding van recreanten door de aanwezige infrastructuur. Op deze manier kan het landschap beleefd worden zonder de landschapswaarden aan te tasten. Eenzelfde gebruik en intensiteit ervan, evenals de aanwezigheid van de huidige infrastructuur en het onderhoud ervan, zijn de randvoorwaarden.

11.3.2.3 Conclusie

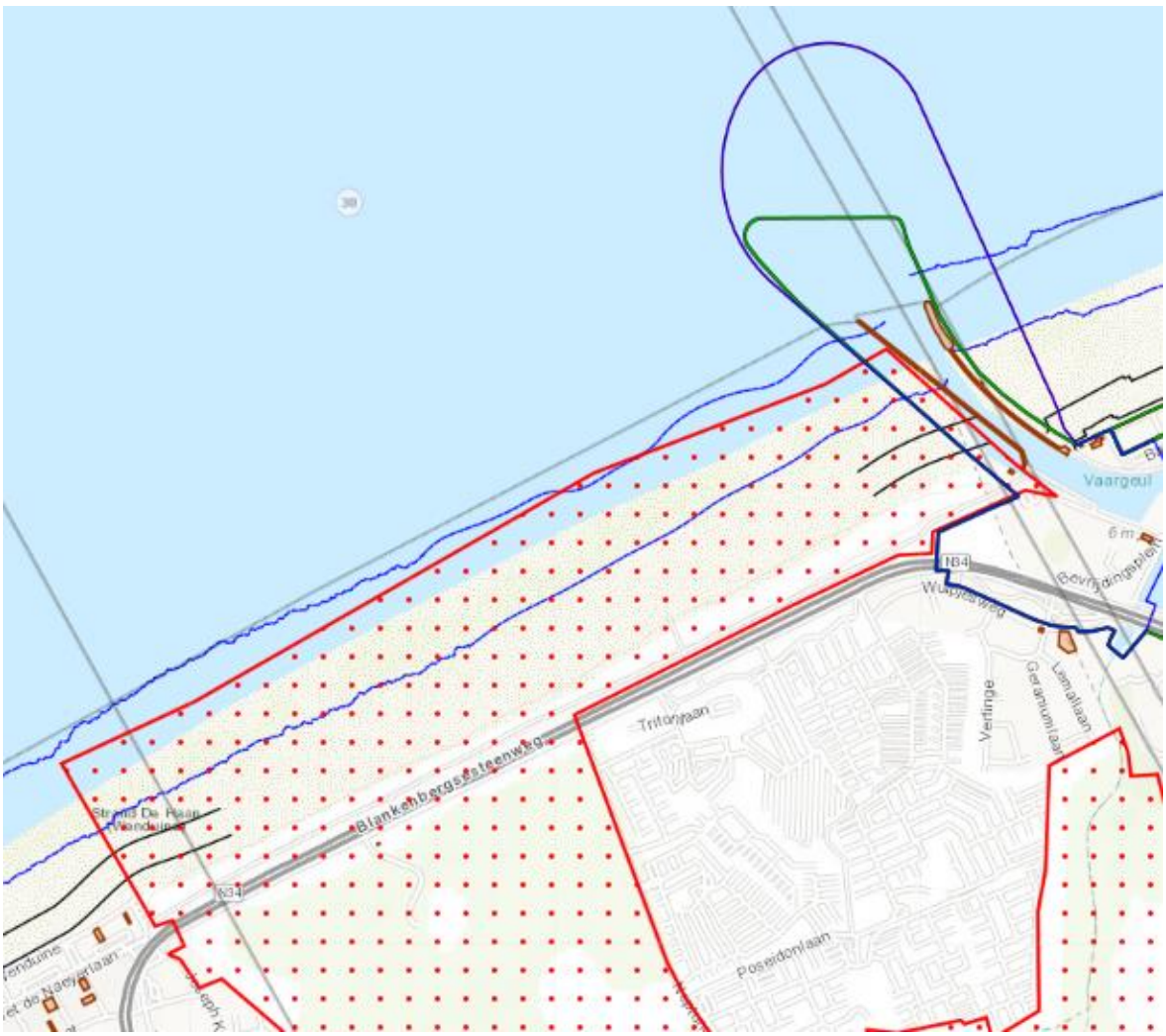
Het grootste aandeel van de erfgoedwaarden van het landschap Uitkerkse Polder situeert zich in de polder. Het strand en duingebied van deze ankerplaats worden geacht behouden te blijven of zelfs uit te breiden. Ter hoogte van de strandzone worden enkel zachte ingrepen gepland (vooroever-, strandsuppletie, duinaangroei of -aanleg) waardoor het uitzicht en de beleving bewaard zullen blijven.

De ingreep ter hoogte van de haven van Blankenberge, zijnde een verlenging en/of ophoging van de strekdammen, heeft afhankelijk van de grootte (en hoogte) een visuele impact op het gebied. Daarnaast kan de uitbreiding van de strekdammen zorgen voor gewijzigde stromingen, maar dit zal niet resulteren in een significante impact op het strand of de vooroever.

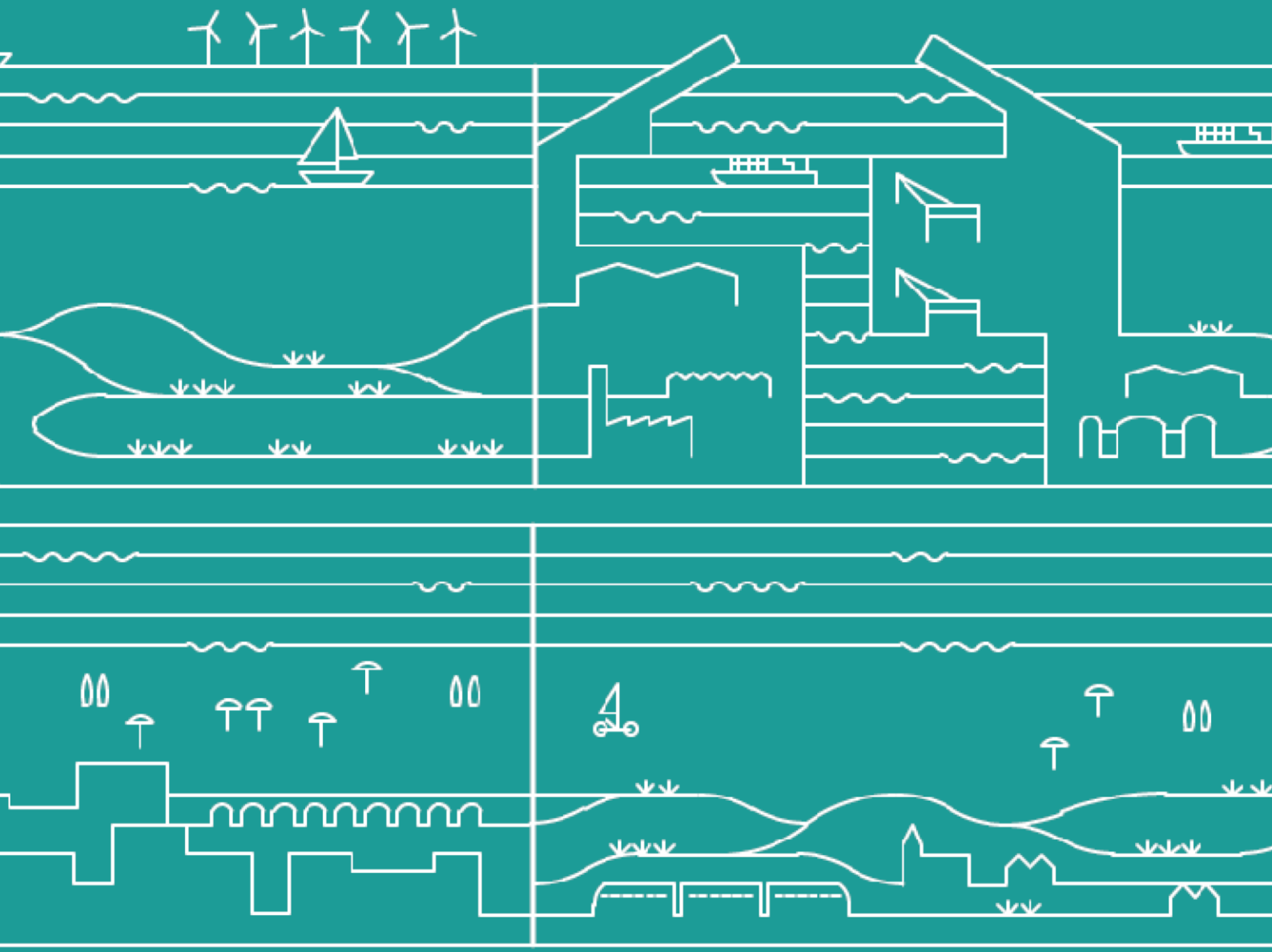
Qua (on)gekende archeologie op het strand of in de duinen, kan een bedelving met zand ontstaan. Wat betreft mogelijke impact op het (on)gekende archeologische erfgoed in de strandzones, wordt in het Actieplan dat bij het strategisch beleidsplan Kustvisie hoort, hieromtrent een actie opgenomen.



Figuur 11-3. Overlap vastgesteld landschapsatlasrelict (rode stippen arcering) met kustbeschermingslint in alternatief 'Ter plaatse'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De Blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen. De paarse en groene contour tonen het kustbeschermingslint bij resp. alternatief 'Sluis' en alternatief 'stormvloedkering'.



Figuur 11-4. Overlap vastgesteld landschapsatlasrelict (rode stippen arcering) en kustbeschermingsmaatregel bij alternatief 'Zeewaarts'. De zwarte lijnen geven de grenzen aan van de maatregel variant duin. De Blauwe lijnen tonen de hoog- en laagwaterlijnen. De paarse en groene contour tonen het kustbeschermingslint bij resp. alternatief 'Sluis' en alternatief 'stormvloedkering'.



Toets aan de kaderrichtlijn water

12 Toets aan de kaderrichtlijn Water

12.1 Inleiding

Eén van de sleutelbepalingen van de Europese kaderrichtlijn Water (KRW) (2000/60/EG) is dat de lidstaten moeten voorkomen dat de toestand van de oppervlakte- of grondwaterlichamen achteruitgaat; tegelijk moeten zij ervoor zorgen dat een goede toestand van het oppervlaktewater en van de grondwaterlichamen wordt bereikt. Zoals duidelijk gemaakt in het arrest van het Europees Hof van Justitie van 1 juli 2015 (bekend als het Wezer-arrest) moet de overheid haar goedkeuring voor een project weigeren wanneer dat project de toestand van het betreffende waterlichaam kan verslechteren of het bereiken van een goede toestand en een goede chemische toestand van dat water op het volgens die richtlijn relevante tijdstip in gevaar kan brengen.

De kaderrichtlijn Water voorziet ook mogelijkheden voor afwijking op dit verbod omwille van redenen van hoger openbaar belang. Hieraan zijn wel strikte voorwaarden verbonden.

In Vlaanderen is deze regelgeving omgezet in het decreet Integraal Waterbeleid, nu geconsolideerd in het Waterwetboek. Artikel 1.7.2.5.4. omschrijft de Vlaamse implementatie en procedure.

12.1.1 Oppervlaktewaterlichamen en kustwateren

In de context van de KRW wordt een oppervlaktewaterlichaam gedefinieerd als volgt: “een onderscheiden oppervlaktewater van aanzienlijke omvang, zoals een meer, een waterbekken, een stroom, een rivier, een kanaal, een deel van een stroom, rivier of kanaal, een overgangswater of een strook kustwater”. Een kustwater wordt gedefinieerd als “de oppervlaktewateren, gelegen aan de landzijde van een lijn waarvan elk punt zich op een afstand bevindt van één zeemijl zeewaarts van het dichtstbijzijnde punt van de basislijn vanwaar de breedte van de territoriale wateren wordt gemeten, zo nodig uitgebreid tot de buitengrens van een overgangswater”.

De toestand van oppervlaktewaterlichamen wordt beschreven door middel van de ecologische toestand of het ecologisch potentieel en de chemische toestand. De havengeulen van Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge hebben het statuut van sterk veranderde of kunstmatige waterlichamen. Voor sterk veranderde en kunstmatige oppervlaktewaterlichamen geldt als doelstelling niet het bereiken van de “goede toestand”, maar wel van het “goed ecologisch potentieel” en een goede chemische toestand.

Er is sprake van een achteruitgang van zodra de toestand van ten minste een van de kwaliteitselementen een klasse achteruitgaat, zelfs als die achteruitgang niet tot gevolg heeft dat het oppervlaktewaterlichaam in het algemeen wordt ingedeeld in een lagere klasse. Indien het betreffende kwaliteitselement zich reeds in de laagste klasse bevindt, vormt iedere achteruitgang van dat element een „achteruitgang van de toestand”.

De chemische toestand wordt beoordeeld aan de hand van de stoffen waarvoor een Europese norm is vastgesteld (cf. Richtlijn 2013/39/EU). Voor alle stoffen wordt beoordeeld of ze aan de norm voldoen. Als alle stoffen aan de norm voldoen, dan wordt de chemische toestand beoordeeld als “goed”. Als één of meer stoffen niet aan de norm voldoen, dan wordt de chemische toestand beoordeeld als “niet goed”.

De ecologische toestand wordt bepaald aan de hand van een aantal criteria, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen biologische, hydromorfologische, chemische en fysisch-chemische kwaliteitselementen. Voor elk van de kwaliteitselementen (en, desgevallend, de onderliggende deelmaatlatten) wordt een waarde vastgelegd voor het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) of, bij de specifieke verontreinigende stoffen, voor het onderscheid tussen een score “goed” en “niet goed”.

De scores voor de verschillende biologische kwaliteitselementen en maatlatten worden uitgedrukt onder vorm van een zogenaamde Ecologische Kwaliteitscoëfficiënt (EKC). Voor kunstmatige en sterk veranderde waterlichamen gelden aangepaste doelstellingen waarbij rekening gehouden wordt met de hydromorfologische wijzigingen van het waterlichaam. Deze doelstellingen kunnen bijgevolg verschillen per waterlichaam en per parameter en zijn opgenomen in het stroomgebiedbeheerplan.

Voor de beoordeling van het kwaliteitselement “specifieke verontreinigende stoffen” binnen de beoordeling van de ecologische toestand, en voor de beoordeling van de chemische toestand, wordt enkel rekening gehouden met het feit of een parameter al dan niet voldoet aan de norm; de mate van over- of onderschrijding wordt daarbij niet in rekening gebracht.

Voor de omrekening van de scores voor de verschillende deelmaatlatten en kwaliteitselementen naar de finale score van de ecologische toestand worden specifieke rekenregels gebruikt, die kunnen verschillen al naargelang het kwaliteitselement. De ecologische toestand wordt bepaald door integratie van de beoordeling van de biologische, hydromorfologische en fysisch-chemische kwaliteitselementen volgens het zogenaamde “one out all out”-principe . Belangrijk zijn hierbij de volgende regels:

- Het slechts scorende element bepaalt de algemene toestand;
- De specifiek verontreinigende stoffen en de algemene fysisch-chemische parameters kunnen de ecologische toestand of het ecologisch potentieel niet minder goed dan “matig” maken (bijvoorbeeld: als alle biologische kwaliteitselementen goed scoren, en minstens één van de specifiek verontreinigende stoffen en/of de algemene fysisch-chemische parameters scoort matig, ontoereikend of slecht, dan wordt het eindoordeel matig);
- Voor het ecologisch potentieel is de best mogelijke toestand “goed”;
- De resultaten van de hydromorfologische beoordeling hebben voor de ecologische toestand enkel invloed op het onderscheid tussen de klassen “goed” en “zeer goed”. Op de beoordeling van het ecologisch potentieel hebben de resultaten van de hydromorfologische beoordeling geen invloed.

12.1.2 Grondwaterlichamen

In de context van de KRW wordt een grondwaterlichaam gedefinieerd als volgt: “een afzonderlijke grondwatermassa in één of meer watervoerende lagen”.

De toestand van grondwaterlichamen wordt bepaald door de chemische en kwantitatieve toestand. De toestand van grondwaterlichamen is ofwel “goed” ofwel “ontoereikend”, en ook hier geldt dat de slechtste beoordeling doorweegt in het eindresultaat.

De grondwaterlichamen in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie behoren tot het Kust- en Poldersysteem.

12.2 Afbakening, situering en toestandsbeoordeling van de betrokken oppervlaktewaterlichamen en kustwateren

12.2.1 Afbakening

Tabel 12-1 geeft de oppervlaktewaterlichamen weer die voorkomen in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

In de referentiesituatie 2030 gebeurt de afwatering van het achterland via de (polder)waterlopen en de kanalen die uitmonden ter hoogte van de afwateringspunten in de havens en in het Zwin. Deze oppervlaktewaterlichamen worden per haven weergegeven in Tabel 12-1.

Daarnaast maken ook de Belgische, Nederlandse en Franse kustwateren deel uit van het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Ook het Nederlandse oppervlaktewaterlichaam van de Westerschelde is gelegen in het studiegebied.

Tabel 12-1: Code, indeling, type en status van de oppervlaktewaterlichamen en kustwateren ter hoogte van het studiegebied

Waterlichaam	Code	Indeling	Categorie	Type	Status
Haven Nieuwpoort					
Havengeul IJzer	VL17_15	Vlaams waterlichaam	overgangswater	O2 zout - zout mesotidaal laaglandestuarium	sterk veranderd
Kanaal Duinkerke-Nieuwpoort	VL17_161	Vlaams waterlichaam	rivier	Rg - grote rivier	kunstmatig
Langgeleed	L107_37	Lokaal waterlichaam 1e orde	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd
Veurne ambacht polder waterlopen	VL11_13	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd
IJzer III	VL17_9	Vlaams waterlichaam	rivier	Rg - grote rivier	sterk veranderd
Vladslovaart	VL05_14	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd
Kanaal Plassendale - Nieuwpoort	VL17_168	Vlaams waterlichaam	rivier	Rg - grote rivier	kunstmatig
Ieperleed	VL05_6	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd
Haven Oostende					
Oostendse Havengeul + dokken	VL17_185	Vlaams waterlichaam	overgangswater	O2 zout - zout mesotidaal laaglandestuarium	kunstmatig
Oostends Krekengebied	VL11_19	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd
Kanaal Gent-Oostende III	VL08_164	Vlaams waterlichaam	rivier	Rg - grote rivier	kunstmatig
Spuikom Oostende	VL05_202	Vlaams waterlichaam	meer	Bs – sterk brak meer	kunstmatig
Havens Oostende en Blankenberge					
Blankenbergse Vaart + Noordede	VL08_16	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd
Haven Blankenberge					
Blankenbergse havengeul + jachthaven	VL17_184	Vlaams waterlichaam	overgangswater	O2 zout - zout mesotidaal laaglandestuarium	kunstmatig
Haven Zeebrugge					
Zeebrugge buitenhaven	VL17_186	Vlaams waterlichaam	overgangswater	O2 zout - zout mesotidaal laaglandestuarium	kunstmatig
Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge	VL17_190	Vlaams waterlichaam	meer	Bs - sterk brak meer	kunstmatig
Lisseweegsevaart	L107_131	Lokaal waterlichaam 1e orde	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	natuurlijk

Waterlichaam	Code	Indeling	Categorie	Type	Status
Afleidingskanaal van de Leie II + Kanaal van Eeklo	VL22_218	Vlaams waterlichaam	rivier	Rg - grote rivier	kunstmatig
Leopoldkanaal II	VL08_173	Vlaams waterlichaam	rivier	Rk - kleine rivier	kunstmatig
Isabellavaart	VL05_17	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd
Zwin					
Zwin	VL22_23	Vlaams waterlichaam	overgangswater	zout mesotidaal laaglandestuarium	natuurlijk
Belgische kustwateren					
Belgisch kustwater (0 -1 zeemijl)			kustwater	Euhalien, ondiep, mesotidaal, onbeschut, zandig	natuurlijk
Belgisch territoriaal water (1-12 zeemijl)			kustwater	Euhalien, ondiep, mesotidaal, onbeschut, zandig	natuurlijk
Nederland					
Nederlands kustwater (01 zeemijl)-Zeeuwsekustkust	NL95_1A		kustwater	K3 - kustwater, open en euhalien	(vrijwel) ongewijzigde situatie
Westerschelde	NL89_westsde		overgangswater	O2a - estuarium met matig getijverschil	sterk veranderd
Frankrijk					
Frans kustwater (0-1 zeemijl) - Frontière belge – Malo	FRAC01		kustwater	C8 - Côte sableuse mésotidale mélangée	natuurlijk

12.2.2 Situering

Voor een gedetailleerde beschrijving van de waterlopen wordt verwezen naar de beschrijving van de referentiesituatie in §6.4.1.2.5.

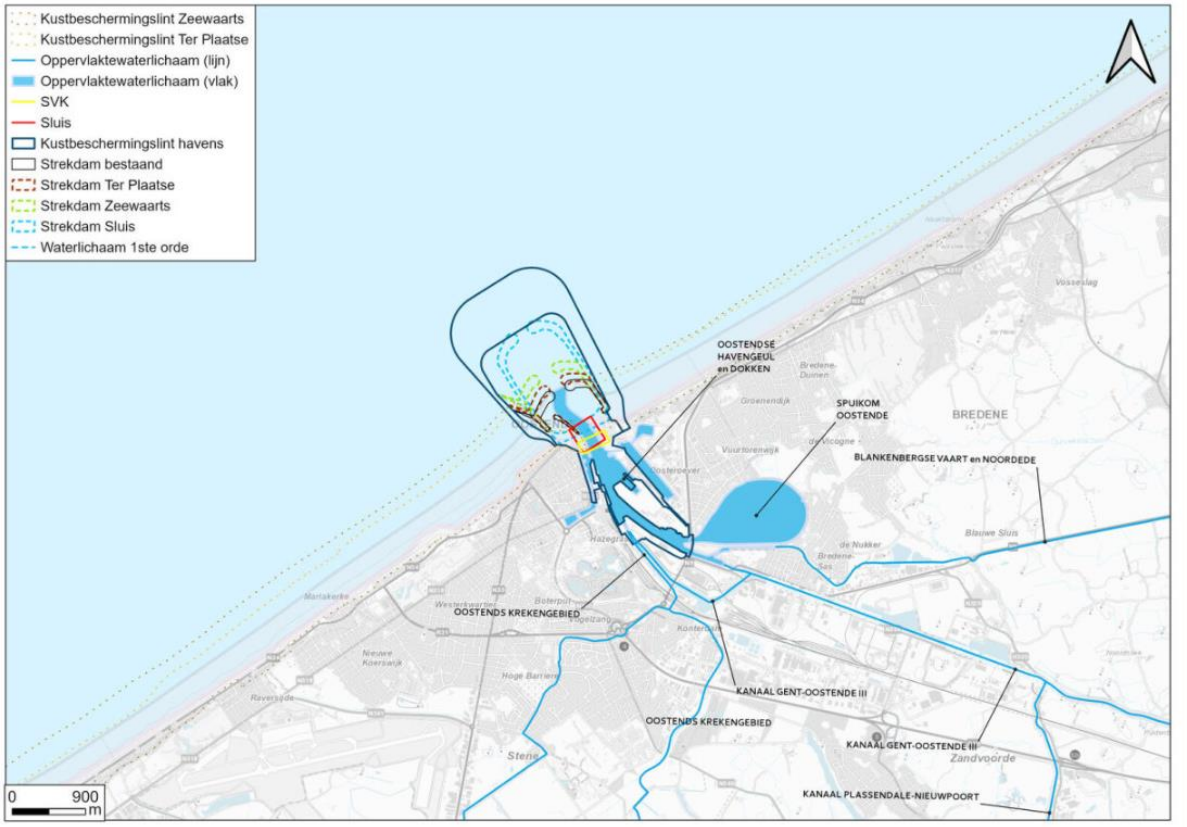
Hierna worden de verschillende waterlichamen per haven gesitueerd op een figuur.

12.2.2.1 Haven Nieuwpoort



Figuur 12-1: Situering waterlichamen Nieuwpoort

12.2.2.2 Haven Oostende



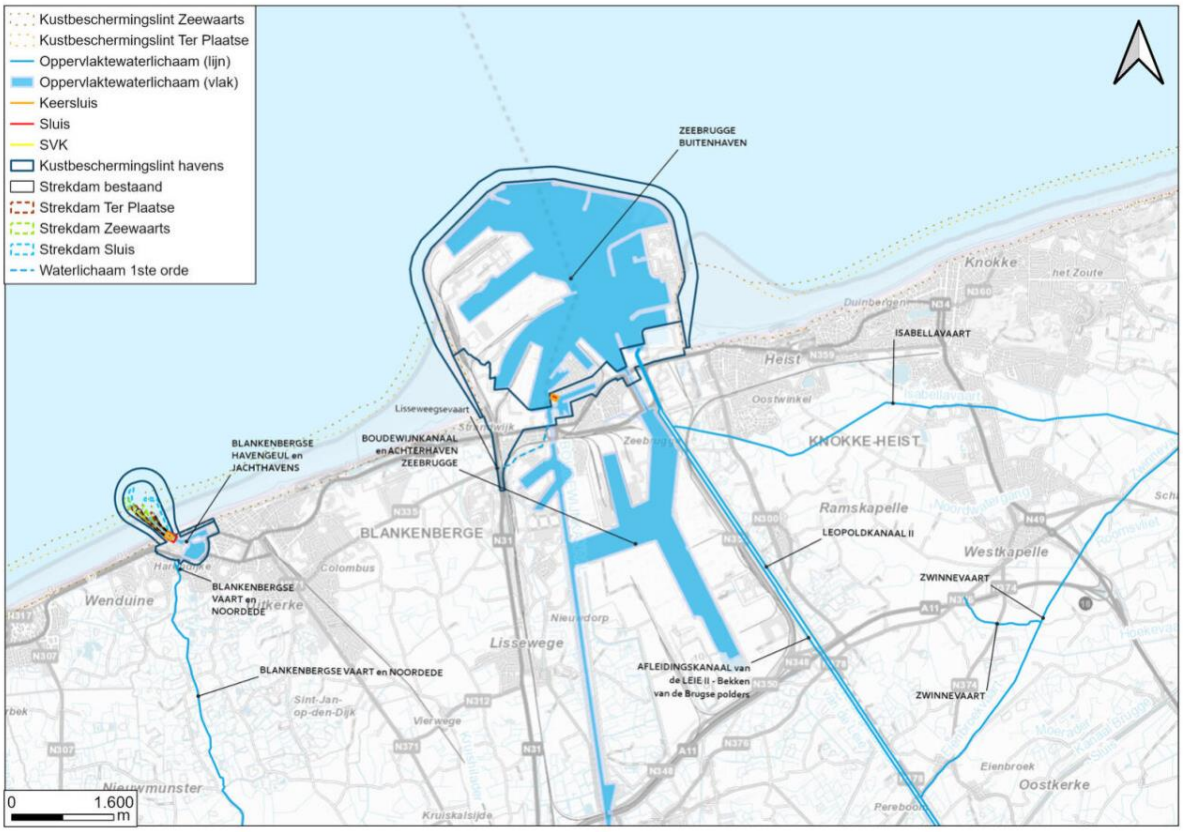
Figuur 12-2: Situering waterlichamen Oostende

12.2.2.3 Haven Blankenberge



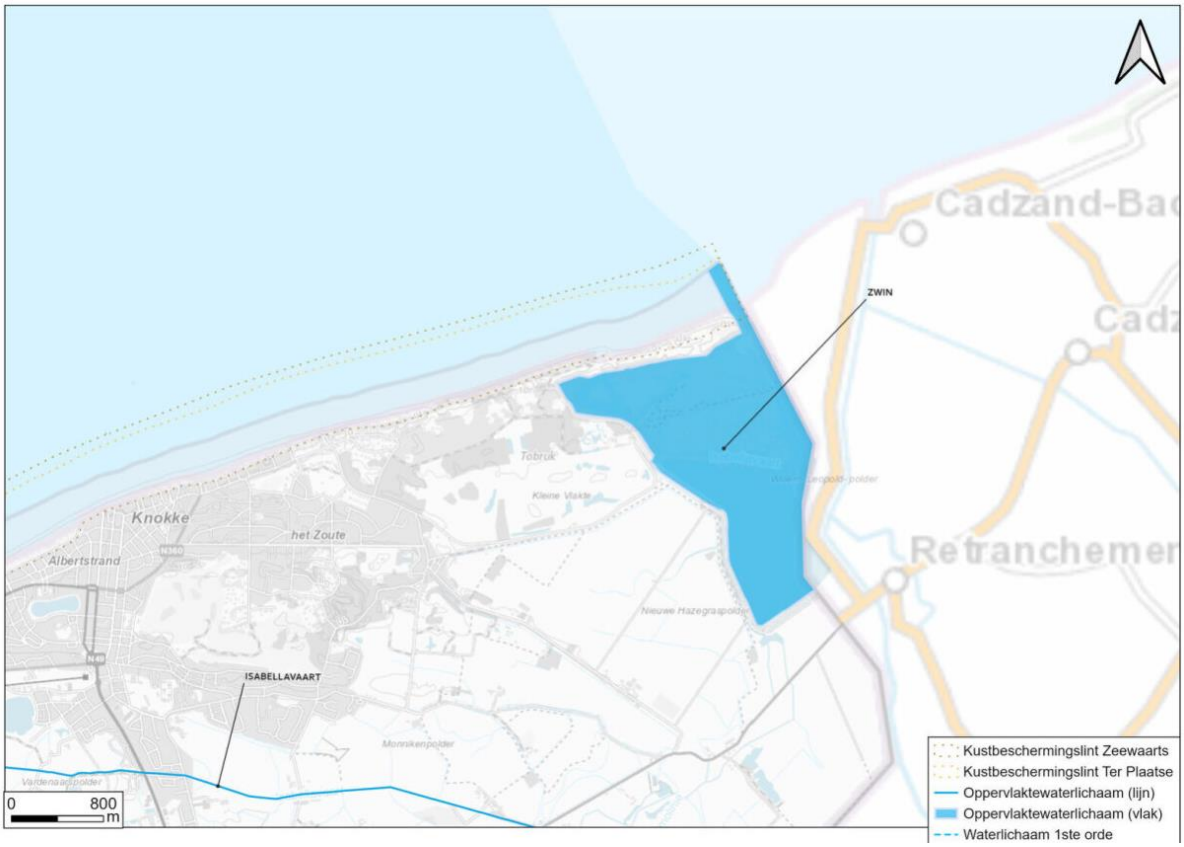
Figuur 12-3: Situering waterlichamen Blankenberge

12.2.2.4 Haven Zeebrugge



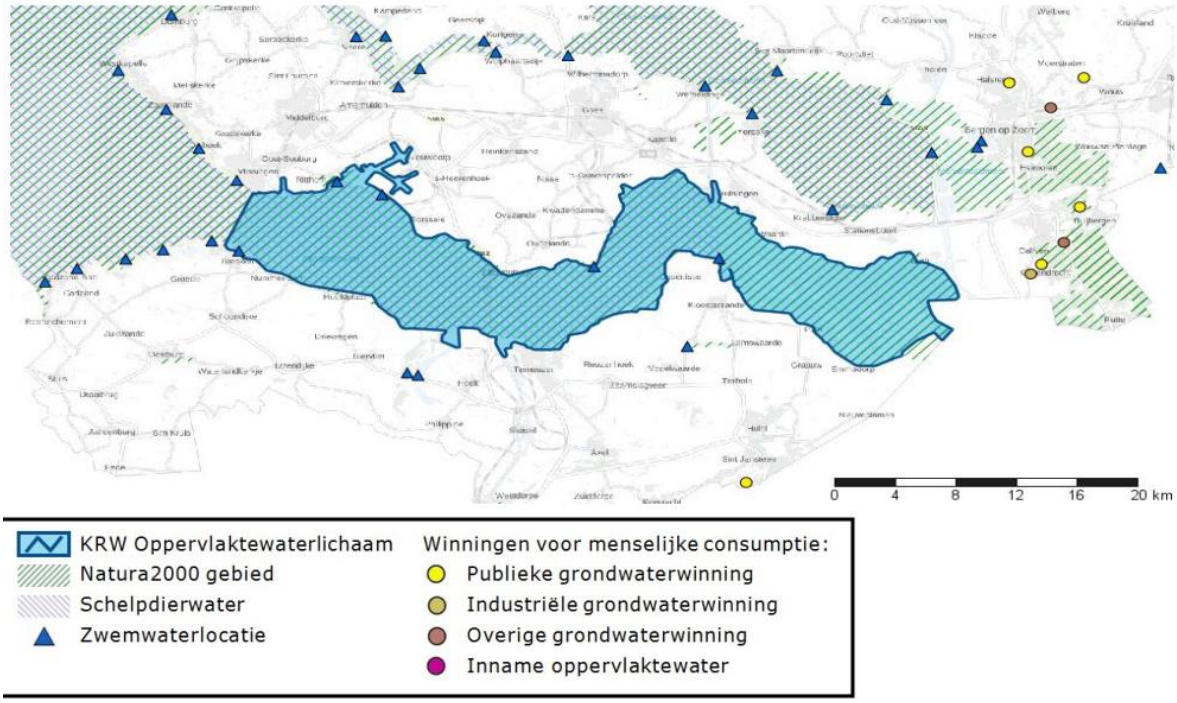
Figuur 12-4: Situering waterlichamen Zeebrugge

12.2.2.5 Zwin



Figuur 12-5: Situering oppervlaktewaterlichaam Zwin

12.2.2.6 Westerschelde



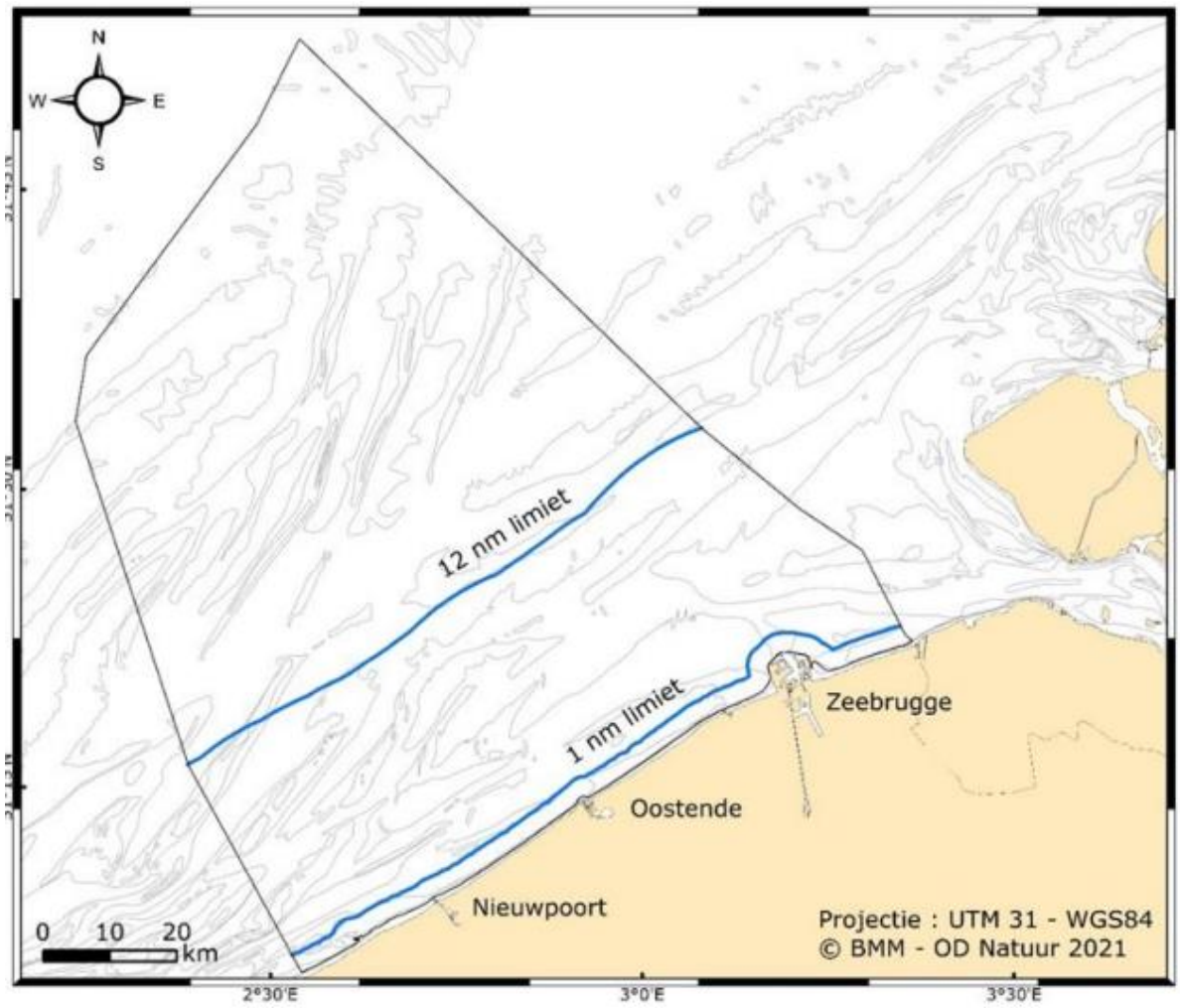
Figuur 12-6: Situering oppervlaktewaterlichaam Westerschelde

12.2.2.7 Kustwateren

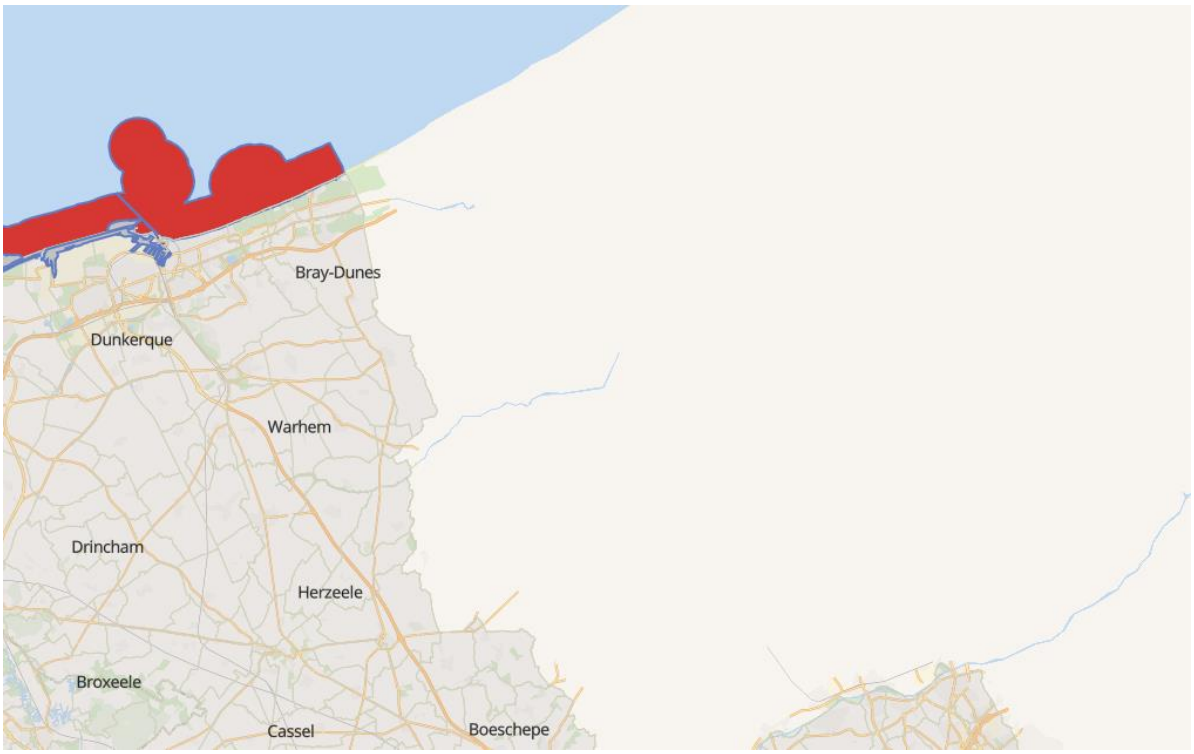
De gebieden van de Belgische kustwateren waarop de kaderrichtlijn Water van toepassing is worden weergegeven op Figuur 12-7 en zijn:

- voor de ecologische toestand - de limiet van 1 zeemijl (nautische mijl) = 137,08 km²
- voor de chemische toestand - tot 12 zeemijl (nautische mijl) = 1445 km

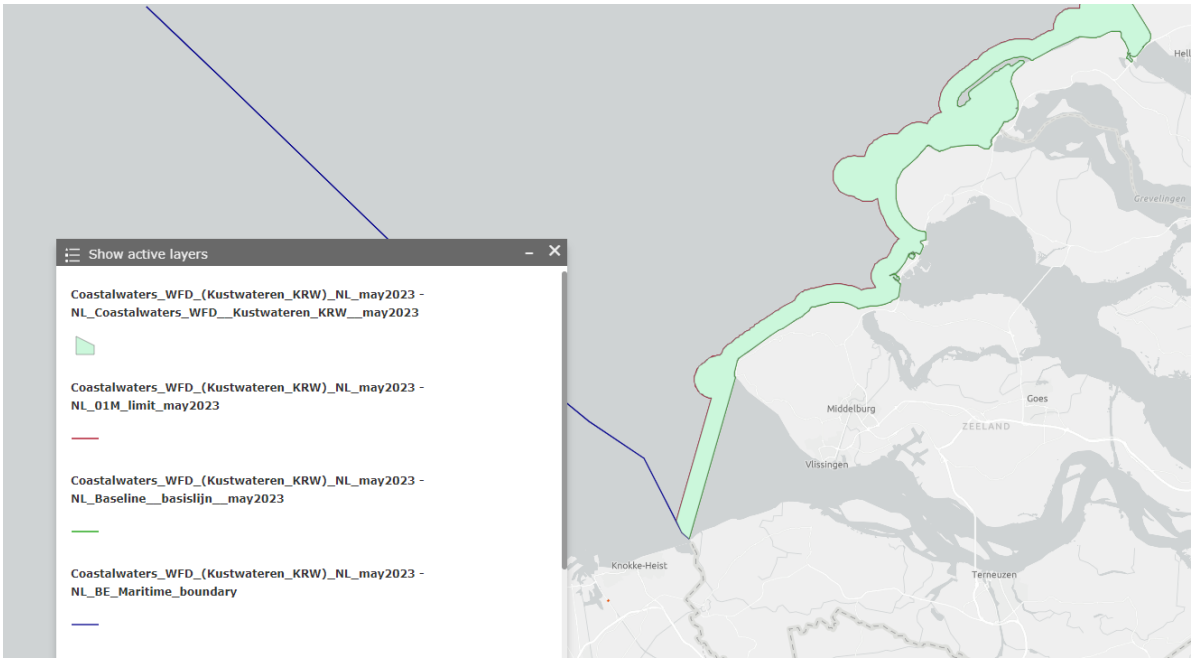
De afbakening van de Franse en Nederlandse kustwateren van de Noordzee waarop de kaderrichtlijn Water van toepassing is worden weergegeven op resp. Figuur 12-8 en Figuur 12-9.



Figuur 12-7: Afbakening van de Belgische kustwateren waarop de kaderrichtlijn Water van toepassing is (Belgische Staat. 2022b)



Figuur 12-8: Afbakening van het Franse kustwater van de Noordzee waarop de kaderrichtlijn Water van toepassing is (Bron: https://atlas-dce.ifremer.fr)



Figuur 12-9: Afbakening van het Nederlandse kustwater van de Noordzee waarop de kaderrichtlijn Water van toepassing is (Bron: https://www.defensie.nl/onderwerpen/hydrografie/maritieme-zones-en-zeegrenzen/nederlandse-grenzen-op-de-noordzee)

12.2.3 Toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen

12.2.3.1 Toestandsbeoordeling SGBP 2022-2027

In Tabel 12-2 wordt de toestand van de weergegeven zoals bepaald in de stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027 (SGBP3):

- De toestandsbeoordeling voor de Vlaamse oppervlaktewaterlichamen wordt weergegeven in de waterlichaamfiche die te raadplegen is op https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/geoloket/geoloket-stroomgebiedbeheerplannen/;
- De toestandsbeoordeling voor de Westerschelde is te raadplegen op het portaal https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/.

Tabel 12-2: Toestandsbeoordeling van de oppervlaktewaterlichamen i.k.v. SGBP3 (lege vakken zijn niet beoordeeld, niet van toepassing of geen gegevens beschikbaar)

Locatie	Waterlichaam	Ecologische toestand/ potentieel															Chemische toestand
		Evaluatie biologische elementen						Evaluatie chemische en fysisch-chemische elementen die bepalend zijn voor de biologische elementen							Evaluatie Hydromorfo-logie	Globale beoordeling Ecologische toestand/ potentieel	Evaluatie Chemische toestand
		Fytobenthos	Fytoplankton	Macrofyten	Macro-invertebraten	Vis	Totaal	Fosfor totaal	Geleidbaarheid	pH	Stikstof totaal/ Nitraat+nitriet+ ammonium	Opgeloste zuurstof	Evaluatie algemene fysisch-chemische elementen	Evaluatie specifiek verontreinigende stoffen			Prioritaire stoffen
NIEUWPOORT	Havengeul IJzer			ontoereikend	matig	matig	ontoereikend			goed	slecht	goed	slecht	niet goed	ontoereikend	ontoereikend	niet goed
	Kanaal Duinkerke-Nieuwpoort	ontoereikend	ontoereikend		goed	matig	ontoereikend	slecht	goed	matig	matig	matig	slecht	niet goed	ontoereikend	ontoereikend	niet goed
	Langgeleed			goed	goed	matig	matig	slecht	goed	goed	goed	goed	slecht	niet goed	ontoereikend	matig	niet goed
	Veurne ambacht polder waterlopen		matig	slecht	goed	matig	slecht	slecht	goed	goed	goed	matig	slecht	niet goed	ontoereikend	slecht	niet goed
	IJzer III	ontoereikend	slecht		ontoereikend	matig	slecht	ontoereikend	slecht	matig	matig	goed	slecht	niet goed	ontoereikend	slecht	niet goed
	Vladslovaart		matig	slecht	ontoereikend	ontoereikend	slecht	slecht	goed	goed	goed	goed	slecht	niet goed	ontoereikend	slecht	niet goed
	Kanaal Plassendale - Nieuwpoort		matig		slecht	matig	slecht	matig	matig	matig	matig	goed	matig	niet goed	slecht	slecht	niet goed
	Ieperleed		ontoereikend		ontoereikend	matig	ontoereikend	slecht	goed	goed	goed	goed	slecht	niet goed	ontoereikend	ontoereikend	niet goed
OOSTENDE	Oostendse Havengeul + dokken									goed	slecht	goed	slecht	niet goed			niet goed
	Oostends Krekengebied		slecht	slecht	matig	matig	slecht	slecht	goed	goed	matig	matig	slecht	niet goed	matig	slecht	niet goed
	Kanaal Gent-Oostende III	goed	goed		slecht	matig	slecht	ontoereikend	matig	matig	matig	goed	ontoereikend	niet goed	ontoereikend	slecht	niet goed
	Spuikom Oostende		goed				goed	matig		goed	goed	matig	matig	niet goed		matig	niet goed
OOSTENDE + BLANKENBERGE	Blankenbergse Vaart + Noordede		slecht	slecht	slecht	matig	slecht	slecht	goed	matig	goed	goed	slecht	niet goed	ontoereikend	slecht	niet goed

Locatie	Waterlichaam	Ecologische toestand/ potentieel															Chemische toestand
		Evaluatie biologische elementen						Evaluatie chemische en fysisch-chemische elementen die bepalend zijn voor de biologische elementen						Evaluatie Hydromorfo-logie	Globale beoordeling Ecologische toestand/ potentieel	Evaluatie Chemische toestand
		Fytobenthos	Fytoplankton	Macrofyten	Macro-invertebraten	Vis	Totaal	Fosfor totaal	Geleidbaarheid	pH	Stikstof totaal/ Nitraat+nitriet+ ammonium	Opgeloste zuurstof	Evaluatie algemene fysisch-chemische elementen	Evaluatie specifiek verontreinigende stoffen			Prioritaire stoffen
BLANKENBERGE	Blankenbergse havengeul + jachthavens									goed	matig	goed	matig	niet goed			niet goed
ZEEBRUGGE	Zeebrugge buitenhaven									goed	matig	goed	matig	niet goed			niet goed
	Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge		goed				goed	ontoereikend		goed	goed	goed	ontoereikend	niet goed		matig	niet goed
	Lisseweegsevaart			slecht	ontoereikend	ontoereikend	slecht	ontoereikend	zeer goed	zeer goed	zeer goed	ontoereikend	ontoereikend	niet goed	ontoereikend	slecht	niet goed
	Afleidingskanaal van de Leie II + Kanaal van Eeklo	goed	matig	matig	ontoereikend	matig	ontoereikend	ontoereikend	matig	matig	matig	goed	ontoereikend	niet goed	ontoereikend	ontoereikend	niet goed
	Leopoldkanaal II	matig		ontoereikend	ontoereikend	matig	ontoereikend	ontoereikend	goed	goed	goed	goed	ontoereikend	niet goed	ontoereikend	ontoereikend	niet goed
	Isabellavaart		goed	slecht	matig	matig	slecht	slecht	goed	matig	goed	ontoereikend	slecht	niet goed	matig	slecht	niet goed
ZWIN	Zwin																niet goed
WESTERSCHELDE	Westerschelde		goed	matig	goed	matig	matig				matig	goed	matig	voldoet niet		matig	voldoet niet

12.2.3.2 Toestand referentiesituatie 2030

Belgische oppervlaktewaterlichamen

In het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt de referentiesituatie 2030 gehanteerd. Hieronder wordt een projectie gemaakt van de ecologische toestandsbeoordeling uit het SGBP 2022-2027 (SGBP3) naar het jaar 2030, op basis van de prioritering van de oppervlaktewaterlichamen, de gebiedsspecifieke acties en de toekomstverkenning in het SGBP3.

De kaderrichtlijn Water stelt voor alle waterlichamen een goede toestand voorop in 2027. Vanuit het gegeven dat het behalen van die goede toestand moeilijk haalbaar is binnen het opgelegde tijdsobjectief en op basis van de nog onvoldoende waterkwaliteit en de afstand tot de doelstellingen van de kaderrichtlijn Water wordt de in de SGBP 2016- 2021 uitgewerkte gebiedsspecifieke aanpak met de aanduiding van speerpunt- en aandachtsgebieden verder gezet.

De oppervlaktewaterlichamen worden in het SGBP3 ingedeeld in 6 klassen, afhankelijk van hun doelafstand tot de goede ecologische toestand. Dit gebeurde op basis van de laatst beschikbare kwaliteitsgegevens en op basis van andere, pragmatische criteria (bijvoorbeeld lopende of geplande projecten in het gebied, evolutie van de waterkwaliteit over een langere periode, continuïteit van het beleid, ...). Waterlichamen met een kortere doelafstand worden in klasse 2, 3 of 4 ingedeeld. Waterlichamen met kansen omwille van lokale initiatieven zijn onder klasse 5 ingedeeld. Waterlichamen met een grote doelafstand en de meeste kunstmatige waterlichamen (kanalen, met focus op scheepvaart of waterdoorvoer) zijn in klasse 6 ondergebracht.

In het SGBP3 wordt geen planning of toekomstig doelbereik gegeven voor de chemische toestand. Gelet op de toestand van een aantal alomtegenwoordige stoffen zal de chemische toestand waarschijnlijk niet goed blijven in 2027 en ook in de referentiesituatie 2030.

De gebiedsprioritering voor het IJzerbekken en het bekken van de Brugse Polders wordt weergegeven in Figuur 12-10 en Figuur 12-11, respectievelijk. De gebiedsspecifieke acties voor het IJzerbekken en het bekken van de Brugse Polders worden aangeduid op Figuur 12-12 en Figuur 12-13, respectievelijk. De gebiedsprioritering en de gebiedsspecifieke acties die een invloed hebben op de oppervlaktewaterlichamen in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn specifiek aangeduid in Tabel 12-3. In deze tabel zijn enkel de kaderrichtlijn Water-gerelateerde maatregelengroepen opgenomen, dit betekent exclusief de maatregelen gerelateerd aan de Overstromingsrichtlijn (maatregelengroep 6).

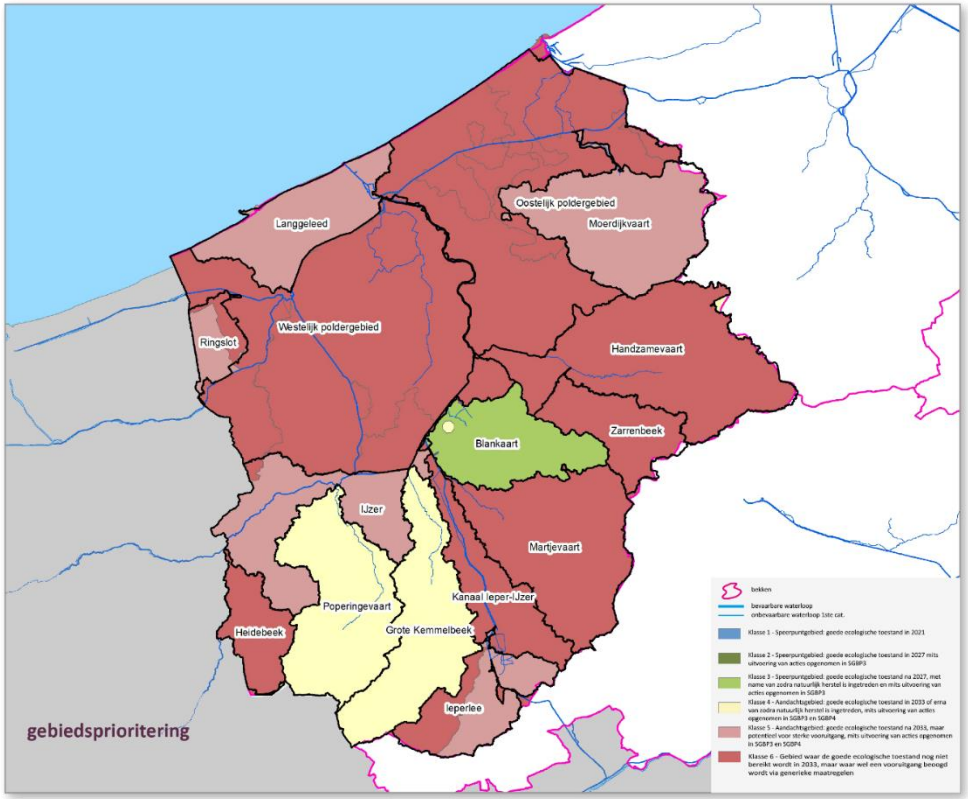
Op basis van de huidige waterkwaliteit en de afstand tot de opgelegde normen van de kaderrichtlijn Water is het halen van de goede ecologische toestand voor het merendeel van de oppervlaktewaterlichamen in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie nog veraf. Er zijn dan ook binnen het studiegebied geen speerpuntgebieden (klasse 1, 2 en 3) aangeduid gezien de doelafstand nog te groot is om tegen 2027 de goede toestand te bereiken. Binnen het studiegebied zijn er wel enkele afstroomgebieden geselecteerd als aandachtsgebieden (klasse 4 en 5). De Blankenbergse Vaart + Noordede bevindt zich in klasse 4 en verdient bijzondere inspanningen om tegen 2033 een goede watertoestand te bereiken. De Havengeul IJzer, het Langgeleed, het Kanaal Gent Oostende III en het Afleidingskanaal van de Leie II + Kanaal van Eeklo bevinden zich in klasse 5 en bereiken de goede toestand pas na 2033 maar bieden het potentieel voor sterke vooruitgang mits bijzondere inspanningen. Alle andere oppervlaktewaterlichamen in het studiegebied bevinden zich in klasse 6. Hier wordt de goede toestand nog niet bereikt in 2033 en wordt een vooruitgang beoogd via generieke maatregelen.

Bij de totstandkoming van het maatregelenprogramma bij het ontwerp-SGBP3 werden in het kader van toekomstverkenning diverse scenario's voor verdere uitvoering van de kaderrichtlijn Water onderzocht: een scenario waarbij enkel uitvoering werd gegeven aan het beslist beleid (BAU 2027-scenario), een scenario waarbij de maatregelen uit het ontwerpmaatregelenprogramma werden uitgevoerd (maproscenario) en een scenario waarbij een maximum aan maatregelen werd uitgevoerd met het oog op het volledig bereiken van de goede ecologische toestand (maximaal scenario). Deze toekomstverkenning wordt ook weergegeven in Tabel 12-3.

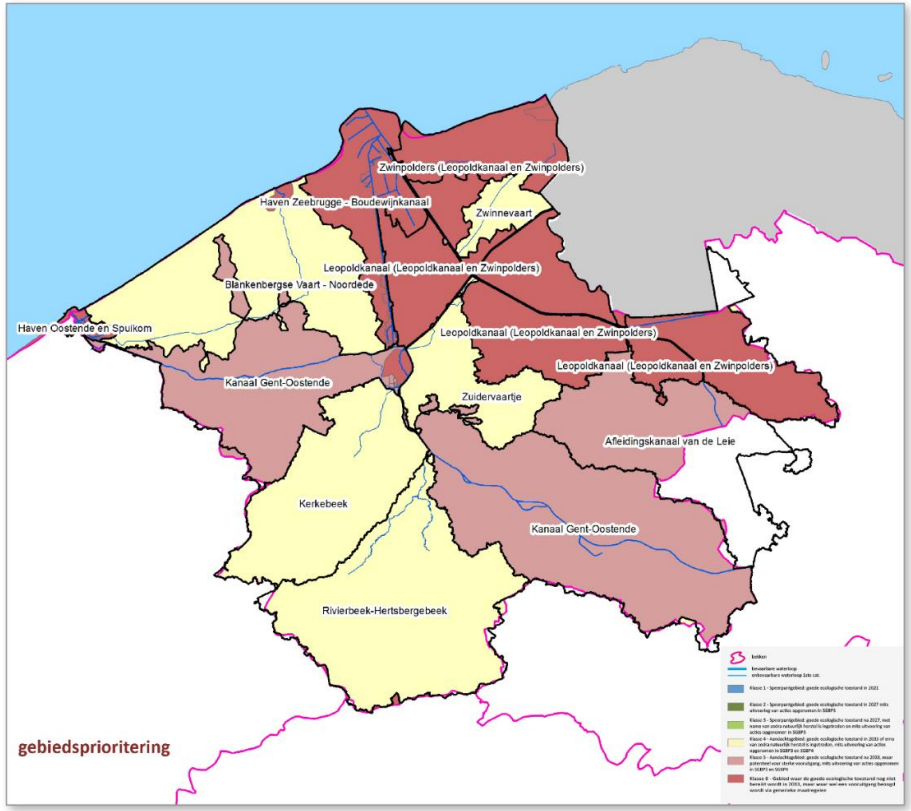
Concluderend wordt er na de evaluatie van de gebiedsprioritering, de gebiedsspecifieke maatregelen en de toekomstverkenning, samengevat in Tabel 12-3, voor geen enkele van de oppervlaktewaterlichamen in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie het behalen van de goede ecologische toestand verwacht in de referentiesituatie 2030. Voor het Langgeleed en de Blankenbergse Vaart + Noordede wordt wel een sterke vooruitgang van de ecologische toestand verwacht.

Nederlandse oppervlaktewaterlichaam

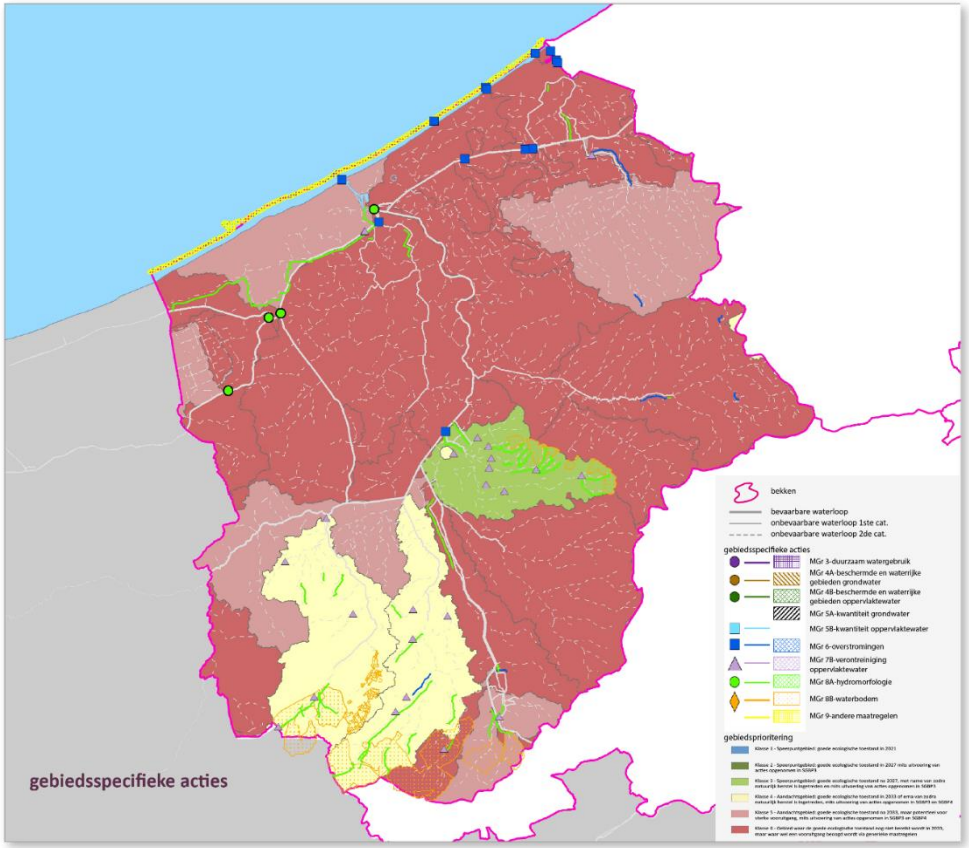
Voor de Westerschelde stelt het SGBP 2022 - 2027 dat het behalen van de goede ecologische toestand in 2027 redelijk tot vrijwel zeker is. Het behalen van de goede chemische toestand in 2027 is onzeker.



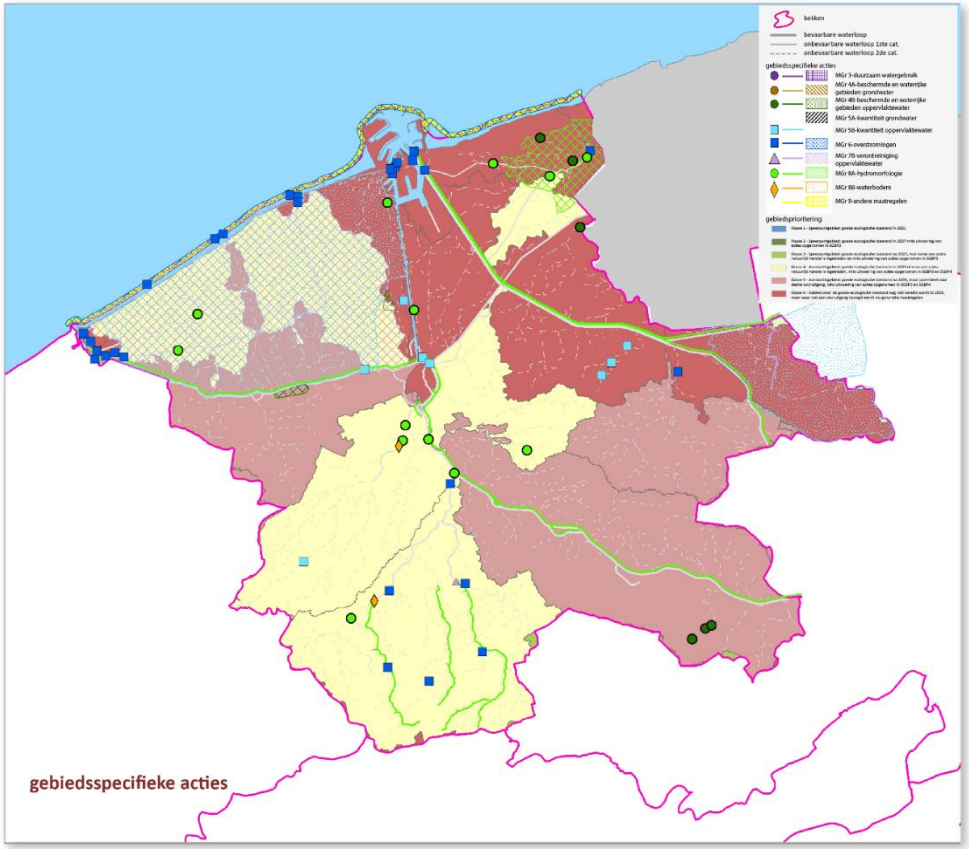
Figuur 12-10: Gebiedsprioritering IJzerbekken SGBP3



Figuur 12-11: Gebiedsprioritering bekken Brugse Polders SGBP3



Figuur 12-12: Gebiedsspecifieke acties IJzerbekken SGBP3



Figuur 12-13: Gebiedsspecifieke acties bekken Brugse Polders SGBP3

Tabel 12-3: Prioritering, gebiedsspecifieke acties en verwachting goede ecologische toestand in referentiesituatie 2030

Locatie	Waterlichaam	Prioritering SGBP3		Gebiedsspecifieke acties SGBP3 ikv KRW - excl. maatregelengroep 6		Mogelijke verbetering van kwaliteitselementen door gebiedsspecifieke acties en toestandsverkenning SGBP3	Verwachting goede ecologische toestand in referentiesituatie 2030?
NIEUWPOORT	Havengeul IJzer	AG - klasse 5	Aandachtsgebied: goede ecologische toestand na 2033, maar potentieel voor sterke vooruitgang, mits uitvoering van acties opgenomen in SGBP3 en SGBP4	Geen		Toestandsverkenning: - Opgeloste zuurstof: verbetering maar al in goede toestand; - Sikstof totaal: verbetering maar nog steeds in slechte toestand	Neen
	Kanaal Duinkerke-Nieuwpoort	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	8A_E_0419	Wegwerken vismigratieknelpunten eerste en tweede prioriteit op bevaarbare waterwegen in beheer bij De Vlaamse Waterweg binnen het IJzerbekken	Toestandsverkenning: - Stikstof totaal: van matige naar goede toestand	Neen
	Langgeleed	AG - klasse 5	Aandachtsgebied: goede ecologische toestand na 2033, maar potentieel voor sterke vooruitgang, mits uitvoering van acties opgenomen in SGBP3 en SGBP4	7B_K_0032	Gebiedsgerichte analyse naar oorzaken voor hoge fosforwaarden in het afstroomgebied van het Langgeleed	Gebiedsspecifieke acties: - Fosfor totaal: onderzoeksfase, nog geen onmiddellijke verbetering	Neen, maar potentieel voor sterke vooruitgang
				7B_K_0033	Gebiedsgerichte analyse naar oorzaken voor matige score voor vissen in het afstroomgebied van het Langeleed	Gebiedsspecifieke acties: - Vis: onderzoeksfase, nog geen onmiddellijke verbetering	
				8A_E_0392	Oplossen van vismigratieknelpunten op het Langeleed	Gebiedsspecifieke acties: - Vis: mogelijke verbetering	
				8A_D_0157	Ecologische inrichting van het Langeleed	Gebiedsspecifieke acties: - Hydromorfologie: mogelijke verbetering	
	Veurne ambacht polder waterlopen	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Geen	Neen
	IJzer III	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Toestandsverkenning: - Opgeloste zuurstof: verbetering maar al in goede toestand; - Sikstof totaal: verbetering maar al in goede toestand	Neen
	Vladslovaart	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Geen	Neen
	Kanaal Plassendale - Nieuwpoort	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Toestandsverkenning: - Opgeloste zuurstof: verbetering maar al in goede toestand; - Sikstof totaal: verbetering maar al in goede toestand	Neen
	Ieperleed	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Geen	Neen
OOSTENDE	Oostendse Havengeul + dokken	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Geen	Neen
	Oostends Krekengebied	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Geen	Neen

Locatie	Waterlichaam	Prioritering SGBP3		Gebiedsspecifieke acties SGBP3 ikv KRW - excl. maatregelengroep 6		Mogelijke verbetering van kwaliteitselementen door gebiedsspecifieke acties en toestandsverkenning SGBP3	Verwachting goede ecologische toestand in referentiesituatie 2030?
	Kanaal Gent-Oostende III	AG - klasse 5	Aandachtsgebied: goede ecologische toestand na 2033, maar potentieel voor sterke vooruitgang, mits uitvoering van acties opgenomen in SGBP3 en SGBP4	Geen		Toestandsverkenning: - Opgeloste zuurstof: verbetering maar al in goede toestand; - Stikstof totaal: van matige naar goede toestand; - Macro-invertebraten: van slechte naar matige toestand	Neen
	Spuikom Oostende	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Geen	Neen
OOSTENDE + BLANKENBERGE	Blankenbergse Vaart + Noordede	AG - klasse 4	Aandachtsgebied: goede ecologische toestand in 2033 of erna van zodra natuurlijk herstel is ingetreden, mits uitvoering van acties opgenomen in SGBP3 en SGBP4	7B_K_0036	Uitvoeren van een gebiedsgerichte analyse naar oorzaken voor slechte score voor macrofyten in het afstroomgebied van de Noordede-Blankenbergse Vaart	Gebiedsspecifieke acties: - Macrofyten: onderzoeksfase, nog geen onmiddellijk verbetering	Neen, maar potentieel voor sterke vooruitgang en behalen van goede ecologische toestand in 2033
				8A_D_0165	Op natuurvriendelijk wijze herstellen van de oevers van de Noordede	Gebiedsspecifieke acties: - Hydromorfologie	
BLANKENBERGE	Blankenbergse havengeul + jachthavens	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Geen	Neen
ZEEBRUGGE	Zeebrugge buitenhaven	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Geen	Neen
	Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Toestandsverkenning: - Stikstof totaal: verbetering maar al in goede toestand	Neen
	Lisseweegsevaart	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	8A_D_0159	Herinrichten op natuurvriendelijke manier van de oevers van de Lisseweegse Vaart thv Zwankendamme.	Gebiedsspecifieke acties: - Hydromorfologie	Neen
	Afleidingskanaal van de Leie II + Kanaal van Eeklo	AG - klasse 5	Aandachtsgebied: goede ecologische toestand na 2033, maar potentieel voor sterke vooruitgang, mits uitvoering van acties opgenomen in SGBP3 en SGBP4	Geen		Toestandsverkenning: - Opgeloste zuurstof: verbetering maar al in goede toestand	Neen
	Leopoldkanaal II	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	8A_E_0398	Oplossen van de vismigratieknelpunten op de kanalen	Gebiedsspecifieke acties: - Vis	Neen
	Isabellavaart	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	8A_E_0397	Verhogen van de bufferingscapaciteit binnen de Zwinpolders door een bredere doorstroming van de polderwaterlopen in Knokke-Heist: verbreding van de Isabellavaart thv 2de Golf en herprofilering van de Nieuwe Watergang t.h.v het Hazegrasfort	Gebiedsspecifieke acties: - Hydromorfologie	Neen
ZWIN	Zwin	Gebied - klasse 6	Gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen	Geen		Geen	Neen
WESTERSCHELDE	Westerschelde	nvt		Rijk-Regio Vispassages naar polders (Westerschelde)	Vispasseerbaar maken kunstwerken	Gebiedsspecifieke acties: - Macrofauna, Overige waterflora, Vis	Goede ecologische toestand in 2027: redelijk tot vrijwel zeker Goede chemische toestand in 2027: onzeker

12.2.4 Toestandsbeoordeling kustwateren

12.2.4.1 Toestandsbeoordeling SGBP 2022-2027

In Tabel 12-4 wordt de toestand van de kustwateren weergegeven zoals bepaald in de stroomgebiedbeheersplannen 2022-2027 (SGBP3):

- De toestandsbeoordeling voor de Belgische kustwateren wordt weergegeven in het “Stroomgebiedsplan voor de Belgische kustwateren voor de implementatie van de Europese kaderrichtlijn Water 2022-2027” (Belgische Staat, 2022b);
- De toestandsbeoordeling voor het Frans kustwater is te raadplegen op het portaal https://atlas-dce.ifremer.fr/map/bassin/AP;
- De toestandsbeoordeling voor het Nederlands kustwater is te raadplegen op het portaal https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/.

Hieronder wordt dieper ingegaan op de toestandsbeoordeling van het Belgisch kustwater.

Tabel 12-4: Toestandsbeoordeling van de kustwateren i.k.v. SGBP3 (lege vakken zijn niet beoordeeld, niet van toepassing of geen gegevens beschikbaar)

Locatie	Waterlichaam	Ecologische toestand/ potentieel															Chemische toestand
		Evaluatie biologische elementen						Evaluatie chemische en fysisch-chemische elementen die bepalend zijn voor de biologische elementen							Evaluatie Hydromorfologie	Globale beoordeling Ecologische toestand/ potentieel	Evaluatie Chemische toestand
		Benthische ongewervelde fauna	Fytoplankton	Macrofyten	Macro-invertebraten	Vis	Totaal	Temperatuur	Zoutgehalte	Doorzicht	Zuurstof-gehalte	Nutriënten	Evaluatie algemene fysisch-chemische elementen	Evaluatie specifiek verontreinigde stoffen			Prioritaire stoffen
BELGIË	Belgisch kustwater (0 - 1 zeemijl)	matig	matig									niet goed		niet goed	niet zeer goed	matig	niet goed
	Belgisch territoriaal water (1-12 zeemijl)																niet goed
NEDERLAND	Nederlands kustwater (0-1 zeemijl) - Zeeuwse kust		matig		goed		matig	goed			goed	goed	goed	voldoet niet		matig	voldoet niet
FRANKRIJK	Frans kustwater (0-1 zeemijl) - Frontière belge - Malo	goed	matig				matig	zeer goed		zeer goed	zeer goed	goed	goed		zeer goed	matig	goed

12.2.4.1.1 Chemische toestand Belgisch kustwater

De problematische stoffen, nl. kwik, PAK's en PBDE's, behoren tot de stoffen die zich gedragen als alomtegenwoordige persistente, bioaccumulerende en toxische stoffen (PBT's) zoals bepaald in de Richtlijn 2013/39/EU. Deze stoffen kunnen nog tientallen jaren terug te vinden zijn in het aquatisch milieu zelfs indien diverse maatregelen de emissie hiervan reeds beëindigd of drastisch beperkt hebben. Wat tributyltin betreft, is de huidige evaluatie niet sluitend maar de verwachtingen zijn positief. De concentraties aan kwik en benzo(a)pyreen dalen op meerdere locaties. Voor de gebromeerde difenylethers is de dataset nog niet geschikt om een trend te analyseren en stelt zich ook de vraag naar de haalbaarheid van MKN in biota (Belgische Staat, 2022b).

Door normoverschrijdingen van persistente verontreinigende stoffen is de chemische toestand in de Belgische territoriale wateren **niet goed**.

12.2.4.1.2 Ecologische toestand Belgisch kustwater

12.2.4.1.2.1 Ondersteunende chemische en fysisch-chemische elementen

De goede toestand wordt bereikt indien:

- de winterconcentratie van opgelost anorganisch stikstof (DIN) lager is dan 22,5 µmol/l.
- de winterconcentratie van opgelost anorganisch fosfor (DIP) lager is dan 0,8 µmol/l

Wegens hoofdzakelijk fysieke redenen zijn de indicatoren met betrekking tot opgeloste zuurstof, transparantie van de waterkolom of fotosynthetische macro-organismen niet relevant voor het vaststellen van een diagnose van eutrofiëring in de Belgische wateren.

De DIN-concentraties in de winter bevinden zich boven de drempelwaarde voor een goede milieutoestand (GES). Algemeen werd een dalende trend vastgesteld over de periode 1991-2019, maar over het jongste decennium, 2009-2019 wordt geen neerwaartse trend voor DIN meer gedetecteerd.

De winterconcentratie van DIP schommelt gemiddeld boven de GES-drempel. Voor de winterconcentratie van DIP wordt over de periode 1991-2019 geen trend gedetecteerd.

De toestand van het mariene systeem wat eutrofiëring betreft is **niet goed** (Belgische Staat, 2022b).

12.2.4.1.2.2 Hydromorfologie

Bij het evalueren van de goede ecologische toestand in de kustzones speelt de hydromorfologie pas een rol in de klassering wanneer de toestand zeer goed is; watermassa's die geëvalueerd moeten worden met het oog op de zeer goede hydromorfologische toestand, hebben eerst al voldaan aan de voorwaarden voor een zeer goede biologische en fysicochemische toestand. Een watermassa zal meer bepaald worden gerangschikt in de categorie "zeer goede toestand" indien naast de zeer goede chemische en fysicochemische toestand ook haar hydromorfologische omstandigheden overeenstemmen met een zeer goede toestand (Belgische Staat, 2022b).

De Belgische kustwateren bevinden zich **niet in de zeer goede toestand**. De invloed van de buitenhaven van Zeebrugge leidt tot een degradatie van de hydromorfologische toestand, zie ook de evaluatie in Tabel 12-5.

Tabel 12-5: Kwalitatieve evaluatie van de hydromorfologische druk gekoppeld aan menselijke activiteiten (PL (physical loss): fysiek verlies; PD (physical disturbance): fysieke verstoring)*.

Menselijke activiteiten en kwantificering van de onmiddellijke invloedssfeer ervan * (Kint & Van Lancker 2021)	**Kwalitatieve evaluatie van de hydromorfologische druk**	**Intensiteit**	**Omvang**
Havens zie Vlaamse stroomgebiedsbeheersplannen	Buitenhaven van Zeebrugge • Versnelling en afwijking van de getijdenstroom langsheen de buitenhaven en vorming van recirculatiecel aan weerszijden van de buitenhaven afhankelijk van de getijdencyclus • Geleidelijke verzanding aan weerszijden van de buitenhaven • Verzanding van de Paardenmarkt	3	2
	Buitenhaven van Oostende • De effecten op de stromingen en de golven blijven relatief gering	2	1
	In de vaargeulen • De stromingen zijn significant groter	2	1
Baggerwerken (PD: 1,19 km²)	Rond golfbrekers (# 127), met een tussenafstand van gemiddeld 350 meter, liggen verspreid over twee derde van de Belgische kust. • Vermindering van de intensiteit van de stromingen evenwijdig met de kust tussen twee golfbrekers	1	2
Golfbrekers (PL: 0,43 km²)	Rond havendam en pier • Plaatselijke verstoring van stromingen en golven	1	1
Havendam en pier (PL: 0,01 km²)	Dijken, stormkeringen, enz. • Aangezien deze bouwwerken zich buiten het intergetijdengebied bevinden, hebben ze geen invloed op de stromingen en getijden, behalve bij zelden optredend extreem stormtij	0	0
Zeewering	• Verwaarloosbare invloed op stromingen en golven	0	0
Andere menselijke activiteiten - Visserijsector (PD: 93,03 km²) - Zandsuppletie (PD: 4,28 km²) - Paardenmarkt (PD: 2,95 km²) - Pipeline of kabel (PL: 0,09; PD: 0,04 km²) - Meetstation (PL: 7,85 m²)			

**In de toekomst zal, bijkomend aan de vermelde activiteiten, een uitbreiding van de haven van Nieuwpoort plaatsvinden. In deze tabel zijn baggerstortvakken niet vermeld gezien deze zich net buiten de 1-mijlszone bevinden. Door jarenlange accumulatie van sedimenten hebben deze wel tot morfologische expressies geleid die een invloed hebben op sedimentfluxen in deze zone.*

12.2.4.1.2.3 Schelde-specifieke vervuilende stoffen

De concentraties aan koper en zink in sediment dalen aan de westkust. Er worden nog overschrijdingen vastgesteld voornamelijk voor zink. Wegens gebruik in aangroeiwerende verf blijft waakzaamheid nodig. Een positieve evolutie wordt ook opgemerkt voor de concentraties aan PCB's. Congener 101 vertoont geen overschrijding meer en concentraties van congener 118, de enige die de norm overschrijdt, dalen. Wegens het persistente karakter zal het nog lang (voorbij 2027) duren vooraleer de goede milieutoestand wordt bereikt (Belgische Staat, 2022b).

12.2.4.1.2.4 Biologische kwaliteitselementen

Voor de Belgische kustwateren worden de biologische kwaliteitselementen fytoplankton en macrobenthos opgevolgd in de éénmijlszone. In de Belgische zone maken de natuurlijke omstandigheden geen ontwikkeling van macrofyten of macroalgen mogelijk waardoor de opvolging van dit kwaliteitselement niet relevant is. De lichtpenetratie in de waterkolom is van nature gering als gevolg van sedimenten die door de werking van de getijden in suspensie worden gebracht (Belgische Staat, 2022b).

Macrobenthos

De status van de benthische habitats in de Belgische kustwateren gedefinieerd als **matig.** Dit door de algemene verstoring door visserij en zeer lokaal door tal van andere activiteiten (Belgische Staat, 2022b).

Fytoplankton

In het Belgisch deel van de Noordzee resulteert de algenbloei in hoge waarden van chlorofyl a concentratie (Chl) in het kustgebied met een afnemende gradiënt richting zee. De hoogste waarden worden elk jaar waargenomen tijdens de voorjaarsbloei (meestal april), wanneer de koloniale haptofyt *P. globosa* biomassa accumuleert na de vroege diatomeeënbloei. Het 90ste percentiel van Chl (d.w.z. de Chl P90) dat tijdens het groeiseizoen (Mar-Oct) wordt geschat, is de indicator die de grootte van de algen-voorjaarsbloei meet, en dus het ongewenste effect van eutrofiëring.

De norm voor Chl P90 (over zes jaar) is vastgelegd op 15 µg/l voor een goede toestand (Besluit 2018/229/EU). Waarden tussen 15 en 30 µg/l verwijzen naar een matige toestand en hoger dan 30 µg/l is de toestand ontoereikend.

Het jaarlijks optimum van Chl in de kustzone blijft veelal een heel eind boven de GES-drempel (goede milieutoestand; 15 µg L-1). De hoge pieken van Chl hebben te maken met de bloei van P. globosa in zijn kolonievorm en met de overmatige ophoping van zijn biomassa, twee verschijnselen die rechtstreeks verband houden met de aanvoer van nutriënten door rivieren. De toestand is **matig** (Belgische Staat, 2022b).

12.2.4.1.2.5 Besluit ecologische toestand Belgisch kustwater

Op basis van de matige toestand voor fytoplankton, benthische gemeenschappen en nutriënten wordt de ecologische toestand van de Belgische kustwateren als **matig** geëvalueerd.

12.2.4.2 Toestand referentiesituatie 2030

In het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt de referentiesituatie 2030 gehanteerd. Hieronder wordt een projectie gemaakt van de toestandsbeoordeling uit het SGBP 2022-2027 naar het jaar 2030, op basis van de informatie in de stroomgebiedbeheerplannen.

De kaderrichtlijn Water stelt voor alle waterlichamen een goede toestand voorop.

Belgisch kustwater

Inzake de chemische toestand wordt in het SGBP 2022-2027 gesteld dat de PBT's (persistente, bioaccumulerende en toxische stoffen) nog tientallen jaren terug te vinden kunnen zijn in het aquatisch milieu zelfs indien diverse maatregelen de emissie hiervan reeds beëindigd of drastisch beperkt hebben. Omwille hiervan wordt er in de referentiesituatie 2030 niet verwacht dat de goede chemische toestand bereikt zal worden voor het Belgisch kustwater.

Omwille van het ontbreken van een neerwaartse trend in het jongste decennium inzake de eutrofiëringsparameters, wordt er niet verwacht dat de goede toestand wordt bereikt in de referentiesituatie 2030 inzake de ondersteunende chemische en fysisch-chemische elementen.

Inzake hydromorfologie wordt er ook geen toestandsverandering verwacht gezien de invloed van de buitenhaven van Zeebrugge niet verandert in de referentiesituatie 2030.

Voor de Schelde-specifieke vervuilende stoffen wordt in het SGBP 2022-2027 gesteld dat wegens het persistente karakter het nog lang (voorbij 2027) zal duren vooraleer de goede milieutoestand wordt bereikt. Vandaar dat er in de referentiesituatie 2030 ook geen verandering wordt verwacht voor de toestand van dit kwaliteitselement.

Inzake de biologische kwaliteitselementen macrobenthos en fytoplankton wordt er ook geen verandering van de toestand verwacht gezien er geen aanzienlijke wijzigingen worden verwacht inzake visserij en de eutrofiëringstoestand van het Belgisch kustwater.

Op basis van bovenstaande, wordt er ook voor de ecologische toestand van het Belgisch kustwater niet verwacht dat de goede toestand bereikt wordt in de referentiesituatie 2030.

Nederlands kustwater

Voor het Nederlands kustwater (de Zeeuwse kust) stelt het SGBP 2022 - 2027 dat het behalen van de goede ecologische toestand in 2027 redelijk tot vrijwel zeker is. Het behalen van de goede chemische toestand in 2027 is onzeker.

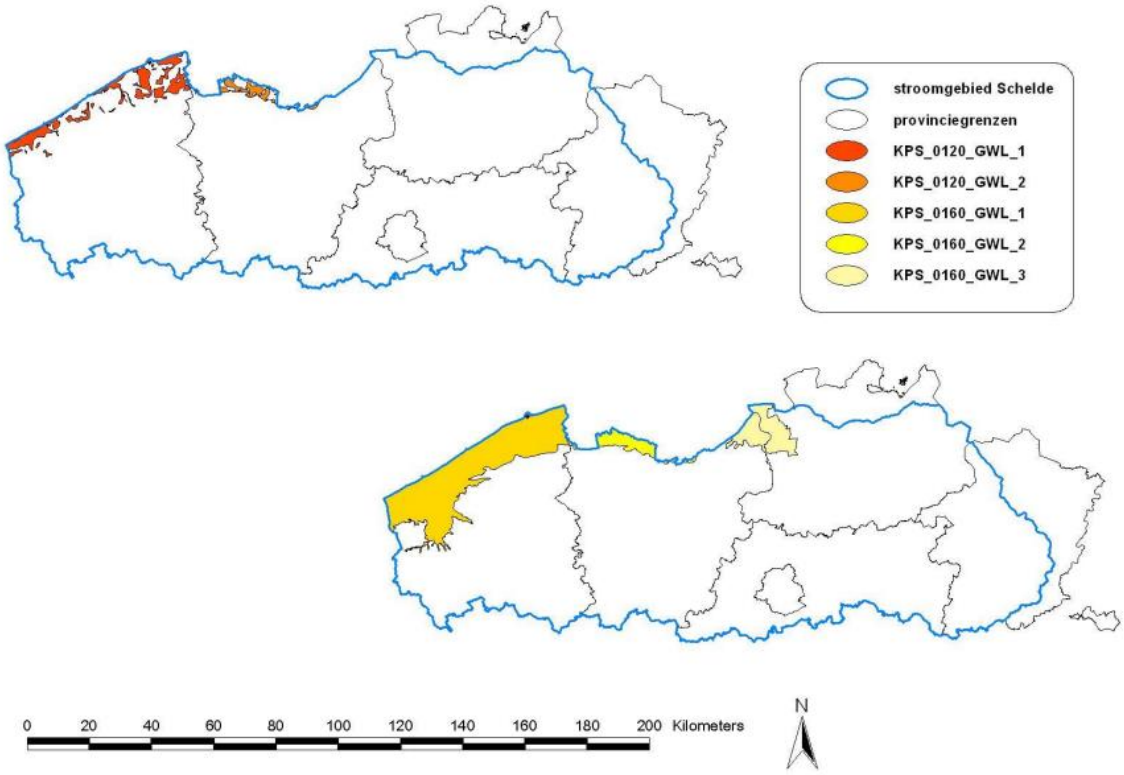
Frans kustwater

Voor het Frans kustwater werd de goede chemische toestand al bereikt in 2015. Echter voor de ecologische toestand wordt in het SGBP 2022-2027 het bereiken van de goede toestand uitgesteld tot na 2027 vanwege de eutrofiëringstoestsand, die leidt tot een aanzienlijke ontwikkeling van fytoplankton (voorjaarsbloei van Phaeocystis). Op basis hiervan wordt niet verwacht dat de goede ecologische toestand bereikt wordt in de referentiesituatie 2030.

12.3 Afbakening, situering en toestandsbeoordeling van de betrokken grondwaterlichamen

12.3.1 Afbakening en situering

De grondwaterlichamen waarop het strategisch beleidsplan Kustvisie betrekking heeft zijn KPS_0120_GWL_1 'Duin- en kreekgebieden in het kustgebied' en KPS_0160_GWL_1 'Verzilt Quartair en Eoceen van het kustgebied' (situering op Figuur 12-14). Beide grondwaterlichamen zijn freatisch. Het grondwaterlichaam KPS_0120_GWL_1 is een zoet grondwaterlichaam en omvat de zoetwaterlens onder de duingebieden. Het grondwaterlichaam KPS_0160_GWL_1 is een zilt grondwaterlichaam en bestaat voornamelijk uit Pleistocene afzettingen. Het grondwaterlichaam KPS_0120_GWL_1 ligt bovenop grondwaterlichaam KPS_0160_GWL_1.



Figuur 12-14: Grondwaterlichamen binnen het Kust- en Poldersysteem

12.3.2 Toestandsbeoordeling SGBP 2022-2027

De kwantitatieve toestand van beide grondwaterlichamen is goed (zie Tabel 12-6). Om de kwantitatieve toestand te beoordelen wordt er onder meer een intrusietest voor verzilting uitgevoerd. Verzilting betekent dat het grondwatersysteem door antropogene en/of klimatologische processen zouter wordt. Uit modelleringsstudies blijkt dat er in het Kust- en Poldersysteem een verzoetingsproces aan de gang is. Impact van klimaat en zeespiegelstijging kunnen op lange termijn echter de zoetwatervoorraden aan de kust bedreigen. Vandaag is dit effect (nog) niet merkbaar.

De chemische toestand wordt onder meer bepaald door de verziltingsparameters geleidbaarheid (EC), chloridegehalte en sulfaat. Beide grondwaterlichamen zijn in goede toestand voor de verziltingsparameters (Tabel 12-7). Beide grondwaterlichamen hebben echter een ontoereikende chemische toestand omwille van pesticiden (Tabel 12-8).

De globale toestandsbeoordeling is ontoereikend.

Tabel 12-6: Overzicht van de kwantitatieve toestandsbepaling voor de grondwaterlichamen van het Kust- en Poldersysteem i.k.v. SGBP3

Freatische grondwaterlichamen	Beoordeling SGBP 2016-2021	Beoordelingstesten ref. jaar 2018					Conclusie Beoordeling testen ref. jaar 2018	Beoordeling SGBP 2022-2027	Actie?
		Waterbalanstest		Intrusietest					
		Uitspraak trends	Negatieve impact op aangrenzende GWL'en	Verzilting	Beluchting	GWATE-test			
KPS_0120_GWL_1	goed	geslaagd	nee	nee	*	geslaagd	goed	goed	nee
KPS_0120_GWL_2	goed	waaktoestand	nee	nee	*	*	goed*	goed	ja
KPS_0160_GWL_1	goed	geslaagd	nee	nee	*	geslaagd	goed	goed	nee
KPS_0160_GWL_2	goed	niet geslaagd	nee	nee	*	*	ontoereikend	ontoereikend	ja
KPS_0160_GWL_3	goed	waaktoestand	nee	nee	*	*	goed*	goed	ja

*: niet van toepassing

Tabel 12-7: Toetsing van verziltingsparameters (2018) voor de grondwaterlichamen van het Kust- en Poldersysteem i.k.v. SGBP3

GWL	SO4	Cl	Ec
KPS_0120_GWL_1			
KPS_0120_GWL_2			
KPS_0160_GWL_1			
KPS_0160_GWL_2			
KPS_0160_GWL_3			

Tabel 12-8: Chemische toestandsbeoordeling – overschrijdingen van de norm in 2018. 'N+' betekent dat de toestand van deze parameters van ontoereikend naar goed evolueerde ten opzichte van de vorige planperiode, namelijk 2012. (Rood: overschrijding norm, groen: geen overschrijding, grijs: niet relevant)

grondwaterlichaam	NO3	Pest ind	Pest tot	As	Ni	Cd	Zn	Pb	K	NO2	NH4	PO4	F	SO4	Cl	EC	algemene beoor-deling
KPS_0120_GWL_1									N+	N+	N+	N+		N+	N+	N+	
KPS_0120_GWL_2		N+	N+						N+	N+	N+	N+		N+	N+	N+	N+
KPS_0160_GWL_1			N+						N+	N+		N+					
KPS_0160_GWL_2		N+	N+						N+	N+		N+					N+
KPS_0160_GWL_3	N+	N+	N+							N+							N+

Noot: NO2 is een nieuwe risicoparameter die voorheen niet werd meegenomen in de beoordeling, maar heden - conform de bepalingen Grondwaterrichtlijn – wel dient opgenomen te worden.

12.3.3 Toestand referentiesituatie 2030

In het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt de referentiesituatie 2030 gehanteerd. Hieronder wordt een projectie gemaakt van de toestandsbeoordeling uit het SGBP 2022-2027 (SGBP3) naar het jaar 2030, op basis van de beschikbare info in het SGBP3.

De kaderrichtlijn Water stelt voor alle waterlichamen een goede toestand voorop.

Aangezien de kosten disproportioneel te hoog zijn om in 2021 een goede chemische toestand te bereiken, wordt een termijnverlenging aangevraagd omwille van kwalitatieve aspecten voor de grondwaterlichamen KPS_0120_GWL_1 en KPS_0160_GWL_1. Inzake een verbetering van de chemische toestand worden er voor beide grondwaterlichamen KPS_0120_GWL_1 en KPS_0160_GWL_1 geen gebiedsspecifieke acties voorgesteld. Er geldt wel een generieke aanpak rond het Mestactieplan (MAP) en het pesticidenbeleid. In Tabel 12-10 zijn de grondwaterlichaamspecifieke acties weergegeven voor de grondwaterlichamen in het Kust- en Poldersysteem.

Het SGBP3 concludeert dat voor de grondwaterlichamen KPS_0120_GWL_1 en KPS_0160_GWL_1 door toepassing van het generiek beleid en WDRBP-BLUE DEAL-acties een goede kwantitatieve en chemische toestand wordt vooropgesteld in 2027, of als gevolg van het trage natuurlijke herstel op een later tijdstip.

Tabel 12-9: Overzicht van de kwantitatieve en chemische doelstellingen voor de grondwaterlichamen in het KPS in 2027 of later

	2018 (voorspelling 2021)			Kwantiteit: aanpak		Verontreiniging: aanpak		Doelstelling SGBP 3 (tsstijdse doelstelling indien geen goede toestand in 2027)	
GWL	chemische beoordeling 2018	kwantitatieve beoordeling 2018	eindbeoordeling 2018	generieke aanpak	gebiedspecifieke aanpak	generieke aanpak (MAP & pesticidenbeleid)	gebiedspecifieke aanpak*	Doelstelling mbt kwantitatieve toestand SGBP 3	Doelstelling mbt chemische toestand SGBP 3
KPS_0120_GWL_1				lopend beleid, WDRBP-acties	nee	ja	nee	Behoud goede kwantitatieve toestand	Goede chemische toestand in 2027 of later afhankelijk van natuurlijk herstel
KPS_0120_GWL_2				Lopend beleid, WDRBP-acties	nee	ja	nee	Behoud globaal goede toestand	Behoud globaal goede toestand
KPS_0160_GWL_1				lopend beleid, WDRBP-acties	nee	ja	nee	Behoud goede kwantitatieve toestand	Goede chemische toestand in 2027 of later afhankelijk van natuurlijk herstel
KPS_0160_GWL_2				lopend beleid, WDRBP-acties	Mogelijk uit te werken ikv acties WDRBP	ja	nee	Goede kwantitatieve toestand (rekening houdend met klimaatadaptatie)	Behoud goede chemische toestand
KPS_0160_GWL_3				Lopend beleid, WDRBP-acties	nee	ja	nee	Behoud globaal goede toestand	Behoud globaal goede toestand

Tabel 12-10: Grondwaterlichaamspecifieke acties voor het KPS in het SGBP3

Actienummer	Actietitel	Uitvoerige beschrijving
5A_A_0009	Verder ontwikkelen van een strategie voor het verhogen van de zoetwaterbeschikbaarheid in verzilte gebieden	Verdere ontwikkeling van potentiekaarten voor zoetwaterinfiltratie, zodat deze gebiedsdekkend zijn voor de van nature verzilte freatische aquifer van het kust- en poldergebied en, steunend op die kaarten en de kennis en ervaring dat wordt opgedaan bij het TOPSOIL-infiltratieproject, uitwerken van een strategische beleidsvisie en kader voor het verhogen van de zoetwaterbeschikbaarheid in de verzilte gebieden om deze regio's beter weerbaar te maken tegen klimaatsverandering.
7A_D_0010	Bepalen van de invloed van klimaatsverandering en zeespiegelstijging op grondwaterverzilting	"Bepalen van de invloed van klimaatsverandering en zeespiegelstijging op grondwaterverzilting dmv regionale en lokale grondwatermodellen met uitwerking scenario's en milderende maatregelen. De verziltingssituatie kan beïnvloed worden door klimaatsverandering en zeespiegelstijging. Gezien de complexiteit van het kust-en poldersysteem dienen dichtheidsafhankelijke grondwatermodellen ontwikkeld te worden om het effect op te volgen. Tevens kunnen voorgestelde maatregelen voor klimaatadaptatie via deze modellen geëvalueerd worden.
7A_G_0005	Verderzetten en versterken van de grensoverschrijdende samenwerking mbt problematiek van (potentiële) verontreiniging van het grondwater	Grensoverschrijdend overleg om te komen tot een grensoverschrijdend en/of corresponderend beleid en beheer voor grondwaterlichamen met grensoverschrijdende aquifers en corresponderende lichamen in naburige lidstaten (Frankrijk/ Nederland en Duitsland). De problematiek van sommige grensoverschrijdende grondwaterlichamen betreffende kwaliteit (verzilting, oxidatie, nutriënten, verontreinigingen, potentiële impact van andere gebruiken vd ondergrond) noopt tot grensoverschrijdend overleg om tot een beleid te komen ter bescherming van deze lichamen met het oog op het streven naar of het behoud van een goede kwalitatieve toestand. Overleg dient hiervoor georganiseerd te worden met als uiteindelijk doel een overeenkomst waarin beide partijen akkoord gaan met een grensoverschrijdend grondwaterbeleid.

12.4 Toets voor verder onderzoek

De CIW heeft een toets opgesteld om na te gaan of er verder onderzoek noodzakelijk is (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2019). De bedoeling van deze stap is om enkel die projecten te weerhouden die mogelijk aanleiding kunnen geven tot een achteruitgang van de toestand van waterlichamen of die het bereiken van de doelstellingen voor de toestand van waterlichamen in gevaar kunnen brengen. Zeker voor hydromorfologische wijzigingen moet benadrukt worden dat het om indicatieve regels gaat die in bepaalde gevallen te streng of te mild kunnen zijn. Het voorzorgsprincipe blijft gelden, maar er mag steeds aangetoond worden dat verder onderzoek overbodig is.

Vermits het detailniveau van de beschikbare informatie op strategisch niveau veel beperkter is dan op projectniveau worden een aantal effectgroepen in deze fase als 'out of scope' geklasseerd. Dit wil zeggen dat zij dus niet verder onderzocht worden in deze strategische fase van het project. Ze zullen verder in het traject, eens er op projectniveau zal gewerkt worden, wél mee opgenomen worden. Dit is onder meer het geval voor een aantal tijdelijke effectgroepen tijdens de aanlegfase. Het aspect van tijdelijke achteruitgang tijdens de aanlegfase wordt op dit strategisch niveau dus niet in beschouwing genomen.



Figuur 12-15: Schematisch overzicht van de aanpak voor de beoordeling van de effecten op waterlichamen

12.4.1 Oppervlaktewaterlichamen en kustwateren

Het strategisch beleidsplan Kustvisie kan wijzigingen inhouden van bepaalde oppervlaktewaterlichamen.

In Tabel 12-11 wordt de toets voor verder onderzoek uitgevoerd voor alle oppervlaktewaterlichamen in het studiegebied. Deze toets is gebaseerd op het stroomschema aangereikt door CIW (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, 2019), Hieruit blijkt dat er enkel voor de **havengeulen, de Spuikom Oostende** en het **Belgische kustwater (0-1 zeemijl)**, er verder onderzoek naar de wijzigingen door het strategisch beleidsplan Kustvisie noodzakelijk is:

- Havengeul IJzer
- Oostendse havengeul + dokken
- Spuikom Oostende
- Blankenbergse havengeul + jachthaven
- Zeebrugge buitenhaven
- Belgisch kustwater 0 -1 zeemijl

De toets aan de kaderrichtlijn Water voor deze waterlichamen wordt gegeven in de volgende paragrafen: §12.5 voor de havengeul IJzer, §12.6 voor de haven van Oostende en de Spuikom, §12.712.7 voor de haven van Blankenberge, §12.8 voor de haven van Zeebrugge en §12.9 voor de Belgische kustwateren 0-1 zeemijl.

Voor de overige waterlichamen, die zich stroomopwaarts of stroomafwaarts van bovengenoemde waterlichamen bevinden, is er geen verder onderzoek noodzakelijk omwille van volgende argumenten:

Voor de **oppervlaktewaterlichamen die uitwateren in de havengeulen** wordt er geen negatieve impact verwacht van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Er worden ten gevolge van het plan geen fysieke ingrepen uitgevoerd aan deze oppervlaktewaterlichamen. Het strategisch beleidsplan Kustvisie en de kustbeschermingsmaatregelen veroorzaken geen verminderde afwateringsmogelijkheden voor de waterlopen die afwateren binnen het kustbeschermingslint. Er worden enkel wijzigingen verwacht ten gevolge van de zeespiegelstijging onder een gewijzigd klimaat. Zo wordt er een reductie verwacht van het tijdsvenster waarbinnen gravitaire afwatering kan gebeuren bij laagwater. Daarnaast kunnen door wijzigingen van neerslagpatronen frequentere en extremere neerslagevents én droogteperiodes voorkomen. Dit is echter een gevolg van de klimaatverandering en niet van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie kijkt in hoofdzaak naar kustbescherming, en niet uitgebreid naar de afwatering van het achterland. In het strategisch beleidsplan werd er toch ook bekeken tot welk niveau van zeespiegelstijging gravitaire afwatering mogelijk zal zijn, en vanaf wanneer er dus bijkomende maatregelen nodig zijn om de afwatering van het achterland te blijven garanderen. Deze kantelpunten werden bepaald in het rapport (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) en zijn relevant bij het vormgeven van de toekomstige kustbescherming, aangezien de nodige pompstations ook binnen het kustbeschermingslint zullen worden ingepast. De pompcapaciteit is een conservatieve aanname waarbij al het water met de pomp naar zee wordt gebracht indien een kantelpunt is bereikt. In realiteit zal dit deels gravitair en deels niet gravitair gebeuren waardoor de pompcapaciteit verkleind kan worden. Onder §18.2.5 wordt het verder onderzoek geschetst in het kader van de verfijning van de kantelpunten voor gravitaire afwatering en het bepalen van de pompcapaciteit, wat ook onderdeel uitmaakt van het Actieplan.

Door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten kan de afwatering voor alle alternatieven worden gegarandeerd, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. Bij de nieuwe pompstations op de bestaande afwateringspunten wordt de aanname gemaakt dat visvriendelijke systemen en/of een visvriendelijk beheer in functie van vismigratie zullen worden toegepast. Het voorzien van pompstations en vismigratieoplossingen op bestaande afwateringspunten in functie van zeespiegelstijging wordt in dit ontwerp plan-MER wel beschreven, maar dus niet als effect beoordeeld gezien het buiten de scope ligt van Kustvisie. De afwatering van het achterland, visvriendelijk, bij zeespiegelstijging en onder klimaatverandering, moet immers gegarandeerd worden door het decreet Integraal Waterbeleid en de Europese klimaatadaptatiestrategie die deel uitmaakt van de Europese Green Deal en vervat zit in de Europese Klimaatwet. Hieraan wordt uitvoering gegeven door de waterbeheerders via de stroomgebiedbeheerplannen en bestaande plannen en initiatieven zoals Weerbaar waterland, het Sigmaplan en het Vlaams klimaatadaptatieplan.

De acties opgenomen in het Actieplan zorgen er echter wel voor dat de afwatering van het achterland bij zeespiegelstijging en onder een gewijzigd klimaat binnen het kustbeschermingslint van het strategisch beleidsplan Kustvisie gegarandeerd wordt. Een belangrijk onderdeel van het Actieplan is het verzekeren van de afstemming en het aanjagen van koppelkansen tussen een kansrijke kustbescherming en het beheer van de waterlopen. Een verdere uitwerking van vervolgacties met betrekking tot afwatering is eveneens opgenomen in het Actieplan waarbij de link wordt gemaakt met oplossingen die verder gaan dan wat bestudeerd is voor het strategisch beleidsplan Kustvisie. Het is immers relevant om ook alternatieve oplossingen te bestuderen dan acties ter hoogte van het lozingspunt. Het waterbeheer van de waterlopen kan herzien worden en zo kan het streefpeil naar boven worden bijgesteld om zo minder snel het kantelpunt te bereiken. Daarnaast is een overstroming in het achterland niet altijd problematisch en kan het in sommige gevallen worden toegelaten, deze comptabiliteit met het landgebruik zal nader onderzocht moeten worden. Ook kunnen lokaal lage oevers verhoogd worden om zo het kantelpunt te verhogen. Het verder uitwerken van de concrete acties en ontwerpen situeert zich echter op projectniveau, niet op het strategisch niveau.

Vermits de afwatering van de stroomopwaartse waterlichamen gegarandeerd zal worden en deze afwateringspunten op een visvriendelijke manier zullen aangepast worden, wordt er voor deze oppervlaktewaterlichamen geen wijziging verwacht op de toestand van het waterlichaam en wordt een mogelijke verbetering van de toestand van de waterlichamen niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft mogelijk een positief effect op de waterkwaliteit van de opwaartse oppervlaktewaterlichamen tot gevolg. Bij de keuze voor het alternatief met een sluis in de haven van Nieuwpoort (Langbrug of nieuwe jachthaven), in de haven van Blankenberge en in de haven van Oostende, zal er een verzoeting optreden van het havendeel landwaarts van de sluis. Op die manier treedt er een buffering op van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging richting de bestaande opwaartse waterlopen die uitwateren in de havengeul. Dit kan een positief effect genereren op de waterkwaliteit van deze opwaartse oppervlaktewaterlichamen met positieve secundaire effecten naar de bestaande of geplande drinkwaterwinningen op de opwaartse waterlichamen (bvb. geplande drinkwaterwinning op de Ganzepoot, bestaande drinkwaterwinning van Farys op het kanaal Gent-Oostende). De omvang van deze mogelijke positieve effecten van de alternatieven met een sluis in de haven op de opwaartse oppervlaktewaterlichamen is niet te begroten gezien dit ook afhangt van het aantal schuttingen en de aanvoer.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen impact op de chemische toestand van het Belgisch kustwater, waarvoor voor het **Belgisch territoriaal water 1-12 zeemijl** dat enkel bepalend is voor de chemische toestand geen verder onderzoek nodig is. Er wordt geen wijziging verwacht op de toestand van dit waterlichaam, tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen impact op de **Franse en Nederlandse kustwateren** en op de **Westerschelde**. De hydromorfologische impact van de alternatieven wordt in detail beschreven in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h), en samengevat in §17. De conclusies met betrekking tot de grensoverschrijdende impact op Frankrijk en Nederland zijn:

- Frankrijk:
    - Geen grootschalige wijziging in morfologische processen in Frankrijk door alternatieven, enkel lokale morfologische aanpassingen nabij grensovergang;
    - Bij alternatief 'Zeewaarts' (in mindere mate in het alternatief 'Ter plaatse' afhankelijk van kustontwikkeling in Frankrijk) is er accretie en dus geen negatief effect op kustveiligheid;
    - Netto transport blijft oostwaarts, geen netto verlies naar Frankrijk;
    - Het detail van de overgang aan de grens moet worden ontworpen in de projectfase en kan afwijken van de huidige alternatieven op lokale schaal.
- Nederland:
    - Getijdengeul van Zwin aanwezig die reeds zorgt voor een natuurlijke onderbreking;
    - Geen grootschalige wijziging in morfologische processen in Nederland door alternatieven bij behoud en aanpassing strandhoofden (deel van alle alternatieven);
    - Geen impact op de Westerschelde.

Er wordt geen wijziging verwacht op de toestand van deze waterlichamen, tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand van deze waterlichamen niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Voor het **Zwin** wordt geen hydromorfologische en geen biologische impact verwacht door het strategisch beleidsplan Kustvisie, waardoor geen verder onderzoek nodig is voor de toets aan de kaderrichtlijn Water. De prognoses van verdere natuurlijke ontwikkeling van het Zwin met zeespiegelstijging en de geplande maatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie ter hoogte van het Zwin worden hieronder kort samengevat. Zeespiegelstijging geeft wellicht aanleiding tot een vergroting van de natte secties in de geulen en kreken, waardoor de getijsnelheden gemiddeld gezien afnemen. Hierdoor ontstaan hiaten in het zandtransport, zeker als de geulen opwaarts begrensd zijn door perifere dijksystemen. Zand dat binnenkomt wordt door opwaartse begrenzing niet meer zeewaarts getransporteerd. Door zeespiegelstijging neemt de gemiddelde schorhoogte naar verwachting verder toe (ca. 0,3 m boven gemiddeld hoogwater). Op een gegeven ogenblik is de verwachting dat de schorre niet meer zal overspoelen waarbij de aanzanding verder gaat. Indien de aanvoer van zand voldoende is om de verlanding compleet te maken, zal de terrestrische invloed op het gebied toenemen met verzoeting van het watersysteem (vorming van kustmoeras). Zonder aanvoer van zand is de verwachting dat het gebied verandert in een openwater lagune-/slufter bij verder stijgende zeespiegel. In alle alternatieven wordt er ingezet op het behoud van de natuurwaarde van het Zwin. De dijken rondom het Zwin zullen op termijn verhoogd worden in alle alternatieven. Strandhoofden zijn nodig aan de Oostkust in alle alternatieven om een gelijkaardig langstransport te krijgen aan de Zwinmond als in de referentiesituatie. Dit leidt tot een gelijke randvoorwaarde aan sedimentaanbod in alle alternatieven en de referentiesituatie. Zonder strandhoofden aan de Oostkust stijgt het sedimentaanbod. Het precieze ontwerp van het strandhoofdenveld of soortgelijke maatregelen moeten bepaald worden in een volgende fase op projectniveau. Het voorzien van strandhoofden is een manier om het langstransport van zand te reduceren en gebeurt reeds vandaag. In alle alternatieven wordt wel voorgesteld om de aanvoer van sediment naar het Zwin te monitoren, omdat we de autonome evolutie van het Zwin ten gevolge van zeespiegelstijging niet kennen. Het strategisch plan Kustvisie heeft geen directe impact op de slikken en schorren van het Zwin. Er wordt verwacht dat de slikken en schorren zullen meegroeien met de zeespiegelstijging, dit bij alle alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Deze aangroei dient gemonitord te worden, wat deel uitmaakt van het Actieplan. Indien het Zwin niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van het Zwin.

Er wordt geen wijziging verwacht op de toestand van het waterlichaam het Zwin, tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypotekeerd ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Tabel 12-11 : Toets voor verder onderzoek

Waterlichaam	Code	Indeling	Categorie	Type	Status	Toets voor verder onderzoek						
						1 : Beogen de werken enkel een verbetering van de hydromorfologische toestand?	2 : Is het project verenigbaar met de gebiedsgerichte acties uit het maatregelen-programma van de stroomgebiedbeheerplannen? (de gebiedsgerichte acties van de SGBP worden gegeven in Tabel 12-3)	3 : Omvat het project werken die de continuïteit beïnvloeden en waterlichamen met een verschillende kwaliteit verbinden of een barrière doen ontstaan?	4 : Omvat het project significante wijzigingen aan het hydrologisch regime?	5 : Overschrijdt de omvang van het project de indicatieve drempelwaarden voor morfologische wijzigingen aan rivieren, overgangswateren of meren?	6 : Doet het project biotopen verdwijnen die belangrijk zijn voor het waterlichaam?	Verder onderzoek nodig?
Haven Nieuwpoort												
Havengeul IJzer	VL17_15	Vlaams waterlichaam	overgangswater	O2 zout - zout mesotidaal laaglandestuarium	sterk veranderd	neen	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Kanaal Duinkerke-Nieuwpoort	VL17_161	Vlaams waterlichaam	rivier	Rg - grote rivier	kunstmatig	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Langgeleed	L107_37	Lokaal waterlichaam 1e orde	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Veurne ambacht polder waterlopen	VL11_13	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
IJzer III	VL17_9	Vlaams waterlichaam	rivier	Rg - grote rivier	sterk veranderd	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Vladslovaart	VL05_14	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Kanaal Plassendale - Nieuwpoort	VL17_168	Vlaams waterlichaam	rivier	Rg - grote rivier	kunstmatig	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Ieperleed	VL05_6	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Haven Oostende												
Oostendse Havengeul + dokken	VL17_185	Vlaams waterlichaam	overgangswater	O2 zout - zout mesotidaal laaglandestuarium	kunstmatig	neen	ja	ja	ja	ja	neen	ja
Oostends Krekengebied	VL11_19	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd	neen	ja	neen	Neen	neen	neen	neen
Kanaal Gent-Oostende III	VL08_164	Vlaams waterlichaam	rivier	Rg - grote rivier	kunstmatig	neen	ja	neen	Neen	neen	neen	neen
Spuikom Oostende	VL05_202	Vlaams waterlichaam	meer	Bs – sterk brak meer	kunstmatig	neen	ja	neen	ja	neen	neen	ja
Havens Oostende en Blankenberge												
Blankenbergse Vaart + Noordede	VL08_16	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Haven Blankenberge												
Blankenbergse havengeul + jachthaven	VL17_184	Vlaams waterlichaam	overgangswater	O2 zout - zout mesotidaal laaglandestuarium	kunstmatig	neen	ja	ja	ja	ja	neen	ja
Haven Zeebrugge												
Zeebrugge buitenhaven	VL17_186	Vlaams waterlichaam	overgangswater	O2 zout - zout mesotidaal laaglandestuarium	kunstmatig	neen	ja	ja	ja	ja	neen	ja
Boudewijnkanaal + achterhaven Zeebrugge	VL17_190	Vlaams waterlichaam	meer	Bs - sterk brak meer	kunstmatig	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Lisseweegsevaart	L107_131	Lokaal waterlichaam 1e orde	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	natuurlijk	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Afleidingskanaal van de Leie II + Kanaal van Eeklo	VL22_218	Vlaams waterlichaam	rivier	Rg - grote rivier	kunstmatig	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen

Waterlichaam	Code	Indeling	Categorie	Type	Status	Toets voor verder onderzoek						
						1 : Beogen de werken enkel een verbetering van de hydromorfologische toestand?	2 : Is het project verenigbaar met de gebiedsgerichte acties uit het maatregelen-programma van de stroomgebiedbeheerplannen? (de gebiedsgerichte acties van de SGBP worden gegeven in Tabel 12-3)	3 : Omvat het project werken die de continuïteit beïnvloeden en waterlichamen met een verschillende kwaliteit verbinden of een barrière doen ontstaan?	4 : Omvat het project significante wijzigingen aan het hydrologisch regime?	5 : Overschrijdt de omvang van het project de indicatieve drempelwaarden voor morfologische wijzigingen aan rivieren, overgangswateren of meren?	6 : Doet het project biotopen verdwijnen die belangrijk zijn voor het waterlichaam?	Verder onderzoek nodig?
Leopoldkanaal II	VL08_173	Vlaams waterlichaam	rivier	Rk - kleine rivier	kunstmatig	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Isabellavaart	VL05_17	Vlaams waterlichaam	rivier	Pb - brakke polderwaterloop	sterk veranderd	neen	Ja	neen	neen	neen	neen	neen
Zwin												
Zwin	VL22_23	Vlaams waterlichaam	overgangswater	zout mesotidaal laaglandestuarium	natuurlijk	neen	ja	neen	neen	neen	neen	neen
Belgische kustwateren												
Belgisch kustwater (0 - 1 zeemijl)			kustwater	Euhalien, ondiep, mesotidaal, onbeschut, zandig	natuurlijk	neen	ja	neen	neen	n.v.t.	ja	ja
Belgisch territoriaal water (1-12 zeemijl)			kustwater	Euhalien, ondiep, mesotidaal, onbeschut, zandig	natuurlijk	neen	ja	neen	neen	n.v.t.	neen	neen
Nederland												
Nederlands kustwater (0-1 zeemijl) - Noordzee			kustwater	K3 - kustwater, open en euhalien	(vrijwel) ongewijzigde situatie	neen	ja	neen	neen	n.v.t.	neen	neen
Westerschelde	NL89_westsde		overgangswater	O2a - estuarium met matig getijverschil	sterk veranderd	neen	ja	neen	neen	n.v.t.	neen	neen
Frankrijk												
Frans kustwater (0-1 zeemijl) - Frontière belge - Malo	FRAC01		kustwater	C8 - Côte sableuse mésotidale mélangée	natuurlijk	neen	ja	neen	neen	n.v.t.	neen	neen

12.4.2 Grondwaterlichamen

Het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g) onderzoekt in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie de referentiesituatie verzilting, zowel in de referentiesituatie 2030 als onder de invloed van zeespiegelstijging. De resultaten staan beschreven in §6.4.1.2.6 en in §6.4.2.2.6. In het ontwerp plan-MER wordt de mogelijke mate van buffering tegen verzilting door zeespiegelstijging beschreven voor de alternatieven van de strandzones, zie §7.2.2.6.

In relatie tot de mate van buffering tegen verzilting door intrusie van zeewater via de ondergrond biedt het alternatief 'Ter plaatse' iets minder potenties dan het alternatief 'Zeewaarts', omdat de kustlijn bij 'Ter plaatse' niet zeewaarts wordt verschoven. Ter hoogte van bestaande duingebieden worden lokaal ophogingen voorzien, die lokaal kunnen bijdragen aan een beperkte opbolling van de bestaande zoetwaterlenzen in de duinen. Bij het alternatief 'Zeewaarts' kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden. De potentiële dikte van de nieuwe zoetwaterlenzen in de nieuwe duinen wordt beperkt geacht. Deze nieuwe duinen dragen vooral bij tot de versterking van de bestaande zoetwatervoorraden onder de bestaande duinen en badplaatsen. In het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' verloopt de zeewaartse uitbouw geleidelijk in tijd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een onmiddellijke realisatie van het bufferend potentieel tegen verzilting groter in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', waar de kustlijn meteen zeewaarts wordt verschoven. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor een buffering tegen verzilting.

Zoals gemodelleerd in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023g) blijkt bovendien dat een duinmaatregel aan de Westkust een grotere impact heeft op de buffering tegen zoutintrusie door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn.

Wat betreft de varianten dijk/hybride/duin, zijn de potenties inzake buffering tegen verzilting het grootst in de uitvoeringsvariant 'duin', gevolgd door 'hybride'. De dijkvariant heeft geen bijdrage inzake buffering tegen verzilting.

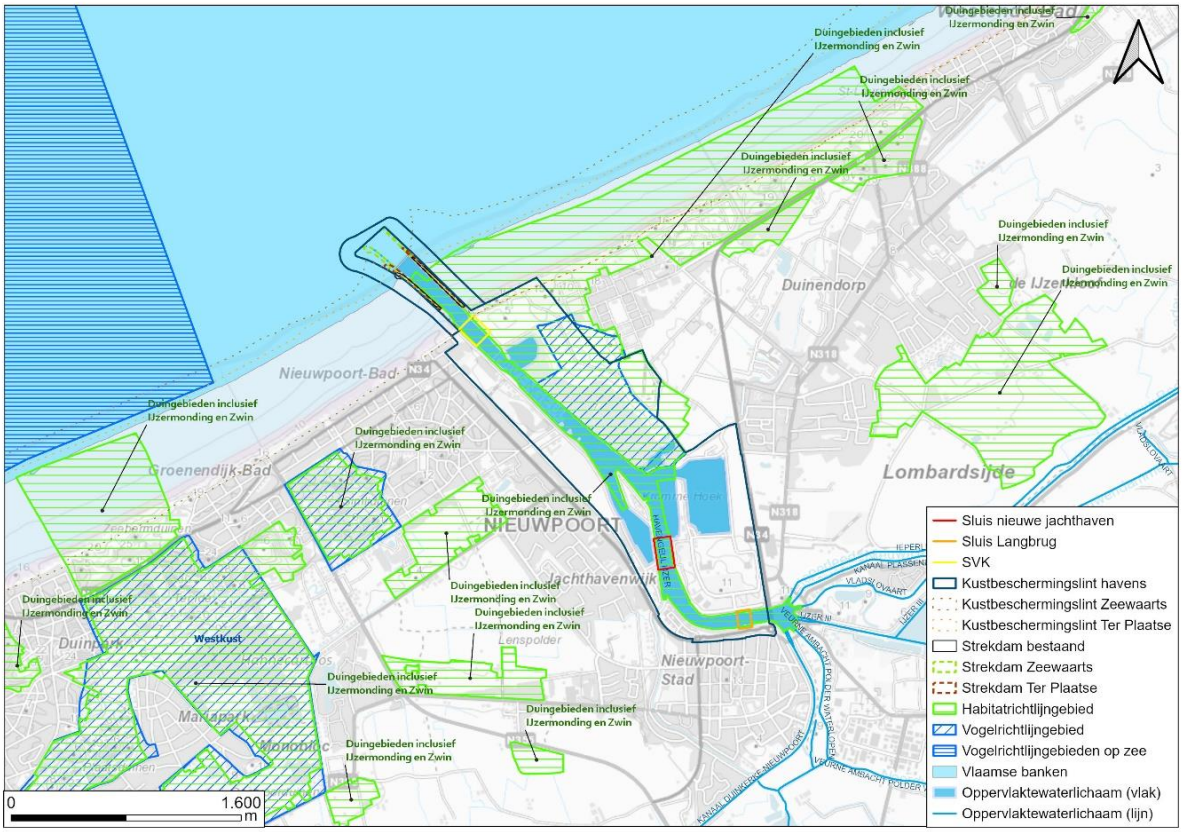
Voor alle alternatieven wordt in het MER (zie §19.1.2.1.8.1) als milderende maatregel gesteld om duinvorming in de mate van het mogelijke natuurlijk te laten gebeuren. Natuurlijke duinaangroei kan gefaciliteerd worden door toevoeging van zand via vooroever- en strandsuppleties en door het afvangen van eolisch zandtransport te vergroten. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de snelheid van aangroei dient hiervoor tijdig de nodige ruimte te worden voorzien. Indien de duinvorming echter niet snel genoeg gaat, zullen bijkomende duinsuppleties dienen te gebeuren. Een milderende maatregel voor op projectniveau is dat bij natte suppleties van de duinen vanuit zee er rekening gehouden moet worden met zilt uitloogwater; deze mag geen aanleiding geven tot verzilting van de aanwezige zoetwaterlenzen onder de duingebieden.

De mogelijke buffering tegen verzilting door het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt in se als gunstig beschouwd. Er treedt geen verhoging op van het zoutgehalte en er treedt geen bijkomende verzilting op in de grondwaterlichamen KPS_0120_GWL_1 'Duin- en kreekgebieden in het kustgebied' en KPS_0160_GWL_1 'Verzilt Quartair en Eoceen van het door het strategisch beleidsplan Kustvisie. Beide grondwaterlichamen slagen voor de intrusietest van verzilting bij de toestandsbepaling van de kwantitatieve toestand en hebben geen overschrijdingen van de verziltingsparameters bij de toestandsbepaling van de chemische toestand . Er wordt besloten dat het strategisch beleidsplan Kustvisie geen impact heeft op de kwantitatieve en chemische toestand van de grondwaterlichamen in het studiegebied, waardoor er verder geen onderzoek gebeurt naar de grondwaterlichamen in deze toets aan de kaderrichtlijn Water.

12.5 Havengeul IJzer

12.5.1 Inleiding en situering

Het IJzerestuarium strekt zich uit van de monding van de IJzer in Nieuwpoort tot het sluizencomplex de Ganzepoot en bestaat uit 1 waterlichaam, de Havengeul IJzer. De Havengeul IJzer is aangeduid als habitattype 1130 'Estuaria', grotendeels binnen het Habitatrichtlijngebied (SBZ-H) BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Het slik- en schorgebied van de IJzermonding is ook aangeduid als het Vogelrichtlijngebied (SBZ-V) BE2500121 'Westkust', waarbij er een kleine overlap is met de Havengeul IJzer. Voor de beoordeling van de toestand van het watelichaam zijn deze habitats eveneens van belang, vermits de criteria 'macrofyten, macroinvertebraten, vis en hydromorfologie' gelinkt worden aan de aanwezige oppervlakte slikken en schorren.



Figuur 12-16: Havengeul IJzer en overlap met SBZ-H en SBZ-V

In de IJzermonding werd een estuarien herstelproject uitgevoerd aan de rechteroever. In de periode 1999-2004 werden opgehoogde delen terug afgegraven tot slikken en schorren. De beoordeling in het kader van de SGBP 2022-2027 (SGBP3) is gezien de recente ontwikkeling van het gebied de eerste volledige toestandsbeoordeling van het waterlichaam Havengeul IJzer. Het ecologisch potentieel van het waterlichaam Havengeul IJzer wordt bepaald op basis van de biologische kwaliteitselementen macrofyten, macrobenthos en vis. Het biologisch kwaliteitselement fytoplankton wordt niet beoordeeld omdat stabiele populaties niet kunnen ontwikkelen in de natuurlijke omgevingscondities. In Van den Bergh *et al.* (2019) werden de maatlatten opgemaakt voor de biologische kwaliteitselementen en voor hydromorfologie voor de Vlaamse overgangswateren waaronder de Havengeul IJzer. In (Speybroeck *et al.*, 2008) wordt de maatlat beschreven voor vis:

- Macrofyten: De term “macrofyten” heeft voor het waterlichaam Havengeul IJzer uitsluitend betrekking op de schorvegetatie. Er worden 2 schorren onderscheiden in de Havengeul IJzer, het grootste (IJzer 1) is het zich ontwikkelende schor in het natuurontwikkelingsproject, het kleinste, meest stroomopwaartse (IJzer 2) bestond reeds voor de ingreep uitgevoerd werd. In Havengeul IJzer (VL05_15) is de gemiddelde kwaliteit van beide schorren matig. De aanwezige schoroppervlakte is ondanks de uitbreiding nog steeds ontoereikend. Het kwaliteitselement macrofyten evolueerde globaal van ‘slecht’ naar ‘ontoereikend’ in dit waterlichaam;
- Macroinvertebraten: In de Havengeul IJzer evolueerde slik naar ondiep water en schor, waardoor de aanwezige habitatoppervlakte voor macrobenthos daalde. De gemiddelde kwaliteit van de macrobenthosgemeenschappen scoort matig;
- Vis: Het scoresysteem is gebaseerd op gegevens van aan- en afwezigheid van soorten. De toestand van de IJzer is matig en kan enkel verbeteren indien het habitat op een maatschappelijk verantwoorde wijze verbeterd wordt.
- Hydromorfologie: De ontwikkeling van estuariene habitats binnen het IJzerestuarium verloopt in de lijn der verwachtingen voor een getijdengebied in (natuur)ontwikkeling: slik evolueert naar schor en in beperkte mate naar ondiep water. Echter door de begrenzing van het gebied en de onmogelijkheid tot uitbreiding naar landzijde blijft de globale beoordeling voor hydromorfologie ontoereikend. De schoroppervlakte evolueert van slecht naar ontoereikend, het slik van MEP naar GEP en het ondiep subtidaal verbetert iets maar blijft binnen de categorie slecht.

De evaluatie van biologie ondersteunende fysisch-chemische elementen resulteert in een beoordeling ‘slecht’ op basis van de concentratie aan nitraat+nitriet+ammonium. Het zuurstofgehalte scoort hier goed en de geleidbaarheid wordt niet beoordeeld. De chemische toestand wordt als ‘niet goed’ beoordeeld in SGBP 3. De Havengeul IJzer wordt aangeduid als een aandachtsgebied-klasse 5.

Dit betekent dat een goede ecologische toestand bereikt zal worden na 2033, maar dat er potentieel is voor een sterke vooruitgang, mits uitvoering van acties opgenomen in SGBP3 en SGBP4. Door het nemen van de acties opgenomen in SGBP3 wordt een verbetering verwacht voor Opgeloste zuurstof, maar deze parameter bevindt zich al in goede toestand; en een verbetering in Stikstof totaal maar deze blijft in slechte toetstand. Er wordt dus verwacht dat de goede toestand in 2030 nog niet zal bereikt zijn. Er kan bijgevolg uitgegaan worden van de toestandbeoordeling zoals weergegeven in SGBP 3.

De goede toestand voor het waterlichaam 'Havengeul IJzer' wordt bereikt als voldaan wordt aan de Milieukwaliteitsnormen voor het type Overgangswater zout mesotidaal laaglandestuarium (O2zout) weergegeven in Tabel 12-12.

Tabel 12-12 : Milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewateren van het type zout, mesotidaal laaglandestuarium (O2zout)

parameter	**eenheid**	**toetswijze**	**milieukwaliteitsnorm**
Temperatuur	°C	Maximum	25
Impact thermische lozing	°C	Maximum	+3
Opgeloste zuurstof (concentratie)	mg O_2/l	10-percentiel	6
Opgeloste zuurstof (verzadiging)	%	Maximum	120
Biochemisch zuurstofverbruik (BZV)	mg O_2/l	90-percentiel	6
Chemisch zuurstofverbruik (CZV)	mg O_2/l	90-percentiel	30
Zuurtegraad (pH)	pH-eenheid	Minimum - Maximum	7,5-9,0
Nitraat+nitriet+ammonium	mg N/l	wintergemiddelde	0,49
Orthofosfaat	mg P/l	gemiddelde	0,07
Doorzicht	m	90-percentiel	0,7

Ter hoogte van de haven van Nieuwpoort worden drie redelijke alternatieven voorgesteld:

- Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug;
- Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven;
- Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven;

De volgende effectgroepen worden relevant geacht, de effectbeschrijving en beoordeling i.f.v. de toets aan de kaderrichtlijn Water gebeurt in §12.5.2:

- Ruimtebeslag van habitats in het estuarium: overlap van de kustbeschermingslinten, de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en de effectieve ruimte-inname van de constructie van de stormvloedkering en/of de sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven;
- Wijziging van de hydrodynamica, zoutgehalte en waterkwaliteit: de effecten van de alternatieven op de hydrodynamische condities, en de daaruit volgende wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de havengeul en mogelijke secundaire effecten.
- Wijziging van de habitatkwaliteit: de effecten van de gewijzigde sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande en vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de habitatkwaliteit;
- Afwatering en vismigratie: de impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de afwatering en vismigratie in de haven van Nieuwpoort.

Zoals beschreven in §12.4.1 wordt er voor de oppervlaktewaterlichamen die uitwateren in de havengeul IJzer geen impact verwacht van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Vermits de afwatering van de stroomopwaartse waterlichamen gegarandeerd zal worden en deze afwateringspunten op een visvriendelijke manier zullen aangepast worden, wordt er voor deze oppervlaktewaterlichamen geen wijziging verwacht op de toestand van het waterlichaam en wordt een mogelijke verbetering van de toestand van deze waterlichamen niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Onderstaande effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water betreft bijgevolg enkel het waterlichaam 'Havengeul IJzer.

12.5.2 Effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water

12.5.2.1 Ruimtebeslag

12.5.2.1.1 Habitats

Het kustbeschermingslint bepaalt de maximale ruimte waarin de maatregelen uit de strategische stappenplannen uitgevoerd kunnen worden. Het kustbeschermingslint is verschillend voor elke van de redelijke alternatieven. De dimensies van de uitbreiding van de strekdammen zijn op vandaag niet exact gekend en zullen pas op projectniveau worden bepaald. Ter vervollediging van de afbakening van het kustbeschermingslint wordt ook een zoekzone aangeduid voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen. Deze is gelijk voor elk van de redelijke alternatieven. De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone voor de alternatieven in de haven van Nieuwpoort met estuarium en de slikken en schorren van de IJzermonding is als volgt (zie Figuur 12-16):

- Het kustbeschermingslint zal voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' met 72,55 ha (96%) overlappen met habitattype **1130 'Estuaria'** binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Voor het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' gaat het over 63,43 ha (84%).
- De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en de kustbeschermingslinten zullen voor de drie redelijke alternatieven overlappen met resp. 3.27 ha (1.05%) en 0,4 ha (0,13%) met habitattype **1140 'Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb'** binnen het habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.
- Voor elk van de drie redelijke alternatieven zal het kustbeschermingslint met 0.35 ha overlappen van habitattype **1330_da 'Buitendijkse schorren'** binnen het habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

De effectieve ruimte-inname van de kustbeschermingsmaatregelen in de IJzermonding wordt hieronder ingeschat:

- In de drie alternatieven voor havenbescherming wordt er een **nieuwe stormvloedkering** gebouwd bij +2 m zeespiegelstijging op de locatie van de bestaande stormvloedkering aan de monding van de IJzer. Op basis van de huidige Habitatkaart wordt er 1,65 ha van habitattype 1130 'Estuaria' ingenomen. Echter, in realiteit is dit geen bijkomende ruimte-inname van habitattype 1130, gezien de verwachting op dit moment is dat de footprint van de nieuwe stormvloedkering dezelfde blijft als de bestaande.
- In de drie alternatieven wordt een **nieuwe sluis** voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, ofwel bij de Langbrug ofwel bij de nieuwe jachthaven. Hierbij is er op basis van de huidige gegevens direct ruimtebeslag te verwachten van habitattype 1130 'Estuaria' van ca. 0,93 ha voor de sluis bij Langbrug en ca. 2,20 ha voor de sluis bij de nieuwe jachthaven. Op de voorgestelde locaties in deze alternatieven zijn geen slikke- en schorrenvegetaties aanwezig. Op deze locaties zijn de oevers er kunstmatig en bieden geen potentieel voor de ontwikkeling van slikken en schorren. Er wordt bijgevolg door de ruimte-inname geen hypotheek gelegd op de ontwikkeling van slikken en schorren in de toekomst. De ruimte-inname bestaat uit open water en waterbodem in het estuarium onder getij-invloed. De grootste impact bestaat erin doordat in het gebied achter de sluis (sluis bij Langbrug of sluis bij de nieuwe jachthaven) niet meer onder getij-invloed komt en dus hierdoor zijn estuariene karakter verliest. Bij de sluis aan de Langbrug bedraagt dit verlies 4 ha, bij de sluis aan de nieuwe jachthaven is dit verlies van estuariumfunctie veel groter en bedraagt 12,4 ha. Het totale verlies van habitattype 1130 'Estuaria' bedraagt 4.93 ha voor de sluis aan de Langbrug en 14.59 ha voor de sluis aan de nieuwe jachthaven. De getijdenwerking valt er volledig weg en er treedt langzame verzoeting op. In dit deel van de havengeul bevinden zich echter geen slikken en schorren en geen andere waardevolle biotopen. Door het wegvallen van de getijdewerking en door de lozing van het bovendebiet die vooral bepaald wordt door de afvoer van het waterlichaam 'IJzer III', van het type Rg – grote rivier, zal een langzame verzoeting optreden.De afvoer naar zee zal via de sluis mogelijk blijven met een voldoende hoog debiet, zodat er geen effect verwacht wordt op de stroomopwaartse waterlichamen.

12.5.2.1.2 Beoordeling

De bouw van de nieuwe stormvloedkering houdt geen bijkomende ruimte-inname in van habitats voor de drie redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort, gezien de verwachting op dit moment is dat de footprint van de nieuwe stormvloedkering dezelfde blijft als de bestaande.

In de drie redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort wordt een nieuwe sluis voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, ofwel bij de Langbrug ofwel bij de nieuwe jachthaven. Het totale verlies van habitattype 1130 'Estuaria' bedraagt 4.93 ha voor de sluis aan de Langbrug en 14.59 ha voor de sluis aan de nieuwe jachthaven. In dit deel van de havengeul bevinden zich echter geen slikken en schorren en geen andere waardevolle biotopen, ook zijn er geen potenties in dit deel van de havengeul waar slikken en schorren zich spontaan zouden ontwikkelen, waardoor er geen impact is op de biologische kwaliteitselementen "macrofyten", "macroinvertebraten" en "vis". Er wordt geen achteruitgang verwacht van de biologische kwaliteitselementen van de Havengeul IJzer in alle alternatieven.

Tevens wordt het bereiken van een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd ten gevolge van deze ruimte-inname.

Het effectieve ruimtebeslag van estuarium is groter in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' dan in het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'. Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zullen de wijzigingen in de Havengeul IJzer dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

12.5.2.2 Wijziging hydrodynamica, zoutgehalte en waterkwaliteit

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de hydrodynamica, het zoutgehalte en de waterkwaliteit in de haven van Nieuwpoort wordt in detail beschreven in §8.2.2.2.1 en §8.2.2.3.1 van het ontwerp plan-MER. Voor de gedetailleerde effectbeschrijving van deze effectgroepen wordt integraal naar de vernoemde paragrafen verwezen.

In **alle alternatieven** blijft voor een zeespiegelstijging tot +1 m het dagdagelijks getij aanwezig in de havengeul tot de eerste opwaartse (nieuwe) sluis, gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, maar is er door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) een afname van de meer extremere hydrodynamische condities. Dit betekent een daling van de hydromorfologische kwaliteit van de havengeul van de IJzer met mogelijk aanzienlijk negatieve effecten op de kwaliteit van de slikken en schorren van de IJzermonding. Ook zal de situatie van tijdelijke nutriëntenaanrijking afkomstig van stroomopwaartse lozingen zich frequenter voordoen in de havengeul ten opzichte van de referentiesituatie 2030, met mogelijk negatieve effecten op de slikken en schorren van de IJzermonding. De impact hiervan op een mogelijke achteruitgang van de toestand van het waterlichaam 'Havengeul IJzer', wordt besproken in §12.5.2.3. De situatie van tijdelijke verzoeting tijdens het sluiten van de stormvloedkering zal zich ook frequenter voordoen in vergelijking met de referentiesituatie 2030. Op basis van de brede saliniteitsgradiënt van de benthossoorten in de IJzermonding worden hiervan echter geen effecten verwacht. Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar, waardoor er hier geen noemenswaardige effecten meer worden verwacht op de slikken en schorren van de IJzermonding.

Vanaf +1 m zeespiegelstijging wordt in alle alternatieven een sluis gebouwd. In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug'** wordt door de bouw van de nieuwe sluis nabij de Ganzepoot bij +1 m zeespiegelstijging een heel beperkt deel van de haven afgesloten van de zee waarin de getijvariatie verdwijnt en er een verzoeting optreedt. In dit deel van de havengeul zijn geen waardevolle biotopen aanwezig. Er worden geen wijzigingen inzake hydromorfologie verwacht ter hoogte van de slikken en schorren van de IJzermonding door de bouw van de nieuwe sluis aan de Langbrug. Door de bouw van de nieuwe sluis aan de Langbrug wordt er geen achteruitgang verwacht van de hydromorfologische toestand, van de biologische kwaliteitselementen en van de biologie ondersteunende fysisch-chemische kwaliteitselementen voor het waterlichaam 'Havengeul IJzer'. Tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd ten gevolge van de bouw van de sluis aan Langbrug. De impact van de ingrepen op de parameters gegeven in Tabel 12-12 is niet van die mate, dat de doelstellingen gegeven in Tabel 12-12 hierdoor niet kunnen bereikt worden.

In het alternatief **'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'** zorgt de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging ervoor dat het deel van het estuarium tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot verdwijnt. Dit deel van het estuarium wordt afgesloten van zee waardoor er hier geen getijvariatie meer is en er ook een verzoeting optreedt. In dit deel van de havengeul zijn geen waardevolle biotopen aanwezig. Ook zijn er geen potenties in dit deel van de havengeul waar slikken en schorren zich spontaan zouden ontwikkelen. Voor glasaal betekent dit dat het selectief getijdentransport in het havendeel tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot wegvalt. Gezien de lengte van de havengeul ten opzichte van de totale migratieafstand van glasaal enorm klein is, wordt er geen impact verwacht op de migratie van glasaal. De vispasseerbaarheid van de nieuwe sluis zelf wordt besproken in §12.5.2.4. Er worden geen wijzigingen inzake hydromorfologie verwacht ter hoogte van de slikken en schorren van de IJzermonding door de bouw van de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven.

In deze zone bevinden zich enkele lozingspunten van de riolering, waardoor hier een aanrijking wordt verwacht van nutriënten doordat verdunning met zeewater wegvalt. Dit kan leiden tot algenbloei in de zomermaanden met een impact op het zuurstofgehalte. Als **milderende maatregel** wordt in het ontwerp plan-MER opgenomen om alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot te saneren alvorens de bouw van de nieuwe sluis. Deze milderende maatregel wordt ook overgenomen in deze toets aan de kaderrichtlijn Water. Door de bouw van de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven wordt er geen achteruitgang verwacht van de hydromorfologische toestand, van de biologische kwaliteitselementen en van de biologie ondersteunende fysisch-chemische kwaliteitselementen voor het waterlichaam 'Havengeul IJzer', mits inachtname van de milderende maatregel inzake waterkwaliteit. Door het saneren van de lozingspunten (als milderende maatregel van het strategisch beleidsplan Kustvisie) kan een mogelijke verbetering van de kwaliteitselementen zoals gegeven in Tabel 12-12 optreden en staat het plan het mogelijk bereiken van van de goede toestand van dit waterlichaam niet in de weg.

Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief **'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven'**, zullen de wijzigingen in de Havengeul IJzer dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

12.5.2.3 Wijziging habitatkwaliteit

De effecten van de gewijzigde sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande en vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de habitatkwaliteit worden in detail beschreven in §8.2.3.1.3.1 van het ontwerp plan-MER. Voor de effectbeschrijving van deze effectgroep wordt integraal naar de vernoemde paragraaf verwezen.

In alle alternatieven is er tot +1 m zeespiegelstijging een afname van de meer extremere hydrodynamische condities ten gevolge van de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging). Het frequenter sluiten van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging voor de drie redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent een belangrijke daling van de erosie/stormdynamiek van de IJzermonding, vnl. in de situatie van +0,8m zeespiegelstijging wanneer de stormvloedkering tot 10x/jaar moet sluiten. Dit werkt het proces van opslibbing van de slikken en schorren in de hand. Dit is tegenstrijdig met de prioritaire inspanning voor het creëren van een dynamisch intergetijdengebied zoals vooropgesteld in de IHD's van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en het SBZ-V 'Westkust'. Merk hierbij op dat de stormvloedkering in de huidige situatie reeds aanwezig is en het frequenter sluiten van de stormvloedkering een gevolg is van de zeespiegelstijging. De negatieve effecten op de habitats zullen dus sowieso optreden ongeacht het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent dat er frequenter eutrofiëringseffecten ontstaan op de slikken en de schorren van de IJzermonding, die als kwetsbaar worden aangeduid op de ecotoopkwetsbaarheidskaart (INBO, 2020).

Hierdoor ontstaat er mogelijk een wijziging van de kwaliteit van de slikken en schorren van de IJzermonding. De achteruitgang van de hydromorfologische toestand betekent mogelijk een achteruitgang van de toestand van de biologische kwaliteitselementen "macrofyten" en "macro-invertebraten" van de Havengeul IJzer. Hierdoor zal tevens voor deze periode de mogelijkheid tot bereiken van de goede toestand verhinderd worden.

De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op de sedimentatiepatronen van de slikken en schorren in de IJzermonding moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de sedimentatie- en erosiesnelheid en –omvang, de korrelgrootteverdeling en het slibgehalte, de vegetatieontwikkeling (vegetatiepatronen en soortsamenstelling) in het estuarium en de ontwikkeling van de benthosgemeenschap, de aantalsevoluties van de broedende en overwinterende water- en kustvogels begrepen zitten.

Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

Deze milderende maatregel maakt deel uit van het strategisch beleidsplan Kustvisie, en garandeert de best mogelijke toestand van het oppervlaktewaterlichaam van de Havengeul van de IJzer na de uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Vermits de exacte impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op het oppervlaktewaterlichaam Havengeul IJzer op dit strategisch niveau nog niet bepaald kan worden, wordt voor de huidige KRW-beoordeling uitgegaan van de worst-case situatie, waarbij er dus een achteruitgang van de toestand van het waterlichaam mogelijk is.

Zoals in §12.5.2.2 beschreven wordt door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar, waardoor er hier geen noemenswaardige effecten meer worden verwacht op de slikken en schorren van de IJzermonding.

12.5.2.4 Afwatering en vismigratie

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de afwatering en effecten op vismigratie in de haven van Nieuwpoort wordt in detail beschreven in §8.2.2.1.1 van het ontwerp plan-MER. Voor de gedetailleerde effectbeschrijving van deze effectgroepen wordt integraal naar de vernoemde paragrafen verwezen.

In gesloten stand vormt de stormvloedkering een harde barrière voor de aanwezige vissoorten. In de referentiesituatie 2030 wordt de stormvloedkering minimaal 1x/jaar en voor enkele uren gesloten voor onderhoud. Dit geldt ook voor het onderhoud van de stormvloedkering binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie. Daarenboven wordt de stormvloedkering frequenter gesloten bij stormen ten opzichte van de referentiesituatie 2030, wat betekent dat versnipperingseffecten zich frequenter zullen voordoen. Voor vissen betekent het frequenter sluiten van de stormvloedkering ten opzichte van de referentiesituatie 2030 een frequentere barrière voor vismigratie. Diadrome vissoorten als rivierprik, glasaal, driedoornige stekelbaars, bot, spiering en harders kunnen hierdoor getroffen worden.

Voor de meeste diadrome vissoorten wordt het effect van het frequenter sluiten van de stormvloedkering in Nieuwpoort als beperkt ingeschat, gezien het sluiten van de stormvloedkering zich voornamelijk voordoet in het stormseizoen van november tot februari, en de voornaamste intrekperiode van deze soorten start in het voorjaar, vanaf februari. Rivierprik trekt vanaf oktober tot december stroomopwaarts, dus voor deze soort is er wel mogelijk een effect te verwachten. Gezien de beperkte sluitingstijd van de stormvloedkering van max. ca. 35 uur, waarbij de stormvloedkering tussentijds geopend wordt om te spuien, wordt er echter geen betekenisvol effect verwacht.

Er wordt geen achteruitgang verwacht van het biologische kwaliteitselement "vis" van de Havengeul IJzer.

Bij +1 m zeespiegelstijging zijn in alle alternatieven de ophogingen in de haven beperkt, waardoor er ten opzichte van de referentiesituatie 2030 een afname optreedt van de buffercapaciteit in de havengeul en van de tijdsvensters voor tussentijds spuien bij het sluiten van de stormvloedkering. Om afwatering naar zee te verzekeren bij stormen, zal er vanaf een bepaald niveau van zeespiegelstijging ook een pompstation moeten worden voorzien aan de stormvloedkering, dewelke uiteraard een bepaalde ruimtevraag heeft. De pompen treden enkel in werking bij het sluiten van de stormvloedkering tijdens stormen, waardoor de impact op vismigratie wordt verwacht klein te zijn. Er hoeft dus geen vispasseerbare constructie te worden voorzien. Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen zal onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief. Het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug' heeft door de grotere afstand tussen de sluis en de stormvloedkering een grotere buffercapaciteit in het havenbassin in vergelijking met het alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven'. Wanneer de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt in het alternatief 'Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven', zal de impact op de buffercapaciteit van het havenbassin dus afhankelijk zijn van één van de 2 gekozen opties.

Geen van de alternatieven heeft een bijkomende noemenswaardige impact inzake vismigratie, waardoor er geen achteruitgang wordt verwacht op het kwaliteitselement 'vis' van het oppervlaktewaterlichaam Havengeul IJzer.

Alle alternatieven houden een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven, die wordt aangelegd bij +1 m zeespiegelstijging, waarbij een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer wordt voorzien, zou kunnen bekeken worden of de sluizen en stuwen op de waterlopen die uitmonden in de Ganzepoot nog noodzakelijk zijn. Voor het alternatief met een sluis aan de nieuwe jachthaven kan deze opportuniteit ook bekeken worden voor de stuw van de Oude Veurnevaart. Door het supprimeren van deze kunstwerken, ontstaan positieve effecten inzake vismigratie.

12.5.3 Samenvatting toets aan de kaderrichtlijn Water

De impactbeoordeling/toets volgens de kaderrichtlijn Water houdt in dat moet nagegaan worden of voor een of meer van de kwaliteitselementen een achteruitgang van de toestand te verwachten is. Tevens moet nagegaan worden of het project ervoor kan zorgen dat het bereiken van de goede ecologische toestand/ het goed ecologisch potentieel voor het waterlichaam gehypothekeerd wordt. Een overzicht van de beoordeling per kwaliteitselement wordt gegeven in onderstaande tabel.

Het volgende kan hieruit besloten worden:

Ruimtebeslag:

- De bouw van de nieuwe stormvloedkering houdt geen bijkomende ruimte-inname in van habitats voor de drie redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort, gezien de verwachting op dit moment is dat de footprint van de nieuwe stormvloedkering dezelfde blijft als de bestaande.
- In de drie redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort wordt een nieuwe sluis voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, ofwel bij de Langbrug ofwel bij de nieuwe jachthaven. Opwaarts van de nieuwe sluis verdwijnt het estuariene karakter van de havengeul van de IJzer. Het totale verlies van habitattype 1130 'Estuaria' bedraagt 4.93 ha voor de sluis aan de Langbrug en 14.59 ha voor de sluis aan de nieuwe jachthaven.

  In dit deel van de havengeul bevinden zich echter geen slikken en schorren en geen andere waardevolle biotopen, waardoor er geen impact is op de biologische kwaliteitselementen "macrofyten", "macroinvertebraten" en "vis". Op deze locaties zijn de oevers er kunstmatig en bieden geen potentieel voor de ontwikkeling van slikken en schorren. Er wordt bijgevolg door de ruimte-inname geen hypotheek gelegd op de ontwikkeling van slikken en schorren in de toekomst. Er wordt geen achteruitgang verwacht van de biologische kwaliteitselementen van de Havengeul IJzer in alle alternatieven. Tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam door dit aspect niet gehypothekeerd.

Wijziging hydrodynamica, zoutgehalte en waterkwaliteit:

- Er wordt door de bouw van de nieuwe sluis nabij de Ganzepoot of bij de nieuwe jachthaven bij +1 m zeespiegelstijging een deel van de haven afgesloten van de zee waarin de getijvariatie verdwijnt en er een verzoeting optreedt. In dit deel van de havengeul zijn geen waardevolle biotopen aanwezig. Er worden geen wijzigingen inzake hydromorfologie verwacht ter hoogte van de slikken en schorren van de IJzermonding door de bouw van de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven. In de havengeul tussen de nieuwe sluis aan de jachthaven en de Ganzepoot bevinden zich enkele lozingspunten van de riolering. Als milderende

maatregel wordt in het ontwerp plan-MER opgenomen om alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul te saneren alvorens de bouw van de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven.

Samenvattend, wordt er door de bouw van de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven geen achteruitgang verwacht van de hydromorfologische toestand op de slikken en schorren van de IJzermonding, van de biologische kwaliteitselementen en van de biologie ondersteunende fysisch-chemische kwaliteitselementen voor het waterlichaam 'Havengeul IJzer' voor alle niveaus van zeespiegelstijging. Doordat het saneren van de lozingspunten als milderende maatregel opgenomen in het strategisch beleidsplan Kustvisie kan een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam voor dit aspect verwacht worden.

Wijziging habitatkwaliteit:

- Tot +1 m zeespiegelstijging betekenen de drie redelijke alternatieven voor Nieuwpoort een mogelijke achteruitgang van het ecologische potentieel voor de Havengeul Ijzer. Dit door het frequenter sluiten van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging in vergelijking met de referentiesituatie 2030. Dit werkt het proces van opslibbing van de slikken en schorren in de hand, waardoor een mogelijke degradatie ontstaat van de kwaliteit van de slikken en schorren van de Ijzermonding. De achteruitgang van de hydromorfologische toestand betekent dus mogelijk een achteruitgang van de toestand van de biologische kwaliteitselementen "macrofyten" en "macro-invertebraten" van de Havengeul IJzer.

- Door de bouw van een nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging samen met graduele ophogingen in de haven tot +3 m zeespiegelstijging, wordt de frequentie van sluiting gereduceerd tot 1x/jaar. Hierdoor worden er geen noemenswaardige effecten meer verwacht op de slikken en schorren van de IJzermonding. Er wordt geen achteruitgang verwacht van de hydromorfologische toestand op de slikken en schorren van de IJzermonding, van de biologische kwaliteitselementen en van de biologie ondersteunende fysisch-chemische kwaliteitselementen voor het waterlichaam 'Havengeul IJzer' voor +2 m en +3 m zeespiegelstijging. Tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam door dit aspect niet gehypothekeerd.

Afwatering en vismigratie:

- Geen van de alternatieven heeft een bijkomende noemenswaardige impact inzake vismigratie, waardoor er geen achteruitgang wordt verwacht op het kwaliteitselement 'vis' van het oppervlaktewaterlichaam Havengeul IJzer.

- Alle alternatieven houden een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie. Met de nieuwe sluis aan de Langbrug of aan de nieuwe jachthaven, die wordt aangelegd bij +1 m zeespiegelstijging, waarbij een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer wordt voorzien, zou kunnen bekeken worden of de sluizen en stuwen op de waterlopen die uitmonden in de Ganzepoot nog noodzakelijk zijn. Voor het alternatief met een sluis aan de nieuwe jachthaven kan deze opportuniteit ook bekeken worden voor de stuw van de Oude Veurnevaart. Door het supprimeren van deze kunstwerken, ontstaan positieve effecten inzake vismigratie.

Uit het Wezer-arrest volgt dat projecten die een achteruitgang van de toestand van waterlichamen veroorzaken of het bereiken van de doelstellingen van de kaderrichtlijn Water voor de toestand van de waterlichamen in gevaar brengen, niet meer kunnen vergund worden. Er dient bijgevolg een afwijking aangevraagd te worden voor het waterlichaam 'Havengeul IJzer'. Dit wordt verder besproken in §1.1.

Voor de oppervlaktewaterlichamen die uitwateren in de havengeul IJzer wordt er geen impact verwacht van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Vermits de afwatering van de stroomopwaartse waterlichamen gegarandeerd zal worden en deze afwateringspunten op een visvriendelijke manier zullen aangepast worden, wordt er voor deze oppervlaktewaterlichamen geen wijziging verwacht op de toestand van het waterlichaam en wordt een mogelijke verbetering van de toestand van deze waterlichamen niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Havengeul IJzer			Alternatieven	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
			Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
			Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluitfrequenties	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	Huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven	huidige SVK, tot 10x/j bij +0.8m ZSS. Kleine ophogingen en sluiting 4x/j bij +1 m ZSS en bouw sluis	Bouw SVK, 1x/j + ophogingen in haven	Vernieuwing SVK (1x/j) en ophogingen in haven
Toestand/ Potentieel	Kwaliteitselementen		Evaluatie SGBP3	Achteruitgang mogelijk of tegengaan verbetering?								
Ecologische toestand/ potentieel	Evaluatie biologische elementen	Fytobenthos	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Fytoplankton	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Macrofyten	ontoereikend	ja, negatieve wijziging habitatkwaliteit schorren door toename sluitingsfrequentie SVK	neen	neen	ja, negatieve wijziging habitatkwaliteit schorren door toename sluitingsfrequentie SVK	neen	neen	ja, negatieve wijziging habitatkwaliteit schorren door toename sluitingsfrequentie SVK	neen	neen
		Macro-invertebraten	matig	ja, negatieve wijziging habitatkwaliteit ondiep water en slikken door toename sluitingsfrequentie SVK	neen	neen	ja, negatieve wijziging habitatkwaliteit ondiep water en slikken door toename sluitingsfrequentie SVK	neen	neen	ja, negatieve wijziging habitatkwaliteit ondiep water en slikken door toename sluitingsfrequentie SVK	neen	neen
		Vis	matig	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
		Totaal	ontoereikend	ja	neen	neen	ja	neen	neen	ja	neen	neen
	Evaluatie chemische en fysisch-chemische elementen die bepalend zijn voor de biologische elementen	Fosfor totaal	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Geleidbaarheid	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		pH	goed	neen	neen	neen	Neen	Neen	neen	Neen	neen	neen
		Stikstof/ Nitraat+nitriet+ ammonium	slecht	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*
		Zuurstof-gehalte	goed	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*
		Evaluatie algemene fysisch-chemische elementen	slecht	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*
		Evaluatie specifiek verontreinigde stoffen	niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
	Evaluatie Hydromorfologie		ontoereikend	ja, afname hydrodynamische condities door toename sluitingsfrequentie SVK en verlies van estuarium van 4,93 ha door nieuwe sluis aan Langbrug	neen	neen	ja, afname hydrodynamische condities door toename sluitingsfrequentie SVK en verlies van estuarium van 14,59 ha door nieuwe sluis aan nieuwe jachthaven	neen	neen	ja, afname hydrodynamische condities door toename sluitingsfrequentie SVK en verlies van estuarium van 4,93 ha voor de sluis aan de Langbrug en 14,59 ha voor de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven	neen	neen
	Globale beoordeling Ecologische toestand/ potentieel		ontoereikend	ja	neen	neen	ja	neen	neen	ja	neen	neen
Chemische toestand	Evaluatie Chemische toestand	Prioritaire stoffen	niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen

(*) met inachtname van de milderende maatregel 'sanering van de lozingspunten'

12.5.4 Milderende maatregelen

Volgende milderende maatregelen maken deel uit van het strategisch beleidsplan Kustvisie, en garanderen de best mogelijke toestand van het oppervlaktewaterlichaam van de Havengeul van de IJzer na de uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Monitoring natuurlijke aangroei slikken en schorren – alle alternatieven:

- Er dient monitoring te gebeuren van de natuurlijke aangroei van de slikken en schorren van de IJzermonding, dit bij alle alternatieven. Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden welke maatregelen genomen moeten worden (bv. actief suppleren) in functie van het behoud van hun ecologisch potentieel.

Monitoring impact toename sluitingsfrequentie stormvloedkering – alle alternatieven:

- De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op de sedimentatiepatronen van de slikken en schorren in de IJzermonding moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de sedimentatie- en erosiesnelheid en –omvang, de korrelgrootteverdeling en het slibgehalte, de vegetatieontwikkeling in het estuarium en de ontwikkeling van de benthosgemeenschap, de oppervlakte en –omvang van geschikt broedgebied en aantalsevoluties van de broedende en overwinterende water- en kustvogels begrepen zitten.

- Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats en in functie van geschikt broedhabitat voor aangemelde en tot doel gestelde soorten in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Daarnaast kan het artificieel in stand houden van geschikte broedterreinen (door regelmatige inrichting van zandige, schelpenrijke broedterreinen, en verwijderen vegetatie) overwogen worden.

- Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

Milderende maatregel afwatering – alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de stormvloedkering moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.

Milderende maatregel waterkwaliteit - alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven':

- Alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot moeten gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis.

12.6 Haven Oostende en Spuikom

12.6.1 Inleiding en situering

Het gebied 'Haven Oostende en Spuikom' omvat de waterlichamen 'Oostendse havengeul en dokken' en 'Spuikom Oostende'. De brakke Spuikom is matig van kwaliteit. Vooral in warme zomermaanden kan er algenbloei en zuurstoftekort optreden.

In de havengeul en Spuikom zijn geen waardevolle habitats of biotopen aanwezig.

Het waterlichaam 'Oostendse havengeul en dokken' is een overgangswater van het type zout, mesotidaal laaglandestuarium. De biologische kwaliteitselementen (fytobenthos, fytoplankton, macrofyten, macroinvertebraten, vis) worden voor de beoordeling van dit waterlichaam niet relevant geacht. De evaluatie van biologie ondersteunende fysisch-chemische elementen resulteert, in SGBP3, in een beoordeling 'slecht' op basis van de concentratie aan nitraat+nitriet+ammonium. Het zuurstofgehalte scoort hier goed en de geleidbaarheid wordt niet beoordeeld. De hydromorfologische toestand wordt niet beoordeeld. De chemische toestand wordt als 'niet goed' beoordeeld in SGBP 3. De Oostende havengeul en dokken is gelegen in een gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen. Er wordt dus verwacht dat de goede toestand in 2030 nog niet zal bereikt zijn. Er kan bijgevolg uitgegaan worden van de toestandsbeoordeling zoals weergegeven in SGBP 3.

De Spuikom watert af naar de havendokken via een uitlaatconstructie ter hoogte van de bruggen. De Spuikom wordt gebruikt voor oesterkweek en (water)recreatie en heeft ook een belangrijke natuurfunctie. De Spuikom verliest water naar de haven door de slecht afsluitende uitwateringsstructuur. Af en toe moet de Spuikom gevoed worden met water vanuit de haven, wat maakt dat het water van de Spuikom zout is.

Het waterlichaam 'Spuikom Oostende' is van het type 'sterk brak meer'. De biologische kwaliteitselementen fytobenthos, macrofyten, macroinvertebraten en vis worden voor de beoordeling van dit waterlichaam niet relevant geacht.

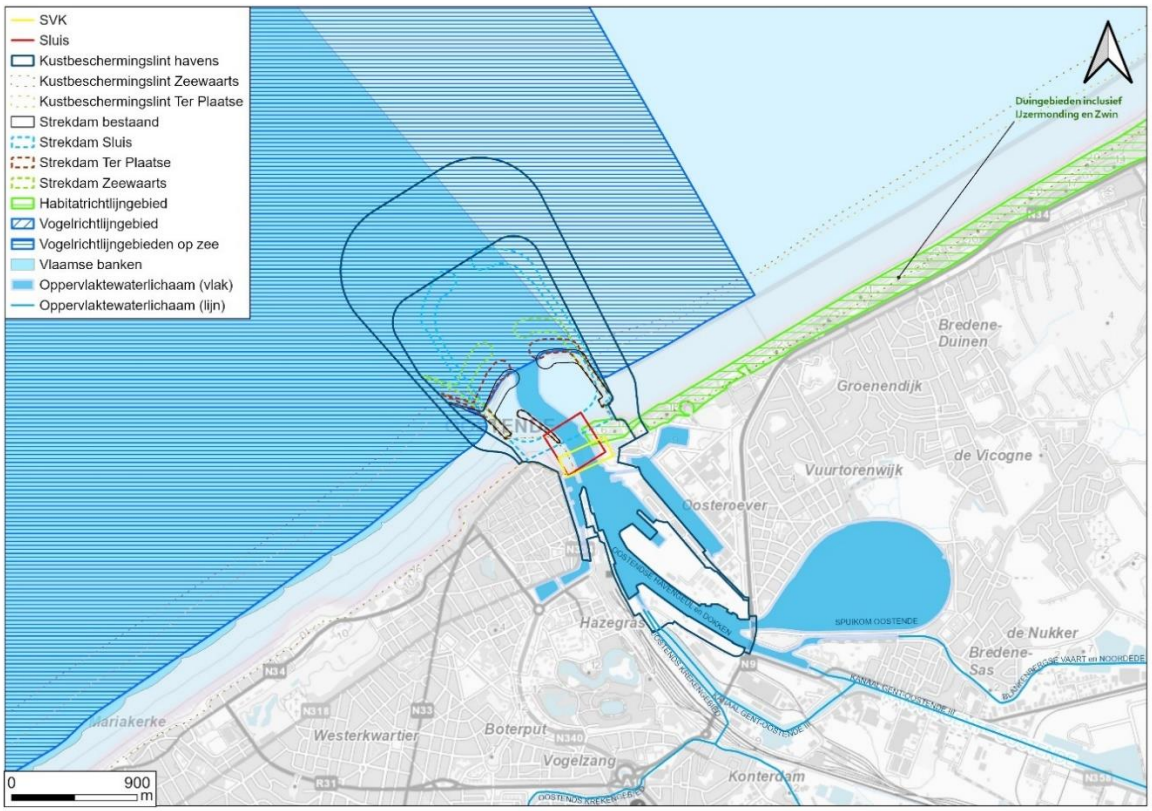
De beoordeling voor het kwaliteitselement fytoplankton is 'goed' zodat de biologische elementen in zijn geheel 'goed' scoren. De evaluatie van biologie ondersteunende fysisch-chemische elementen resulteert in een beoordeling 'matig' op basis van de matige score voor de concentratie aan fosfor en opgeloste zuurstof. De concentratie aan nitraat+nitriet+ammonium scoort hier goed. De geleidbaarheid wordt niet beoordeeld. De hydromorfologische toestand wordt niet beoordeeld. Globaal wordt de ecologische toestand, in SGBP 3, beoordeeld als 'matig'. De chemische toestand wordt als 'niet goed' beoordeeld in SGBP 3. De Spuikom Oostende is gelegen in een gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen. Er wordt dus verwacht dat de goede toestand in 2030 nog niet zal bereikt zijn. Er kan bijgevolg uitgegaan worden van de toestandbeoordeling zoals weergegeven in SGBP 3.

De goede toestand voor het waterlichaam 'Oostendse havengeul' wordt bereikt als voldaan wordt aan de Milieukwaliteitsnormen voor het type Overgangswater zout mesotidaal laaglandestuarium (O2zout) zoals gegeven in Tabel 12-12.

De goede toestand voor het waterlichaam 'Spuikom Oostende' wordt bereikt als voldaan wordt aan de Milieukwaliteitsnormen voor het type sterk brak meer (Bs) zoals gegeven in Tabel 12-13.

Tabel 12-13 : Milieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewateren van het type sterk brak meer (Bs)

Parameter	Eenheid	Toetswijze	Milieukwaliteitsnorm
Temperatuur	°C	Maximum	25
Impact thermische lozing	°C	Maximum	+3
Opgeloste zuurstof (concentratie)	mg O_2/l	10-percentiel	6
Opgeloste zuurstof (verzadiging)	%	Maximum	120
Biochemisch zuurstofverbruik (BZV)	mg O_2/l	90-percentiel	6
Chemisch zuurstofverbruik (CZV)	mg O_2/l	90-percentiel	30
Zuurtegraad (pH)	pH-eenheid	Minimum - Maximum	7,5-9,0
Totaal stikstof	mg N/l	Zomerhalfjaargemiddelde	1,8
Totaal fosfor	mg P/l	Zomerhalfjaargemiddelde	0,11
Doorzicht	m	90-percentiel	0,9



Figuur 12-17: Oostendse havengeul + dokken en Spuikom Oostende

Ter hoogte van de haven van Oostende worden vier redelijke alternatieven voorgesteld:

- Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging;
- Stormvloedkering;
- Sluis;
- Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze.

De volgende effectgroepen worden relevant geacht, de effectbeschrijving en beoordeling i.f.v. de toets aan de kaderrichtlijn Water gebeurt in §12.6.2:

- Wijziging van de hydrodynamica, zoutgehalte en waterkwaliteit: de effecten van de alternatieven op de hydrodynamische condities, en de daaruit volgende wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de havengeul en mogelijke secundaire effecten.
- Afwatering en vismigratie: de impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de afwatering en vismigratie in de haven van Oostende.

Zoals beschreven in §12.4.1 wordt er voor de oppervlaktewaterlichamen die uitwateren in de Oostendse havengeul, met uitzondering van de Spuikom Oostende, geen impact verwacht van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Vermits de afwatering van de stroomopwaartse waterlichamen gegarandeerd zal worden en deze afwateringspunten op een visvriendelijke manier zullen aangepast worden, wordt er voor deze oppervlaktewaterlichamen geen wijziging verwacht op de toestand van het waterlichaam en wordt een mogelijke verbetering van de toestand van deze waterlichamen niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Onderstaande effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water betreft bijgevolg enkel de waterlichamen 'Oostendse havengeul' en 'Spuikom Oostende'.

12.6.2 Effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water

12.6.2.1 Wijzigingen in hydrodynamica, zoutgehalte en waterkwaliteit

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de hydrodynamica, het zoutgehalte en de waterkwaliteit in de haven van Oostende wordt in detail beschreven in §8.2.2.2.2 en §8.2.2.3.2 van het ontwerp plan-MER. Voor de gedetailleerde effectbeschrijving van deze effectgroepen wordt integraal naar de vernoemde paragrafen verwezen.

In de alternatieven met een **stormvloedkering** is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de havengeul van Oostende en kan er uitwisseling met de Spuikom plaatsvinden. De haven wordt afgesloten van de extreme condities bij stormen, de frequentie hiervan neemt toe met de zeespiegelstijging.

Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten. Omwille van de beperkte tijdsduur van sluiten zal de tijdelijke verzoeting en aanrijking bovendien minimaal zijn. Voor deze alternatieven wordt geen achteruitgang verwacht van de kwaliteitstoestand van de waterlichamen 'Oostendse havengeul en dokken' en 'Spuikom Oostende'.

Bij de alternatieven waarbij een **sluis** voorzien wordt in de haven van Oostende verdwijnt de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de waterlichamen 'Oostendse havengeul en dokken'.

Oostendse havengeul en dokken

De beoordeling voor het waterlichaam 'Oostendse havengeul en dokken' werd, volgens de doelstellingen van 'zout mesotidaal laaglandestuarium' als *slecht* beoordeeld voor de onderliggende fysisch-chemische elementen (slecht inzake nitraat+nitriet+ammonium, goed inzake opgeloste zuurstof, geen beoordeling van geleidbaarheid) en als *niet goed* voor de specifiek verontreinigende stoffen. In de 'Oostende havengeul en dokken' zijn geen waardevolle habitats of biotopen aanwezig. De biologische elementen (fytobenthos, fytoplankton, macrofyten, macro-invertebraten, vis) en de hydromorfologie werden niet beoordeeld in het Stroomgebiedbeheerplan. Hierdoor wordt er geen globale ecologische toestandsbeoordeling gegeven voor dit waterlichaam.

De verandering van het hydrodynamisch regime voor de alternatieven waarbij een sluis voorzien wordt, heeft bijgevolg geen impact op de toestandbeoordeling van deze biologische elementen, en kan enkel beoordeeld worden op de toestand van de ondersteunende fysisch-chemische parameters en de chemische paramters.

In de havengeul bevinden zich enkele overstorten van de riolering, waardoor hier een impact wordt verwacht op de waterkwaliteit inzake nutriënten- en zuurstofgehalte omdat de verdunning met zeewater wegvalt. Door de wijziging van het hydrodynamisch regime kan er een impact zijn op de aanwezige nutriënten, fytoplankton en het zuurstofgehalte. Een laag gehalte aan opgeloste zuurstof in de waterkolom kan de sterfte van fytoplankton doen toenemen, terwijl een grotere hoeveelheid opgeloste zuurstof de biomassa van fytoplankton kan laten toenemen. Een aanrijking van nutriënten door het wegvallen van de verdunning met zeewater kan ook de samenstelling, abundantie en biomassa van fytoplankton beïnvloeden en bijgevolg het zuurstofgehalte. Vermits er geen gegevens beschikbaar zijn in het Stroomgebiedbeheerplan betreffende het fytoplankton in dit waterlichaam, kan de wijziging van het nutriënten- en zuurstofgehalte op het fytoplankton ook niet beoordeeld worden.. In het ontwerp plan-MER wordt als **milderende maatregel** opgenomen om alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul te saneren alvorens de bouw van de nieuwe sluis in de havenmond. Met deze milderende maatregel wordt ook rekening gehouden bij de verdere beoordeling in deze toets aan de kaderrichtlijn Water. Mits sanering van de rioleringspunten op de havengeul, wordt verwacht dat de waterkwaliteit in de havengeul, op lange termijn, gelijkaardig zal worden aan die van het Kanaal Gent-Oostende en de Noordede, gezien de bovenstroomse afvoer voornamelijk wordt bepaald door deze waterlopen. Het waterlichaam 'Kanaal Gent-Oostende III' scoort matig inzake stikstof en goed voor zuurstofgehalte, terwijl het waterlichaam 'Oostendse havengeul en dokken' slecht scoort inzake stikstof en goed voor zuurstofgehalte. Mogelijk ontstaat hierdoor dus een verbetering van de waterkwaliteit van de havengeul inzake nutriëntengehalte. Door de bouw van de sluis wordt er geen achteruitgang verwacht van de ondersteunende fysisch-chemische kwaliteitselementen voor het waterlichaam 'Oostendse havengeul', mits inachtname van de milderende maatregel inzake waterkwaliteit. Door het saneren van de lozingspunten (als milderende maatregel van het strategisch beleidsplan Kustvisie) kan een mogelijke verbetering van de kwaliteitselementen zoals gegeven in Tabel 12-12 optreden en staat het plan het mogelijk bereiken van de goede toestand van dit waterlichaam niet in de weg.

Door de wijziging van het hydrodynamisch regime in de alternatieven waar een sluis voorzien wordt, wijzigt de chemische toestand niet van beoordeling. Er worden immers geen nieuwe prioritaire stoffen geïntroduceerd in het waterlichaam van de havengeul. Vrijstelling van prioritaire stoffen vanuit de waterbodem naar de waterkolom wordt ook niet verwacht.

Spuikom Oostende

De beoordeling voor het waterlichaam 'Spuikom Oostende' werd, volgens de doelstellingen van 'sterk brak meer' als *matig* beoordeeld voor de onderliggende fysisch-chemische elementen (goed inzake nitraat+nitriet+ammonium, matig inzake opgeloste zuurstof, geen beoordeling van geleidbaarheid) en als *niet goed* voor de specifiek verontreinigende stoffen. In de 'Spuikom Oostende' zijn geen waardevolle habitats of biotopen aanwezig. De gekweekte oesters zijn grotendeels exotische soorten (Japanse oester e.d.). De oesters liggen in korven met weinig mogelijkheden voor andere biota. Van de biologische elementen wordt enkel fytoplankton beoordeeld, deze scoort *goed*. De hydromorfologie werd niet beoordeeld. De ecologische toestand werd in SGBP3 beoordeeld als *matig*.

Het waterlichaam 'Spuikom Oostende' scoort goed inzake nutriënten en matig inzake opgeloste zuurstof. In het water van de Spuikom zitten echter te veel voedingsstoffen. Dit zorgt jaarlijks voor een zeer sterke groei van wieren. Zoals alle planten doen wieren aan fotosynthese en groeien ze onder invloed van zonlicht. Overdag nemen de wieren CO_2 op en geven ze zuurstof af aan het water. 's Nachts wordt er echter CO_2 afgegeven en zuurstof opgenomen uit het water.

Bij warm weer, wanneer het minder eenvoudig is om zuurstof op te lossen in het water, kan dit leiden tot zuurstoftekorten of erger tot zuurstofloosheid. Dit kan leiden tot sterfte van vissen, krabben en andere dieren die in de Spuikom leven.

Tijdens elke droge warme periode in de zomermaanden is er wel een periode waarbij zuurstoftekort of -loosheid voor problemen zorgt. Enkel een verversing van het water door havenwater of een regenbui kan helpen om het zuurstofgehalte terug op peil te brengen. Enkel door het voedingsgehalte van het water te verlagen, kan er gewerkt worden aan een duurzame oplossing. Door de waterzuiveringsinstallaties worden via kanalen en rivieren (vb. Noordede en het kanaal Brugge-Oostende) tegenwoordig minder voedingsstoffen afgevoerd naar de kustwateren maar de historische vervuiling zorgt nog steeds voor hoge concentraties die waarschijnlijk nog zeer lang zullen aanhouden. Omdat het zeewater van de kust via de haven de Spuikom binnenloopt, komen er met elke verversing helaas ook nieuwe voedingsstoffen de Spuikom binnen[29]. Door het saneren van de rioleringspunten op de havengeul, wat opgenomen is als **milderende maatregel** in het ontwerp plan-MER, kan verwacht worden dat er mogelijk ook een verbetering optreedt inzake het nutriënten- en zuurstofgehalte en dus ook inzake fytoplankton van de Spuikom. Er wordt aanbevolen om een monitoring van nutriënten-, zuurstof, zoutgehalte en fytoplankton uit te voeren. De wijziging van het zoutgehalte in de havengeul kan echter gevolgen hebben voor de kweek van schelpdieren in de Spuikom. Het zoutgehalte van de Spuikom zal veranderen door een langzame verzoeting. Het water van de Spuikom wordt immers beïnvloed door water in de havengeul dat vooral bij hoogwater wordt ingelaten om het waterpeil constant te houden[30]. Het brakwaterhabitat van de spuikom is zeldzaam, het enige schelpdierwater in Vlaanderen. De geleidbaarheid is geen parameter die bepalend is voor de toestandbeoordeling van waterlichamen van het type 'sterk brak meer' (er is geen MKN opgenomen in Tabel 12-13). Vermits er een verbetering verwacht wordt inzake het nutriënten-, zuurstof- en fytoplanktongehalte wordt er geen achteruitgang verwacht van het waterlichaam 'Spuikom Oostende'. Tevens wordt het bereiken van een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd door het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Door de wijziging van het hydrodynamisch regime in de alternatieven waar een sluis voorzien wordt, wijzigt de chemische toestand niet van beoordeling. Er worden immers geen nieuwe prioritaire stoffen geïntroduceerd in het waterlichaam van de Spuikom. Vrijstelling van prioritaire stoffen vanuit de waterbodem naar de waterkolom wordt ook niet verwacht.

De beoordeling van het '**Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** zal een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

12.6.2.2 Afwatering en vismigratie

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de afwatering en effecten op vismigratie in de haven van Oostende wordt in detail beschreven in §8.2.2.1.2 van het ontwerp plan-MER. Voor de gedetailleerde effectbeschrijving van deze effectgroepen wordt integraal naar de vernoemde paragrafen verwezen.

Bij het alternatief **'Sluis'** moet mogelijk een pompstation gebouwd worden aan de nieuwe sluis. Deze pompen zijn altijd in werking en vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er naast het pompstation ook ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. Het alternatief '**Sluis'** houdt in tegenstelling tot de alternatieven met stormvloedkering een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie (zie §8.2.2.1.2 van het ontwerp plan-MER). Door het voorzien van een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer en maatregelen i.f.v. de afwatering, wordt er geen achteruitgang verwacht op de toestand van het waterlichaam. Tevens wordt het bereiken van een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd door het strategisch beleidsplan Kustvisie.

In de alternatieven met **stormvloedkering** moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering waardoor de afwatering verzekerd is bij het sluiten van de stormvloedkering. Doordat de pompen enkel in werking treden tijdens stormen, ontstaat hier geen noemenswaardige impact op vismigratie. Ook voor deze alternatieven wordt geen achteruitgang verwacht op de toestand van het waterlichaam en wordt het bereiken van een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd.

Bij het alternatief '**Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging**' zijn er geen andere pompstations nodig naast die aan de bestaande afwateringspunten zolang de havenmond open wordt gehouden tot +1 m zeespiegelstijging.

Aangezien de keuze voor één van de voorgenoemde alternatieven zich al aandient tegen 2030, zal de beoordeling van het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

[29] https://vliz.be/spuikom/waterkwaliteit-van-de-spuikom
[30] https://www.vliz.be/spuikom/waterpeil-van-de-spuikom#:~:text=In%20de%20Spuikom%20wordt%20getracht,gemiddeld%201%2C5%20m%20diep.

12.6.3 Milderende maatregelen

Volgende milderende maatregelen maken deel uit van het strategisch beleidsplan Kustvisie, en garanderen de best mogelijke toestand van het oppervlaktewaterlichaam van de Oostende havengeul na de uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

In het alternatief 'Sluis':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis in de havenmond.
- Ter hoogte van de nieuwe sluis met pompstation moet er ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

In de alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging':

- De pompen die voorzien worden bij de stormvloedkering om tijdens stormen de afwatering te verzekeren, dienen visvriendelijke pompen te zijn.

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de sluis of stormvloedkering in de havenmond moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.

12.6.4 Samenvatting toets aan de kaderrichtlijn Water

De impactbeoordeling/toets volgens de kaderrichtlijn Water houdt in dat moet nagegaan worden of voor een of meer van de kwaliteitselementen een achteruitgang van de toestand te verwachten is. Tevens moet nagegaan worden of het project ervoor kan zorgen dat het bereiken van de goede ecologische toestand/ het goed ecologisch potentieel voor het waterlichaam gehypothekeerd wordt. Een overzicht van de beoordeling per kwaliteitselement wordt gegeven in onderstaande tabel.

Het volgende kan hieruit besloten worden:

- In de alternatieven met **'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering'** en '**Stormvloedkering'** is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de havengeul van Oostende en kan er uitwisseling met de Spuikom plaatsvinden. Voor deze alternatieven wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht van de kwaliteitstoestand van de waterlichamen 'Oostendse havengeul en dokken' en 'Spuikom Oostende'. Tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam door dit aspect niet gehypothekeerd.
- Bij het alternatief '**Sluis**' verdwijnt de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de waterlichamen 'Oostendse havengeul en dokken' en 'Spuikom Oostende'. Door de wijziging van het hydrodynamisch regime kan er een impact zijn op de beoordeling van de aanwezige nutriënten en het zuurstofgehalte. Fytoplankton wordt hier niet beoordeeld. In het waterlichaam 'Oostendse havengeul en dokken' bevinden zich enkele overstorten van de riolering, waardoor hier een impact wordt verwacht op de waterkwaliteit inzake nutriënten- en zuurstofgehalte omdat de verdunning met zeewater wegvalt.In het ontwerp plan-MER en ook in deze toets aan de kaderrichtlijn Water wordt als milderende maatregel opgenomen om alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul te saneren alvorens de bouw van de nieuwe sluis in de havenmond. Mogelijk ontstaat hierdoor dus een verbetering van de waterkwaliteit van de havengeul inzake nutriëntengehalte. Door de bouw van de sluis wordt er geen achteruitgang verwacht van de ondersteunende fysisch-chemische kwaliteitselementen voor het waterlichaam 'Oostendse havengeul', mits inachtname van de milderende maatregel inzake waterkwaliteit. Door het saneren van de lozingspunten (als milderende maatregel van het strategisch beleidsplan Kustvisie) kan een mogelijke verbetering van de kwaliteitselementen optreden en staat het plan het mogelijk bereiken van de goede toestand van dit waterlichaam niet in de weg. Voor het waterlichaam 'Spuikom Oostende' is fytoplankton wel relevant. Door de wijziging van het hydrodynamisch regime van het waterlichaam 'Oostendse havengeul en dokken', kan verwacht worden dat het nutriënten- en zuurstofgehalte hier zal wijzigen en dit een effect kan hebben op de waterkwaliteit in de Spuikom, vermits deze hiermee in verbinding staat. Tijdens elke droge warme periode in de zomermaanden is er wel een periode waarbij zuurstoftekort of -loosheid voor problemen zorgt. Door het saneren van de rioleringspunten op de havengeul, wat opgenomen is als milderende maatregel, kan verwacht worden dat er mogelijk ook een verbetering optreedt inzake het nutriënten- en zuurstofgehalte en dus ook inzake fytoplankton van de Spuikom. Er wordt geen achteruitgang verwacht voor het waterlichaam 'Spuikom Oostende' en wordt een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd.
- De beoordeling van het **'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze'** zal een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

12.6.5 Verder onderzoek

Het uitgevoerde onderzoek in voorliggend ontwerp plan-MER is gericht ter ondersteuning van het opstellen van een strategisch beleidsplan Kustvisie door een toekomstige kustlijn met bijhorende ruimte af te bakenen om de kust op lange termijn te beschermen. Daarbij zijn aannames en een studieaanpak toegepast die het mogelijk maken om op strategisch niveau onderzoek te doen en keuzes te maken voor een voorkeursalternatief. Dit onderzoek speelt zich af op strategisch niveau waardoor tot op heden niet alles in detail (zoals op projectniveau) kan worden geëvalueerd. De aannames, onzekerheden en geïdentificeerde kennisleemtes die tijdens het geïntegreerd onderzoek naar boven zijn gekomen verdienen verder onderzoek of opvolging om de mogelijke effecten en opportuniteiten van de alternatieven verder te onderbouwen, en het gekozen alternatief verder succesvol te ontwerpen en verfijnen.

Nieuw onderzoek zal worden geïdentificeerd als onderdeel van het actieplan in Kustvisie waarbij gebruik wordt gemaakt en wordt voortgebouwd op lopende onderzoeken. Een update en bijstelling van relevant onderzoek zal dan ook volgen na verloop van tijd en maakt deel uit van het actieplan voor Kustvisie.

Voor het waterlichaam 'Spuikom Oostende' wordt aanbevolen om hierbij verder onderzoek/modellering te voeren naar:

- Wijzigingen van nutriëntenconcentraties (fosfor, nitraat, nitriet, ammonium)
- Wijzigingen in fytoplankton: samenstelling, abundantie en biomassa
- Wijzigingen van zuurstofgehalte

Oostendse Havengeul en dokken			Alternatieven	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
			Niveau van zeespiegel-stijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
			Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluit-frequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca om 20 jr	Geen ophoging, ca 13x/ jr	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Toestand/ Potentieel	Kwaliteitselementen		Evaluatie SGBP3	Achteruitgang mogelijk of tegengaan verbetering?											
Ecologische toestand/ potentieel	Evaluatie biologische elementen	Fytobenthos	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Fytoplankton	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Macrofyten	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Macro-invertebraten	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Vis	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Totaal	Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Evaluatie chemische en fysisch-chemische elementen die bepalend zijn voor de biologische elementen	Fosfor totaal	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Geleidbaarheid	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		pH	goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
		Stikstof/ Nitraat+nitriet+ ammonium	slecht	neen	neen	neen	neen	neen	neen	Neen*	Neen*	Neen*	neen	neen	neen
		Zuurstof-gehalte	goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	Neen*	Neen*	Neen*	neen	neen	neen
		Evaluatie algemene fysisch-chemische elementen	slecht	neen	neen	neen	neen	neen	neen	Neen*	Neen*	Neen*	neen	neen	neen
		Evaluatie specifiek verontreinigde stoffen	Niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
	Evaluatie Hydromorfologie	Hydromorfologie	Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Globale beoordeling Ecologische toestand/ potentieel		Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Chemische toestand	Evaluatie Chemische toestand	Prioritaire stoffen	niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen

(*) met inachtname van de milderende maatregel 'sanering van de lozingspunten'

Spuikom Oostende			Alternatieven	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
			Niveau van zeespiegel-stijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
			Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluit-frequenties	Open + ophogingen	Bouw SVK, <1x/j (geen ophogingen nodig)	Bestaande SVK, 1x/j + minimale ophogingen in de haven	Bouw SVK, geen ophoging, ca om 20 jr	Geen ophoging, ca 13x/ jr	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen	Bouw sluis, geen aanpassingen binnen haven	Geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Open + ophogingen OF bouw SVK OF bouw sluis	Zie ingrepen gekozen alternatief	Zie ingrepen gekozen alternatief
Toestand/ Potentieel	Kwaliteitselementen		Evaluatie SGBP3	Achteruitgang mogelijk of tegengaan verbetering?											
Ecologische toestand/ potentieel	Evaluatie biologische elementen	Fytobenthos	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Fytoplankton	goed	/	/	/	/	/	/	neen	neen	neen	neen	neen	neen
		Macrofyten	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Macro-invertebraten	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Vis	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Totaal	goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
	Evaluatie chemische en fysisch-chemische elementen die bepalend zijn voor de biologische elementen	Fosfor totaal	matig	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
		Geleidbaarheid	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		pH	goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
		Stikstof/ Nitraat+nitriet+ ammonium	goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	Neen*	Neen*	Neen*	neen	neen	neen
		Zuurstof-gehalte	matig	neen	neen	neen	neen	neen	neen	Neen*	Neen*	Neen*	neen	neen	neen
		Evaluatie algemene fysisch-chemische elementen	matig	neen	neen	neen	neen	neen	neen	Neen*	Neen*	Neen*	neen	neen	neen
		Evaluatie specifiek verontreinigde stoffen	Niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
	Evaluatie Hydromorfologie	Hydromorfologie	Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Globale beoordeling Ecologische toestand/ potentieel		matig	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
Chemische toestand	Evaluatie Chemische toestand	Prioritaire stoffen	Niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen

(*) met inachtname van de milderende maatregel 'sanering van de lozingspunten'

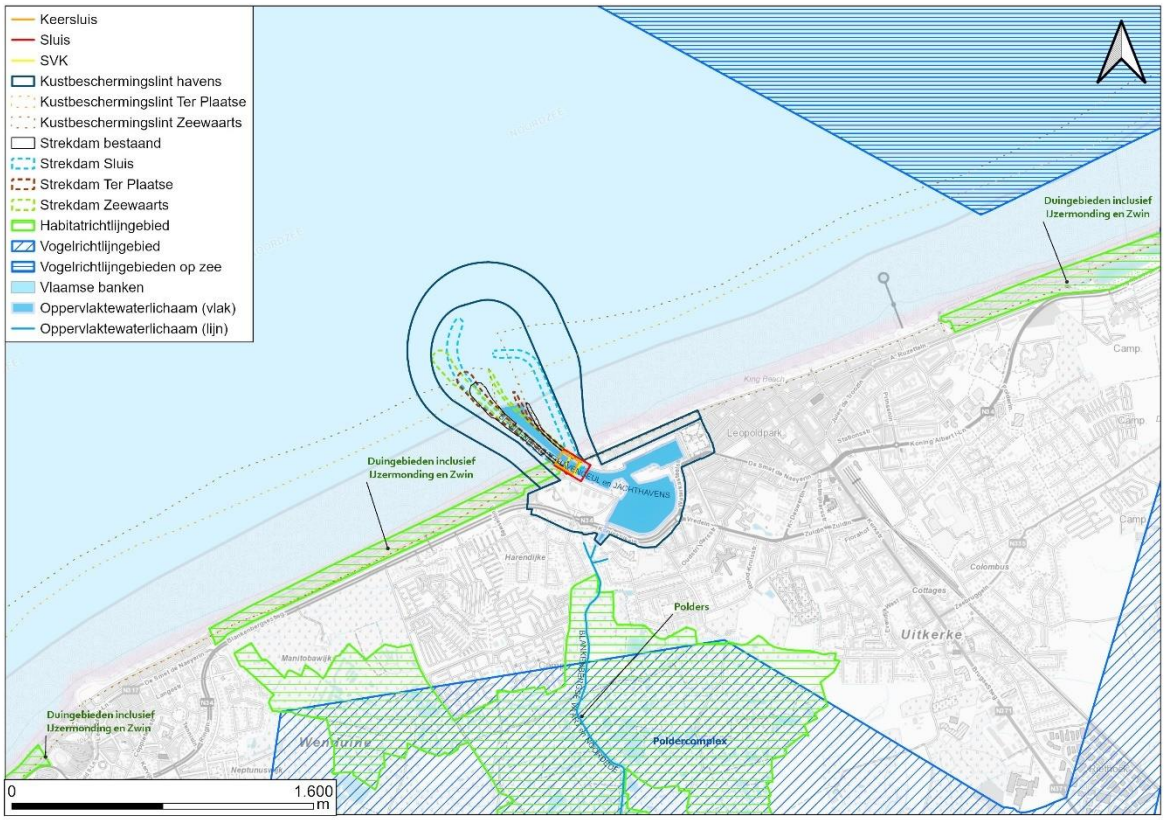
12.7 Haven Blankenberge

12.7.1 Inleiding en situering

Voor het gebied Haven Blankenberge dient de beoordeling uitgevoerd te worden voor het waterlichaam 'Blankenbergse havengeul en jachthaven'. Voor dit waterlichaam wordt in SGBP3 geen uitspraak gedaan over de ecologische toestand vermits de biologische elementen niet beoordeeld zijn op dit waterlichaam. De onderliggende fysisch-chemische elementen (nitraat+nitriet+ammonium) worden matig beoordeeld en de specifiek verontreinigende stoffen als niet goed. Er is geen beoordeling van de hydromorfologische toestand. De chemische toestand wordt als 'niet goed' beoordeeld in SGBP 3. De Blankenbergse havengeul is gelegen in een gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen. Er wordt dus verwacht dat de goede toestand in 2030 nog niet zal bereikt zijn. Er kan bijgevolg uitgegaan worden van de toestandbeoordeling zoals weergegeven in SGBP 3.

De goede toestand voor het waterlichaam 'Blankenbergse havengeul en jachthaven' wordt bereikt als voldaan wordt aan de Milieukwaliteitsnormen voor het type Overgangswater zout mesotidaal laaglandestuarium (O2zout) zoals gegeven in Tabel 12-12.

In de havengeul en jachthaven zijn geen waardevolle habitats of biotopen aanwezig.



Figuur 12-18: Blankenbergse havengeul + jachthaven

Ter hoogte van de haven van Blankenberge worden vijf redelijke alternatieven voorgesteld:

- Stormvloedkering;
- Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging;
- Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging;
- Sluis;
- Gecombineerd alternatief: start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze.

De volgende effectgroepen worden relevant geacht, de effectbeschrijving en beoordeling i.f.v. de toets aan de kaderrichtlijn Water gebeurt in §12.7.2:

- Wijziging van de hydrodynamica, zoutgehalte en waterkwaliteit: de effecten van de alternatieven op de hydrodynamische condities, en de daaruit volgende wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de havengeul en mogelijke secundaire effecten.
- Afwatering en vismigratie: de impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de afwatering en vismigratie in de haven van Blankenberge.

Zoals beschreven in §12.4.1 wordt er voor de oppervlaktewaterlichamen die uitwateren in de Blankenbergse havengeul en jachthaven, geen impact verwacht van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Vermits de afwatering van de stroomopwaartse waterlichamen gegarandeerd zal worden en deze afwateringspunten op een visvriendelijke manier zullen aangepast worden, wordt er voor deze oppervlaktewaterlichamen geen wijziging verwacht op de toestand van het waterlichaam en wordt een mogelijke verbetering van de toestand van deze waterlichamen niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Onderstaande effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water betreft bijgevolg enkel het waterlichaam 'Blankenbergse havengeul en jachthaven'.

12.7.2 Effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water

12.7.2.1 Wijzigingen in hydrodynamica, zoutgehalte en waterkwaliteit

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de hydrodynamica, het zoutgehalte en de waterkwaliteit in de haven van Blankenberge wordt in detail beschreven in §8.2.2.2.3 en §8.2.2.3.3 van het ontwerp plan-MER. Voor de gedetailleerde effectbeschrijving van deze effectgroepen wordt integraal naar de vernoemde paragrafen verwezen.

In de alternatieven met een **stormvloedkering** is er door de bouw van de stormvloedkering nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de haven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten. Omwille van de beperkte tijdsduur van sluiten zal de tijdelijke verzoeting en aanrijking bovendien minimaal zijn. Er zijn geen negatieve secundaire effecten inzake ecologie en waterkwaliteit te verwachten. Voor deze alternatieven wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht van de kwaliteitstoestand van het waterlichaam 'Blankenbergse havengeul en jachthaven'.

De alternatieven met **sluis** zorgen voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in het waterlichaam 'Blankenbergse havengeul en jachthaven'. Het alternatief met **keersluis** zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Bij het alternatief met sluis is er slechts nog een beperkte uitwisseling met zeewater in de jachthaven bij het schutten. Bij het alternatief met keersluis is er enkel nog een open verbinding met de zee bij de ebfase, wanneer de uitwisseling met zeewater sowieso veel beperkter is dan bij de vloedfase. Bij de sluis en bij de keersluis wordt een verzoeting verwacht van de jachthaven. In de jachthaven bevindt zich een overstort van de riolering, waardoor er een aanrijking wordt verwacht van nutriënten wat kan leiden tot algenbloei in de zomermaanden.

De beoordeling voor het waterlichaam 'Blankenbergse havengeul en jachthaven' werd, volgens de doelstellingen van 'zout mesotidaal laaglandestuarium' als *matig* beoordeeld voor de onderliggende fysisch-chemische elementen (matig voor nitraat+nitriet+ammonium, goed voor opgeloste zuurstof, geen beoordeling voor geleidbaarheid) en als *niet goed* voor de specifiek verontreinigende stoffen. De biologische elementen (fytobenthos, fytoplankton, macrofyten, macro-invertebraten, vis) werden niet beoordeeld in het Stroomgebiedbeheerplan. Hierdoor wordt er geen globale ecologische toestandsbeoordeling gegeven voor dit waterlichaam... In de havengeul en jachthaven zijn geen waardevolle habitats of biotopen aanwezig. De verandering van het hydrodynamisch regime heeft bijgevolg geen impact op deze biologische elementen. De ondersteunende fysisch-chemische elementen bevinden zich momenteel in een 'matige' toestand. Door de wijziging van het hydrodynamisch regime kan er een impact zijn op de aanwezige nutriënten, fytoplankton en het zuurstofgehalte. Een laag gehalte aan opgeloste zuurstof in de waterkolom kan de sterfte van fytoplankton doen toenemen, terwijl een grotere hoeveelheid opgeloste zuurstof de biomassa van fytoplankton kan laten toenemen. Een aanrijking van nutriënten door het wegvallen van de verdunning met zeewater kan ook de samenstelling, abundantie en biomassa van fytoplankton beïnvloeden en bijgevolg het zuurstofgehalte. Vermits er geen gegevens beschikbaar zijn in het Stroomgebiedbeheerplan betreffende het fytoplankton in dit waterlichaam, kan de wijziging van het nutriënten- en zuurstofgehalte op het fytoplankton ook niet beoordeeld worden. In het ontwerp plan-MER wordt een **milderende maatregel** opgenomen inzake sanering van de rioleringspunten op de jachthavengeul alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis. Deze milderende maatregel wordt ook overgenomen in deze toets aan de kaderrichtlijn Water. Mits sanering van de rioleringspunten op de havengeul, wordt verwacht dat de waterkwaliteit in de havengeul op lange termijn gelijkaardig zal worden aan die van de Blankenbergse Vaart. Het waterlichaam 'Blankenbergse Vaart + Noordede' scoort goed inzake stikstof en goed voor zuurstofgehalte, terwijl het waterlichaam 'Blankenbergse havengeul en jachthaven' matig scoort inzake stikstof en goed voor zuurstofgehalte. Mogelijk ontstaat hierdoor dus een verbetering van de waterkwaliteit van de havengeul inzake nutriëntengehalte. Door de bouw van de (keer)sluis wordt er geen achteruitgang verwacht van de ondersteunende fysisch-chemische kwaliteitselementen voor het waterlichaam 'Blankenbergse havengeul en jachthaven', mits inachtname van de milderende maatregel inzake waterkwaliteit. Door het saneren van de lozingspunten (als milderende maatregel van het strategisch beleidsplan Kustvisie) kan een mogelijke verbetering van de kwaliteitselementen zoals gegeven in Tabel 12-12 optreden en staat het plan het mogelijk bereiken van van de goede toestand van dit waterlichaam niet in de weg.

Door de wijziging van het hydrodynamisch regime in de alternatieven waar een sluis voorzien wordt, wijzigt de **chemische toestand** niet van beoordeling. Er worden immers geen nieuwe prioritaire stoffen geïntroduceerd in het waterlichaam. Vrijstelling van prioritaire stoffen vanuit de waterbodem naar de waterkolom wordt ook niet verwacht.

12.7.2.2 Afwatering en vismigratie

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de afwatering en vismigratie in de haven van Blankenberge wordt in detail beschreven in §8.2.2.1.3 van het ontwerp plan-MER. Voor de gedetailleerde effectbeschrijving van deze effectgroepen wordt integraal naar de vernoemde paragrafen verwezen.

Bij het alternatief '**Sluis'** moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de nieuwe sluis. Deze pompen zijn altijd in werking en vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er naast het pompstation ook ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. Het alternatief 'Sluis' houdt in tegenstelling tot alle andere alternatieven een opportuniteit in met betrekking tot afwatering en vismigratie (zie §8.2.2.1.3 van het ontwerp plan-MER). Door het voorzien van een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer en maatregelen i.f.v. de afwatering, wordt er geen achteruitgang verwacht op de toestand van het waterlichaam. Tevens wordt het bereiken van een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd door het strategisch beleidsplan Kustvisie.

In de alternatieven met **stormvloedkering** moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering waardoor de afwatering verzekerd is bij het sluiten van de stormvloedkering. Doordat de pompen enkel in werking treden tijden stormen, ontstaat hier geen noemenswaardige impact op vismigratie. Ook voor deze alternatieven wordt geen achteruitgang verwacht op de toestand van het waterlichaam en wordt het bereiken van een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd.

In het alternatief '**Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging'** moet de keersluis bij +3 m zeespiegelstijging bij elk hoogwater gesloten worden, dit is 2 x 2-4u/dag. Bij de keersluis moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden waarbij de pompstations in werking tijdens het hoogwater. De sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie. Bij +1 m en +2 m zeespiegelstijging staat de keersluis grotendeels open en is de impact op vismigratie hier minder groot. Door het voorzien van een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer en maatregelen i.f.v. de afwatering, wordt er geen achteruitgang verwacht op de toestand van het waterlichaam.

In het gecombineerd alternatief '**Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** is het effect op afwatering en vismigratie voor +1 m en +2 m zeespiegelstijging hetzelfde als in alle voorgaande alternatieven waarbij voor een stormvloedkering wordt gekozen vanaf +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +3 m zeespiegelstijging ligt de keuze nog open om voor een sluis, keersluis of stormvloedkering te kiezen, waarbij de effecten en opportuniteiten verschillend zijn per gekozen beschermingsmaatregel.

12.7.3 Milderende maatregelen

Volgende milderende maatregelen maken deel uit van het strategisch beleidsplan Kustvisie, en garanderen de best mogelijke toestand van het oppervlaktewaterlichaam van de Blankenbergse havengeul na de uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Alternatieven 'Sluis' en 'Stormvloedkering met sprong naar (keer)sluis na +2 m zeespiegelstijging' :

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de havenmond.
- Vanaf de bouw van de (keer)sluis met pompstation moet ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

In de alternatieven met een stormvloedkering:

- De pompen die voorzien worden aan de stormvloedkering om tijdens stormen de afwatering te verzekeren, dienen visvriendelijke pompen te zijn.

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de (keer)sluis of stormvloedkering in de havenmond moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.

12.7.4 Samenvatting toets aan de kaderrichtlijn Water

De impactbeoordeling/toets volgens de kaderrichtlijn Water houdt in dat moet nagegaan worden of voor een of meer van de kwaliteitselementen een achteruitgang van de toestand te verwachten is. Tevens moet nagegaan worden of het project ervoor kan zorgen dat het bereiken van de goede ecologische toestand/ het goed ecologisch potentieel voor het waterlichaam gehypothekeerd wordt. Een overzicht van de beoordeling per kwaliteitselement wordt gegeven in onderstaande tabel.

Het volgende kan hieruit besloten worden:

- In het alternatief 'Stormvloedkering' en zolang de stormvloedkering werkzaam is in de alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de havengeul van Blankenberge. Voor deze alternatieven wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht van de kwaliteitstoestand van het waterlichaam 'Blankenbergse havengeul en jachthaven'. Tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam door dit aspect niet gehypothekeerd.

- In het alternatief 'Sluis' en bij het voorzien van de sluis of keersluis in de alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' zal er een wijziging van het hydrodynamisch regime optreden. Een sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de havengeul en jachthaven. Een keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de haven. Door de wijziging van het hydrodynamisch regime kan er een impact zijn op de beoordeling van de aanwezige nutriënten en het zuurstofgehalte. Fytoplankton werd niet beoordeeld in SGBP3. In de havengeul bevindt zich een overstort van de riolering, waardoor hier een impact wordt verwacht op de waterkwaliteit inzake nutriënten- en zuurstofgehalte omdat de verdunning met zeewater wegvalt. In het ontwerp plan-MER en ook in deze toets aan de kaderrichtlijn Water wordt als milderende maatregel opgenomen om alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul te saneren alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de jachthavenmond. Mogelijk ontstaat hierdoor op lange termijn een verbetering van de waterkwaliteit van de havengeul inzake het nutriëntengehalte. Er wordt geen achteruitgang verwacht voor het waterlichaam.Door het saneren van de lozingspunten (als milderende maatregel van het strategisch beleidsplan Kustvisie) kan een mogelijke verbetering van de kwaliteitselementen optreden en staat het plan het mogelijk bereiken van van de goede toestand van dit waterlichaam niet in de weg.

- De beoordeling van het alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze' zal een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Blankenbergse havengeul + jachthavens			Alternatieven	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar (keer)sluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
			Niveau van zeespiegel-stijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
			Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluit-frequenties	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK, 1x/j + ophogingen in de haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Bouw (keer)sluis + aanpassing strekdammen	Bouw sluis. Geen aanpassingen binnen haven	geen aanpassingen binnen haven	Vernieuwing sluis. Geen aanpassingen binnen haven	Bouw SVK, 1x/20j	Bestaande SVK, 15x/j	Vernieuwing SVK met ophogingen OF bouw sluis OF keersluis
Toestand/ Potentieel	Kwaliteitselementen		Evaluatie SGBP3	Achteruitgang mogelijk of tegengaan verbetering?											
Ecologische toestand/ potentieel	Evaluatie biologische elementen	Fytobenthos	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Fytoplankton	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Macrofyten	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Macro-invertebraten	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Vis	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Totaal	Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Evaluatie chemische en fysisch-chemische elementen die bepalend zijn voor de biologische elementen	Fosfor totaal	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Geleidbaarheid	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		pH	goed	neen	neen	neen	neen	neen	Neen	neen	Neen	neen	neen	neen	neen
		Stikstof/ Nitraat+nitriet+ ammonium	matig	neen	neen	neen	neen	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	neen	Neen*	Neen*
		Zuurstof-gehalte	goed	neen	neen	neen	neen	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	neen	Neen*	Neen*
		Evaluatie algemene fysisch-chemische elementen	matig	neen	neen	neen	neen	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	Neen*	neen	Neen*	Neen*
		Evaluatie specifiek verontreinigde stoffen	niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
	Evaluatie Hydromorfologie	Hydromorfologie	Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Globale beoordeling Ecologische toestand/ potentieel		Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Chemische toestand	Evaluatie Chemische toestand	Prioritaire stoffen	niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen

(*) met inachtname van de milderende maatregel 'sanering van de lozingspunten'

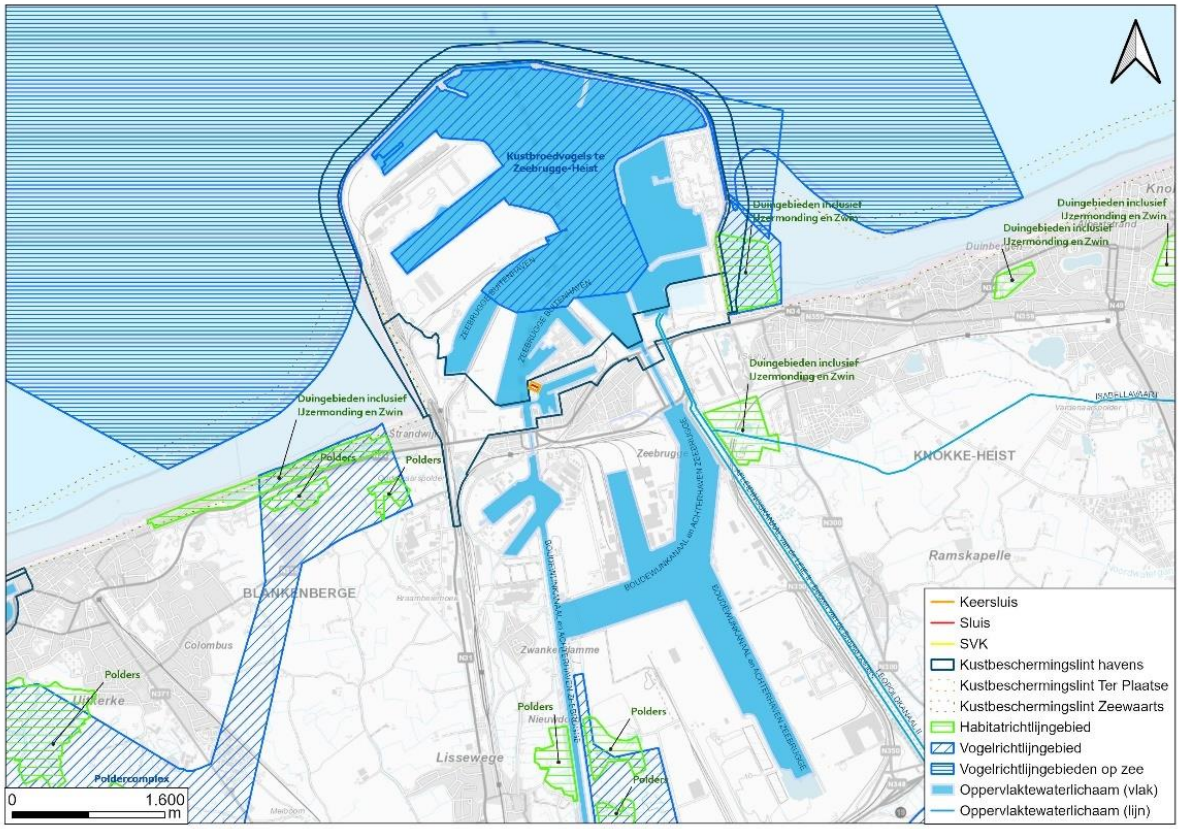
12.8 Haven Zeebrugge

12.8.1 Inleiding en situering

Voor het gebied Haven Zeebrugge dient de beoordeling uitgevoerd te worden voor het waterlichaam 'Zeebrugge buitenhaven'. Voor het waterlichaam 'Zeebrugge buitenhaven' wordt in SGBP3 geen uitspraak gedaan over de ecologische toestand niet beoordeeld vermits de biologische elementen niet beoordeeld zijn op dit waterlichaam. De onderliggende fysisch-chemische elementen worden matig beoordeeld (matig voor nitraat+nitriet+ammonium, goed voor opgeloste zuurstof, geen beoordeling voor geleidbaarheid) en de specifiek verontreinigende stoffen (boor, uranium) als niet goed. Er is geen beoordeling van de hydromorfologische toestand. De chemische toestand wordt als 'niet goed' beoordeeld in SGBP 3. 'Zeebrugge buitenhaven' is gelegen in een gebied waar de goede ecologische toestand nog niet bereikt wordt in 2033, maar waar wel een vooruitgang beoogd wordt via generieke maatregelen. Er wordt dus verwacht dat de goede toestand in 2030 nog niet zal bereikt zijn. Er kan bijgevolg uitgegaan worden van de toestandbeoordeling zoals weergegeven in SGBP 3.

De goede toestand voor het waterlichaam 'Zeebrugge buitenhaven' wordt bereikt als voldaan wordt aan de Milieukwaliteitsnormen voor het type Overgangswater zout mesotidaal laaglandestuarium (O2zout) zoals gegeven in Tabel 12-12.

In de buitenhaven zijn geen waardevolle habitats of biotopen aanwezig.


Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist
Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin
Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin
Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin
Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin
Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin
Polders
Polders
Polders

De volgende effectgroepen worden relevant geacht, de effectbeschrijving en beoordeling i.f.v. de toets aan de kaderrichtlijn Water gebeurt in §12.8.2:

- Wijziging van de hydrodynamica, zoutgehalte en waterkwaliteit: de effecten van de alternatieven op de hydrodynamische condities, en de daaruit volgende wijzigingen in zoutgehalte en waterkwaliteit in de havengeul en mogelijke secundaire effecten.
- Afwatering en vismigratie: de impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de afwatering en vismigratie in de haven van Zeebrugge.

Zoals beschreven in §12.4.1 wordt er voor de oppervlaktewaterlichamen die uitwateren in de Zeebrugse buitenhaven, geen impact verwacht van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Vermits de afwatering van de stroomopwaartse waterlichamen gegarandeerd zal worden en deze afwateringspunten op een visvriendelijke manier zullen aangepast worden, wordt er voor deze oppervlaktewaterlichamen geen wijziging verwacht op de toestand van het waterlichaam en wordt een mogelijke verbetering van de toestand van deze waterlichamen niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Onderstaande effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water betreft bijgevolg enkel het waterlichaam 'Zeebrugge buitenhaven'.

12.8.2 Effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water

12.8.2.1 Wijzigingen in hydrodynamica, zoutgehalte en waterkwaliteit

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de hydrodynamica, het zoutgehalte en de waterkwaliteit in de haven van Zeebrugge wordt in detail beschreven in §8.2.2.2.4 en §8.2.2.3.1 van het ontwerp plan-MER. Voor de gedetailleerde effectbeschrijving van deze effectgroepen wordt integraal naar de vernoemde paragrafen verwezen.

In alle alternatieven blijft de **voorhaven** open en blijft het hydrodynamisch regime, de waterkwaliteit en het zoutgehalte gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, op de autonome invloed van zeespiegelstijging na. In de voorhaven doet zich geen achteruitgang van de toestand voor van het waterlichaam 'Zeebrugge buitenhaven'. Tevens wordt het bereiken van een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch plan Kustvisie.

In de alternatieven met **stormvloedkering** in de jachthaven is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de volledige jachthaven gelijkaardig aan de referentiesituatie, maar wordt de jachthaven afgesloten van de extremere condities bij stormen. Tijdens het sluiten van de stormvloedkering ontstaat er een tijdelijke verzoeting en een tijdelijke aanrijking van nutriënten door het lozingspunt van de riolering en door de aanvoer van hemelwater. Omwille van de beperkte tijdsduur van sluiten zal de tijdelijke verzoeting en aanrijking bovendien minimaal zijn. Er zijn geen negatieve secundaire effecten inzake ecologie te verwachten. Voor deze alternatieven wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht van de kwaliteitstoestand van het waterlichaam 'Zeebrugge buitenhaven'.

Het alternatief met een **sluis** zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de jachthaven van Zeebrugge. Het alternatief met een **keersluis** zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de jachthaven. Bij de sluis en bij de keersluis wordt een beperkte verzoeting verwacht van de jachthaven door de aanvoer van hemelwater. Bij het alternatief met sluis is er slechts een beperkte uitwisseling met zeewater in de jachthaven bij schuttingen. Bij het alternatief met keersluis is er enkel nog een open verbinding met de zee bij de ebfase, wanneer de uitwisseling met zeewater sowieso veel beperkter is dan bij de vloedfase. De jachthaven is slechts een beperkt deel van het waterlichaam dat verder geen contact heeft met andere waterlichamen. In de jachthaven bevindt zich een lozingspunt van de riolering, waardoor er een aanrijking wordt verwacht van nutriënten en er algenbloei kan ontstaan in de zomermaanden.

De beoordeling voor het waterlichaam 'Zeebrugge buitenhaven' werd, volgens de doelstellingen van 'zout mesotidaal laaglandestuarium' als *matig* beoordeeld voor de onderliggende fysisch-chemische elementen (nitraat+nitriet+ammonium) en als *niet goed* voor de specifiek verontreinigende stoffen (boor, uranium). De biologische elementen (fytobenthos, fytoplankton, macrofyten, macro-invertebraten, vis) werden niet beoordeeld in het Stroomgebiedbeheerplan. Hierdoor wordt er geen globale ecologische toestandsbeoordeling gegeven voor dit waterlichaam. In de buitenhaven zijn geen waardevolle habitats of biotopen aanwezig. De verandering van het hydrodynamisch regime heeft bijgevolg geen impact op deze biologische elementen. De ondersteunende fysisch-chemische elementen bevinden zich momenteel in een 'matige' toestand. Door de wijziging van het hydrodynamisch regime naar stilstaand water kan er een impact zijn op de aanwezige nutriënten, fytoplankton en het zuurstofgehalte. Een laag gehalte aan opgeloste zuurstof in de waterkolom kan de sterfte van fytoplankton doen toenemen, terwijl een grotere hoeveelheid opgeloste zuurstof de biomassa van fytoplankton kan laten toenemen. Een aanrijking van nutriënten door het wegvallen van de verdunning met zeewater kan ook de samenstelling, abundantie en biomassa van fytoplankton beïnvloeden en bijgevolg het zuurstofgehalte. Vermits er geen gegevens beschikbaar zijn in het Stroomgebiedbeheerplan betreffende het fytoplankton in dit waterlichaam, kan de wijziging van het zuurstofgehalte op het fytoplankton ook niet beoordeeld worden. In het ontwerp plan-MER wordt een milderende maatregel opgenomen inzake sanering van de rioleringspunten in de jachthaven alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de jachthavenmond. Deze milderende maatregel wordt ook overgenomen in deze toets aan de kaderrichtlijn Water.

Door de bouw van de (keer)sluis wordt er geen achteruitgang verwacht van de ondersteunende fysisch-chemische kwaliteitselementen voor het waterlichaam 'Zeebrugse buitenhaven', mits inachtname van de milderende maatregel inzake waterkwaliteit. Door het saneren van de lozingspunten (als milderende maatregel van het strategisch beleidsplan Kustvisie) kan een mogelijke verbetering van de kwaliteitselementen zoals gegeven in Tabel 12-12 optreden en staat het plan het mogelijk bereiken van de goede toestand van dit waterlichaam niet in de weg.

Door de wijziging van het hydrodynamisch regime in de alternatieven waar een sluis voorzien wordt, wijzigt de **chemische toestand** niet van beoordeling. Er worden immers geen nieuwe prioritaire stoffen geïntroduceerd in het waterlichaam. Vrijstelling van prioritaire stoffen vanuit de waterbodem naar de waterkolom wordt ook niet verwacht.

12.8.2.2 Afwatering en vismigratie

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de afwatering en effecten op vismigratie in de haven van Zeebrugge wordt in detail beschreven in §8.2.2.1.4 van het ontwerp plan-MER. Voor de gedetailleerde effectbeschrijving van deze effectgroepen wordt integraal naar de vernoemde paragrafen verwezen.

Bij alle alternatieven wordt de havenmond opengehouden, waardoor de afwateringsmogelijkheden vanaf de voorhaven niet worden beperkt door voorliggend plan gezien het water gewoon weg kan vloeien naar zee. De jachthaven speelt geen rol inzake afwatering van het achterland, waardoor de verschillende alternatieven voor de jachthaven niet onderscheidend zijn inzake afwatering. Migratie voor vissen van en naar het achterland verloopt niet via de jachthaven. Er zijn dan ook geen effecten te verwachten op de vismigratie door de aanleg van een (keer)sluis.

12.8.3 Milderende maatregelen

Volgende milderende maatregel maakt deel uit van het strategisch beleidsplan Kustvisie, en garandeert de best mogelijke toestand van het oppervlaktewaterlichaam Zeebrugse buitenhaven na de uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' en 'Open havenmond + sluis jachthaven':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de jachthavenmond.

12.8.4 Samenvatting toets aan de kaderrichtlijn Water

De impactbeoordeling/toets volgens de kaderrichtlijn Water houdt in dat moet nagegaan worden of voor een of meer van de kwaliteitselementen een achteruitgang van de toestand te verwachten is. Tevens moet nagegaan worden of het project ervoor kan zorgen dat het bereiken van de goede ecologische toestand/ het goed ecologisch potentieel voor het waterlichaam gehypothekeerd wordt. Een overzicht van de beoordeling per kwaliteitselement wordt gegeven in onderstaand tabel.

Het volgende kan hieruit besloten worden:

- In alle alternatieven blijft de **voorhaven** open en blijft het hydrodynamisch regime, de waterkwaliteit en het zoutgehalte gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030, op de autonome invloed van zeespiegelstijging na. In de voorhaven doet zich geen achteruitgang van de toestand voor van het waterlichaam 'Zeebrugge buitenhaven'. Tevens wordt het bereiken van een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch plan Kustvisie.
- In het alternatief '**Open havenmond + stormvloedkering'** en zolang de stormvloedkering werkzaam is in de alternatieven '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** en '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'**, is er nog steeds dagdagelijks getij aanwezig in de jachthaven. Voor deze alternatieven wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht van de kwaliteitstoestand van het waterlichaam 'Zeebrugge buitenhaven'. Tevens wordt het bereiken van een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch plan Kustvisie.
- In het alternatief **'Open havenmond + sluis jachthaven'** en bij het voorzien van de sluis of keersluis in de alternatieven **'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis'** en '**Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis'** zal er een wijziging van het hydrodynamisch regime optreden. Het alternatief met sluis zorgt voor het volledig verdwijnen van de hydrodynamiek in de jachthaven van Zeebrugge. Het alternatief met keersluis zorgt voor het verdwijnen van de vloedfase in de jachthaven. Door de wijziging van het hydrodynamisch regime kan er een impact zijn op de beoordeling van de aanwezige nutriënten en het zuurstofgehalte. Fytoplankton wordt hier niet beoordeeld. In de jachthavengeul bevindt zich een lozingsput van de riolering, waardoor hier een impact wordt verwacht op de waterkwaliteit inzake nutriënten- en zuurstofgehalte omdat de verdunning met zeewater wegvalt.

In het ontwerp plan-MER en ook in deze toets aan de kaderrichtlijn Water wordt als milderende maatregel opgenomen om alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul te saneren alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de jachthavenmond. Mogelijk ontstaat hierdoor dus een verbetering van de waterkwaliteit van de jachthavengeul inzake het nutriëntengehalte.. Er wordt geen achteruitgang verwacht voor het waterlichaam. Door het saneren van de lozingspunten (als milderende maatregel van het strategisch beleidsplan Kustvisie) kan een mogelijke verbetering van de kwaliteitselementen optreden en staat het plan het mogelijk bereiken van de goede toestand van dit waterlichaam niet in de weg.

- De beoordeling van het alternatief **'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze'** zal een combinatie zijn van de drie alternatieven. Op deze manier worden alle effecten meegenomen die zich potentieel volstrekken.

Zeebrugge buitenhaven			Alternatieven	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
			Niveau van zeespiegel-stijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
			Uitgevoerde maatregelen en gemiddelde sluit-frequenties	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: vernieuwing SVK (<1x/jr) en ophoging	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw keersluis (2x0-4u/d)	VH: ophoging JH: Bouw SVK 1x/40j	VH: ophoging JH: Bestaande SVK 7x/j	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: Bouw sluis	VH: ophoging JH: -	VH: ophoging JH: Vernieuwing sluis
Toestand/ Potentieel	Kwaliteitselementen		Evaluatie SGBP3	Achteruitgang mogelijk of tegengaan verbetering?											
Ecologische toestand/ potentieel	Evaluatie biologische elementen	Fytobenthos	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Fytoplankton	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Macrofyten	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Macro-invertebraten	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Vis	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Totaal	Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Evaluatie chemische en fysisch-chemische elementen die bepalend zijn voor de biologische elementen	Fosfor totaal	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Geleidbaarheid	n.r.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		pH	goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
		Stikstof/ Nitraat+nitriet+ ammonium	matig	neen	neen	neen	neen	neen	Wijziging mogelijk door stilstaand water	Neen*	Neen*	Wijziging mogelijk door stilstaand water	Neen*	Neen*	Wijziging mogelijk door stilstaand water
		ZuurstofgehalteZuurstofgehalteZuurstofgehalte	goed	neen	neen	neen	neen	neen	Wijziging mogelijk door stilstaand water	Neen*	Neen*	Wijziging mogelijk door stilstaand water	Neen*	Neen*	Wijziging mogelijk door stilstaand water
		Evaluatie algemene fysisch-chemische elementen	matig	neen	neen	neen	neen	neen	Wijziging mogelijk door stilstaand water	Neen*	Neen*	Wijziging mogelijk door stilstaand water	Neen*	Neen*	Wijziging mogelijk door stilstaand water
		Evaluatie specifiek verontreinigendeverontreinigendeverontreinigende stoffen	niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
	Evaluatie Hydromorfologie	Hydromorfologie	Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Globale beoordeling Ecologische toestand/ potentieel		Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Chemische toestand	Evaluatie Chemische toestand	Prioritaire stoffen	niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen

(*) met inachtname van de milderende maatregel 'sanering van de lozingspunten'

12.9 Belgische kustwateren 0-1 zeemijl

12.9.1 Inleiding

Ter hoogte van de Belgische kustwateren worden drie redelijke alternatieven voorgesteld:

- 'Ter plaatse';
- 'Zeewaarts - in stapjes';
- 'Zeewaarts - in één spong'.

De volgende effectgroepen worden relevant geacht, de effectbeschrijving en beoordeling i.f.v. de toets aan de kaderrichtlijn Water gebeurt in §12.9.2:

- Wijziging natuurwaarden (zee);
- Wijziging van de hydrodynamica en sedimenttransport: de effecten van de alternatieven op de hydrodynamische condities in de strandzones en mogelijke secundaire effecten;
- Wijzigingen turbiditeit en waterkwaliteit.

Zoals beschreven in §12.4.1 heeft het strategisch beleidsplan Kustvisie geen impact op de **Franse en Nederlandse kustwateren** en op de **Westerschelde**. Er wordt geen wijziging verwacht op de toestand van deze waterlichamen, tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand van deze waterlichamen niet gehypothekeerd ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Onderstaande effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water betreft bijgevolg enkel het waterlichaam 'Belgisch kustwateren 0-1 zeemijl'. Tevens zullen de ingrepen aan de stranden en vooroevers geen impact hebben op de oppervlaktewaterlichamen in het binnenland.

12.9.2 Effectbeschrijving en toets aan de kaderrichtlijn Water

12.9.2.1 Wijziging natuurwaarden in zee

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de natuurwaarden in zee wordt in detail beschreven in §7.2.3.2 en §8.2.3.1.4 van het ontwerp plan-MER. Voor de gedetailleerde effectbeschrijving van deze effectgroep wordt integraal naar de vernoemde paragraaf verwezen. De impact specifiek op het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' wordt besproken in §9.8 van de Passende Beoordeling. Het plangebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie is gelegen binnen subzone A van het SBZ-H gebied 'Vlaamse Banken'. Dit wordt gekenmerkt door een complex van zandbanken met dominantie van het *Abra alba* biotoop (Habitattype 1110 'permanent met zeewater bedekte zandbanken) en *Lanice conchilega* aggregaties (Habitattype 1170 'grindbedden') (BWZ ≥3).

12.9.2.1.1 Wijzigingen ten gevolge van de strand- en vooroeversuppleties

Voor alle beschouwde alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie treedt er tijdelijke verstoring van de bestaande natuurwaarden in zee ter hoogte van de vooroever op, en dit voor alle zones langsheen de Belgische kust. Dit komt doordat alle alternatieven strand- en vooroeversuppleties zullen vragen. Omwille van hun voorkomen in een van nature dynamisch milieu, de graduele uitvoering van de suppleties, en de mogelijkheid van herkolonisatie vanuit naburige gebieden, zullen de zeebodemgemeenschappen echter in staat zijn om op relatief korte tijdspanne te herstellen van deze tijdelijke bedelving met zand. Er wordt geen achteruitgang verwacht van de toestand van het waterlichaam verwacht.

Voor de alternatieven '**Zeewaarts**', zal er naast de tijdelijke verstoring ten gevolge van de suppleties ook een permanente omvorming optreden van vooroeverbiotoop (habitattype 1110) naar natstrandbiotoop (habitattype 1140), dit omwille van de verschuiving van de laagwaterlijn. Afhankelijk van de beschouwde zone varieert de verschuiving van de laagwaterlijn van ca. 95 tot 130 m zeewaarts van de huidige positie. Dit zal op verschillende momenten in de tijd optreden (afhankelijk van de zone). Hierdoor zal een strengere beoordeling gelden voor die alternatieven en zeespiegelniveaus waarbij deze verschuiving optreedt ter hoogte van zones waardoor vooral ruimtelijke overlap met biologisch meer waardevolle natuur, welke bovendien permanent ingenomen wordt door natstrand.

Omwille van de aanwezigheid van het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken' ter hoogte van zowel Westkust als Middenkust-West, en het feit dat de kustnabije wateren in dat SBZ-H van groot belang zijn voor zowel benthos (als basis van het voedselweb), als ook vissen, vogels en – in mindere mate – zeezoogdieren, wordt er voor die zones een negatievere beoordeling gegeven aan de ruimtelijke overlap (tijdelijk en/of permanent) in deze zones.

De negatieve beoordeling leidt echter niet tot een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van het SBZ-H 'Vlaamse Banken' (zie Passende Beoordeling).

Dit omwille van het feit dat de totale ruimteverstoring worst-case minder dan 0,1% bedraagt van de totale oppervlakte van het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en minder dan 0,2% van oppervlakte van dit habitat (BWZ ≥ 3) binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Bovendien wordt verwacht dat in de opgehoogde delen beneden de laagwaterlijn in de verschillende scenario's een snel herstel zal optreden van deze biologisch waardevolle gemeenschappen, daar zij van nature reeds aangepast zijn aan een dynamisch milieu met erosie en sedimentatieprocessen. Er wordt verwacht dat deze gemeenschappen zich na suppletie zullen herstellen of snel opnieuw zullen ontstaan (binnen 1-2 jaar) (Schaap, 2012; (Colson *et al.*, 2016)). Er wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht op de toestand van het macrobenthos.

Potenties voor nieuwe of versterkte natuurwaarden in zee situeren zich voor alle alternatieven met name ter hoogte van de havens (strekdammen, uitbreidingen, etc.) en de strandhoofden welke eventueel dienen aangepast te worden in de verschillende alternatieven en bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus.

Voor de meeste zones betreft het hierbij echter heel lokale en kleine solitaire mogelijkheden (slechts beperkt aantal strandhoofden welke aanpassing vereisen, geen noemenswaardige uitbouw van de havenstrekdammen), waardoor globale beoordelingen voor die zones niet in die mate zullen beïnvloed worden door eventuele beperkt positieve bijdrages van deze opportuniteiten. Alleen ter hoogte van de Oostkust betreft het nagenoeg de volledige zone waarover mogelijks aanpassingen aan de strandhoofden zullen nodig zijn, wat potentieel wel resulteert in een positievere beoordeling als er voor natuur-inclusieve inrichting van deze aangepaste strandhoofden wordt geopteerd. Dit dient verder opgevolgd te worden tijdens de uitwerking op projectniveau.

12.9.2.1.2 Wijzigingen ten gevolge van de uitbreiding van de strekdammen

Nieuwpoort:

In de haven van Nieuwpoort is de ruimtelijke overlap door de uitbreiding van de strekdammen gelijk voor de 3 redelijke alternatieven voor Nieuwpoort. Het ruimtebeslag is afhankelijk van het alternatief in de strandzones: bij het Alternatief 'Ter plaatse' is er een uitbreiding van de strekdammen tot 90 m, bij het Alternatief 'Zeewaarts' is er een uitbreiding van de strekdammen tot 280 m. Nabij de haven van Nieuwpoort zullen de strekdammen op zee overlappen met het Habitatrichtlijngebied 'Vlaamse Banken'. In beide alternatieven blijft de inname beperkt tot minder dan 0,001% van de totale oppervlakte in het Belgische deel van de Noordzee en minder dan 0,005% van het SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

Naast dit permanent habitatverlies zal er ook tijdelijk habitatverlies optreden door de uitvoering van de werken. Ook hier blijft het relatief ruimtebeslag in alle alternatieven relatief beperkt.

Er wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht op de toestand van het macrobenthos.

Oostende:

In de haven van Oostende is de ruimtelijke overlap met het SBZ-H 'Vlaamse Banken' afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones in combinatie met het gekozen alternatief voor de haven en wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen. Deze uitbreiding varieert voor de alternatieven met een stormvloedkering tussen 90 m in het alternatief 'Ter plaatse' en tussen 220 - 270 m in het alternatief 'Zeewaarts'. Voor het alternatief 'Sluis' bedraagt de uitbreiding van de strekdammen 900 m. In alle alternatieven voor de haven van Oostende blijft het ruimtebeslag op zee ten gevolge van de bouw van nieuwe strekdammen relatief beperkt, in vergelijking met de totale oppervlakte van het Belgische deel van de Noordzee en het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en de biologisch waardevolle zones daarbinnen.

- Bij de alternatieven met **stormvloedkering** in combinatie met het alternatief van de strandzones **'Ter plaatse'** blijft het ruimtebeslag beperkt tot 0,003% voor de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 0,002% voor de meer waardevolle zones (BWZ≥3); van de totale oppervlakte in het Belgische deel van de Noordzee. De inname in SBZ-H 'Vlaamse Banken' bedraagt respectievelijk 0,011% en 0,005% van de totale oppervlakte van het SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

- Bij de alternatieven met **stormvloedkering** in combinatie met het alternatief **'Zeewaarts'** blijft het ruimtebeslag van de strekdammen beperkt tot 0,004% voor de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 0,003% voor de meer waardevolle zones (BWZ≥3); van de totale oppervlakte in het Belgische deel van de Noordzee. De inname in SBZ-H 'Vlaamse Banken' bedraagt respectievelijk 0,012% en 0,007% van de totale oppervlakte van het SBZ-H.

- Specifiek gelinkt aan het alternatief **'Sluis'** moeten de strekdammen aanzienlijk verlengd worden om schepen vlot en veilig toegang te bieden tot de nieuwe sluis. In totaal betekent dit 0,006% van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 0,002% van de meer waardevolle zones (BWZ≥3); van de totale oppervlakte in het Belgische deel van de Noordzee. De inname in SBZ-H 'Vlaamse Banken' bedraagt respectievelijk 0,019% en 0,007% van de totale oppervlakte van dit gebied.

Naast dit permanent habitatverlies door de verlenging van de strekdammen zal er mogelijk ook een tijdelijk habitatverlies optreden door de werken van uitvoering. De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen is beduidend groter in het alternatief 'Sluis' dan in de alternatieven met stormvloedkering. Het relatief ruimtebeslag blijft in alle alternatieven voor de haven, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, beperkt.

Er wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht op de toestand van het macrobenthos.

Blankenberge:

De strekdammen ter hoogte van Blankenberge overlappen niet met het SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

- Bij het alternatief **'Stormvloedkering'** in combinatie met het alternatief van de strandzones **'Ter plaatse'** zullen de uitgebreide strekdammen in Blankenberge in totaal 0,0003% van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 0,001% van de meer waardevolle zones (BWZ≥3); van de totale oppervlakte binnen het Belgische deel van de Noordzee innemen.
- Bij het alternatief '**Stormvloedkering**' in combinatie met het alternatief **'Zeewaarts'** worden de nieuwe strekdammen verder uitgebreid in zee. Dit betreft hier telkens 0,001% van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 0,001% van de meer waardevolle zones (BWZ≥3); van de totale oppervlakte binnen het Belgische deel van de Noordzee ingenomen.
- Specifiek gelinkt aan de alternatieven met een sluis of keersluis ('Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging', of 'Sluis' wordt er 0,003% van de minder waardevolle zones (BWZ<3) en 0,001% van de meer waardevolle zones (BWZ≥3); van de totale oppervlakte binnen het Belgische deel van de Noordzee ingenomen.

Er kan besloten worden dat deze ruimte-inname van minder waardevolle zones (BWZ<3) en meer waardevolle zones (BWZ≥3) in alle alternatieven voor de haven van Blankenberge, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, relatief beperkt blijft in vergelijking met de totale omvang van biologische minder waardevolle en waardevolle zones in het Belgische deel van de Noordzee. Er wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht op de toestand van het macrobenthos.

Zeebrugge:

Voor de haven van Zeebrugge zijn er voor geen van de alternatieven verlengingen vereist van de strekdammen. De strekdammen moeten wel opgehoogd en mogelijk dus verbreed worden naargelang het niveau van zeespiegelstijging. Het effectieve ruimtebeslag door de uitbreiding van de strekdammen op zee is verwaarloosbaar. Er wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht op de toestand van het macrobenthos.

12.9.2.2 Wijziging turbiditeit en waterkwaliteit

De ingrepen in de verschillende alternatieven ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts') die zich zullen voordoen in die mariene zones, zijnde vooroeversuppleties, zijn gelegen in Zone 1 (geel): ondiepe, troebele zone met klei en slib en Zone 2 (lichtgroen): ondiepe, licht troebele zone met fijn zand (zie Figuur 9-51 van de Passende Beoordeling). De turbiditeit is reeds hoog in deze zones. Er worden tijdens de gebruiksfase geen bijkomende sedimenten in het water gebracht die aanleiding kunnen geven tot bijkomende turbiditeit van het zeewater. In die zin wijkt de nieuwe situatie met opgehoogde stranden (via strand- en vooroeversuppletie) en nieuwe duinen in de verschillende alternatieven niet af van de huidige situatie. De wijziging in morfologie van de stranden en de vooroever (ophogingen) zijn ook niet van dien aard dat hierdoor drastische wijzigingen in stroomsnelheid verwacht worden, die aanleiding kunnen geven tot een gewijzigde erosie/sedimentatie, met invloed op de turbiditeit. Ook de helling van de stranden zal gelijkaardig zijn als in de huidige situatie.

Er worden bijgevolg voor de verschillende redelijke alternatieven en hun varianten (dijk, hybride, duin) geen betekenisvolle impacten verwacht op de toestand van de turbiditeit in het waterlichaam Belgisch kustwater 0-1 zeemijl.

Er wordt tevens geen impact verwacht op de nutriënten en het fytoplankton.

De maatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie, wijzigt de chemische toestand niet voor alle alternatieven. De beoordeling blijft behouden in de klasse 'niet goed'

12.9.2.3 Wijziging hydromorfologie en sedimenttransport

De impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de hydrodynamica en sedimenttransport wordt in detail beschreven in §7.2.2.1 en §7.2.2.2 van het ontwerp plan-MER.

Voor alle alternatieven geldt dat de impact op *hydrodynamica* langsheen de kustlijn relatief beperkt is. De impact op stromingen en golven (afnames ten opzichte van de referentiesituatie) is beperkt tot de zone waarbinnen de suppleties worden uitgevoerd. Nabij de havens waar de strekdammen beperkt dienen te worden aangepast (verlengd, verhoogd) omwille van het aansluiten op de vooroeversuppleties zijn er beperkte toenames in stroomsnelheden ter hoogte van de havenmond en globaal afnames in stroomsnelheden en golfcondities langszij de strekdammen. Ter hoogte van Blankenberge is in het alternatief 'Zeewaarts - in één sprong' de impact op de stroomsnelheden ten oosten van de strekdammen iets groter.

Indien er bij de havens Oostende en Blankenberge gekozen wordt voor het alternatief met sluis, dienen de strekdammen verder zeewaarts te worden verlengd dan strikt nodig voor de aansluiting met de strandzones. Ter hoogte van Blankenberge is de impact van de zeewaartse verlenging van de strekdammen voor het alternatief met de sluis beperkt groter dan de andere alternatieven. In Oostende nemen de stroomsnelheden aan de havenmond sterker toe en wordt het impactgebied ruimer dan de zone rond de havenmond. Voor het alternatief 'Sluis' wordt ter hoogte van de havenmond in Oostende een toename verwacht van de hydrodynamische condities.

Ter hoogte van Zeebrugge zijn er geen bijkomende verlengingen aan de strekdammen nodig. Hier worden geen wijzigingen in hydrodynamische condities verwacht. De hydromorfologische toestand blijft in de toestand 'niet goed'. De hydromorfologische beoordeling heeft voor de ecologische toestand enkel invloed op het onderscheid tussen de klassen "goed" en "zeer goed". Tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam door dit aspect niet gehypothekeerd.

In alle alternatieven is het *langstransport van zand* algemeen gelijkaardig aan de referentiesituatie. Vergelijking van het langstransport tussen alternatief en referentie geeft algemeen een trend weer waarin het langstransport gelijkaardig is of afneemt in de alternatieven ten opzichte van de referentie, daarbij is de afname voor alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' beperkt groter dan voor alternatief 'Ter plaatse'. (Synthesedocument Hydromorfologische analyse, (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)). Het aanbrengen van een grootschalige suppletie, zoals in alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' zorgt namelijk voor een versmalling van de langstransportzone, wat in de meeste gevallen leidt tot een afname van het langstransport. Ook de verondieping van de kustzone leidt tot een afname van de getijstroming, wat leidt tot een afname van het sedimenttransport in de kustzone.

Wat betreft het *slibtransport* zijn er lokale verschillen in de bodemschuifspanning, die samenhangen met de veranderde stroomsnelheden. De verschillen zijn echter zeer klein. Uit de berekende waardes blijkt dat deze nauwelijks veranderen in de alternatieven ten opzichte van de referentiesituatie in de zone waar zich substantiële slibhoeveelheden bevinden. Ook de residuele getijstroming, die een belangrijk effect heeft op de vorming van het troebelheidsmaximum in de kustzone, verandert niet buiten de directe kustzone. Op basis van de beperkte tot geen wijzigingen in hydrodynamische parameters zijn geen wijzigingen te verwachten op de slibdynamiek voor de alternatieven in vergelijking met de referentiesituatie.

Op basis van de resultaten van de hydromorfologische analyses worden voor beide alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' (in beide uitvoeringsvarianten) en voor de verschillende zones langsheen de kust geen grootschalige (i.e. op schaal van het volledige Belgische deel van de Noordzee (BNZ)) veranderingen of interacties met het geulen- en bankensysteem van het BNZ verwacht op de tijdschaal van 10 jaar van het model, dit voor de 3 zeespiegelstijgingsscenario's. De grootste morfologische ontwikkelingen doen zich met name lokaal voor in de kustzone (plangebied Kustvisie) en ter hoogte van de havens (onder invloed van verlenging van strekdammen en effecten op lokale erosie- en sedimentatiepatronen), maar deze verschillen nauwelijks van de modelresultaten voor de referentiesituatie over diezelfde tijdspanne.

De morfologische ontwikkelingen ter hoogte van o.a. Broersbank (Westkust) en Paardenmarkt en Appelzak (Oostkust) zoals opgetekend in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' verschillen niet wezenlijk van deze gemodelleerd voor de referentiesituatie (zonder Kustvisie). Ter hoogte van de strekdammen voor de verschillende havens, worden lokale veranderingen in de morfologie van de zeebodem opgetekend door de vorming van erosiekuilen ten gevolge van de wijzigingen in hydrodynamica en erosie/sedimentatiepatronen. Echter geldt ook hier een sterk lokaal karakter.

Samenvattend wordt besloten dat de effecten op morfologie van het zandbanken- en geulensysteem in het BNZ nagenoeg onbestaande zullen zijn op de tijdsschaal van het model, ongeacht het zeespiegelstijgingsscenario en de inrichtingsvariant. Verder wetenschappelijk onderzoek (cf. MOZES project Waterbouwkundig laboratorium dat momenteel wordt uitgevoerd) zal moeten uitwijzen of deze beoordeling ook op langere termijn (i.e. meer dan 10 jaar na zeespiegelstijging) standhoudt (Synthesedocument Hydromorfologische analyse, (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)), zie voor de specifieke beschrijving van het verder onderzoek ook onder §12.9.4.

12.9.3 Samenvatting toets aan de kaderrichtlijn Water

De impactbeoordeling/toets volgens de kaderrichtlijn Water houdt in dat moet nagegaan worden of voor een of meer van de kwaliteitselementen een achteruitgang van de toestand te verwachten is. Tevens moet nagegaan worden of het project ervoor kan zorgen dat het bereiken van de goede ecologische toestand/ het goed ecologisch potentieel voor het waterlichaam gehypothekeerd wordt. Een overzicht van de beoordeling per kwaliteitselement wordt gegeven in onderstaand tabel.

Het volgende kan hieruit besloten worden:

Voor alle beschouwde alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie treedt er tijdelijke verstoring van de bestaande natuurwaarden in zee ter hoogte van de vooroever op, en dit voor alle zones langsheen de Belgische kust. Dit komt doordat alle alternatieven strand- en vooroeversuppleties zullen vragen. Omwille van hun voorkomen in een van nature dynamisch milieu, zullen de zeebodemgemeenschappen echter in staat zijn om op relatief korte tijdspanne te herstellen van deze tijdelijke bedelving met zand. Voor de alternatieven 'Zeewaarts', zal er naast de tijdelijke verstoring ten gevolge van de suppleties ook een permanente omvorming optreden van vooroeverbiotoop (habitattype 1110) naar natstrandbiotoop (habitattype 1140), dit omwille van de verschuiving van de laagwaterlijn. Dit leidt echter niet tot een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van het SBZ-H 'Vlaamse Banken' (zie Passende Beoordeling) en niet tot een achteruitgang van de toestand van het waterlichaam. Dit omwille van het feit dat de totale ruimteverstoring worst-case minder dan 0,1% bedraagt van de totale oppervlakte van het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Bovendien wordt verwacht dat in de opgehoogde delen beneden de laagwaterlijn in de verschillende scenario's een snel herstel zal optreden van deze biologisch waardevolle gemeenschappen, daar zij van nature reeds aangepast zijn aan een dynamisch milieu met erosie en sedimentatieprocessen.

Er wordt verwacht dat deze gemeenschappen zich na suppletie zullen herstellen of snel opnieuw zullen ontstaan (binnen 1-2 jaar) (Schaap, 2012; (Colson *et al.*, 2016)). Er wordt bijgevolg geen achteruitgang verwacht op de toestand van het macrobenthos. Tevens wordt een mogelijke verbetering van de toestand hierdoor niet gehypothekeerd.

De maatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie, wijzigt de chemische toestand niet voor alle alternatieven. De beoordeling blijft behouden in de klasse 'niet goed'.

Voor alle alternatieven geldt dat de impact op *hydrodynamica* langsheen de kustlijn relatief beperkt is. De impact op stromingen en golven (afnames ten opzichte van de referentiesituatie) is beperkt tot de zone waarbinnen de suppleties worden uitgevoerd. Nabij de havens waar de strekdammen beperkt dienen te worden aangepast (verlengd, verhoogd) omwille van het aansluiten op de vooroeversuppleties zijn er beperkte toenames in stroomsnelheden ter hoogte van de havenmond en globaal afnames in stroomsnelheden en golfcondities langszij de strekdammen. Er zijn geen effecten in de modelresultaten gevonden van eventuele invloeden van de geoptimaliseerde alternatieven op de interactie met de offshore zandbanken op de tijdschaal van het model (10 jaar). Het model kan geen uitspraken doen over de ontwikkeling van het banken-geul systeem en de interactie met de kustlijn op decennialange tijdschalen. Hiervoor is nood aan weterschappelijk onderzoek, zoals het MOZES project, dat momenteel op het Waterbouwkundig laboratorium wordt uitgevoerd. Voor de kustaangehechte banken wordt gevonden dat de morfologische ontwikkeling van de Broersbank in het model met geoptimaliseerde alternatieven vergelijkbare trends toont als in de referentieberekening. Aan de Oostkust (specifiek ter hoogte van de Paardenmarkt en Appelzak) worden gelijkaardige morfologische patronen gevonden in de berekening voor de alternatieven en de referentieberekening (Synthesedocument Hydromorfologische analyse, (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)). De hydromorfologische toestand zal niet achteruitgaan en blijft in de toestand 'niet goed'. Een mogelijke verbetering van de toestand van dit waterlichaam wordt door dit aspect niet gehypothekeerd.

Belgisch kustwater 0-1 zeemijl			Alternatieven	'Ter plaatse'			'Zeewaarts – in stapjes'			'Zeewaarts – in één sprong'		
			Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m
			Kustbeschermings-maatregel	Duin/ Hybride/ Dijk	Duin/ Hybride/ Dijk	Duin/ Hybride/ Dijk	Duin/ Hybride/ Dijk	Duin/ Hybride/ Dijk	Duin/ Hybride/ Dijk	Duin/ Hybride/ Dijk	Duin/ Hybride/ Dijk	Duin/ Hybride/ Dijk
Toestand/ Potentieel	Kwaliteitselementen		Evaluatie SGBP3	Achteruitgang mogelijk of tegengaan verbetering?								
Ecologische toestand/ potentieel	Evaluatie biologische elementen	Benthische ongewervelde fauna	Matig	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
		Fytoplankton	matig	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
		Macrofyten	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Macro-invertebraten	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Vis	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Totaal	Niet beoordeeld	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	Evaluatie chemische en fysisch-chemische elementen die bepalend zijn voor de biologische elementen	Temperatuur	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Zoutgehalte	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Doorzicht	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Zuurstof-gehalte	n.v.t.	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Nutriënten	Niet goed									
		Evaluatie algemene fysisch-chemische elementen		/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Evaluatie specifiek verontreinigde stoffen	Niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
	Evaluatie Hydromorfologie		Niet zeer goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
	Globale beoordeling Ecologische toestand/ potentieel		matig	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen
Chemische toestand	Evaluatie Chemische toestand	Prioritaire stoffen	Niet goed	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen	neen

12.9.4 Verder onderzoek

In het MER wordt volgend verder onderzoek voorgesteld (zie §18.2.2). Dit verder onderzoek is ook relevant vanuit voorliggende toets aan de kaderrichtlijn Water:

- Verder onderzoek naar de lange termijn evoluties en processen. Het gaat daarbij over de algemene morfologische respons van het kustsysteem op zeespiegelstijging en specifiek over de gradueel kustdwarse sedimenttransporten door trage verplaatsingen van zandbank-geulen systemen, de interacties met de kustlijn, aanpassingen en de mate van ophoging van het strand- en duinprofiel en de impact van zeespiegelstijging hierop. De eerste stappen worden hierbij reeds gezet in het MOZES onderzoek op het Waterbouwkundig Laboratorium (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).
- Verder onderzoek naar de bijdrage en interacties van de verschillende transportprocessen (golfgedreven langstransport, getijgedreven transport, kustdwarse transporten zoals in vorig punt, eolisch transport) op de morfologische evoluties van het kustsysteem. Een belangrijk punt van aandacht hierbij is de huidig beschikbare sedimenttransportformules, die een grote bron van onzekerheid vormen in de modelresultaten.

12.10 Elementen voor de onderbouwing van een afwijking op de kaderrichtlijn Water

12.10.1 Inleiding

In §12.5.3 werd besloten dat er voor de drie redelijke alternatieven voor Nieuwpoort tot +1 m zeespiegelstijging een mogelijke achteruitgang van het ecologische potentieel voor de Havengeul IJzer kan optreden door de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging. Uit het Wezer-arrest volgt echter dat projecten die een achteruitgang van de toestand van waterlichamen veroorzaken of het bereiken van de doelstellingen van de kaderrichtlijn Water voor de toestand van de waterlichamen in gevaar brengen, niet meer kunnen vergund worden, behoudens een afwijking. Voor het project dient er bijgevolg een afwijking aangevraagd te worden. Het gaat om een afwijking in het kader van 'nieuwe veranderingen van fysische kenmerken van een oppervlaktewaterlichaam', overeenkomstig artikel 4.7 van de kaderrichtlijn Water, omgezet in artikel 1.7.2.5.4. van het gecoördineerd Decreet Integraal Waterbeleid.

Overeenkomstig artikel 1.7.2.5.4. kan een afwijking enkel toegestaan worden indien er sprake is van nieuwe veranderingen in de fysische kenmerken van een oppervlaktewaterlichaam of indirecte wijzigingen in de grondwaterstand wegens:

1° activiteiten van groot maatschappelijk belang met betrekking tot de scheepvaart, havenfaciliteiten, openbare voorzieningen voor water, bestemd voor menselijke consumptie, of hernieuwbare energieopwekking;

2° de bescherming tegen overstroming van vergunde of vergund geachte gebouwen en infrastructuur, gelegen buiten afgebakende overstromingsgebieden;

3° relevante activiteiten voor het bereiken van de overstromingsrisicobeheerdoelstellingen.

Het plan Kustvisie behoort tot de 2e en 3e categorie, het plan biedt bescherming tegen overstromingen en is relevant voor het bereiken van de overstromingsrisicobeheerdoelstellingen.

Overstromingsrisicobeheerdoelstellingen worden in artikel 1.1.3. van het gecoördineerd Decreet Integraal Waterbeleid omschreven als: "de doelstellingen om de negatieve gevolgen, die overstromingen met zich meebrengen, te beperken, gebaseerd op een aantal relevante aspecten zoals kosten en baten, de omvang van de overstroming, de gebieden met het vermogen om overstromingswater vast te houden en te bergen, met inbegrip van natuurlijke overstromingsgebieden, de preventie en de bescherming en paraatheid, met inbegrip van systemen voor de voorspelling van en de vroegtijdige waarschuwing voor overstromingen, het bevorderen van duurzaam landgebruik, de verbetering van de wateropvangcapaciteit en de gecontroleerde overstroming van bepaalde gebieden bij hoogwater" en worden verder uitgewerkt in de stroomgebiedbeheerplannen. Voor het IJzerbekken worden volgende acties bepaald in het SGBP3:

- 6_G_0022 Toetsing van de zeewering - actualisatie masterplan kustveiligheid
- 6_G_0023 Toetsing, sluizen, stuwen en uitwateringsconstructies in kusthavens.
- 6_G_0024 Suppletie uitvoeren in Oostende.
- 6_G_0025 Suppletie uitvoeren in Mariakerke-Raversijde.
- 6_G_0026 Stormvloedkering in Nieuwpoort.
- 6_G_0027 Bouwen van een zeedijk in Middelkerke.

- 6_G_0028 Renovatie van de zeedijk in Mariakerke - Raversijde.
- 6_G_0029 Overstromingmaatregelen voor het Montgomerydok in Oostende.
- 6_G_0030 Overstromingsmaatregelen voor de zone station - Demeysluis en tunnel in Oostende.

6_G_0031 Veiligheidsmaatregelen voor de uitwatering van het Camerlinckgeleed in Oostende.Alle activiteiten die zorgen voor een duurzame daling van de overstromingsrisico's kunnen als relevant worden beschouwd. Dat kan onderbouwd worden door een duurzame kwalitatieve of kwantitatieve inschatting te maken van de verandering van de risico's, volgens de principes van de meerlaagse waterveiligheid.

12.10.2 Onderbouwing voor een afwijking

Het strategisch beleidsplan Kustvisie bestaat enerzijds uit een lange termijn strategische visie en anderzijds uit een korte termijn actieplan.

De centrale doelstelling van het plan is een veilige kust garanderen met blijvende bescherming tegen stormen, ook bij +1 m, +2 m en zelfs +3 m zeespiegelstijging, terwijl zoveel mogelijk kansen gezocht worden met alle andere functies van de kuststrook en haar hinterland. Hiertoe wordt **een toekomstige kustlijn met bijhorende ruimte** afgebakend, een **kustbeschermingslint**. Binnen dit lint zullen in de toekomst beschermingsmaatregelen genomen worden. Deze beschermingsmaatregelen worden op hoofdlijnen vastgelegd via **strategische stappenplannen** per strandzone, per kusthaven en de volledige kust. Elk stappenplan geeft op hoofdlijnen aan welke beslissingen tegen wanneer genomen moeten worden.

12.10.2.1 Overstromingsrisico's in de referentiesituatie

Als strategische beleidsoptie kiest de Vlaamse overheid voor een beschermingsstrategie waarbij de Vlaamse kustzone beveiligd wordt tegen overstromingen. Andere strategieën zoals adaptatie (bestaande of nieuwe bebouwing en functies aanpassen aan stijgende zeespiegel) of terugtrekken (de kustbeschermingszone met honderden meters tot enkele kilometers landwaarts verschuiven in bepaalde kustzones,) worden niet beschouwd. Er wordt met andere woorden geen strategie van *managed retreat* gevoerd.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie onderzoekt hoe de zeewering kan worden versterkt, aanvullend op de ingrepen die reeds van kracht zijn en uitgevoerd worden in het kader van het Masterplan Kustveiligheid, om een veilige kust en achterland bij zeespiegelstijging tot +3 m te garanderen.

De mogelijke gevolgen van de zeespiegelstijging voor de kust wordt in detail beschreven in de beschrijving van de referentiesituatie in §6. Hierna wordt hieruit een kort overzicht gegeven van de mogelijke gevolgen op de bescherming tegen overstromingen vanuit zee. In (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) werd een kustveiligheidsscan uitgevoerd vertrekkende van de huidige situatie inclusief uitvoering van maatregelen die in het Masterplan Kustveiligheid bepaald zijn (de referentiesituatie voor Kustvisie). Op basis van een reeks veiligheidscriteria en aan de hand van vereenvoudigde modelberekeningen is vervolgens de kustveiligheid tijdens een 1000- jarige stormvloed geanalyseerd voor verschillende zeespiegelstijgingen van +1, +2 en +3 m langsheen de kust en in de havens. De veiligheidscans worden weergegeven in Figuur 12-20, Figuur 12-21 en Figuur 12-22.

Uit de veiligheidsscan blijkt dat bij toenemende zeespiegelstijging steeds grotere zones van de kust onveilig worden. **Kantelpunten per typologie** (badplaatsen, duinen, havens) worden hieronder samengevat per zeespiegelstijgingsniveau:

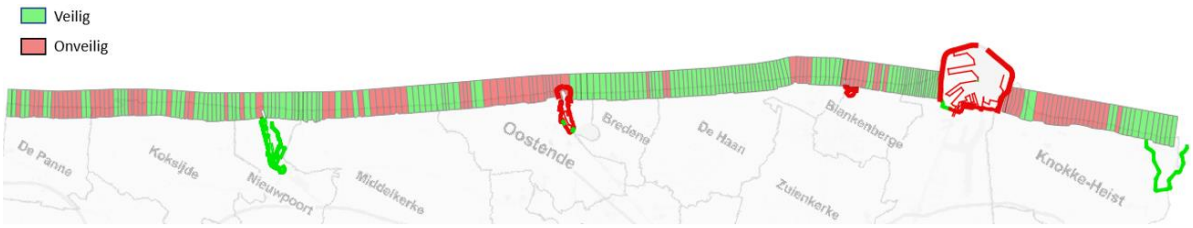
- **Voor +1 m zeespiegelstijging**
  - *Badplaatsen*: de meeste badplaatsen zijn onveilig omwille van de lage kruinhoogte van de dijken langsheen de kust. De gemiddelde kruinhoogte van de dijken is ongeveer +10 m TAW, waardoor de golfoverslag bij de maatgevende storm hoger wordt dan de opgestelde limietwaarde voor dijken (> 1 l/s/m). Badplaatssecties die groen kleuren voor +1 m zeespiegelstijging zijn badplaatsen waar de dijk hoger ligt dan het gemiddelde, zoals in De Haan centrum, of waar er een duin voor de dijk ligt zoals in het Westen van Knokke. Ter hoogte van Zeebrugge strand is dankzij de flauwe vooroever en de hoge golfdemping, de badplaats veilig. De badplaatsen zonder dijk, getoetst als een type duinprofiel, zoals in Groenendijk-Nieuwpoort, waar bebouwing aanwezig is, zijn grotendeels veilig aangezien na erosie door de storm voldoende strand resteert zodat de stabiliteit van de bebouwing voor +1 m zeespiegelstijging gegarandeerd kan worden.
  - *Duingebieden*: het merendeel van de duingebieden zijn veilig, waarbij het duinvolume boven het stormwaterpeil (rekenpeil) groot genoeg is om de maatgevende storm op te vangen zonder dat er risico op bresvorming optreedt. Duinen die onveilig toetsen voor +1 m zeespiegelstijging liggen voornamelijk in de westhoek (de Panne), gekenmerkt door lage duinen doorsneden door duinvalleien.
  - *Havens*: met uitzondering van de haven van Nieuwpoort, waar wordt aangenomen dat de bestaande stormvloedkering functioneel blijft tot +1 m zeespiegelstijging, voldoet de haven van Blankenberge en het merendeel van de kades en zeeweringscontour in de havens van Oostende en Zeebrugge niet aan de toetsingscriteria voor +1 m zeespiegelstijging. Dit is in lijn met de observatie in het Masterplan Kustveiligheid dat de havens zwakke schakels vormen waar maatregelen vereist zijn.

Een stijging van +1 m vormt daarbij al een hoger zeespiegelstijgingsniveau dan welke wordt beschouwd in het Masterplan Kustveiligheid (30 cm tot 80 cm). De havendammen van Oostende en Zeebrugge kunnen bij +1 m zeespiegelstijging hun ontwerpfunctie niet meer waarborgen. De hydraulische structuren in Blankenberge en Oostende (buiten de Demeysluis) voldoen niet bij +1 m zeespiegelstijging. De sluizen in de haven van Zeebrugge en de structuren in Nieuwpoort blijven veilig.
    - *Zwindijk*: de dijk voldoet voor +1 m zeespiegelstijging aan de toetsingscriteria.

- **Voor +2 m zeespiegelstijging**
    - *Badplaatsen*: alle badplaatsen zijn onveilig voor +2 m zeespiegelstijging, op enkele secties in St-Idesbald – Koksijde na waar de kruinhoogte van de dijk hoog ligt, namelijk rond +12.5 m TAW (secties 26 en 28). In badplaatsen zoals Mariakerke, waar de kruinhoogte gemiddeld op +9.5 m TAW ligt, zijn er dijksecties waar het stormwaterpeil (inclusief zeespiegelstijging) bij +2 m zeespiegelstijging hoger dan de dijkkruin stijgt en vindt er rechtstreekse overstroming plaats van het achterland. De badplaats zonder dijk, getoetst als duin, in Groenendijk-Nieuwpoort, waar bebouwing aanwezig is, kleurt onveilig aangezien door erosie van het strand de stabiliteit van de bebouwing niet gegarandeerd kan worden.
    - *Duingebieden*: meerdere duingebieden kleuren voor +2 m zeespiegelstijging rood en zijn onveilig. Er is een duidelijke toename aan onveiligheid merkbaar doordat het duinvolume boven het stormwaterpeil (het rekenpeil) dat de buffer in duinvolume vormt voor duinafslag, is afgenomen. De duinen in de Westhoek die deels voor +1 m zeespiegelstijging onveilig waren toetsen voor +2 m zeespiegelstijging volledig onveilig. Verder zijn er onveilige duinen te vinden ter hoogte van Domein Prins-Karel en De Haan-Bredene.
    - *Havens*: de bestaande stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort is niet bestand tegen de maatgevende storm bij +2 m zeespiegelstijging en bijgevolg niet langer functioneel. Hierdoor wordt quasi de volledige haven van Nieuwpoort en de structuren onveilig, met uitzondering van enkele segmenten langs het natuurgebied aan de IJzermonding. De overige havens waren reeds bij +1 m zeespiegelstijging grotendeels onveilig, met uitzondering van een zeer beperkt deel van de zeeweringscontour van het Zeebrugse havengebied. Wat betreft de structuren voldoen enkel nog de nieuwe sluis en de Pierre Vandammesluis in Zeebrugge aan de toetsingscriteria.
    - *Zwindijk*: het zuidelijke deel van de Zwindijk voldoet bij +2 m zeespiegelstijging niet aan het toetscriterium.

- **Voor +3 m zeespiegelstijging**
    - *Badplaatsen*: alle badplaatsen zijn onveilig. In veel gevallen ligt het stormwaterpeil (inclusief zeespiegelstijging) hoger dan de kruinhoogte van de dijk, waardoor er geen golfoverslag plaatsvindt maar rechtstreekse overstroming van het achterland.
    - *Duingebieden*: een verdere roodkleuring van duingebieden is te bemerken voor +3 m zeespiegelstijging. Verdere toename aan onveiligheid is merkbaar doordat het duinvolume boven het stormwaterpeil (het rekenpeil) dat de buffer in duinvolume vormt voor duinafslag, verder is afgenomen. Alleen ten Oosten van de haven van Zeebrugge zijn de duinen ter hoogte van de Duinse Polders en Fonteintjes veilig, alsook de duinen in Wenduine-Oost, De Haan – Wenduine-West en enkele duinsecties in Bredene.
    - *Havens*: het volledige havengebied in alle havens, inclusief de hydraulische structuren, is onveilig voor +3 m zeespiegelstijging, met uitzondering van een beperkt deel van de zeeweringscontour van het Zeebrugse havengebied.
    - *Zwindijk*: het grootste deel van de Zwindijk voldoet niet meer bij +3 m zeespiegelstijging.

Finaal kan worden gesteld dat **bij een zeespiegelstijging van +3 m de kust grotendeels onveilig wordt.** Havens en badsteden vormen de meest kwetsbare zones en kleuren bij zeespiegelstijging het snelst rood. Alle badsteden en havens zijn voor +3 m zeespiegelstijging uiteindelijk volledig onveilig op enkele kleine uitzonderingen na in de haven van Zeebrugge. Middenkust-Oost toont zich in termen van kustveiligheid het meest robuust, gekenmerkt door hogere duingebieden (Bredene – De Haan, De Haan – Wenduine-West, Wenduine-Oost en Duinse Polders - Fonteintjes) die weerstand bieden tot +3 m zeespiegelstijging. De veiligheid op veel andere plaatsen en ook in de havens is tijdens de 1000-jarige storm bij +3 m zeespiegelstijging niet gegarandeerd en bijkomende kustbeschermingsmaatregelen zijn nodig voor de bescherming tegen overstromingen vanuit zee.



Figuur 12-20 : Veiligheidsscan voor +1 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)



Figuur 12-21 : Veiligheidsscan voor +2 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)



Figuur 12-22 : Veiligheidsscan voor +3 m zeespiegelstijging (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h)

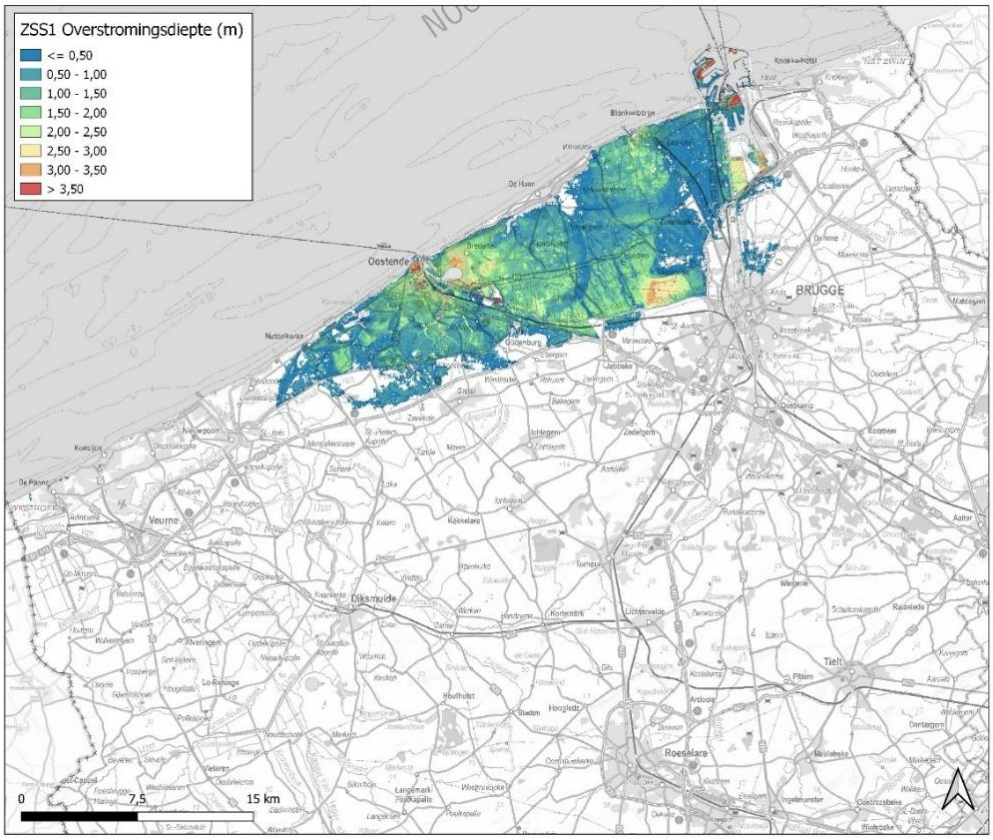
Zeespiegelstijging zal aanleiding geven tot een verhoogd risico op overstromingen van het achterland vanuit zee. Voor deze studie zijn in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) specifieke scenario's doorgerekend vertrekkende van de referentiesituatie 2030 waarbij een 1000-jarige storm voorkomt bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging. De resultaten van de overstromingsberekening voor een 1000-jarige storm bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging worden gevisualiseerd in Figuur 12-23, Figuur 12-24 en Figuur 12-25.

Hieruit blijkt het volgende:

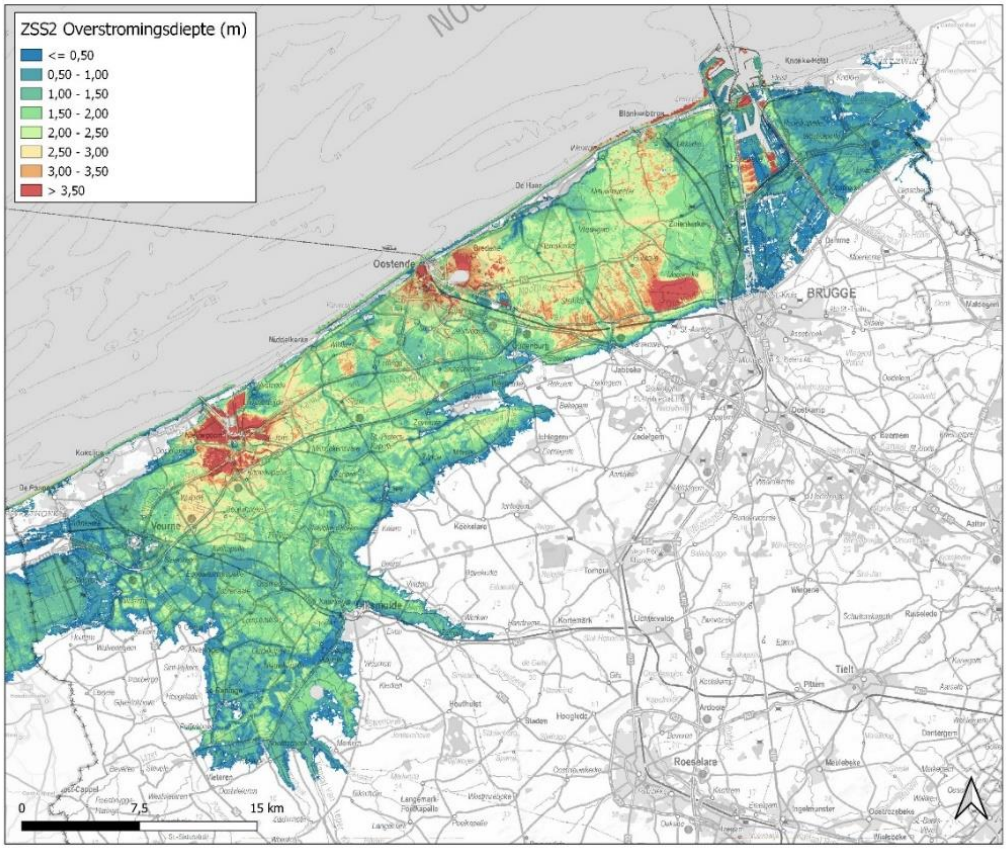
- Voor +1 m zeespiegelstijging:
  De overstromingen zijn slecht in beperkte mate te wijten aan overstroming of falen bij dijken en duinen langsheen de strandzones, maar vooral door falen van structuren of overstroming vanuit havens. Een ruimer gebied van de kustvlakte loopt daarbij onder water. Aan de westkust is er geen tot beperkte, lokale overstroming. De gefinaliseerde stormvloedkering in Nieuwpoort neemt een groot risico voor overstroming weg. In het duinengebied in de Westhoek ontstaan wel enkele bressen in de duinen van de zeewaartse reep, maar de overstroming heeft een zeer beperkte omvang omdat naar het achterland toe een duinenlandschap aanwezig is dat verdere verspreiding verhindert.

- Voor +2 m zeespiegelstijging:
  Net zoals bij +1 m zeespiegelstijging is er een grote bijdrage door overstroming vanuit havens, maar komt er nu ook meer watervolume naar het achterland door bressen of falen van dijken of duinen langsheen de strandzones. Daarbij is het overstromingsgebied duidelijk toegenomen en overstroomt quasi de volledige kustvlakte met een overstromingsdiepte in grote delen van 2 m of meer. In tegenstelling tot de situatie bij +1 m zeespiegelstijging overstroomt nu ook de Westhoek en strekt het overstromingsgebied zich ver uit naar het zuiden langsheen de IJzer en tot voorbij de Franse grens. Enkele hoger gelegen gebieden langsheen de kuststrook overstromen niet, zoals bijvoorbeeld het duinenlandschap in de Westhoek, de duinenreep tussen De Haan en Wenduine en het gebied rond Duinbergen-Knokke aan de oostkust.

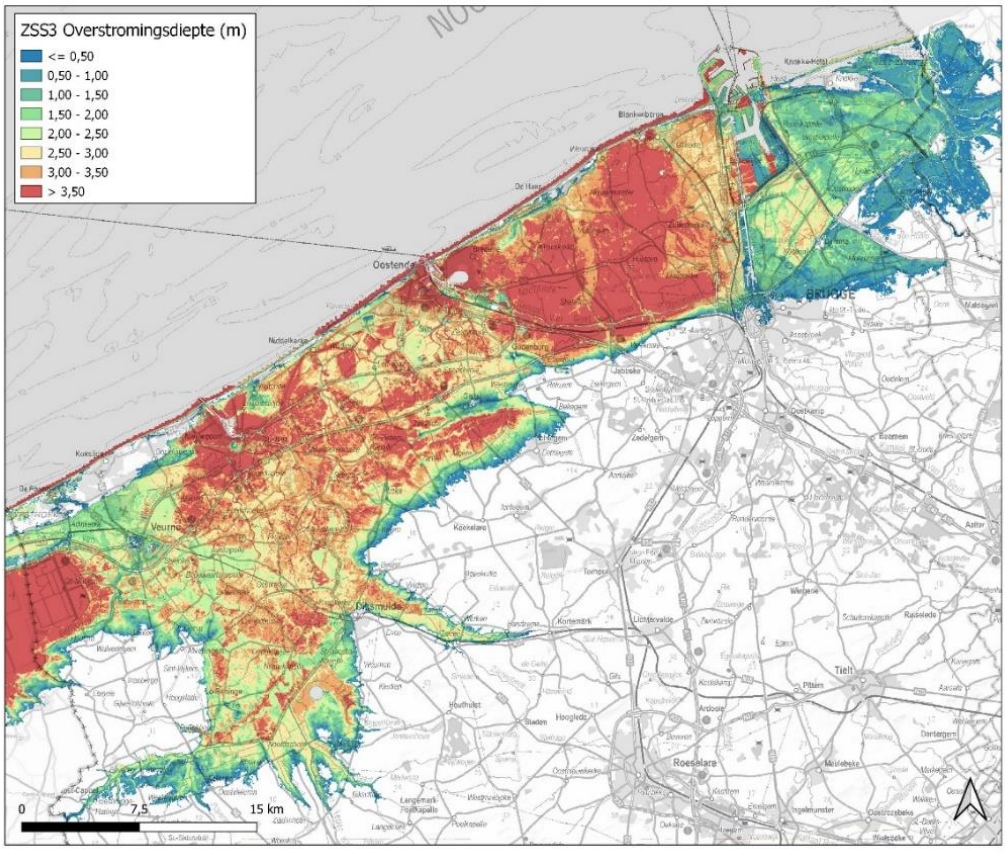
- Voor +3 m zeespiegelstijging:
  Bij +3 m zeespiegelstijging strekt de overstroming zich uit over de kustvlakte, gelijkaardig aan de omvang bij +2 m zeespiegelstijging. Er is een uitbreiding van het overstromingsgebied richting zuiden merkbaar in het IJzerbekken en in en rond Brugge. Het overstromingsgebied is verder uitgebreid richting Frankrijk en reikt nu ook over de grens met Nederland. Ten opzichte van +2 m zeespiegelstijging is er wel een duidelijke toename in overstromingsdiepte met grote delen van de kustvlakte waar de diepte groter is dan 3.5 m. De gebieden langsheen de kust die niet overstromen (duinenlandschap in Westhoek, duinengordel De Haan – Wenduine en oostkust) zijn verder afgenomen.



Figuur 12-23: Resultaten van de overstromingsberekening bij +1 **m** zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS1): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)



Figuur 12-24: Resultaten van de overstromingsberekening bij +2 **m** zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS2): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)



Figuur 12-25: Resultaten van de overstromingsberekening bij +3 m zeespiegelstijging en de 1000-jarige storm (scenario ZSS3): overstromingsdiepte (m) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)

12.10.2.2 Overstromingsrisico na het strategisch beleidsplan Kustvisie

De beschrijving van de effecten en de effectbeoordeling op het overstromingsrisico ten gevolge van het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt beschreven in §7.1.3.1 en in §8.1.3.1.

Iedere kustbeschermingsmaatregel binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is ontworpen om bestand te zijn tegen de maatgevende storm in combinatie met zeespiegelstijging; elk alternatief biedt dus een veilige oplossing. De overstromingen zoals hierboven weergegeven doen zich niet voor met uitvoering van de maatregelen in het strategisch beleidsplan Kustvisie.

12.10.3 Voldoet de aanvraag aan de voorwaarden voor een afwijking

Indien een project in aanmerking komt voor een afwijking volgens art. 1.7.2.5.4., moeten volgens art. 1.7.2.5.4. §2 van het gecoördineerd Decreet Integraal Waterbeleid volgende voorwaarden zijn vervuld:

- de redenen voor die veranderingen of wijzigingen uit het eerste lid zijn van hoger openbaar belang en/of het nut van het bereiken van de in het eerste lid vermelde doelstellingen voor milieu en samenleving wordt overtroffen door het nut van de nieuwe veranderingen en wijzigingen voor de gezondheid van de mens, de handhaving van de veiligheid van de mens of duurzame ontwikkeling;
- alle haalbare stappen en maatregelen worden genomen om de negatieve effecten op de toestand van het oppervlaktewaterlichaam of het grondwaterlichaam tegen te gaan, en
- het doel dat met die veranderingen of wijzigingen van het oppervlaktewaterlichaam of grondwaterlichaam wordt gediend, kan niet worden bereikt met andere voor het milieu aanmerkelijk gunstiger middelen, omdat dit technisch niet haalbaar is of onevenredig hoge kosten zou meebrengen.

Daarnaast stelt de kaderrichtlijn Water (artikel 4.9) dat hetzelfde beschermingsniveau als de bestaande Gemeenschapswetgeving moet gewaarborgd blijven bij toepassing van de uitzonderingen. Een afwijking kan dus enkel als daarmee andere Europese regelgeving niet overtreden wordt.

12.10.3.1 Hoger openbaar belang en/of nut voor de gezondheid van de mens, de handhaving van de veiligheid van de mens of duurzame ontwikkeling

Het strategisch beleidsplan Kustvisie is een project van hoger openbaar belang, die een veilige kust wil garanderen met blijvende bescherming tegen stormen, ook bij +1 m, +2 m en zelfs +3 m zeespiegelstijging. Hiermee wordt de veiligheid van de mens tegen overstromingen vanuit zee gegarandeerd.

12.10.3.2 Alle haalbare stappen en maatregelen werden genomen

12.10.3.2.1 Genomen stappen in het proces

Het strategisch beleidsplan Kustvisie identificeert de maatschappelijk meest wenselijke (redelijke) alternatieven die nodig zijn om onze kust en het achterland op lange termijn stapsgewijs te beschermen tegen een zeespiegelstijging tot 3 meter. Het gaat daarbij om het vastleggen van een toekomstige kustlijn met bijhorende ruimte, namelijk een kansrijk kustbeschermingslint waarin plaats is voor het ontwikkelen van de gepaste kustverdediging in combinatie met eventuele andere opportuniteiten. Gedurende het traject werden reeds verschillende studies uitgevoerd en rapportages opgesteld ter duiding van het onderzoek, het proces en het alternatievenonderzoek. Voor meer gedetailleerde informatie hierover kan verwezen worden naar volgende rapporten:

- Kustvisie. Trechteringsnota (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a)
- Kustvisie. Afwegingsnota na optimalisatie (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022d)

De afwegingsnota geeft de onderbouwing voor de kansrijke, redelijke en niet-redelijke alternatieven om onze kust te blijven beschermen tegen een 1000-jarige storm tot en met 3 m zeespiegelstijging. Zowel voor de strandzones als de havens gebeurt dit op basis van een eerste afweging met “kwalitatieve” evaluatie op hoofdlijnen, gebruik maken van een basisset criteria van het Evaluatiekader (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2021c) én dit voor het +3 m zeespiegelstijgingsscenario. Alle kansrijke alternatieven zijn na optimalisatie meer in detail geëvalueerd tijdens de 2e evaluatie en opnieuw afgewogen, dit op basis van de volledige set van evaluatiecriteria en voor zowel het +1 m/+2 m/+3 m zeespiegelstijgingsscenario. De 2e evaluatie is kwalitatief en waar mogelijk kwantitatief. Op basis hiervan is, in samenspraak met de stakeholders, een voorstel opgemaakt van redelijke (en aanvullende/tweede selectie van niet-redelijke) alternatieven waarvan de onderbouwing ook terug te vinden is in de afwegingsnota. De opbouw en onderbouwing van de alternatieven binnen de afwegingsnota houdt rekening met de ruimtelijke indeling in strandzones en havens, en bouwt ook verder op de informatie weergegeven in de Strandzoneatlas (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023e) en de Havenzoneatlas (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023k).

Er werd bijgevolg een uitgebreid alternatievenonderzoek uitgevoerd, die onderbouwd en gedragen werd door de betreffende stakeholders.

Daaruit zijn de voorliggende alternatieven als redelijk en kansrijk weerhouden, deze alternatieven werden o.a. weerhouden omdat ze zoveel mogelijke negatieve effecten tegengaan. De niet-redelijke alternatieven werden op basis van de uitgevoerde evaluaties niet weerhouden als redelijk en kansrijk. Er werden dus verschillende alternatieven onderzocht, waaruit de alternatieven met de minste negatieve effecten werden behouden, deze alternatieven maken deel uit van voorliggende toets aan de kaderrichtlijn Water. Andere alternatieven die geen mogelijke achteruitgang van de toetstand van de waterlichamen teweeg brengen zijn er niet. De andere alternatieven voor Nieuwpoort die onderzocht werden, worden beschreven in §12.10.3.3. Deze alternatieven zijn niet beter voor het milieu dan de voorliggende alternatieven in deze kaderrichtlijn water toets. Vermits er geen alternatieven zijn, die beter zijn voor het milieu, worden milderende maatregelen voorzien in het strategisch beleidsplan Kustvisie, om de negatieve effecten van de weerhouden alternatieven te milderen, en de achteruitgang van de toetstand van het waterlichaam zoveel mogelijk te beperken. De voorziene milderende maatregelen worden beschreven in onderstaande §12.10.3.2.2.

12.10.3.2.2 Milderende maatregelen

De milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoringsvoorstellen worden beschreven in §19. Specifiek naar waterkwaliteit toe zijn volgende milderende maatregelen relevant in kader van de KRW-toets:

Milderende maatregel afwatering – alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de stormvloedkering moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.

Milderende maatregel bij de alternatieven waar een sluis wordt voorzien:

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis in de havenmond.
- Ter hoogte van de nieuwe sluis met pompstation moet er ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

Voor Nieuwpoort:

Monitoring natuurlijke aangroei slikken en schorren – alle alternatieven:

- Er dient monitoring te gebeuren van de natuurlijke aangroei van de slikken en schorren van de IJzermonding, dit bij alle alternatieven. Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden welke maatregelen genomen moeten worden (bv. actief suppleren) in functie van het behoud van hun ecologisch potentieel.

Monitoring impact toename sluitingsfrequentie stormvloedkering – alle alternatieven:

- De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op de sedimentatiepatronen van de slikken en schorren in de IJzermonding moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de sedimentatie- en erosiesnelheid en –omvang, de korrelgrootteverdeling en het slibgehalte, de vegetatieontwikkeling in het estuarium en de ontwikkeling van de benthosgemeenschap, de oppervlakte en –omvang van geschikt broedgebied en aantalsevoluties van de broedende en overwinterende water- en kustvogels begrepen zitten.

- Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Vermits dit pas in een latere fase kan beslist worden, wordt voor de huidige KRW-beoordeling uitgegaan van de worst-case situatie, waarbij er dus een achteruitgang van de toestand van het waterlichaam mogelijk is, en waartoe deze afwijking wordt aangevraagd.

- Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

Op die manier worden alle haalbare maatregelen genomen om de negatieve effecten op de toestand van de oppervlaktewaterlichamen tegen te gaan.

12.10.3.3 Het doel kan niet bereikt worden met voor het milieu aanmerkelijk gunstigere middelen omwille van technische haalbaarheid of onevenredig hoge kosten

De alternatieven voor Nieuwpoort die in deze KRW-toets werden besproken, nl. de alternatieven 'stormvloedkering + sluis Langbrug' en 'stormvloedkering + sluis jachthaven' werden op basis van het eerder uitgevoerd alternatievenonderzoek als enige als redelijk bevonden. De andere onderzochte alternatieven zijn niet beter voor het milieu. De verschillende onderzochte alternatieven worden hieronder beschreven, tevens werd aangegeven waarom deze als niet redelijk werden bevonden.

Voor de haven van Nieuwpoort werden verschillende alternatieven geëvalueerd in de Trechteringsnota (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a) en Afwegingsnota (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022d) zoals getoond op Figuur 12-26 hieronder. Het betreft volgende alternatieven:

- sluis in de havenmond
- stormvloedkering + sluis Langbrug
- stormvloedkering + sluis jachthaven
- stormvloedkering + sluis Krommehoek
- stormvloedkering + sluis Langbrug of jachthaven

Een alternatief met volledig open havenmond werd niet beschouwd, gezien er heden een stormvloedkering wordt gebouwd in de havenmond in het kader van het Masterplan Kustveiligheid (Afdeling Kust, 2011). Inzake veiligheid wordt het Masterplan Kustveiligheid als basis, als uitgevoerd, genomen. Deze stormvloedkering maakt deel uit van de zeeweringscontour en is ontworpen om bestand te zijn tegen stormvloeden tot een waterstand van +8,5 m TAW en dient dus pas na +1 m zeespiegelstijging structureel aangepast te worden.



SLUIS in havenmond



Figuur 12-26: Onderzochte alternatieven voor de haven van Nieuwpoort

Voor een gedetailleerde onderbouwing van de redelijke en de niet-redelijke alternatieven wordt verwezen naar de beschrijving in de Afwegingsnota (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022d) en de Trechteringsnota ((Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022a). Hieruit blijkt dat enkel de alternatieven 'stormvloedkering + sluis Langbrug' en 'stormvloedkering + sluis jachthaven' als redelijk worden bevonden. Tijdens de eerste afweging werd het alternatief met de sluis in de havenmond niet-redelijk bevonden (zie Trechteringsnota). Tijdens de tweede afweging werd het alternatief stormvloedkering + sluis Krommehoek niet-redelijk bevonden (zie Afwegingsnota). De argumentatie wordt hieronder kort samengevat.

12.10.3.3.1 Niet-redelijke alternatieven

12.10.3.3.1.1 Sluis in de havenmond

In dit alternatief wordt de huidige stormvloedkering in Nieuwpoort vervangen door een sluis, om bestand te zijn tegen een zeespiegelstijging hoger dan +1 m. Een groot voordeel van dit alternatief is dat er achter de nieuwe sluis geen aanpassingen aan haventerreinen of zeeweringen nodig zijn.

Bij een sluis wordt de toegankelijkheid en de doorlooptijd van de havenzones achter de sluis beïnvloed, wat een aanzienlijke impact zal hebben op de visserijsector en de jachthaven. Om de vlotte werking van deze zeereddingsdiensten te kunnen blijven garanderen, moeten deze geherlocaliseerd worden naar een nieuwe zone zeewaarts van de sluis. Dit alternatief is de goedkoopste oplossing voor de haven van Nieuwpoort. De impact op de woonsector is beperkt.

Het voorzien van een sluis leidt tot het verdwijnen van de hydrodynamica in de achterhaven. Dit leidt tot zeer kalme condities wat gunstig is voor werkbaarheid en vermijden van schade. Anderzijds verdwijnt het zout mesotidaal laaglandestuarium tussen de havengeul en de Ganzepoot en wordt het vervangen door een brakke binnenhaven. Dit wordt beoordeeld als een aanzienlijk negatieve wijziging van het karakter van de haven van Nieuwpoort en de aanwezige natuurwaarden (Natura 2000, VEN). Dit vormt het doorslaggevende argument om te besluiten dat dit een **niet-redelijk** alternatief is.

Op basis van een eerste analyse van de consequenties van een sluis aan de monding van de IJzer kan redelijkerwijze gesteld worden dat er een zeer grote kans is dat betekenisvolle impact op getij-afhankelijke habitats zullen optreden. De hiervan afhankelijke aangemelde en tot doel gestelde soorten in het Habitatrichtlijngebied zullen naar alle waarschijnlijkheid eveneens impact ondervinden.

Voor dit alternatief is de kans dat milderende maatregelen een voldoende effect kunnen genereren om betekenisvolle impact uit te sluiten redelijkerwijze heel klein. Immers, de gevolgen van de bouw en werking van een sluis zijn logischerwijze zo drastisch, permanent en onomkeerbaar, dat een mildering hier niet voldoende zal zijn.

Bij de uitvoering van een passende beoordeling voor dit alternatief dient dan de mogelijkheid voor compensatie verder onderzocht te worden. Compensatie kan enkel indien het een project van groot openbaar belang betreft (wat het geval is) én indien er geen andere alternatieven zijn (wat niet het geval is).

Inzake compensatie van de habitats kan er bovendien gesteld worden dat dit hier in het geval van het IJzerestuarium juridisch gezien, en praktisch gezien, niet realiseerbaar is. Immers, het estuarium van de IJzer, inclusief de noodzakelijke getijdewerking en zoet-zoutgradiënt met de daarmee samenhangende habitats en soorten, is locatiespecifiek en kan niet zomaar elders langs de Belgische kust of ergens anders in Vlaanderen gerealiseerd worden. Ook langs de Zeeschelde of ter hoogte van het Zwin kan dit niet gecompenseerd worden, omwille van een verschillend zoutgehalte en andere waterkwaliteit.

Bijgevolg is de kans zeer klein tot nihil dat dat op basis van de huidige wetgeving (Artikel 6 van de Habitatrichtlijn en Artikel 36ter van het Natuurdecreet) dit alternatief een gunstige passende beoordeling kan doorlopen. De kans dat het alternatief 'sluis in de havenmond' de ADC toets kan doorstaan is zeer klein tot nihil, vermits alternatieven (A) wel degelijk voorhanden zijn én compenserende maatregelen niet genomen worden (C). Daarom dient de bouw en exploitatie van een sluis in de havenmond als een **niet redelijk alternatief** te worden beschouwd.

Tijdens het co-creatietraject is de vraag ook gesteld om het alternatief van de 'keersluis ter hoogte van de havenmond' mee te onderzoeken. Het alternatief 'keersluis ter hoogte van de havenmond' wordt als **niet-redelijk** beschouwd omwille van:

- De afname van de getijslag door de werking van de keersluis heeft tot gevolg dat het slik en schor boven het maximaal toelaatbare waterpeil in de IJzermonding verdwijnt door verdroging en verzoeting. In plaats van een 'korte piekinundatie' van de resterende slikken (en schorren) (onder het maximaal toelaatbare waterpeil) bij hoogtij, zal een minder hoge en meer geleidelijke inundatie optreden. De "vloedfase" wordt bij de keersluis echter niet veroorzaakt door binnenkomend zeewater, maar door aanvoer van bovenstrooms zoet water.

- De pieken zijn ook minder uitgesproken, wat bij stormtij uiteraard net de bedoeling is. De keersluis wordt gesloten bij elk hoogwater, waardoor de stroming binnen de IJzermonding gedurende deze sluiting zal wegvallen. De stormdynamiek die sporadisch optreedt in het estuarium valt weg door de keersluis. Niet alleen het wegvallen van de erosieve stormdynamiek maar ook de verhoogde sedimentatie die optreedt wanneer de keersluis gesloten is bij hoogwater, werkt het proces van opslibbing van de slikken en schorren in de hand. De keersluis is tegenstrijdig met de prioritaire inspanning voor het creëren van een dynamisch intergetijdengebied zoals vooropgesteld in de IHD's.

- De keersluis gaat dus gepaard met een afname van de dynamica en een wijziging van de zoet-zoutgradiënt van het intergetijdengebied. De keersluis heeft een permanent ruimtebeslag en kwaliteitsverlies van de slikken en schorren in het Habitatrichtlijngebied 'BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en het Vogelrichtlijngebied 'BE2500121 Westkust' tot gevolg. De effecten van de wijziging in waterstanden, stromingen, zoet-zoutgradiënten en erosie-sedimentatiepatronen bij een keersluis zullen significant negatieve gevolgen hebben voor de instandhouding van de waardevolle slikken en schorren (habitattypes 1140, 1310, 1320, 1330) van

het Habitatrichtlijngebied 'BE2500001 Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en het Vogelrichtlijngebied 'BE2500121 Westkust'.

- De bouw en werking van een keersluis ter hoogte van de havenmond zal ook leiden tot onherstelbare schade aan het VEN.
- Verder wordt door het voorzien van een keersluis in de havenmond een overschrijding van de verbodsbepalingen van het beschermd cultuurhistorisch landschap veroorzaakt.

12.10.3.3.1.2 Stormvloedering + sluis Krommehoek

Het alternatief 'stormvloedering + sluis Krommehoek' wordt als **niet-redelijk** beoordeeld omwille van een niet-redelijke impact op de rentabiliteit van de visserij en omzet van de jachthavens omdat deze achter de sluis komen te liggen. Voor beide gebruikers neemt de doorlooptijd dus aanzienlijk toe, wat gezien de dagelijkse aard van hun activiteiten als aanzienlijk negatief wordt ervaren. In dit alternatief is er ook een groot verlies aan ligplaatsen in de jachthaven ten opzichte van het huidige aanbod, wat zeer negatief wordt beoordeeld.

Bijkomend aan dit alternatief geldt dat er een verlies optreedt van het zout mesotidaal laaglandestuarium, meer specifiek de zone achter de sluis aan de Krommehoek tot aan de Ganzepoot. Dit verlies is groter in oppervlakte dan bij het alternatief 'stormvloedkering + sluis jachthaven' en 'stormvloedkering + sluis Langbrug'.

Bij het voorzien van de sluizen aan de Krommehoek treedt er een belangrijk ruimtebeslag op ter hoogte van het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. De werking van de sluizen kan tevens een wijziging van sedimentatie en erosieprocessen ter hoogte van de slikken en schorren tot gevolg hebben, wat kan leiden tot niet-redelijke effecten op de aanwezige habitats en leefgebieden van soorten, zoals de rustplaatsen voor de zeehonden, en het wijzigen van beschermde habitats.

Door hydromorfologische veranderingen ten gevolge van de bouw van een sluis ter hoogte van de Krommen Hoek, kan het VEN-gebied 'De Middenkust' (met inbegrip de IJzermonding) schade ondergaan. Vermijdbare schade aan VEN is niet toegelaten, vermits voor dit alternatief andere alternatieven voorhanden zijn die geen schade aan VEN veroorzaken.

Er zijn in vergelijking met de overige alternatieven in Nieuwpoort meer grote structuren nodig (drie in plaats van twee). Het sluizencomplex ter hoogte van Krommehoek is zeer grootschalig. Ruimtelijk gezien is het niet wenselijk een dergelijk grootschalig sluizencomplex in te passen in de haven van Nieuwpoort. De haven zal immers letterlijk verdeeld worden in twee aparte gehelen – van elkaar gescheiden door een grote infrastructuur.

Tijdens het co-creatietraject is de vraag ook gesteld om het alternatief van de keersluis ter hoogte van de Kromme hoek mee te onderzoeken. Het alternatief 'stromvloedkering + keersluis Krommehoek' wordt als **niet-redelijk** beschouwd omwille van:

- De bouw van de keersluis ter hoogte van de Krommehoek veroorzaakt een impact op het Habitatrichtlijn 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Bij een waterpeil hoger dan +6m TAW (= max. waterpeil binnen haven, waarboven overstroming kades) zal de open sluis in werking zijn. Het deel van het getij boven de +6m TAW zal op die manier afgetopt worden en de haven niet meer binnenkomen. Hierdoor wordt een reductie van de getijslag voorzien van ca. 30 tot 50 % bij +3 m ZZS. Deze aanzienlijke wijziging van de hydrodynamiek in de IJzermonding, zal een grote invloed hebben op waterstanden, stromingen, de zoet-zoutgradiënt en het volledige erosie- en sedimentatiepatroon. Al deze kenmerken, zijn van cruciaal belang in relatie tot de natuurlijke kenmerken en de instandhouding-doelstellingen van de habitats en soorten van het Habitatrichtlijngebied zone IJzermonding. Door deze veranderingen, kan er gesteld worden dat er aanzienlijke effecten te verwachten zijn op het estuarium (EU Habitat 1130) en de hier voorkomende soorten. In het licht van de passende beoordeling, kan geconcludeerd worden dat door het voorzien van een keersluis er een betekenisvolle aantasting zal ontstaan van deze natuurlijke kenmerken van het estuarium, wat als niet redelijk wordt beoordeeld.
- De IJzermonding is naast Habitatrichtlijngebied ook aangeduid als VEN-gebied 'De Middenkust' (met inbegrip de IJzermonding). De basisbescherming van het VEN is erop gericht om de bestaande natuurwaarden te behouden. Schade aan de natuur van het VEN moet zoals overal in de mate van het mogelijke vermeden worden. Wordt voor een activiteit, binnen of buiten het VEN, een vergunning aangevraagd, of is er een melding of kennisgeving vereist, dan mag de overheid die niet toestaan als de activiteit onvermijdbare en onherstelbare schade kan aanrichten aan de natuur van het VEN. Op basis van bovenvermelde beschrijving, kan er met zekerheid gesteld worden dat de werking van een keersluis een vermijdbare en onherstelbare impact zal hebben op het VEN. Niettegenstaande huidige natuurwetgeving rond impact op VEN zich voornamelijk richt naar vergunningen (en dus niet naar strategische plannen, visies, ...), draagt het feit dat er door de werking van de open sluis een impact zal zijn, eveneens bij tot de niet-redelijkheid van dit alternatief.

12.10.3.3.2 Weerhouden alternatieven

12.10.3.3.2.1 Stormvloedkering + sluis Langbrug

Dit alternatief heeft als voordeel dat de haven toegankelijk blijft tijdens normale condities en dat bij stormen de volledige haven beschermd wordt. Het nadeel van dit alternatief is het feit dat er nog steeds ruimtelijk, afhankelijk van de locatie, ingrijpende maatregelen nodig zijn aan de haventerreinen. Dit kan een invloed hebben op de prijzen van de woningmarkt en de toegankelijkheid van de kades. Een ander aandachtspunt van dit alternatief is het feit dat een stormvloedkering quasi niet adaptief of aanpasbaar is.

Voor de jachthaven en de visserijsector vormt dit alternatief de meest aantrekkelijke oplossing, omdat de doorlooptijd niet zal wijzigen.

Bij de aanwezigheid van een stormvloedkering kan het landschappelijk waardevol natuurgebied van de IJzermonding behouden blijven. Echter zoals in voorgaande paragrafen werd aangegeven is er wel degelijk een impact op de habitatkwaliteit van de slikken en schorren, er is nl. een verlies van estuariumfunctie van ca. 4 ha. Echter in vergelijking met de alternatieven 'sluis in havenmond' en 'stormvloedkering + sluis Krommehoek' is de impact voor dit alternatief minder groot. Aansluitend bij het huidige natuurreservaat zijn er opportuniteiten tot uitbreiding van het IJzermonding onder meer richting het Militair Domein.

Ambitie	Knelpunten	Opportuniteiten
Beschermend	Nog steeds maatregelen aan de haventerreinen en zeewering nodig binnen de haven SVK quasi niet adaptief of aanpasbaar Voorzien van SVK thv havenmond kan, lokaal t.h. de SVK, leiden tot nadeligere nautische condities	De haven blijft toegankelijk tijdens normale condities Minimale veranderingen in hydrodynamica tijdens normale condities Bescherming van de volledige haven tijdens stormen
Toekomstgericht	Toegankelijkheid haven vergelijkbaar met huidige toestand Tijdelijke cumulatieve verzoeting t.g.v. het project tijdens sluiten SVK	Natuurgebied IJzermondig kan behouden blijven, met eventuele opportuniteiten tot uitbreiding richting het Militair Domein (rechteroever) en/of het Maritiem en Prins Mauritspark (linkeroever) Geen toename doorlooptijd voor gebruikers jachthaven en vismijn
Aantrekkelijk	Ruimtelijk ingrijpende maatregelen rondom de haven	De haven als één ruimtelijk geheel bewaard
Haalbaar	Hoogste aanlegkost Impact op woningmarkt door ophoging Toegankelijkheid tot kades wordt beperkt	Voor visserijsector meest aantrekkelijke scenario omdat doorlooptijd niet zal veranderen

12.10.3.3.2.2 Stormvloedkering + sluis jachthaven

Het alternatief 'stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven' is vergelijkbaar met het alternatief 'stormvloedkering + sluis Langburg', maar hierbij wordt een nieuwe sluis voorzien tussen de jachthavens i.p.v. ter hoogte van de Ganzepoot. De sluitingsfrequentie van de stormvloedkering (in aanbouw) en de effecten op water, landschap en natuur, die hiermee gepaard gaan, zijn eveneens van belang zoals beschreven in het alternatief hiervoor.

De ligging van de sluis zorgt er ook voor dat een deel van het zout-mesotidaal laaglandestuarium tussen de jachthavens en de Ganzepoot, dat ook deel uitmaakt van het Natura 2000 gebied IJzermonding (habitattype 1130) verdwijnt. Zoals in voorgaande paragrafen werd aangegeven zullen er door de positie van de nieuwe sluis ook veranderingen in de hydrodynamiek optreden die leiden tot morfologische veranderingen van slikken en schorren in de IJzermonding. Tevens is er wel degelijk een impact op de habitatkwaliteit van de slikken en schorren, er is nl. een verlies van estuariumfunctie van ca. 12,4 ha. Echter in vergelijking met de alternatieven 'sluis in havenmond' en 'stormvloedkering + sluis Krommehoek' is de impact voor dit alternatief minder groot.

De ligging van de sluis zorgt er ook voor dat de ophogingen in de achterhaven beperkter zijn. Stroomopwaarts van de sluis, waaronder de zone aangrenzend aan de stadskern van Nieuwpoort, zijn er in tegenstelling tot het vorige alternatief geen ophogingen meer noodzakelijk.

Dit alternatief komt in de economische analyse in dezelfde grootteorde uit dan de andere alternatieven voor Nieuwpoort.

12.10.3.3.2.3 Stormvloedkering + sluis Langbrug of jachthaven

Dit alternatief is een combinatie van de twee vorige alternatieven, waarbij de keuze voor de locatie van de sluis pas in de toekomst gemaakt wordt. Het resulterende kustbeschermingslint is dan ook de optelsom van de linten voor de twee redelijke (overblijvende) alternatieven.

In Nieuwpoort is er nog ruime tijd om beslissingen te nemen. Dat is ook logisch, aangezien er nu een stormvloedkering wordt gebouwd in het kader van Masterplan Kustveiligheid die beschermt tegen stormvloeden in combinatie met +0,8m zeespiegelstijging. Dat maakt dat we hier pas een beslissing dienen te nemen tegen 2080 of bij een verwachte zeespiegelstijging van +1 m. En op voorwaarde dat er in de haven zelf beperkte ingrepen gebeuren zoals het ophogen van een aantal specifieke oppervlakken.

12.10.4 Conclusie

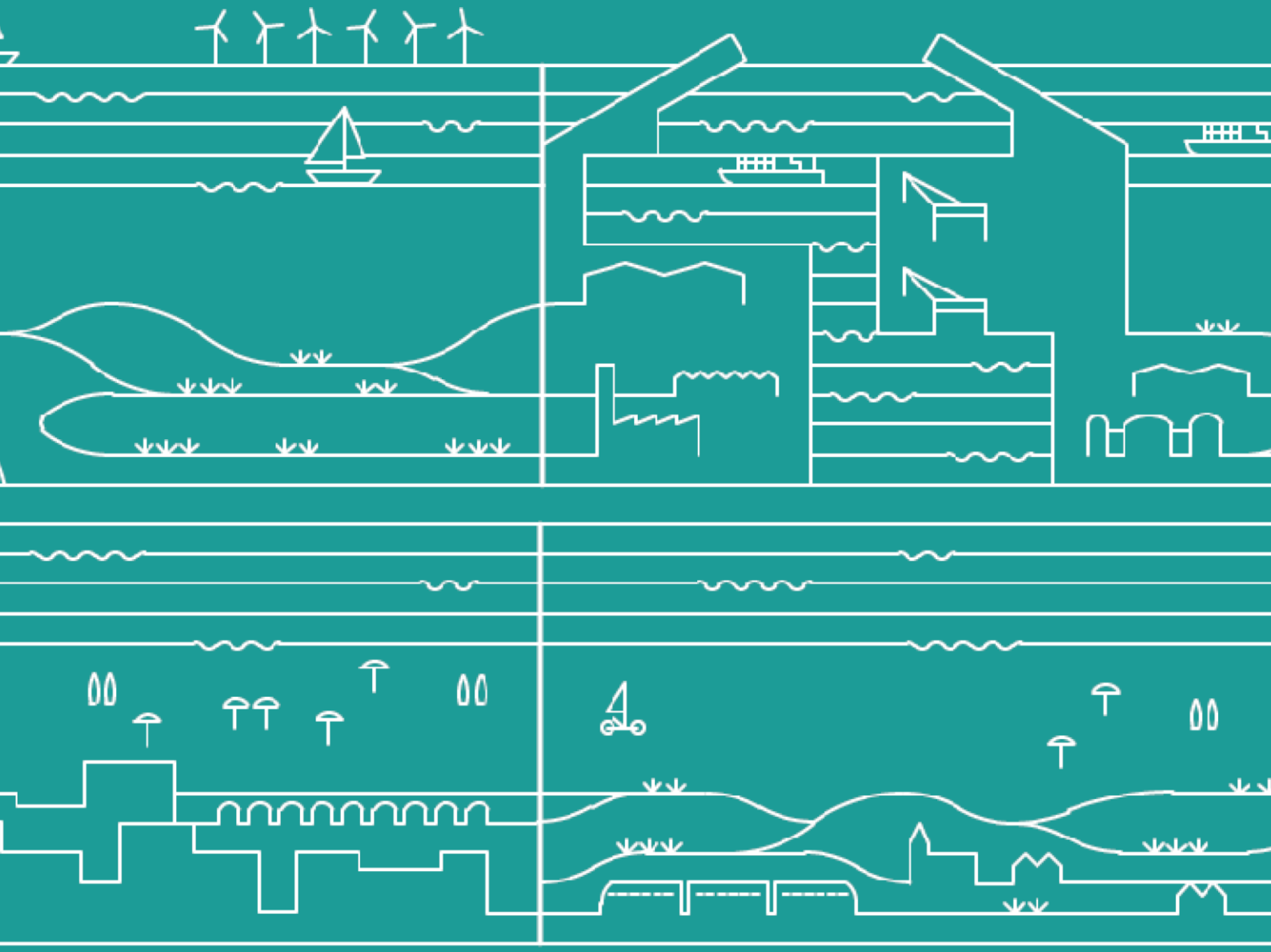
In §12.5.3 werd besloten dat er voor de drie redelijke alternatieven voor Nieuwpoort vanaf +1 m zeespiegelstijging een mogelijke achteruitgang van het ecologische potentieel voor de Havengeul IJzer kan optreden. Dit door het frequenter sluiten van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging in vergelijking met de referentiesituatie 2030. Dit werkt het proces van opslibbing van de slikken en schorren in de hand, waardoor een mogelijke degradatie ontstaat van de kwaliteit van de slikken en schorren van de IJzermonding. De achteruitgang van de hydromorfologische toestand betekent dus mogelijk een achteruitgang van de toestand van de biologische kwaliteitselementen “macrofyten” en “macro-invertebraten” van de Havengeul IJzer. Uit het Wezer-arrest volgt echter dat projecten die een achteruitgang van de toestand van waterlichamen veroorzaken of het bereiken van de doelstellingen van de kaderrichtlijn Water voor de toestand van de waterlichamen in gevaar brengen, niet meer kunnen vergund worden, behoudens een afwijking. Voor het waterlichaam “Havengeul IJzer” wordt er bijgevolg een afwijking aangevraagd op basis van volgende onderbouwing:

- Het strategisch beleidsplan Kustvisie is een project van hoger openbaar belang, die een veilige kust wil garanderen met blijvende bescherming tegen stormen, ook bij +1 m, +2 m en zelfs +3 m zeespiegelstijging. Hiermee wordt de veiligheid van de mens tegen overstromingen vanuit zee gegarandeerd.
- Het plan Kustvisie zal bijdragen aan het beperken van overstromingen als gevolg van de zeespiegelstijging. De centrale doelstelling van het plan Kustvisie is een veilige kust garanderen waarbij een zeespiegelstijging tot +3 m in combinatie met de 1000-jarige storm kan opgevangen worden.
- Gedurende het traject werden voldoende stappen ondernomen en onderzoeken uitgevoerd in het onderzoek naar de maatschappelijk meest wenselijke en redelijke alternatieven. Specifiek voor de haven van Nieuwpoort werden meerdere alternatieven onderzocht. Hiervan zijn 2 alternatieven en 2 varianten als niet-redelijk beschouwd op basis van het gevoerde onderzoek.
- In het strategisch beleidsplan Kustvisie en in het bijhorende Actieplan worden alle haalbare stappen ondernomen om de negatieve effecten op de toestand van het waterlichaam tegen te gaan; door het garanderen van voldoende afvoercapaciteit, vismigratievriendelijke constructies en -beheer, de maximale sluitingsfrequentie van de stormvloedkering en de hieraan gelinkte ophogingsmaatregelen in de haven afstemmen op de ecologische limieten van de IJzermonding en het saneren van de lozingspunten en overstorten van afvalwater in de havengeul.

De alternatieven voor Nieuwpoort die in deze toets aan de kaderrichtlijn Water werden besproken, nl. de alternatieven ‘Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug’, ‘Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven’ en het gecombineerd alternatief ‘Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven’, werden op basis van het eerder uitgevoerd alternatievenonderzoek als enige als redelijk bevonden. De andere onderzochte alternatieven zijn niet beter voor het milieu dan de voorliggende alternatieven in deze kaderrichtlijn Water toets, integendeel de impact op het milieu is er groter. Vermits er geen alternatieven zijn, die beter zijn voor het milieu, worden milderende maatregelen voorzien in het strategisch beleidsplan Kustvisie, om de negatieve effecten van de weerhouden alternatieven te milderen, en de achteruitgang van de toestand van het waterlichaam zoveel mogelijk te beperken. Als milderende maatregel wordt monitoring voorgesteld. Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Deze milderende maatregel maakt deel uit van het strategisch beleidsplan Kustvisie, en garandeert de best mogelijke toestand van het oppervlaktewaterlichaam van de Havengeul van de IJzer na de uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Vermits de exacte impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op het oppervlaktewaterlichaam Havengeul IJzer op dit strategisch niveau nog niet bepaald kan worden, wordt voor de huidige KRW-beoordeling uitgegaan van de worst-case situatie, waarbij er dus een achteruitgang van de toestand van het waterlichaam mogelijk is, en waarvoor deze afwijking wordt aangevraagd.

Andere alternatieven, zijn niet uitvoerbaar of te verenigen met de doelstelling van het plan, nl. de bescherming van de kust en het achterland tegen de overstromingen door de zeespiegelstijging. Andere locaties of uitvoeringswijzen, zoals een ‘sluis in de havenmond’ of een ’stormvloedkering + sluis Krommehoek’ leiden eveneens tot een achteruitgang van de toestand van het waterlichaam, en dan nog in een grotere mate.

Bijgevolg zijn er geen alternatieven voorhanden met minder negatieve effecten die technisch haalbaar zijn en geen onevenredig hoge kosten met zich meebrengen.



Toets aan he
soortenbesluit

13 Toets aan het Soortenbesluit

13.1 Inleiding

Het Besluit van de Vlaamse Regering van 15 mei 2009, kortweg Soortenbesluit, regelt de soortbescherming in Vlaanderen, dit naast aanvullende regelgeving zoals bepaald in onder meer de jachtregelgeving en de regelgeving m.b.t. visserij.

Het Soortenbesluit heeft een ruim toepassingsgebied en behelst alle inheemse wilde vogelsoorten (categorie 2 van Bijlage 1 van het Soortenbesluit) en alle soorten van Bijlage IV van de habitatrichtlijn (waaronder ook alle vleermuissoorten en plantensoorten) (categorie 3). Tot categorie 2 worden ook alle soorten die opgenomen zijn op Bijlage II van de Habitatrichtlijn, maar niet op Bijlage IV van de Habitatrichtlijn, gerekend. Tot categorie 1 behoren de inheemse soorten die in Vlaanderen bescherming genieten (deze hadden al een beschermd statuut onder de afgeschafte koninklijke besluiten van 1976 of 1980) zonder dat er daartoe een Europeesrechtelijke verplichting bestaat (bijvoorbeeld das, spitsmuizen, egel). Daarenboven zijn er nog de insectensoorten toegevoegd die, op basis van door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek gevalideerde Vlaamse Rode lijsten, aangestipt staan als "met uitsterven bedreigd".

De bescherming van specimen van beschermde dieren impliceert dat de volgende handelingen verboden zijn:

- het opzettelijk doden;
- het opzettelijk vangen;
- het opzettelijk en betekenisvol verstoren, in het bijzonder tijdens de perioden van de voortplanting, de afhankelijkheid van de jongen, de overwintering en tijdens de trek.

Deze bepaling is niet beperkt tot bepaalde beschermde gebieden maar geldt overal in Vlaanderen.

De term 'betekenisvol verstoren' is op te vatten als "een verstoring die meetbare en aantoonbare gevolgen heeft voor de staat van instandhouding van een soort".

Factoren die als dusdanig kunnen worden beschouwd, zijn:

- Elke activiteit die bijdraagt tot de afname op lange termijn van de grootte van de populatie (populatieomvang) van de betrokken soort in het gebied of tot een geringe afname waardoor in vergelijking met de begintoestand de soort niet langer een levensvatbare component van de natuurlijke habitat kan blijven;
- Elke activiteit die ertoe bijdraagt dat het verspreidingsgebied van de soort in het gebied kleiner wordt of dreigt te worden;
- Elke activiteit die ertoe bijdraagt dat de omvang van de habitat van de soort in het gebied kleiner wordt.

Om na te gaan of het strategisch beleidsplan Kustvisie mogelijks een betekenisvolle verstoring van beschermde soorten onder het Soortenbesluit kan veroorzaken wordt hierbij voor de volledigheid een Toets aan het Soortenbesluit opgenomen. Hierbij kan wel aangehaald worden dat deze toets sowieso opnieuw zal moeten gebeuren eens de verschillende projecten meer in detail gekend zijn en effectief zullen gerealiseerd worden. Maar door deze Toets aan het Soortenbesluit vroegtijdig uit te voeren, kunnen bepaalde knelpunten, leemten, … tijdig aan het licht komen en kunnen milderende maatregelen en/of monitoring wel tijdig gedetecteerd worden.

De verschillende redelijke alternatieven voor de strandzones en voor de havens in het strategisch beleidsplan Kustvisie worden in deze Toets aan het Soortenbesluit geëvalueerd.

13.2 Relevante soorten

Op basis van de gepubliceerde soortenlijst in het Soortenbesluit (zie Soortenbesluit Bijlage 1 - Soorten waarop de beschermingsbepalingen van dit besluit van toepassing zijn en categorisering van die soorten (verv. BVR 25 januari 2019, art. 29, I: 25 januari 2019), wordt eerst een screening uitgevoerd om de relevante beschermde soorten te identificeren.

Er wordt hierbij opgemerkt dat enkel die soorten relevant zijn die een leefgebied hebben ter hoogte van de eerste duinenrij, de strandzone en/of het ondiep litoraal, of bij uitbreiding in de havengebieden. Soorten die typisch voorkomen op land in de huidige gefixeerde duinenrij of in andere landmilieus zijn bij deze weinig relevant, vermits het project daarop enkel bij het alternatief 'Ter plaatse' in heel beperkte mate een impact heeft door direct ruimtebeslag. In het alternatief 'Zeewaarts' is de impact op de vastgelegde duinen te verwaarlozen, daar hier vooral wordt ingezet op duincreatie zeewaarts van de bestaande duinen.

Als gevolg van mogelijke indirecte effecten, zoals een wijziging van de winddynamiek ter hoogte van de duinpannen, een verandering in hydrologie en het zoutgehalte door het aanleggen van duinen, worden er geen effecten verwacht op de aanwezige soorten. De impact van deze wijzigingen wordt namelijk als beperkt ingeschat, waardoor er ook geen effecten op de aanwezige soorten worden verwacht. Voor een gedetailleerde beschrijving van deze effecten kan verwezen worden naar de beschrijving in de passende beoordeling en het criterium 'wijzigingen in zoutgehalte'.

Ook vogelsoorten die enkel als passanten tijdens de migratieperiode voorkomen zijn niet relevant, vermits deze niet broeden in het plangebied en slechts tijdelijk aanwezig zijn. Op basis van een eerste soortenlijst wordt een analyse uitgevoerd met betrekking tot de impact op deze beschermde soorten. Zoals hiervoor reeds aangehaald is dit een eerste analyse op strategisch niveau, die later project per project opnieuw zal moeten uitgevoerd worden in het kader van het vergunningentraject.

Relevante soorten van Bijlage 1 van het Soortenbesluit, die voorkomen ter hoogte van de mariene wateren, de vooroever, het strand, en de zeereep zijn hierna opgesomd. Andere soorten van Bijlage 1, die verder landwaarts zijn gelegen, worden op dit strategisch niveau niet verder in beschouwing genomen, omdat de kans dat hierop effecten zullen optreden gering tot onbestaande is. Op projectniveau zal sowieso project per project wel moeten nagegaan worden wat het effect is op de soorten van het Soortenbesluit:

Zeezoogdieren

- Gewone zeehond (Phoca vitulina)
- Grijze zeehond (Halichoerus grypus)
- Walvisachtigen - alle soorten (Cetacea spp)

Strand- en kustvogels

- Bontbekplevier (Charadrius hiaticula)
- Dwergstern (Sterna albifrons)
- Strandplevier (Charadrius alexandrinus)
- Visdief (Sterna hirundo)
- Zilvermeeuw (Larus argentatus)
- Grote stern (Thalasseus sandvicensis)
- Kleine mantelmeeuw (Larus fuscus)

Planten

- Blauwe zeedistel (Eryngium maritimum)
- Zeekraal spp. (Salicornia spp.)
- Lamsoor (Limonium vulgare)
- Zeewinde (Calystegia soldanella)
- Strandduizendguldenkruid (Centaurium littorale)
- Gesteelde zoutmelde (Halimione pedunculata)
- Engels gras (Armeria maritima)
- Strandduizendguldenkruid (Centaurium littorale)

Insecten

- Heivlinder (Hipparchia semele)

13.3 Relevante gebieden langs de Belgische kust

Met betrekking tot het voorkomen van de hierboven vermelde soorten langs de Vlaamse kust wordt het volgende opgemerkt:

Het overgrote deel van de strandzone langs de kust is ongeschikt voor broedende zee-en kustvogels, vermits de verstoring door recreatie te hoog is. Broedende kust- en zeevogels zijn op de dag van vandaag enkel te vinden in een paar gebieden langs de kust:

- Haven Zeebrugge (sterneneiland, relevant voor Visdief, Grote stern, Dwergstern, Kokmeeuw en Strandplevier en enkele haventerreinen, relevant voor Zilvermeeuw en Kleine mantelmeeuw);
- Baai van Heist (relevant voor Strandplevier);
- Het Zwin (relevant voor Strandplevier, Bontbekplevier (zeldzaam), Visdief etc.);
- IJzermonding (relevant voor Kluut, Strandplevier komt niet meer voor).

Relevante beschermde plantensoorten omvatten in principe hoofdzakelijk pioniersoorten van de zeereep en een aantal slikken- en schorrensoorten. De relevante pioniersoorten kunnen in principe overal langs de kust opduiken, terwijl plantensoorten kenmerkend voor slikken en schorren gebonden zijn aan locaties waar het slikken- en schorrenhabitat nog voorkomt (IJzermonding, het Zwin en beperkt in de Baai van Heist).

Er zijn, met uitzondering van de ophoging van de Zwindijk, geen ingrepen voorzien in het Zwin zelf waardoor impacten op de daar voorkomende beschermde soorten niet verwacht worden. Voor de IJzermonding wordt uitgegaan van een stormvloedkering in de havengeul van de IJzer (estuarium) aangevuld met een sluis ofwel aan de Langbrug ofwel aan de nieuwe jachthaven. Dit heeft geen directe impact (ruimtebeslag) op groeiplaatsen van relevante plantensoorten of broed- of foerageergebieden van andere soorten (vogels of zeezoogdieren). Echter de toename van de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging zorgt wel voor indirecte effecten op de aanwezige habitats en mogelijks dus ook soorten.

13.4 Impact op beschermde soorten

13.4.1Impact op beschermde vogelsoorten

De **haven van Zeebrugge** is gekend als locatie voor broedende zeemeeuwen, waaronder Zilvermeeuw en Kleine mantelmeeuw. In alle redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge ('Open havenmond + stormvloedkering jachthaven', 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar open sluis' en 'Open havenmond + sluis jachthaven', 'Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze') zijn ingrepen vereist in de voorhaven die potentieel een impact kunnen hebben op de aanwezigheid van broedende vogelsoorten. Hierbij zijn vooral ophogingen van braakliggende terreinen in de haven relevant, daar op deze locaties broedende vogelsoorten aanwezig kunnen zijn. Ophogingen in de jachthaven of ophogingen van reeds verharde kaaien en terreinen in de haven zijn niet relevant, daar hier geen broedvogels voorkomen. De relevante vogelsoorten (Kleine mantelmeeuw, Zilvermeeuw) zijn echter slechts een beperkte periode aanwezig (voorjaar tot vroege zomer). Tijdens deze periode kunnen in principe geen werken uitgevoerd worden, indien kolonies van broedende vogels aanwezig zijn[31]. Indien de werken uitgevoerd worden buiten de broedperiode, wordt redelijkerwijze ingeschat dat er geen impact is op deze kolonie-broedende soorten.

Het huidige sternenschiereiland in de haven van Zeebrugge zal door zeespiegelstijging sterk beïnvloed worden. Vanaf +1 m zeespiegelstijging zal er een toenemende erosie door overspoeling bij hoogwater en bij stormen optreden. Echter dit effect is het gevolg van zeespiegelstijging s.s. en dus niet van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Ook in de huidige situatie is er al enorm veel erosie en is het instandhouden van het sterneneiland dus een uitdaging. Indien men het sternenschiereiland wenst te behouden, zal een herconfiguratie (inclusief het voorzien van erosiebeperkende maatregelen) of verplaatsing van het eiland noodzakelijk zijn, wat buiten de scope van het strategisch beleidsplan valt. In het kader van het strategisch beleidsplan zullen er geen directe en indirecte effecten op het sternenschiereiland optreden.

[31] Soortenbesluit, Artikel 14, §1

Ter hoogte van het natuurgebied **Baai van Heist** wordt er uitgegaan van een natuurlijke aangroei van enerzijds de duinen en anderzijds de slik- en schorvegetaties. Indien de natuurlijke aangroei niet snel genoeg gaat of de zeespiegelstijging te snel stijgt, kan er bijkomend tussen de huidige boulevard en het natuurgebied een duin worden aangelegd. Een ophoging van de huidige duin-, slik- en schorvegetaties kan ook, maar wellicht zal deze niet voldoende bescherming bieden en zal alsnog een duin tussen de boulevard en het natuurgebied bijkomend noodzakelijk zijn. Hoe de bescherming van dit kustvak het beste gebeurt, dient verder op projectniveau onderzocht te worden. Om te beslissen of en welke maatregelen noodzakelijk zijn ter hoogte van de Baai van Heist, is het van belang dat de aangroei van de huidige vegetatie wordt gemonitord.

Indien de natuurlijke aangroei en sedimentatie voldoende blijkt, worden omwille van deze reden geen impacten verwacht op beschermde broedvogelsoorten (bv. Strandplevier) in deze zone. In het geval toch suppleties worden uitgevoerd ter hoogte van de huidige duin-, slik- en schorvegetaties, kunnen deze suppleties tijdelijk een verstoring van het broedhabitat voor Strandplevier veroorzaken. Dit is een tijdelijk effect (vermoedelijk max. 1 jaar) vermits Strandplevier een soort is van pionierhabitats, en door de suppleties snel opnieuw broedhabitat ontstaat. Indien ervoor gekozen wordt om een duin aan te leggen tussen de huidige boulevard en het natuurgebied, wordt er geen effect verwacht op Strandplevier.

Voor de ophoging van de strekdammen kan er in een worst-case situatie ook een ruimtebeslag optreden ter hoogte van de Baai van Heist. Aangezien deze ruimte-innames voorzien zijn aangrenzend aan de bestaande strekdam, wordt het effect op de Strandplevier slechts beperkt ingeschat. Ook hier zal het belangrijk zijn om de periode van werken af te stemmen met de aanwezige vogelsoorten. Zoals opgenomen in het MER en in de passende beoordeling, wordt er echter als milderende maatregel voorgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit technisch mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is.

Hetzelfde geldt voor het natuurgebied het **Zwin** waar in principe geen ingrepen voorzien zijn die enige impact kunnen hebben op de daar voorkomende beschermde vogelsoorten als Strandplevier en andere.

De prognoses van verdere natuurlijke ontwikkeling van het Zwin met zeespiegelstijging worden hieronder kort samengevat. Zeespiegelstijging geeft wellicht aanleiding tot een vergroting van de natte secties in de geulen en kreken, waardoor de getijsnelheden gemiddeld gezien afnemen. Hierdoor ontstaan hiaten in het zandtransport, zeker als de geulen opwaarts begrensd zijn door perifere dijksystemen. Zand dat binnenkomt wordt door opwaartse begrenzing niet meer zeewaarts getransporteerd. Door zeespiegelstijging neemt de gemiddelde schorhoogte naar verwachting verder toe (ca. 0,3 m boven gemiddeld hoogwater). Op een gegeven ogenblik is de verwachting dat de schorre niet meer zal overspoelen waarbij de aanzanding verder gaat. Indien de aanvoer van zand voldoende is om de verlanding compleet te maken, zal de terrestrische invloed op het gebied toenemen met verzoeting van het watersysteem (vorming van kustmoeras). Zonder aanvoer van zand is de verwachting dat het gebied verandert in een openwater lagune-/slufter bij verder stijgende zeespiegel. In alle alternatieven wordt er ingezet op het behoud van de natuurwaarde van het Zwin. Erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) zijn nodig aan de Oostkust in alle alternatieven om een gelijkaardig langstransport te krijgen aan de Zwinmond als in de referentiesituatie. Dit leidt tot een gelijke randvoorwaarde aan sedimentaanbod in alle alternatieven en de referentiesituatie. Zonder strandhoofden aan de Oostkust stijgt het sedimentaanbod. Het precieze ontwerp van het strandhoofdenveld of soortgelijke maatregelen moeten bepaald worden in een volgende fase op projectniveau. Het voorzien van strandhoofden is een manier om het langstransport van zand te reduceren en gebeurt reeds vandaag. In alle alternatieven wordt wel voorgesteld om de aanvoer van sediment naar het Zwin te monitoren, omdat we de autonome evolutie van het Zwin ten gevolge van zeespiegelstijging niet kennen.

Als onderdeel van het strategisch beleidsplan Kustvisie zal tevens een ophoging van de bestaande Zwindijk dienen te gebeuren. Hierdoor kan er lokaal een inname van bestaande vegetaties binnen het Zwin gebeuren. Echter deze effecten zullen heel lokaal zijn, waardoor er geen blijvende effecten verwacht worden op voorkomende soorten, zoals Strandplevier en andere. De periode van aanleg, zal wel moeten afgestemd worden op de broedperiodes van de aanwezige kwetsbare soorten. Dit dient echter verder op projectniveau te worden onderzocht.

Voor de **IJzermonding** wordt een belangrijke wijziging in de natuurlijke stormdynamiek verwacht door het frequenter sluiten van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging) bij alle alternatieven voor de haven van Nieuwpoort. Deze frequente sluiting werkt het proces van opslibbing van slikken en schorren in de hand en kan leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikken- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg. Hierdoor kunnen ook typische vogelsoorten van pioniersmilieus mogelijk op lange termijn broedgebied gaan verliezen. Meer bepaald wordt verwacht dat geschikte, zandige broedhabitats voor Strandplevier, Kluut, Visdief en Dwergstern in oppervlakte en kwaliteit zullen afnemen door een uitgebreidere ontwikkeling van vegetatie. Dit betekent een directe impact op de oppervlakte broedhabitat en broedpopulaties en kan leiden tot het verdwijnen van deze soorten als broedvogel in het natuurgebied IJzermonding op lange termijn. Dit is het geval in de situatie van +0,8m zeespiegelstijging waarbij de stormvloedkering tot 10x/jaar moet sluiten. De impact van de toenemende sluitingsfrequentie moet geëvalueerd worden door monitoring. Op basis hiervan, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken.

Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding. Op basis van deze analyse is het bijgevolg niet uitgesloten dat er een betekenisvolle impact zal zijn op de vogelsoorten die voorkomen ter hoogte van de IJzermonding. Deze conclusie geldt voor alle redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort. Vanaf +1 m zeespiegelstijging worden ophogingen in de haven uitgevoerd die zorgen voor een daling van de sluitingsfrequentie waardoor het effect zich niet meer zal voordoen. Dan kan een herstel van de vegetaties en bijgevolg soorten verwacht worden.

13.4.2 Impact op beschermde zeezoogdieren

Langs de stranden van de Belgische kust zijn geen permanente kolonies of rustplaatsen van Gewone of Grijze zeehond aanwezig. Wel worden regelmatig solitaire exemplaren waargenomen op het strand of kleine groepen in de omgeving van de haven van Oostende (Klein Strand, oostelijke en westelijke havendam) en het natuurgebied IJzermonding en haven van Nieuwpoort. Ook aan de strandhoofden van Koksijde kunnen zeehonden gespot worden. De reden voor deze beperkte aanwezigheid op de stranden is de permanent hoge verstoring door recreatie op de stranden.

In de verschillende alternatieven worden ingrepen voorzien op de stranden (ophogingen door strand- en vooroeversuppleties en aanleg duinen/hybride/dijken) en in de havens.

Wat betreft permanente effecten ter hoogte van de strandzones, zal er in het alternatief 'Ter plaatse' een beperkte afname van het droogstrand optreden; de hoeveelheid natstrand blijft gelijk. In het alternatief 'Zeewaarts' wordt een uitbreiding van het droogstrand voorzien. De hoeveelheid natstrand blijft ook hier gelijk. De huidige waarde van de stranden als rustplaats voor zeehonden is sowieso beperkt (geen kraamkolonies of grote, permanente rustplaatsen).. Occasioneel rustende zeehonden op de stranden zullen tijdens de geplande werken, zoals suppleties, voldoende uitwijkmogelijkheden blijven vinden, vermits de werken nooit over de volledige kustzone tegelijk plaatsgrijpen. Door het feit dat de aantallen zeehonden die er komen rusten relatief beperkt is en de oppervlakte natstrand in beide alternatieven gelijk blijft, zal er in beide alternatieven geen betekenisvolle aantasting zijn op de zeehonden.

Ter hoogte van meer regelmatig gebruikte rustplaatsen van zeehonden in de haven van Nieuwpoort worden in de verschillende redelijke alternatieven wel ingrepen voorzien (ophogingen, herbouw stormvloedkering, bouw van een sluis bij Langbrug of bij de nieuwe jachthaven). In het alternatief met de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven is er een impact te verwachten van gekende ligplaatsen voor zeehonden ter hoogte van de bestaande jachthaven. Naast deze ligplaats wordt hoofdzakelijk de slikplaten ter hoogte van het natuurgebied de IJzermonding gebruikt als rustplaats voor zeehonden. Het alternatief met de nieuwe sluis ter hoogte van de Langbrug heeft hierbij de voorkeur, daar op deze manier geen verlies aan ligplaatsen voor zeehonden ontstaat. In dit verband zijn er echter wel voldoende uitwijkmogelijkheden naar de op korte afstand gelegen oeverzones in het natuurgebied IJzermonding, waar de zeehonden ook regelmatig rusten.

In gesloten stand vormt de bestaande stormvloedkering een harde barrière voor de aanwezige zeehonden. In de referentiesituatie 2030 wordt de stormvloedkering minimaal 1x/jaar en voor enkele uren gesloten voor onderhoud. Dit geldt ook voor het onderhoud van de stormvloedkering binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie. Daarenboven wordt de stormvloedkering frequenter gesloten bij stormen ten opzichte van de referentiesituatie 2030, wat betekent dat versnipperingseffecten zich frequenter zullen voordoen. Door het sluiten van de stormvloedkering kunnen in theorie 2 scenario's ontstaan: de zeehond kan de IJzermonding niet meer binnen of niet meer buiten. Het 'buitensluiten' van de zeehond wanneer de stormvloedkering gesloten is, zal geen probleem vormen. Het 'binnensluiten' van de zeehonden mogelijk wel. De kering wordt max. ca. 35 uur gesloten, waarbij de kering tussentijds geopend wordt om te spuien. Omwille van de hoge aanwezige visbiomassa in het estuarium (tientallen ha) en aangezien wordt ingeschat dat zeehonden voldoende voedselreserves hebben om dergelijke korte periode te overbruggen wordt niet verwacht dat een groep van binnengesloten zeehonden een voedseltekort zal ondergaan gedurende deze 35 uur.

Meer en meer worden ook rustende zeehonden waargenomen in Oostende. Zij rusten vooral ter hoogte van de oostelijke en westelijke havendammen en de stranden rondom de haven, zoals het Klein Strand en het strand aan de Oosteroever. Het bouwen van een stormvloedkering of sluis, zal ertoe leiden dat het Klein Strand (deels) zal ingenomen worden. Hierdoor zal er een permanente invloed zijn op deze bestaande rustzone voor zeehonden. Ook het ophogen en verlengen van de strekdammen kan een invloed hebben op de zeehonden, maar deze zal eerder van tijdelijke aard zijn. Tijdens de bouwwerkzaamheden kan er wel een tijdelijke verstoring optreden, bijvoorbeeld tijdens heiwerkzaamheden, en kan er verwacht worden dat zij rustigere zones als uitwijkmogelijkheid zullen opzoeken. Omwille van het tijdelijk effect en het feit dat er voldoende uitwijkmogelijkheden langsheen de kust zijn, wordt er besloten dat er op strategisch niveau geen betekenisvolle impacten te verwachten zijn op beschermde zeezoogdieren als zeehonden. Tijdens de exploitatiefase van de sluis en de stormvloedkering worden eveneens geen betekenisvolle impacten verwacht. Bij de aanwezigheid van een stormvloedkering is er weinig verschil met de huidige situatie, waarbij schepen in- en uitvaren. Een stormvloedkering zorgt ook niet voor bijkomend (geluids)verstoring. Indien een sluis wordt gebouwd, zal de algemene geluidsproductie in de omgeving toenemen door de geluidsproductie van wachtende schepen in, voor en achter de sluis. Geluidsproductie van wachtende schepen vormt een continue geluid, waarvan verwacht kan worden dat dit geen schrikreacties zal teweeg brengen bij zeezoogdieren.

Vooral discontinue geluiden kunnen wel schrikreacties veroorzaken, maar dat treedt enkel op tijdens de bouwfase (zoals hiervoor reeds beschreven).

Andere soorten (Cetaceae) worden niet geïmpacteerd door de werken vermits de werken niet plaatsgrijpen in een relevant habitat voor walvisachtigen. Immers de zone nabij de laagwaterlijn is wegens de ondiepte niet geschikt voor het voorkomen van deze groep (bv. Bruinvis). Deze komen dieper in zee voor en er is geen inname van leefgebied.

13.4.3 Impact op beschermde plantensoorten

In de lijst zoals vermeld onder 9.2 zijn een aantal plantensoorten opgenomen:

- Blauwe zeedistel (*Eryngium maritimum*)
- Zeekraal spp. (*Salicornia* spp.)
- Lamsoor (*Limonium vulgare*)
- Zeewinde (*Calystegia soldanella*)
- Strandduizendguldenkruid (*Centaurium littorale*)
- Gesteelde zoutmelde (*Halimione pedunculata*)
- Engels gras (*Armeria maritima*)

Met betrekking tot de ecotopen waar deze soorten voorkomen kan deze lijst als volgt verder opgedeeld worden, en verder geanalyseerd worden qua impact van het project.

Soorten van de zeereep

Blauwe zeedistel is een typische soort van droge helmduínen in de zeereep. De grootste populaties komen voor in gefixeerde helmduínen aan de lijzijde van de zeereep. In meer dynamische gedeelten van de zeereep vormen ríjshouthagen vaak een geschikte groeiplaats. Het hoogstrand kent doorgaans een te hoge recreatiedruk. De populatie aan de Vlaamse kust is achteruitgaand (bron: ecopedia.be).

Zeewinde is een soort van stuivende helmduinen in de zeereep. Ze groeit voornamelijk aan de loefzijde van de zeereepduinen. Hier en daar wordt ze gevonden in pionierduintjes met Biestarwegras.

In beide alternatieven ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts') worden ophogingen voorzien op het strand (de zogenoemde strandsuppleties). In het alternatief 'Ter plaatse' worden enkel bij een worst-case situatie, als de natuurlijke ophoging onvoldoende blijkt, bijkomend ophogingen voorzien ter hoogte van bestaande duinen. In het alternatief 'Zeewaarts' zullen in een worst-case situatie voornamelijk duinen aangelegd worden voor de huidige duinenrij en zijn ophogingen ter hoogte van de bestaande Helmduinen minimaal.

Indien de duinen op een artificiële manier worden aangelegd, wat enkel het geval zal zijn als de natuurlijke aangroei onvoldoende is, kan dit in beide alternatieven als consequentie hebben dat hierbij groeiplaatsen van voormelde soorten bedolven raken. Hierbij is weinig onderscheid in effect tussen beide alternatieven met betrekking tot impact op bestaande populaties (in beide alternatieven worden de groeiplaatsen mogelijk aangetast (bedolven onder suppletie). De vermelde soorten zijn echter typische soorten van pioniermilieus, met een aangepaste levensstrategie (vlotte verbreiding via zaden).

Indien nog populaties in de (ruime) omgeving voorkomen, kunnen deze soorten zich mogelijk opnieuw gaan vestigen in de nieuw aangelegde strand- en duinzones door dispersie. Er wordt bijgevolg geen permanente impact verwacht op deze beschermde plantensoorten typisch voor de zeereep. Of en op welke termijn hervestiging door dispersie zal optreden is echter moeilijk in te schatten. Daarom is het aangewezen om de bestaande populaties te conserveren door middel van translocatie[32] en het oogsten van zaden om op geschikte locaties te herintroduceren. In het kader van translocatie van beschermde soorten is het aangewezen om de geschikte stappen te ondernemen zoals beschreven in Mergeay & Verbist (2021)[33].

De impact en kansen tussen beide alternatieven ('Ter plaatse' versus 'Zeewaarts') is enigszins verschillend, in het bijzonder met betrekking tot potentiële toekomstige nieuwe habitats voor vestiging van deze beschermde soorten. In het alternatief 'Ter plaatse' wordt een kleinere oppervlakte aan extra duin gecreëerd, in vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts'. In het alternatief 'Ter plaatse' wordt er ook in een worst-case situatie meer suppletie van bestaande duinen voorzien, dan in het alternatief 'Zeewaarts' omdat in dit laatste alternatief er een sprong zeewaarts wordt gedaan. De groeikansen voor beide soorten zijn dus sowieso groter bij 'Zeewaarts' dan 'Ter plaatse'.

[32] Er is geen informatie beschikbaar over ervaring/succesratio translocatie van Blauwe zeedistel. Waarschijnlijk is dit moeilijk gelet op het diepe wortelstelsel (tot 150 cm, bron: ecopedia.be). Verder onderzoek is vereist.
[33] J. Mergeay, V. Verbist. (2021) Leidraad Translocaties voor Biodiversiteit in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (13). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.34130911

Zowel Blauwe zeedistel als Zeewinde hebben grosso modo dezelfde milieuvereisten (cfr. Ecopedia.be). Blauwe zeedistel verkiest droge helmduinen in de zeereep, terwijl Zeewinde eerder stuivende helmduinen in de zeereep verkiest (dus een dynamischer, minder gefixeerde milieu in vergelijking met Blauwe zeedistel).

Momenteel is het op basis van de huidige informatie moeilijk in te schatten hoeveel (oppervlakte) habitat voor beide soorten zal aanwezig zijn in de toekomstige situatie in beide alternatieven. Er kan redelijkerwijze wel aangenomen worden dat in de periode na de suppletie (eerste jaren), eerder een pioniersituatie (stuivende duinen) zal ontstaan die gunstig is voor Zeewinde. Na vestiging of aanplant van Helmgras zal een meer gefixeerd milieu ontstaan dat gunstig is voor Blauwe zeedistel. Aangezien deze soorten beiden kenmerkend zijn voor een dynamisch milieu en aangezien de suppleties sowieso gespreid zullen gebeuren, wordt er geen betekenisvolle aantasting verwacht op deze soorten. Ook hier kan wel aangehaald worden dat het toelaten van natuurlijke duinvorming en duinaangroei een positief effect zal hebben op beide soorten.

Duinsoorten

Ondanks de naam, komt Strandduizendguldenkruid langs de Vlaamse kust voornamelijk voor in en langs uitstuivingen in de iets dieper gelegen duinen. Deze zone wordt niet direct geïmpacteerd door het project. Daarbij is deze soort ook een pioniersoort die zich vrij vlot verspreid in de omgeving naar geschikte milieus. Er wordt geen impact verwacht op deze beschermde duinsoort.

Ook andere beschermde soorten komen in de duinen voor, maar deze zijn eerder typisch voor duinpannen en gefixeerde duinen, dewelke geen impact ondervinden door het project.

Soorten van slikken en schorren

Beschermde soorten in slikken en schorren betreffen onder andere Zeekraal, Lamsoor, Gesteelde zoutmelde en Engels gras. De voornaamste groeiplaatsen van deze soorten zijn gelegen in het natuurgebied Het Zwin en de IJzermonding, en in mindere mate Baai van Heist. De slikken en schorrenmilieus in deze gebieden worden niet direct geïmpacteerd door de verschillende alternatieven in dit project (geen directe ruimte-inname). Er zijn wel indirecte impacten mogelijk, hoofdzakelijk ter hoogte van het natuurgebied 'IJzermonding' zoals reeds hiervoor beschreven. Door de toename aan sluiting van de stormvloedkering (tot +1 m zeespiegelstijging) worden effecten gegenereerd ter hoogte van de slikken en schorren in het natuurgebied IJzermonding. Aangezien door het frequenter sluiten van de stormvloedkering in mindere mate overstroming met zilt water zal optreden ter hoogte van het hoge schor, zal dit leiden tot een vermindering van de dynamische condities (erosie, sedimentatie) die vereist zijn voor de beschermde soorten die voorkomen ter hoogte van het hoge schor (bv. Lamsoor, Gesteelde zoutmelde en Engels gras). Dit kan mogelijks leiden tot een geleidelijke verzoeting ter hoogte van de hoge schor, met graduele verandering van de vegetatie (bv. naar meer Riet, en verdwijnen van zilte soorten) tot gevolg.

Om dit effect te milderen, wordt als milderende maatregel voorgesteld om het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie verder te optimaliseren en de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden, zodat zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen kan worden toegelaten in de IJzermonding.

13.4.4 Impact op beschermde insecten

De Heivlinder is een soort die als functioneel leefgebied een combinatie van verschillende habitats gebruikt. De soort maakt aan de kust gebruik van hoofdzakelijk drie habitattypes (2110, 2120, 2130*). Het wijzigen en tijdelijk verdwijnen van (gedeelten) van de habitats kan ernstige gevolgen hebben. De soort is momenteel reeds genetisch verarmd aan de kust en erg kwetsbaar (De Ro et al., 2021). De Heivlinder is bovendien een paraplusoort voor andere soorten zoals Zeekool, Duinviooltje, Duinsabelsprinkhaan, Kustrenspin, etc (Segers et al., 2014). Verschuivingen en aantastingen van het leefgebied kunnen dus ook voor andere soorten merkbaar zijn. Omwille van de nood aan verschillende habitattypes is een spreiding van mogelijke suppleties in ruimte en tijd noodzakelijk om de druk op leefgebieden tijdens de ingrepen te beperken én om te zorgen dat herkolonisatie na de werken vanuit naburige gebieden kan plaatsvinden.



Figuur 13-1: Verspreidingskaart Heivlinder

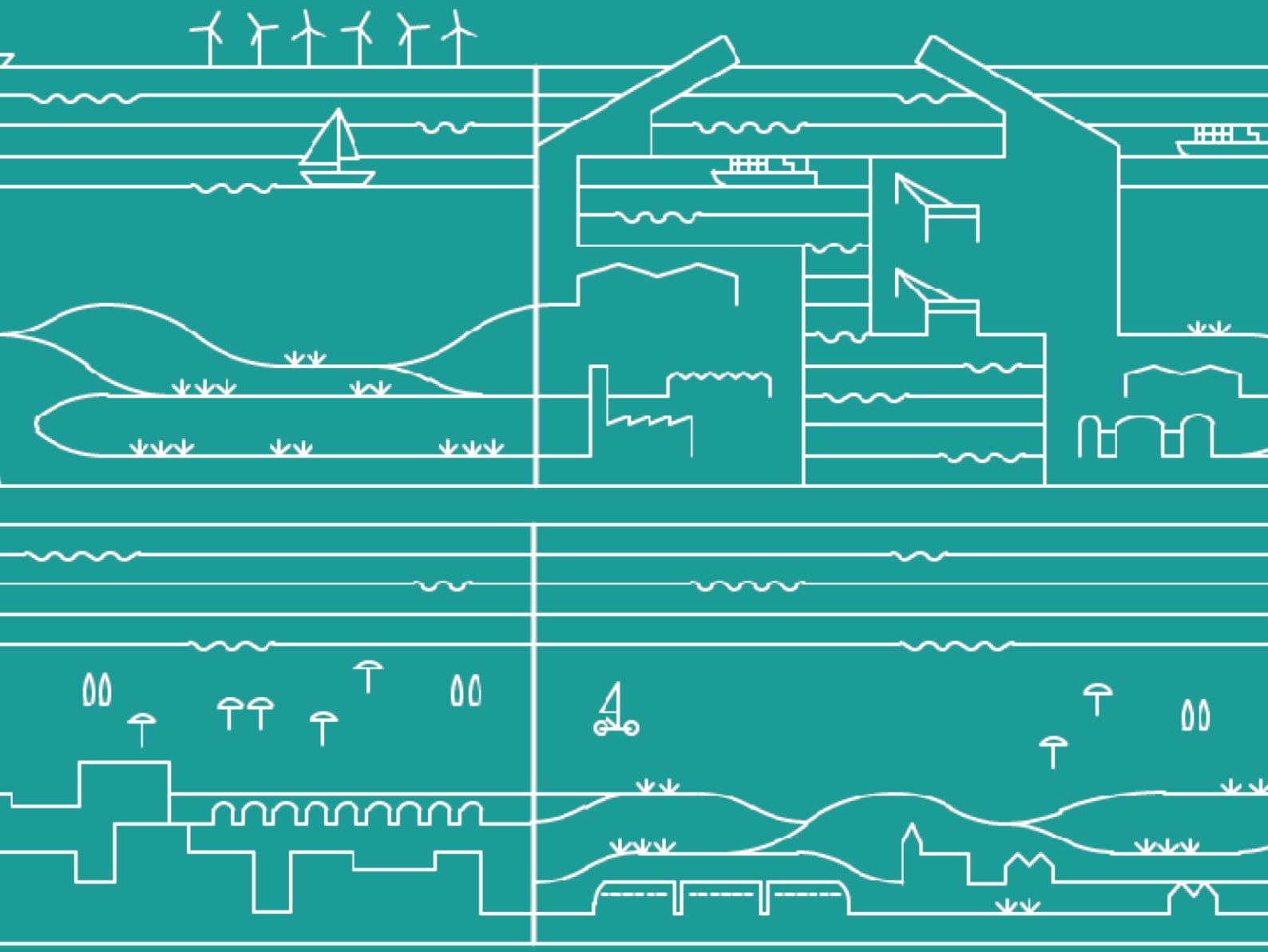
In het algemeen kan er gesteld worden dat het alternatief 'Ter plaatse' resulteert in een grotere impact op het leefgebied in de strand- en duingebieden voor soorten omdat hier in een worst-case situatie meer suppleties van bestaande duinen voorzien worden. Aangezien er genoeg uitwijkmogelijkheden zijn voor deze soort en de zones waar suppleties mogelijks zullen gebeuren eerder beperkt zijn in vergelijking met de ganse kustvlakte, wordt hier geen betekenisvolle aantasting verwacht. Bovendien kan de soort eens de werken bezig zijn zich verplaatsen door weg te vliegen naar een aanpalend gebied. In het alternatief 'Zeewaarts' wordt er meer ingezet op duinvorming voor de bestaande duinen, waardoor hier geen effect op deze soort wordt verwacht.

13.5 Besluit

Op basis van de eerder vermelde analyse kan besloten worden dat:

- Mits het respecteren van het vermijden van de uitvoering van de werken tijdens de broedperiode van beschermde zee- en kustvogels op locaties waar ingrepen voorzien worden in de verschillende redelijke alternatieven, worden er geen impacten verwacht op beschermde zee- en kustvogels langs de kust. In concreto gaat het hier voornamelijk om kolonies van broedende meeuwensoorten in de haven van Zeebrugge, die voorkomen in op te hogen zones in de haven. De broedlocaties van de overige beschermde zee- en kustvogels zijn gelegen in gebieden die weinig tot niet direct geïmpacteerd worden door de werken (bv. natuurgebieden IJzermonding, Baai van Heist of het sterneneiland in Zeebrugge).
- Gelet op het pionierskarakter van de vermelde beschermde plantensoorten van de zeereep worden geen permanente impacten verwacht op populaties van Blauwe zeedistel en Zeewinde. Er wordt aangenomen dat deze populaties zich kunnen herstellen vanuit zaden via dispersie uit de omgeving, indien groeiplaatsen aangetast worden door ingrepen als onderdeel van de verschillende redelijke alternatieven. Het is echter niet duidelijk hoe vlot of hoe snel de hervestiging van deze soorten zal gebeuren door dispersie vanuit de omgeving (grootteorde: 1 jaar, meerdere jaren, 10 jaar?). Het is bijgevolg aangewezen om zeker voor Blauwe zeedistel door middel van translocatie (indien mogelijk) of inzaaien van geoogste zaden uit populaties die mogelijk verdwijnen, deze soort artificieel te hervestigen.
- Tussen de verschillende alternatieven ('Zeewaarts' versus 'Ter plaatse') zijn er verschillen in oppervlakte aan potentieel nieuw habitat voor Blauwe zeedistel en Zeewinde. In het alternatief 'Zeewaarts' wordt een grotere oppervlakte aan potentieel habitat voor deze soorten gecreëerd, versus het alternatief 'Ter plaatse'.
- Er worden geen directe impacten verwacht op beschermde soorten in de duinen (bv. Strandduizendguldenkruid) of soorten van slikken en schorren (Zeekraal, Lamsoor, Gesteelde zoutmelde en Engels gras), vermits de ingrepen buiten de voornaamste ecotopen van deze soorten in natuurgebieden gelegen zijn: Het Zwin, IJzermonding, Baai van Heist.

- Voor de haven van Nieuwpoort en het natuurgebied IJzermonding worden evenwel grote impacten verwacht door het frequenter sluiten van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging (tot 10x/jaar bij +0,8m zeespiegelstijging). Hierdoor ontstaat een grote impact op de noodzakelijke stormdynamiek ter hoogte van slikken en schorren, en de daar groeiende beschermde soorten. Er kan redelijkerwijze verwacht worden dat de relevante soorten van het hogere schor gradueel zullen verdwijnen door enerzijds afname van de dynamiek in dit milieu en anderzijds verzoeting. Het is daarom aangewezen om in eerste instantie milderende maatregelen te nemen, zoals een optimale sluitingsfrequentie bepalen en de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden, zodat zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen kan worden toegelaten in de IJzermonding. In het geval het effect niet kan gemilderd worden, is het aangewezen dat er compenserende maatregelen worden genomen.



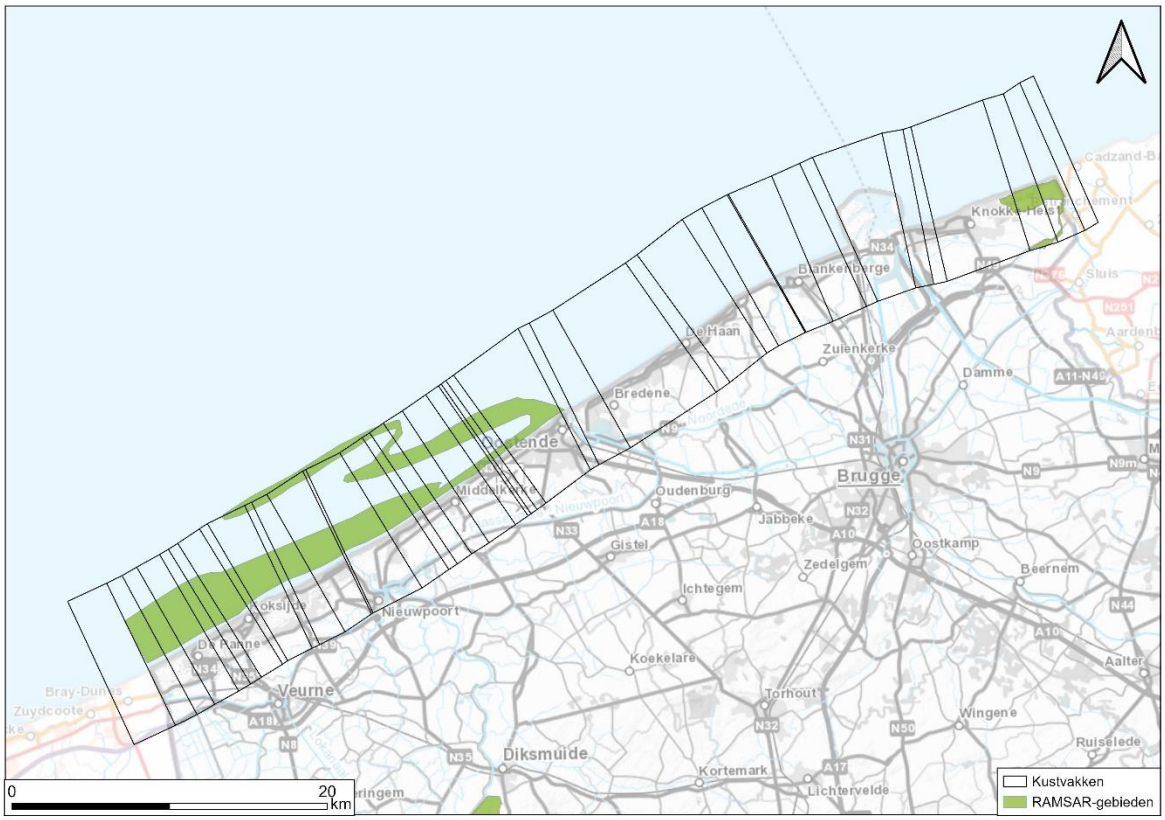
Impact op Ramsargebiec

14 Impact op Ramsargebieden

14.1 Inleiding

Langsheen de Vlaamse kust liggen enkele Ramsargebieden. Ramsargebieden zijn internationaal belangrijke waterrijke gebieden die bij het Koninklijk Besluit van 27/09/1984 werden aangeduid en erkend als Ramsargebied conform de Ramsar-Conventie dat in 1971 in Ramsar (Iran) werd opgesteld en in 1975 van kracht ging en door de Vlaamse Executieve op 27/05/1987 werden gewijzigd. Het selecteren en aanduiden van een Ramsargebied berust op de aanwezigheid van watervogels, biodiversiteit en vispopulaties. In het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn er twee Ramsargebieden van belang:

- Vlaamse banken;
- Zwinreservaat.



Figuur 14-1: Situering Ramsargebieden

14.2 'Vlaamse Banken' thv Nieuwpoort

Het kustbeschermingslint zal voor elk van de alternatieven ter hoogte van de haven van Nieuwpoort gedeeltelijk overlappen met het Ramsargebied 'Vlaamse Banken'.

Binnen dit kustbeschermingslint treedt er ter hoogte van het Ramsargebied Vlaamse Banken een effectieve ruimte-inname in door de uitbreiding van de strekdammen. De ruimte-inname is afhankelijk van het strandzone-alternatief en wordt weergegeven in onderstaande tabel. De strekdammen worden bij het alternatief 'Ter plaatse' tot 90 meter verlengd en nemen 0,92 ha (0,012%) in van de Vlaamse Banken, dat is aangeduid als Ramsargebied (totale oppervlakte: 7762 ha volgens de Biologische waarderingskaart 2023). Bij alternatief 'Zeewaarts' worden de strekdammen verlengd tot 280 meter en is er een direct ruimtebeslag in dit beschermde gebied van 1,66 ha (0,021%).

De ruimte-inname van het Ramsargebied Vlaamse banken neemt op basis van de berekeningen een verwaarloosbaar deel in van het Ramsargebied Vlaamse banken, en dit betekent geen betekenisvol effect op de water- en zeevogels.

Tabel 1-12: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag strekdammen voor de haven van Nieuwpoort binnen Ramsargebied 'Vlaamse Banken' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het Ramsargebied Vlaamse Banken)

Ruimtebeslag in Ramsargebied 'Vlaamse Banken'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Ter plaatse'	Alternatieven Nieuwpoort in combinatie met alternatief 'Zeewaarts'
Uitbreiding strekdammen alternatieven Nieuwpoort	0.92 ha (0.012%)	1.66 ha (0.021%)

14.3 'Vlaamse Banken' thv Oostende

De strekdammen nemen bij het alternatief 'Ter plaatse' 2n15 ha in van het Ramsargebied 'Vlaamse Banken', wat overeenkomt met 0,03% van de totale oppervlakte. Bij het alternatief 'Zeewaarts' is er een direct ruimtebeslag van 2,47 ha (0,03%). Bij de alternatieven 'Sluis' of 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze' zal in dit beschermde gebied een inname gebeuren van 0,62 ha (0.01%).

Eenzelfde redenering kan gevolgd worden als beschreven in de Passende beoordeling voor het Vogelrichtlijngebied SBZ-2: de ruimte-inname van de strekdammen binnen Ramsargebied is zeer beperkt in absolute en relatieve zin. De beperkte ruimte-inname van leefgebied (foerageergebied) zal hierbij niet leiden tot een betekenisvolle impact op de populaties die binnen het afgebakende Ramsargebied voorkomen. De zee- en watervogels die voorkomen binnen dit Ramsargebied, zoals Zwarte zee-eend, Fuut, Roodkeelduiker, Dwergmeeuw, Grote en Kleine mantelmeeuw, … foerageren namelijk naast de zone rondom de haven ook veel verder op zee, waardoor de impact op hun foerageergebied heel gering is.

Tabel 1-12: Absoluut (ha) en relatief (%) ruimtebeslag strekdammen voor de haven van Oostende binnen Ramsargebied 'Vlaamse Banken' (relatief ruimtebeslag is t.o.v. de totale oppervlakte van het Ramsargebied 'Vlaamse Banken')

Ruimtebeslag in Ramsargebied 'Vlaamse Banken'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Ter plaatse'	Alternatieven met stormvloedkering in combinatie met 'Zeewaarts'	Alternatief 'Sluis'
Uitbreiding strekdammen alternatieven Oostende	2.15 ha (0.03%)	2.47 ha (0.03%)	0.62 ha (0.01%)

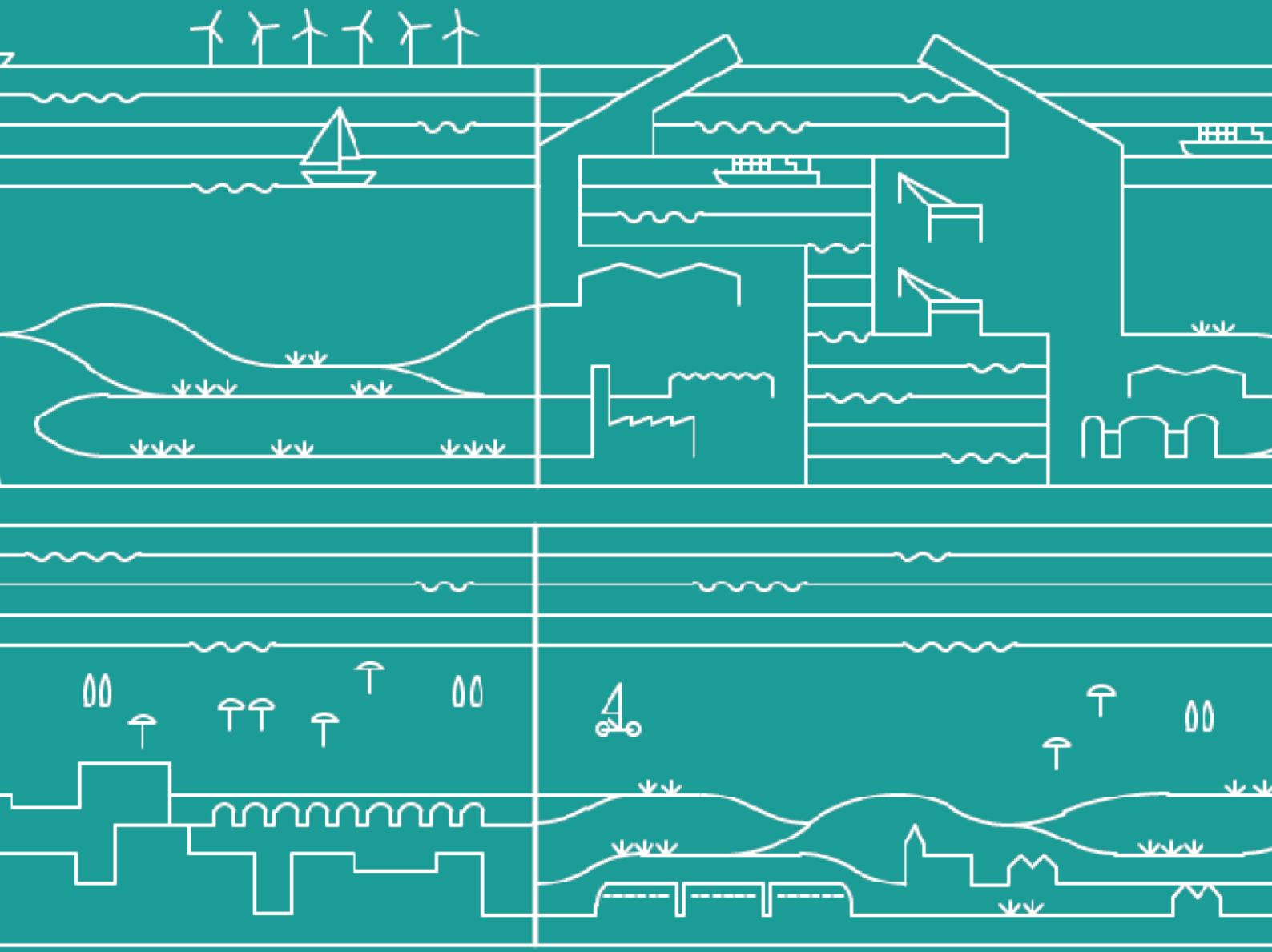
14.4 'Zwinreservaat' thv Knokke-Heist

Het Zwinreservaat is aangeduid als Ramsargebied. In het Zwin zijn in principe geen ingrepen voorzien zijn die enige impact kunnen hebben op de daar voorkomende watervogels en vispopulaties.

De prognoses van verdere natuurlijke ontwikkeling van het Zwin met zeespiegelstijging worden hieronder kort samengevat. Zeespiegelstijging geeft wellicht aanleiding tot een vergroting van de natte secties in de geulen en kreken, waardoor de getijsnelheden gemiddeld gezien afnemen. Hierdoor ontstaan hiaten in het zandtransport, zeker als de geulen opwaarts begrensd zijn door perifere dijksystemen. Zand dat binnenkomt wordt door opwaartse begrenzing niet meer zeewaarts getransporteerd. Door zeespiegelstijging neemt de gemiddelde schorhoogte naar verwachting verder toe (ca. 0,3 m boven gemiddeld hoogwater). Op een gegeven ogenblik is de verwachting dat de schorre niet meer zal overspoelen waarbij de aanzanding verder gaat. Indien de aanvoer van zand voldoende is om de verlanding compleet te maken, zal de terrestrische invloed op het gebied toenemen met verzoeting van het watersysteem (vorming van kustmoeras).

Zonder aanvoer van zand is de verwachting dat het gebied verandert in een openwater lagune-/slufter bij verder stijgende zeespiegel. In alle alternatieven wordt er ingezet op het behoud van de natuurwaarde van het Zwin. Erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) zijn nodig aan de Oostkust in alle alternatieven om een gelijkaardig langstransport te krijgen aan de Zwinmond als in de referentiesituatie. Dit leidt tot een gelijke randvoorwaarde aan sedimentaanbod in alle alternatieven en de referentiesituatie. Zonder strandhoofden aan de Oostkust stijgt het sedimentaanbod. Het precieze ontwerp van het strandhoofdenveld of soortgelijke maatregelen moeten bepaald worden in een volgende fase op projectniveau. Het voorzien van strandhoofden is een manier om het langstransport van zand te reduceren en gebeurt reeds vandaag. In alle alternatieven wordt wel voorgesteld om de aanvoer van sediment naar het Zwin te monitoren, omdat we de autonome evolutie van het Zwin ten gevolge van zeespiegelstijging niet kennen.

Als onderdeel van het strategisch beleidsplan Kustvisie zal tevens een ophoging van de bestaande Zwindijk dienen te gebeuren. Hierdoor kan er lokaal een inname van bestaande vegetaties binnen het Zwin gebeuren. Echter deze effecten zullen heel lokaal zijn, waardoor er geen blijvende effecten verwacht worden op voorkomende soorten, zoals Strandplevier en andere. De periode van aanleg, zal wel moeten afgestemd worden op de broedperiodes van de aanwezige kwetsbare soorten. Dit dient echter verder op projectniveau te worden onderzocht.



Toets aan de kaderrichtlijr mariene strategie

15 Toets aan de kaderrichtlijn Mariene strategie (KRMS)

15.1 Kaderrichtlijn Mariene strategie: omschrijving goede milieutoestand

De Europese kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EG) of KRMS van 17 juni 2008 stelt een kader vast om maatregelen te nemen om een goede milieutoestand van het mariene milieu te bereiken of te behouden. Iedere lidstaat van de Europese Unie die aan zee grenst, moet progressief een eigen 'mariene strategie' (actieplan) opstellen bestaande uit verschillende stappen. Hiervoor moeten ze ook onderling samenwerken, in het bijzonder met de omliggende lidstaten, en waar mogelijk gebruik maken van regionale zeeconventies zoals bv. het OSPAR Verdrag voor de Noordoostelijke Atlantische Oceaan. In 2010 heeft de Europese Commissie (EC) criteria en 11 methodologische standaarden (Descriptoren) voor een goede milieutoestand (GMT of Good Environmental Status, GES) uitgebracht voor gebruik door de lidstaten. Deze descriptoren zijn:

- D1: Biologische diversiteit
- D2: Niet-inheemse soorten
- D3: Commercieel geëxploiteerde soorten (vissen, schaal- en schelpdieren)
- D4: Mariene voedselketens
- D5: Eutrofiëring
- **D6: Integriteit van de zeebodem**
- **D7: Hydrografische omstandigheden (stromingen, zoutgehalte, temperatuur**, etc. **van het zeewater)**
- D8: Verontreiniging
- D9: Voedselveiligheid
- D10: Zwerfvuil op zee
- D11: Onderwatergeluid

Deze kaderrichtlijn werd omgezet in Belgische wetgeving met het KB van 23 juni 2010 betreffende de mariene strategie voor de Belgische zeegebieden en het KB van 11 juni 2019 tot wijziging van het koninklijk besluit van 23 juni 2010 betreffende de mariene strategie voor de Belgische zeegebieden, welke de vijf fasen binnen de KRMS omvat: 1° de initiële beoordeling, 2° de omschrijving van de goede milieutoestand, 3° het vaststellen van een reeks milieudoelen en daarmee samenhangende indicatoren, 4° de vaststelling en uitvoering van een monitoringprogramma en 5° de ontwikkeling van een maatregelenprogramma.

Van de lidstaten werd in 2012 een beschrijving en beoordeling verwacht van de op dat moment heersende milieutoestand (initiële beoordeling; (Belgische Staat, 2012b)), met inbegrip van de milieuimpact van menselijke activiteiten en een socio-economische analyse van het gebruik van de mariene wateren. Bovendien werd eveneens de GMT bepaald die men wilde verwezenlijken, en werden daaraan specifieke milieudoelen gekoppeld met bijhorende indicatoren. In 2014 werden monitoringsprogramma's opgemaakt voor alle mariene wateren die vanaf januari 2015 operationeel dienden te zijn. Tenslotte werden in 2015 ook de maatregelenprogramma's per lidstaat voorgelegd aan de Europese Commissie, met daarin de maatregelen die iedere lidstaat zou nemen om de GMT te behalen.

In 2018 ging vervolgens de tweede cyclus van de KRMS van start, met een update van de initiële beoordeling (Belgische Staat, 2018c), gevolgd door een herziening van het monitoringsprogramma in 2020 (Belgische Staat, 2020), en een herziening van het maatregelenprogramma in 2022, na publieke consultatie (Belgische Staat, 2022c).

In voorliggend MER zal worden afgetoetst of het behalen van de goede milieutoestand en milieudoelen (zoals gerapporteerd door FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu aan de Europese Commissie in 2018) door het geplande strategisch beleidsplan Kustvisie al dan niet in het gedrang komen. De belangrijkste descriptoren zijn daarbij D1/D6/D7 (merk op dat D4 – Voedselweb nauw gelinkt is aan D1, waardoor beide descriptoren in onderstaande samen zullen beschouwd worden).

In het kader van de kaderrichtlijn Mariene Strategie 2008/56/EG (KRMS) werden in juli 2012 door de Belgische Staat de kenmerken van de Goede Milieutoestand (GMT) en de milieudoelen gedefinieerd, op basis van de elf kwalitatief beschrijvende elementen (of descriptoren) uit Bijlage I van de KRMS. Deze werden herzien in 2018 (Belgische Staat, 2018). In voorliggend hoofdstuk wordt de mogelijke impact besproken van de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Hierbij zijn voornamelijk D1/4, D6 en D7 van belang omwille van de aard van de werken in kader van het strategisch beleidsplan: ophogingen van stranden en vooroever met zand van mariene habitats. Er zijn hierbij geen directe effecten die op andere descriptoren een uitwerking kunnen hebben:

- D2: Niet inheemse soorten: er is door de aard van het plan geen toename van niet inheemse soorten te verwachten. Er zijn geen bijkomende activiteiten te verwachten die niet inheemse soorten kunnen aanvoeren. Er is geen betekenisvolle toename van potentieel leefgebied voor niet inheemse soorten te verwachten (onder de vorm van grote bijkomende oppervlakte aan harde substraten t.o.v. de huidige situatie).
- D3: de zones binnen het studiegebied Kustvisie zijn minder belangrijk voor commercieel geëxploiteerde soorten (tenzij indirect als paai- en kraamkamer wat eerder vervat zit in D1).
- D5: door de aard van het plan komen geen bijkomende nutriënten in het mariene ecosysteem terecht.
- D8: door de aard van het plan komen geen bijkomende polluenten in het mariene ecosysteem terecht.
- D9: door de aard van het plan komen geen bijkomende polluenten in het mariene ecosysteem terecht die een impact kunnen hebben op voedselveiligheid.
- D10: door de aard van het plan komt er geen bijkomend zwerfvuil in het mariene ecosysteem terecht.
- D11: door de aard van het plan is er geen bijkomende productie van onderwatergeluid in het mariene ecosysteem.

Relevante descriptoren en milieudoelen

De GMT van de hierboven vermelde relevante descriptoren wordt omschreven als volgt:

- **D1:** “De biologische diversiteit wordt behouden. De kwaliteit en het voorkomen van habitats en de verspreiding en dichtheid van soorten zijn in overeenstemming met de heersende fysiografische, geografische en klimatologische omstandigheden”.
- D6: “De integriteit van de zeebodem is zodanig dat de structuur en de functies van de ecosystemen gewaarborgd zijn en dat met name benthische ecosystemen niet onevenredig worden aangetast”.

  Onder aantasting wordt zowel fysiek verlies (door een permanente wijziging van het zeebodemsubstraat of de zeebodemmorfologie en door de extractie van zeebodemsubstraat) als fysieke verstoring (tijdelijke en omkeerbare) van de zeebodem verstaan.
- D7: “Permanente wijziging van de hydrografische eigenschappen berokkent de mariene ecosystemen geen schade”. Het milieudoel werd gedefinieerd om zo snel mogelijk de permanente hydrografische veranderingen te identificeren die worden veroorzaakt door de bouw van nieuwe infrastructuren in zee of op de kust en die mogelijk de spreiding van erosie- en sedimentatiegebieden in het BNZ wijzigen. Daar havenstrekdammen aan de kust ook nieuwe infrastructuur vormen, en de kustbeschermingsmaatregelen ter hoogte van de strandzones potentieel wijzigingen in de erosie- en sedimentatiepatronen veroorzaken, is het noodzakelijk om de impact op deze descriptor af te toetsen.

  Of de GMT bereikt wordt, wordt gemeten aan de hand van een aantal criteria en indicatoren per descriptor. Hieronder worden enkel die criteria met een rechtstreekse link naar effecten in voorliggend hoofdstuk eruit gelicht. Zo worden bijvoorbeeld de criteria C1, C4 en C5 onder D1 (Biodiversiteit), welke voornamelijk gelinkt zijn aan zeezoogdieren (bruinvissen), hier niet verder beschouwd op het strategisch niveau waarop nu gekeken wordt in Kustvisie. Voor een volledige oplijsting van alle criteria wordt verwezen naar (Belgische Staat, 2018). Naast de criteria binnen D1 zelf, zijn er ook een aantal criteria en indicatoren specifiek gerelateerd aan de toestand van de benthische habitats gedefinieerd binnen D6, welke wél relevant zijn in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

- D1: Biodiversiteit:
    - C2: Levensvatbaarheid van populaties op lange termijn (primair): De populatiedichtheid van de soort wordt niet geschaad door antropogene belastingen, zodat de levensvatbaarheid van de soort op lange termijn is gegarandeerd. Met name het milieudoel voor vogels (D1.3) is relevant in kader van Kustvisie:
        - D1.3: de gemiddelde dichtheid per soort over een periode van vijf jaar is niet kleiner dan de gemiddelde populatiegrootte op lange termijn gedurende vijf opeenvolgende jaren voor minimaal de helft van de zeevogelpopulaties.
    - C3: De demografische kenmerken van de populatie van de soorten duiden op een gezonde populatie die niet wordt geschaad door antropogene belastingen. Wederom speelt binnen Kustvisie vooral het milieudoel hieronder voor vogels (D1.5) gezien het voorkomen van broedende zeevogels binnen het studiegebied:
        - D1.5: veranderingen in de dichtheid van broedende zeevogels blijven voor 75% van de gevolgde soorten binnen de beoogde grenzen.
    - C6: De toestand van het habitattype, met inbegrip van de biotische en abiotische structuur en de functies ervan (bv. de kenmerkende soortensamenstelling ervan en hun relatieve dichtheid, het niet-voorkomen van bijzonder gevoelige of kwetsbare soorten of soorten die een essentiële functie hebben, de groottesamenstelling van soorten), wordt geen schade berokkend door antropogene belastingen. Hieronder wordt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie voornamelijk de focus gelegd op de benthische habitats, gezien deze rechtstreeks zullen beïnvloed worden door de kustbeschermingsmaatregelen onder de verschillende alternatieven. De milieudoelen voor deze benthische habitats worden hieronder vermeld onder D6.
- D6: Zeebodemintegriteit:
    - C1: Permanente wijzigingen van de zeebodem (km² of % t.o.v. natuurlijke omvang van het habitat) ten gevolge van de verschillende menselijke activiteiten (met inbegrip van permanente wijzigingen van het natuurlijke zeebodemsubstraat of de natuurlijke zeebodemmorfologie door fysieke herstructurering, infrastructuurontwikkeling en verlies van substraat door de winning van grondstoffen van de zeebodem). Onder fysiek verlies wordt een permanente wijziging van de zeebodem verstaan die een periode van twee verslagcycli (twaalf jaar) of langer heeft geduurd of naar verwachting zo lang zal duren. De beoordeling omvat kwantificatie van het verloren gegaan gebied ten opzichte van de totale natuurlijke omvang van alle benthische habitats in het te beoordelen gebied (bv. door de omvang van de antropogene wijziging). In kader van Kustvisie zal dit criterium voornamelijk van belang zijn in de alternatieven 'Zeewaarts', waar omvorming van vooroever naar natstrandhabitat plaatsvindt.
    - C2: Fysieke verstoringen (km² of % t.o.v. natuurlijke omvang van het habitat) door de verschillende menselijke activiteiten (zoals visserij door bodemberoering) die een verandering van de zeebodem teweegbrengen, maar waarvan de zeebodem kan herstellen als de activiteiten waardoor de verstoringen worden veroorzaakt, worden beëindigd. In kader van Kustvisie zullen onder meer de suppleties ter hoogte van de vooroever hierin beschouwd moeten worden.
    - C3: De ruimtelijke omvang van elk habitattype (km² of % t.o.v. natuurlijke omvang van het habitat) dat schade is berokkend, door wijziging van de biotische en abiotische structuur en de functies ervan (bv. door wijzigingen van de soortensamenstelling en hun relatieve dichtheid, het niet-voorkomen van bijzonder gevoelige of kwetsbare soorten of soorten die een essentiële functie hebben, de groottesamenstelling van soorten), door fysieke verstoringen. Onder dit criterium is er één milieudoel relevant in kader van Kustvisie, welke gekoppeld is aan het kwantificeren van veranderingen in het fysische habitat:
        - D6.2: Het ruimtelijke bereik en de spreiding van de EUNIS habitats van niveau 3 (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment), evenals dat van grindbedden schommelen – in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de Initiële beoordeling – binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen. Binnen Kustvisie gaat het hierbij dan voornamelijk over de zandige substraten welke zich in het studiegebied Kustvisie situeren (grindbedden komen verder offshore in het BNZ voor, dus buiten het studiegebied).
    - C4: De omvang van het verlies van het habitattype, als gevolg van antropogene belastingen, is niet groter dan een vastgesteld deel van de natuurlijke omvang van het habitattype in het te beoordelen gebied. Hier zal het wederom belangrijk zijn om te bekijken welke de effecten van de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn op de omvang van habitattype 1110 (permanent overstroomde zandbanken).
    - C5 (gelinkt aan criterium C6 binnen D1 Biodiversiteit): De omvang van de schadelijke effecten van antropogene belastingen op de toestand van het habitattype, met inbegrip van wijziging van de biotische en abiotische structuur en de functies ervan (bv. de kenmerkende soortensamenstelling ervan en hun relatieve dichtheid, het niet-voorkomen van bijzonder gevoelige of kwetsbare soorten of soorten die een essentiële functie hebben, de groottesamenstelling van soorten), is niet groter dan een vastgesteld deel van de natuurlijke omvang van het habitattype in het te beoordelen gebied. Dit criterium is relevant voor het strategisch beleidsplan Kustvisie, gezien de impact van de alternatieven op de ondiepe kustwateren (vooroever) en de zeebodemhabitats daar. Enkel de milieudoelen voor zacht substraat worden als relevant beschouwd in kader van Kustvisie, gezien de harde substraten (grindbedden) zich verder offshore (en dus buiten het studiegebied Kustvisie) situeren.
        - D6.4: De Ecologische kwaliteitscoëfficiënt zoals bepaald door BEQI (Benthic Ecosystem Quality Indicator), een indicator voor de structuur en de kwaliteit van het benthische ecosysteem, hanteert voor elk van de habitattypes een minimumwaarde van 0,60 (Beschikking 2008/915/EG van de Commissie).

Hoewel dit milieudoel eerder in een latere fase (op projectniveau) dient afgetoetst te worden, wordt het hier mee vermeld voor de volledigheid.

- D6.5: Positieve trend in de gemiddelde dichtheid van de volwassen exemplaren (of frequentie van voorkomen) van minimaal één soort binnen de langlevende en/of zich traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurerende benthische soortsgroepen in modder tot modderhoudend zand en zuiver fijn tot grindhoudend zand. Hieronder vallen dus ook de structurerende *Lanice conchilega* aggregaties welke zich dichtbij de kust (en dus binnen het studiegebied Kustvisie) bevinden.
- D6.6: Het bioturbatie potentieel (BPc), een indicator voor het functioneren van het benthische ecosysteem, hanteert voor het *Abra alba* habitat type in het najaar een minimumwaarde van 0.60 (zoals bepaald via BEQI-procedure). Hoewel dit milieudoel eerder in een latere fase (op projectniveau) dient afgetoetst te worden, wordt het hier mee vermeld voor de volledigheid.

- D7: Hydrografische omstandigheden: binnen deze descriptor worden twee criteria bepaald, welke nauw gelinkt zijn aan de criteria en doelen onder D6 (Zeebodemintegriteit):
  - C1: De ruimtelijke omvang en spreiding van de permanente wijziging van de hydrografische omstandigheden (bijvoorbeeld wijzigingen van de golfwerking, van stromingen, van het zoutgehalte, van de temperatuur) op de zeebodems en in de waterkolom, meer bepaald gekoppeld aan fysiek verlies van de natuurlijke zeebodems;
    - D7.1: Veranderingen ten gevolge van nieuwe projecten worden als significant beschouwd als ze (i) een fysiek verlies betekenen (zoals gedefinieerd in D6C1), (ii) een variatie van meer dan 10 % veroorzaken in absolute waarde van de gemiddelde schuifspanning op de bodem ten opzichte van de referentiesituatie, of (iii) ze een variatie van meer dan 10 % veroorzaken in absolute waarde van de duur van sedimentatie of erosie ten opzichte van de referentiesituatie.
  - C2: Ruimtelijke omvang van ieder benthisch habitattype dat negatieve effecten ondergaat (fysieke en hydrografische eigenschappen en eraan verbonden levensgemeenschappen) als gevolg van de permanente wijziging van de hydrologische omstandigheden;
    - D7.2: In afwachting van het definiëren van een gemeenschappelijke methodologie op OSPAR-niveau zal de omvang van de volgende zones worden gerapporteerd als parameter die negatieve gevolgen ondergaat van de permanente wijzigingen van de hydrografische omstandigheden die te wijten zijn aan de aanwezigheid of de exploitatie van een infrastructuur: (i) de zones die een fysiek verlies in de zin van criterium D6C1 hebben ondergaan ; (ii) de in criterium D7C1 geïdentificeerde zones, waarvan de habitatclassificatie zou veranderen volgens het voorspellingsmodel voor benthische habitats dat in het kader van EMODNet-habitat is ontwikkeld voor de Keltische Zee en de ruime Noordzee (Populus *et al.*, 2017).

15.2 Effectbespreking

De geplande alternatieven binnen voorliggend MER hebben met name een effect op beschrijvende elementen D1/4 (biodiversiteit/voedselweb), D6 (zeebodemintegriteit) en D7 (hydrografische omstandigheden). In wat volgt ligt de focus dus op de beoordeling t.a.v. descriptoren D1/4, D6 en D7, welke bovendien nauw gelinkt zijn aan elkaar. Op het strategisch niveau dat momenteel beschouwd wordt in het strategisch beleidsplan Kustvisie, zijn de effecten van de verschillende alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' op de verschillende zeebodemgemeenschappen (D1/4 – criterium D1C6) en habitats (D6, D7) voornamelijk van belang. Deze worden in onderstaande paragrafen verder toegelicht. Toetsing aan meer specifieke criteria en milieudoelen voor soorten (vb. vogels – D1.3, D1.5) en habitats (vb. zacht substraat – D6.4, D6.6) binnen descriptoren D1 en D6 zal in een later stadium en op projectniveau concreter in beeld moeten gebracht worden.

Voor alle beschrijvende elementen die beschouwd worden is met name de ruimtelijke impact van de alternatieven op de vooroever (binnen het studiegebied Kustvisie) een belangrijk aspect. Zoals berekend in §7.2.3.2, zal er in alle alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie een tijdelijke verstoring zijn van mariene habitats (zandige vooroever + *Lanice conchilega* aggregaties) door de impact van bedelving onder strand- en vooroeversuppleties (criteria D6C2 en D6C5). Daarnaast treedt in de alternatieven 'Zeewaarts' ook een permanente omvorming van mariene habitats beneden de laagwaterlijn (habitattypes 1110 en 1170) naar (nat)strandhabitats boven de laagwaterlijn (habitattype 1140) op door de verschuiving van de laagwaterlijn (al dan niet gradueel, afhankelijk van de uitvoeringsvariant 'in stapjes' of 'in één sprong') (criteria D6C1, D6C3, D6C4 en D6C5). In de havens van Nieuwpoort, Oostende en Blankenberge is er een bijkomend ruimtebeslag door de bouw of aanpassing (verbreding, verlenging) van strekdammen. In Tabel 15-1 worden deze effecten naar ruimtelijke overlap (al dan niet tijdelijk) samengevat voor de verschillende strandzones langsheen de Vlaamse kust. De onderstaande cijfers vormen de combinatie van zowel de tijdelijke verstoring door vooroeversuppleties (nadien kan ter hoogte van deze vooroeversuppletie echter opnieuw een marien habitat ontstaan na kolonisatie) als het permanent verlies aan vooroeverbiotoop door verschuiving van de laagwaterlijn. Merk op dat er – analoog als in §7.2.3.2 van voorliggend ontwerp plan-MER – een onderscheid wordt gemaakt in ruimtelijke overlap met biologisch meer (BWZ ≥ 3) of minder (BWZ < 3) waardevolle natuur in de vooroever.

Tabel 15-1 Overzicht van de totale ruimtelijke overlap met biologisch minder waardevolle (BWZ < 3) en meer waardevolle (BWZ ≥ 3) natuur in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie voor de verschillende strandzones bij +3 m zeespiegelstijging. In de laatste kolom wordt het totale ruimtebeslag (cumulatief voor de vier strandzones en ongeacht de biologische waarde) weergegeven in hectare, en procentueel t.a.v. het totale BNZ (i.e., 3.454 km²).

		Westkust	Middenkust-West	Middenkust-Oost	Oostkust	TOTAAL
	Biologische waarde	ha	ha	ha	ha	ha en % t.a.v. BNZ
'Ter plaatse'	*BWZ < 3*	199	128	98	170	1.575 0,46%
	BWZ ≥ 3	44	330	436	170	
'Zeewaarts – in stapjes'	*BWZ < 3*	339	173	161	250	2.555 0,73%
	BWZ ≥ 3	123	624	686	199	
'Zeewaarts – in één sprong'	*BWZ < 3*	339	173	161	250	2.555 0,73%
	BWZ ≥ 3	123	624	686	199	

Impact op de Goede Milieutoestand en milieudoelen

Bovenvermelde effecten naar (al dan niet tijdelijke) ruimte-inname, biotoopverstoring en daarmee gepaard gaand verlies aan organismen (zeker voor minder mobiele benthossoorten; zie beoordeling onder het criterium 'Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)' van het ontwerp plan-MER) houden intrinsiek een link met descriptoren D1/4 (biodiversiteit/voedselweb) en D6 (bodemintegriteit) van de KRMS in.

Voor **alle beschouwde alternatieven** in het strategisch beleidsplan Kustvisie treedt er een tijdelijke verstoring van de bestaande habitats (D6C2) en soorten (D1C6) op, en dit voor alle zones langsheen de Vlaamse kust. Echter zal er na suppletie van de vooroever bij de verschillende zeespiegelstijgingsniveaus een vrij snel herstel van deze tijdelijke bedelving optreden (Colson *et al.*, 2016) in de gemeenschappen, mede door herkolonisatie van benthossoorten uit meer offshore of nabijgelegen mariene habitats. De benthossoorten die voorkomen in de geïmpacteerde kustnabije wateren zijn bovendien van nature aangepast aan het dynamische milieu (stromingen, erosie, sedimentatieprocessen) waardoor er geen noemenswaardige effecten (0) op D1/4 en D6 worden verwacht onder invloed van de vooroeversuppleties.

Daarnaast komt in de alternatieven 'Zeewaarts' ook een permanent biotoopverlies voor naast de tijdelijke verstoring. Hierbij is er immers een permanente omvorming van vooroeverbiotoop (habitattypes 1110 en 1170) naar natstrandbiotoop (habitattype 1140), omwille van de verschuiving van de laagwaterlijn welke afhankelijk van de beschouwde zone varieert van ca. 95 tot 130 m zeewaarts van de huidige positie, en op verschillende momenten in de tijd zal optreden (afhankelijk van de zone). Dit betekent een verlies van marien habitat in de volgende percentages t.a.v. het BNZ bij +3 m zeespiegelstijging (zie Tabel 15-1):

- 'Ter plaatse' – 0,46% (tijdelijke verstoring)
- 'Zeewaarts - in stapjes' – 0,73% (tijdelijke verstoring + permanent biotoopverlies)
- 'Zeewaarts - in één sprong' – 0,73% (tijdelijke verstoring + permanent biotoopverlies)

Hieruit kan afgeleid worden dat er nergens meer dan 1% van het totale BNZ (habitattype 1110 + 1170) tijdelijk of permanent verstoord wordt, wat dus heel beperkt is. Belangrijk hierbij op te merken is dat dit dient aanzien te worden als worst-case cijfers, daar deze cijfers ook de zones met enkel vooroeversuppleties omvatten, waar geen permanent biotoopverlies optreedt en een relatief snel herstel van de aanwezige vooroevergemeenschappen kan optreden vanuit omliggende gebieden (zie eerder). De effecten van dit permanent biotoopverlies op D6 Zeebodemintegriteit (D6C1, D6C3, D6C4 en D6C5) worden als verwaarloosbaar (0) beoordeeld in het alternatief **'Ter plaatse'** (gezien er daar geen zeebodem biotoopverlies optreedt) en als beperkt negatief (-1) in het alternatief **'Zeewaarts'** voor beide uitvoeringsvarianten ('in stapjes' en 'in één sprong') bij +3 m zeespiegelstijging, ongeacht de variant duin/dijk/hybride en de beschouwde strandzone. Eenzelfde beoordeling geldt voor criterium 6 van beschrijvend element D1.

Voor wat betreft de milieudoelen omtrent vogels (D1C2 en D1C3), worden er op het strategisch niveau van het strategisch beleidsplan Kustvisie geen directe effecten van de kustbeschermingsmaatregelen in het kader van de verschillende alternatieven verwacht op de populatiedichtheden per soort (zeevogels & broedende zeevogels). Dit dient op een later tijdstip (projectniveau) verder beschouwd te worden.

Voor wat betreft de beoordeling van de effecten op D7 Hydrografische omstandigheden, zijn criteria zoals 'Hydrodynamica' en 'Sedimenttransport' uit het ontwerp plan-MER van belang. Voor een overzicht van de effecten van de verschillende alternatieven binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie op hydrodynamica wordt verwezen naar §7.2.2.1 'Hydrodynamica' en §7.2.2.2 'Sedimenttransport'. In die effectbeoordeling wordt besloten dat de impact op hydrodynamica en sedimenttransport langsheen de kustlijn relatief beperkt is en verwaarloosbaar scoort in alle alternatieven. De impact op stromingen en golven (afnames ten opzichte van de referentiesituatie) is beperkt tot de zone waarbinnen de suppleties worden uitgevoerd.

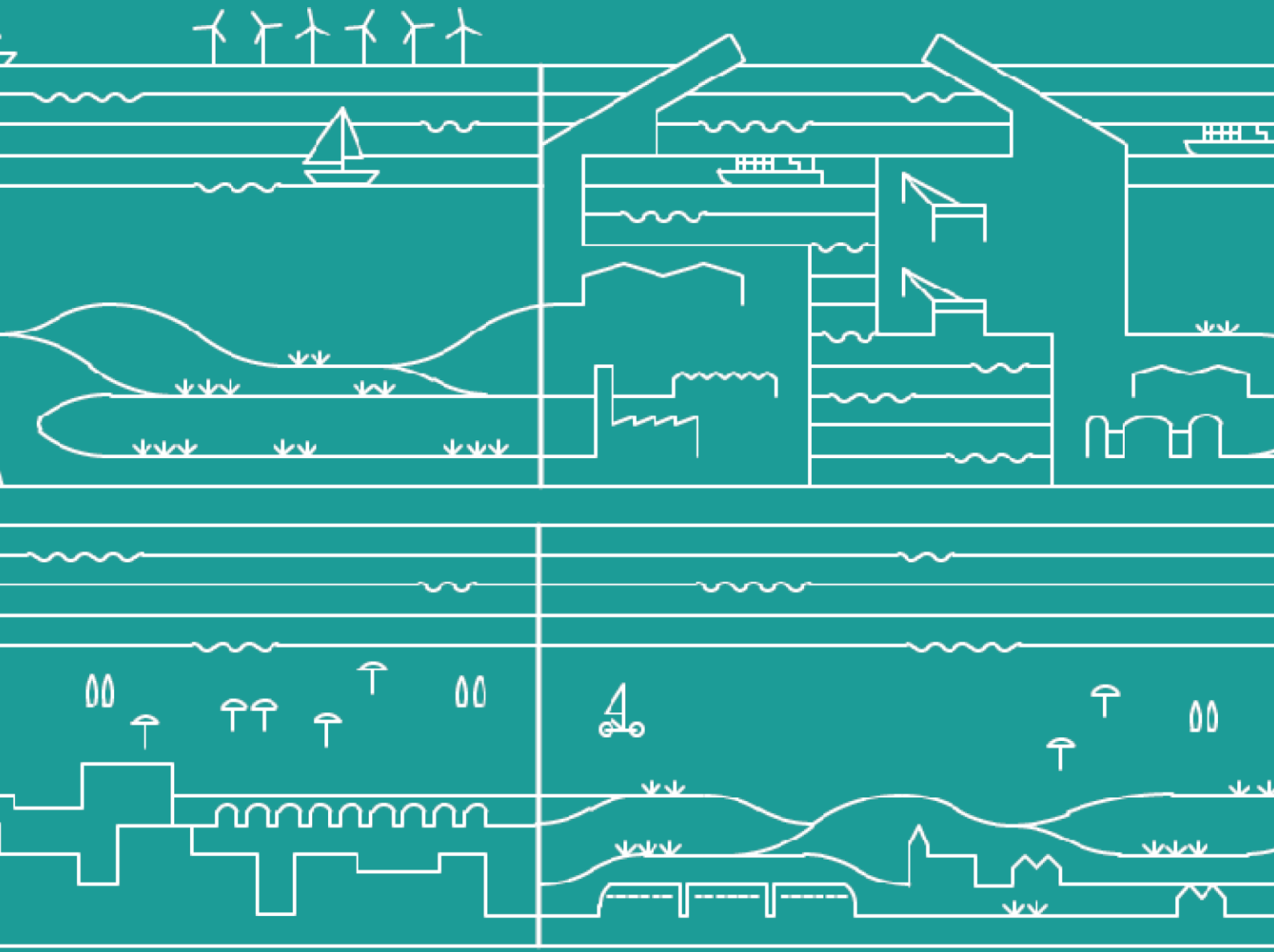
Nabij de havens waar de havendammen beperkt dienen te worden aangepast (verlengd, verhoogd) omwille van het aansluiten op de strand- en vooroeversuppleties zijn er beperkte toenames in stroomsnelheden ter hoogte van de havenmond en globaal afnames in stroomsnelheden en golfcondities langszij de havendammen.

Globaal genomen wordt het effect op D7 Hydrografische omstandigheden beoordeeld als verwaarloosbaar (0), ongeacht het alternatief, de variant duin/dijk/hybride, de strandzone of het zeespiegelstijgingsniveau.

15.3 Conclusie

Er kan besloten worden dat er geen noemenswaardige effecten zijn van het alternatief **'Ter plaatse'** op descriptoren D1/4 en D6. Het alternatief **'Zeewaarts'** in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie resulteert in een beperkt negatieve impact op D1 Biodiversiteit (gelinkt aan benthische habitats) en D6 Zeebodemintegriteit bij +3 m zeespiegelstijging. In dit alternatief treedt er immers permanent ruimtebeslag van mariene habitats op door een omvorming van vooroeverbiotoop (habitattypes 1110 en 1170) naar natstrandbiotoop (habitattype 1140), omwille van de verschuiving van de laagwaterlijn welke afhankelijk van de beschouwde zone varieert van ca. 95 tot 130 m zeewaarts van de huidige positie. Globaal genomen blijft de impact echter beperkt en bedraagt deze minder dan 1 % van het volledige BNZ in elk van de uitvoeringsvarianten 'in stapjes' en 'in één sprong'.

De impact op D7 Hydrografische omstandigheden wordt als verwaarloosbaar beoordeeld (0) voor de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. De impact op stromingspatronen voor de kust en ter hoogte van de havens blijft immers beperkt, waardoor er geen grootschalige wijzigingen in hydrodynamica en sedimenttransport in het BNZ worden verwacht.



Cumulatieve effecter

16 Cumulatieve effecten

Bij de effectbeoordeling worden in de mate van het mogelijke de cumulatieve effecten met bestaande of geplande projecten die beslist beleid zijn, meegenomen. Ook deze worden niet afzonderlijk beschreven, maar zitten al vervat in het alternatief zelf of worden meegenomen in de effectbeschrijving en -beoordeling van de strandzones (zie §7) en de havens (zie §8). Enkele voorbeelden zijn:

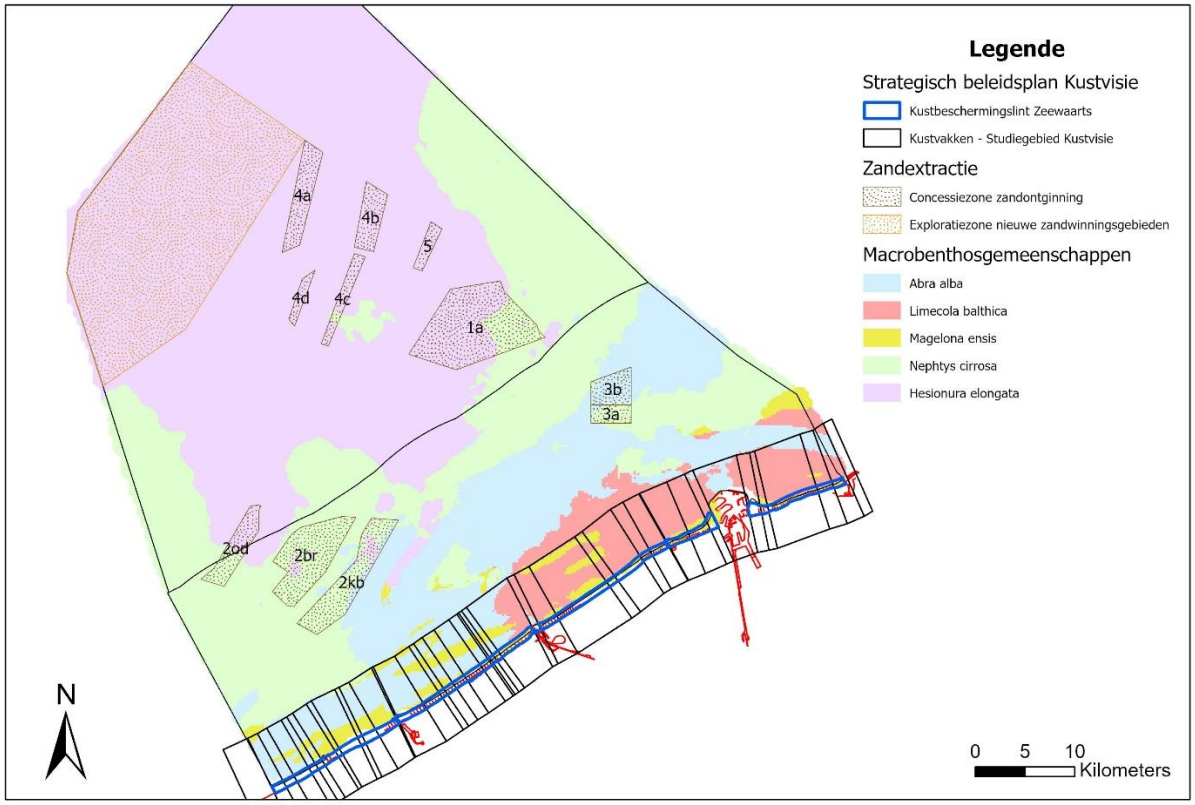
- De bouw van het nieuwe casino in Middelkerke;
- De uitbreiding van de jachthaven in Nieuwpoort;
- De nieuwe Visart zeesluis en nieuwe toegang tot de jachthaven in Zeebrugge;
- Verhoging en verlenging van de westelijke havendam van Blankenberge.

Aangezien het strategisch beleidsplan Kustvisie een zeer verre tijdshorizon heeft, is het enorm moeilijk om in deze fase al een aantal andere cumulatieve effecten te gaan identificeren, beschrijven en beoordelen. Op projectniveau zal dit aspect wel verder moeten bekeken worden.

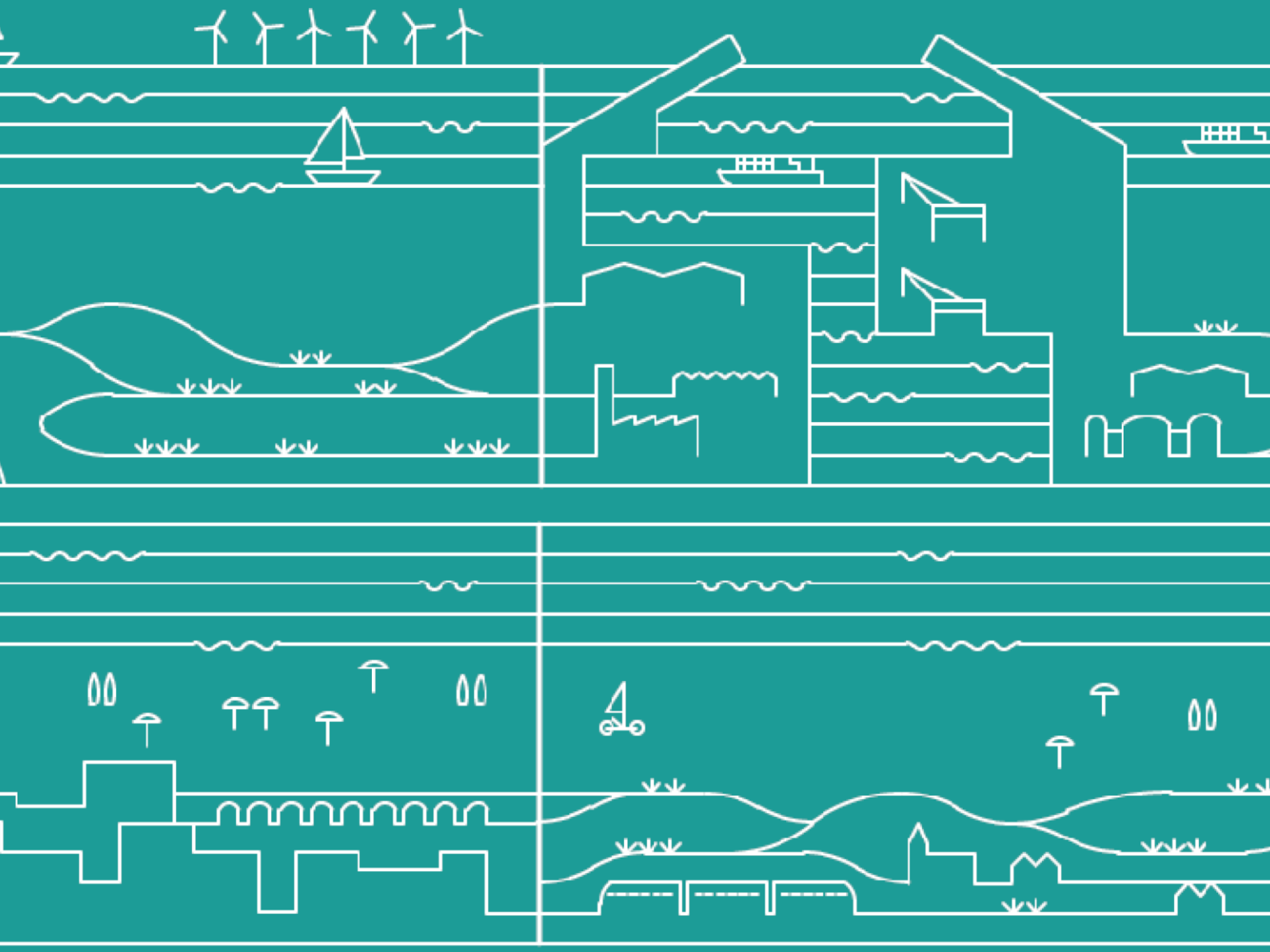
Wat betreft het effect van zandwinning op zee, noodzakelijk voor de zachte kustbeschermingsmaatregelen zoals strand- en vooroeversuppleties en indirect ook voor de harde maatregelen zoals dijken als grondstof voor bouwmaterialen, zullen er geen cumulatieve effecten optreden met de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie. De aangeduide zandwinningslocaties in het BNZ liggen immers verder verwijderd in zee dan het studiegebied Kustvisie (zie ook (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022d), en het rapport rond ecosysteemdiensten in kader van Kustvisie).

De benthosgemeenschappen die voorkomen in de zandwinningslocaties zijn daarom doorgaans andere dan de benthosgemeenschappen die voorkomen in de impactzone van het strategisch beleidsplan, zijnde de vooroever. Dit is tevens zichtbaar op onderstaande Figuur 16-1. Ter hoogte van het studiegebied Kustvisie komen voornamelijk de *Abra alba*, *Limecola balthica* en *Magelona ensis* gemeenschappen voor, terwijl de zandwinningslocaties vooral gekenmerkt worden door *Nephtys cirrosa* en *Hesionura elongata* benthosgemeenschappen.

Het gegeven dat extractieactiviteiten verder offshore nagenoeg geen impact hebben op de hydrodynamische condities in de kustzone (Van den Eynde *et al*., 2021), is een bijkomend argument voor het niet beschouwen van cumulatieve aspecten met deze zandwinningsactiviteiten in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie.



Figuur 16-1: Overzicht van de huidige zandwinningslocaties in het BNZ (MRP 2020-2026; KB van 22/05/2019) in combinatie met de macrobenthosgemeenschappen van het BNZ ((Breine et al., 2018); (Pecceu *et al.*, 2021b)) en met aanduiding van het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie.



Grensoverschrijdende effecten

17 Grensoverschrijdende effecten

17.1 Afstemming met Nederland en Frankrijk

Vanuit Kustvisie is er regelmatig overleg met de buurlanden: Frankrijk en Nederland. De bedoeling van deze overleggen is om de ingrepen die op lange termijn nodig zijn om de Vlaamse kust blijvend te beschermen tegen stormen, ook bij zeespiegelstijging, te laten aansluiten op de kustbeschermingsmaatregelen en -plannen van de buurlanden en om de grensoverschrijdende effecten van deze plannen in te schatten.

Aan de grens met Nederland sluit onze kustbescherming aan op de Zuidwestelijke Delta. Het is 1 van de in totaal 9 deelprogramma's die samen het Deltaprogramma onder leiding van deltacommissaris vormen (zwdelta.nl). Dit programma kan vergeleken worden met het Masterplan Kustveiligheid dat in Vlaanderen wordt uitgerold en dat België tot 2050 moet beschermen tegen de stijgende zeespiegel.

Tegelijk is men in Nederland ook begonnen met een oefening die, zoals Kustvisie, verder in de toekomst kijkt. Het Kennisprogramma Zeespiegelstijging van Rijkswaterstaat bekijkt o.a. hoe het huidige Deltaprogramma kan opgerekt worden en hoe zaken op lange termijn geïmplementeerd moeten worden. Hiervoor liggen nog geen concrete alternatieven voor. Een nuance hierbij is wel dat Nederland in de bestaande situatie reeds een hoger beschermingsniveau heeft dan België.

Aan de grens met Frankrijk is kustbescherming iets meer verdeeld over verschillende instanties: er bestaat een Nationale strategie voor kustbescherming, er is een kustveiligheidsplan op het departementaal niveau voor Duinkerke en Bray-Dunes, en ook op gemeentelijk niveau (Duinkerke) is er aandacht voor kustbescherming.

17.2 Aansluiting ter hoogte van de landsgrenzen

Met het strategisch beleidsplan Kustvisie staat België een paar stappen verder dan de buurlanden. In het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt immers nu al de nodige ruimte vastgelegd, om ook in de toekomst de kust te beschermen. Elk van de voorliggende alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie sluit zonder problemen aan op de kustbescherming van de buurlanden. Rekening houdend met de geschetste tijdsgrafieken is er bovendien ook in de toekomst nog tijd om verder af te stemmen waar nodig.

Ter hoogte van de grens met **Frankrijk** bevindt zich een uitgestrekt duingebied zowel aan Vlaamse als aan Franse zijde. In elk van de voorliggende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie worden aan de Franse grens zandige oplossingen voorgesteld, waarbij een verbreding en versterking van stranden en duinen wordt beoogd. De theoretische abrupte overgang, met een sprong in de kustlijn ter hoogte van de Franse grens, zal in realiteit een graduele en natuurlijke overgang zijn. Door het adaptieve karakter van zandsuppleties (het meegroeien met de zeespiegelstijging) en de interactie met de golven en stromingen, zal er een geleidelijke overgang gecreëerd worden.

De aansluiting met de kustbescherming in **Nederland** wordt gemaakt ter hoogte van het Zwin. In alle alternatieven wordt er ingezet op het behoud van de natuurwaarden van het Zwin. De dijken rondom het Zwin zullen op termijn verhoogd worden met stijgende zeespiegel. Ook hier zal er overleg gebeuren tussen België en Nederland om grensoverschrijdende effecten te voorkomen. Verder is er voor de aansluiting met de bredere stranden van het Zoute (Knokke) een verhoogd en verlengd strandhoofd noodzakelijk net ten westen van het Zwin, om verhoogde sedimentatie in de Zwingeul te voorkomen. Deze aanpassingen hypothekeren de aansluiting met Nederland niet.

17.3 Verwachte milieueffecten

Binnen het geïntegreerd onderzoek wordt rekening gehouden met de aansluiting van de kustlijnen op de buurlanden (eveneens opgenomen als een uitgangspunt voor redelijkheid). Grensoverschrijdende effecten naar Frankrijk en Nederland worden voornamelijk verwacht als gevolg van de gewijzigde Vlaamse kustlijn in de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie (met name in de alternatieven Zeewaarts). Hierbij zijn vooral de aspecten rond hydromorfologie van belang. Dit wordt hierna beschreven. Andere potentiële effecten (zoals bv. de impact op benthos of andere soortengroepen) zullen nl. hiervan afgeleide effecten zijn.

17.3.1 Aansluiting kustlijn met de buurlanden

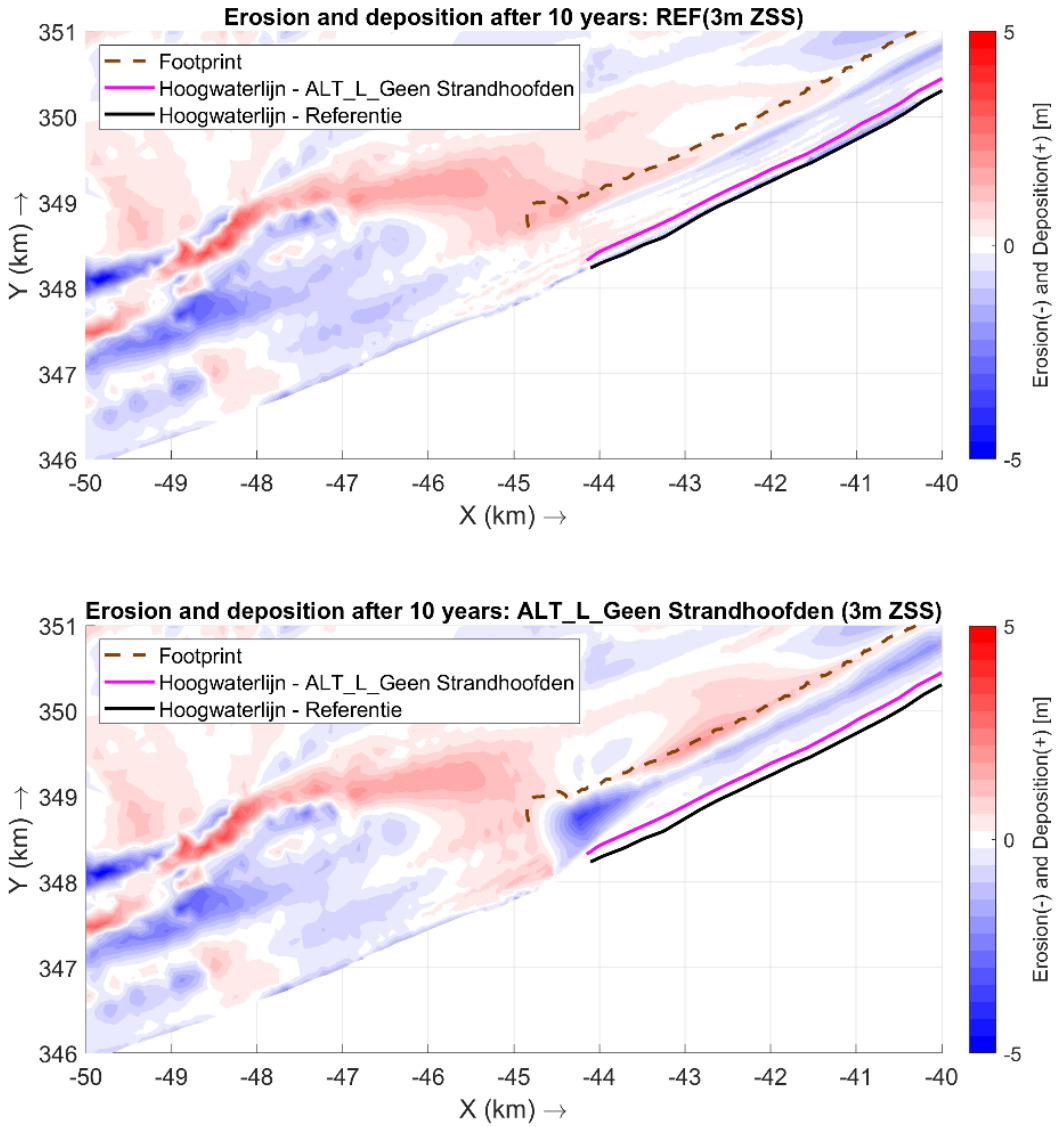
De redelijke alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie geven geen aanleiding tot sterke discontinuïteiten nabij de landsgrenzen. Bij het alternatief 'Ter Plaatse' verschuift de laagwaterlijn niet, waardoor de aansluiting met de kustlijn in de buurlanden in principe niet zal wijzigen (indien geen aanpassingen aan de Franse of Nederlandse grens gebeuren). Bij de alternatieven 'Zeewaarts – In stapjes' en 'Zeewaarts – In één sprong' zal de laagwaterlijn (al dan niet gefaseerd) opschuiven met stijgende zeespiegel, waardoor de aansluiting van de kustlijn met de buurlanden mee zeewaarts zal verplaatsen.

Nabij de ***Franse grens*** is er een zandige continue kust aanwezig. De overgang naar een zeewaartse verplaatsing van de kustlijn aan Vlaamse zijde in het alternatief 'Zeewaarts' (beide uitvoeringsvarianten) zal leiden tot een graduele aanpassing van de kustlijn. Op basis van hydromorfologische modelleringen uitgevoerd in kader van Kustvisie lijkt deze aanpassing van de kustlijn zich op basis van een evolutie over 5 jaar uit te strekken. In Figuur 17-1 wordt de initiële aanpassing van de kustlijn voorgesteld met de groene lijn. De abrupte overgang van de Franse kustlijn waar geen aanpassing werd gedaan (worst-case benadering) naar de Vlaamse kustlijn die zeewaarts werd verlegd, zal na 5 jaar geëvolueerd zijn tot een geleidelijke overgang (gele lijn in Figuur 17-1). Deze overgang strekt zich, parallel aan de kust, uit over een zone van circa 500-600 m aan weerszijden van de grens. De aanpassing van de kustlijn kan leiden tot lokale aanzanding aan de Franse zijde en heeft dus geen negatief effect op de kustveiligheid (omwille van erosie) aldaar. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).



Figuur 17-1: Initiële (groen) en finale (na 5 jaar, geel) kustlijn voor de gesimuleerde overgang ter hoogte van de Franse grens, ten gevolge van het alternatief 'Zeewaarts' (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h) en zonder aanpassingen aan de kustlijn aan Franse zijde.

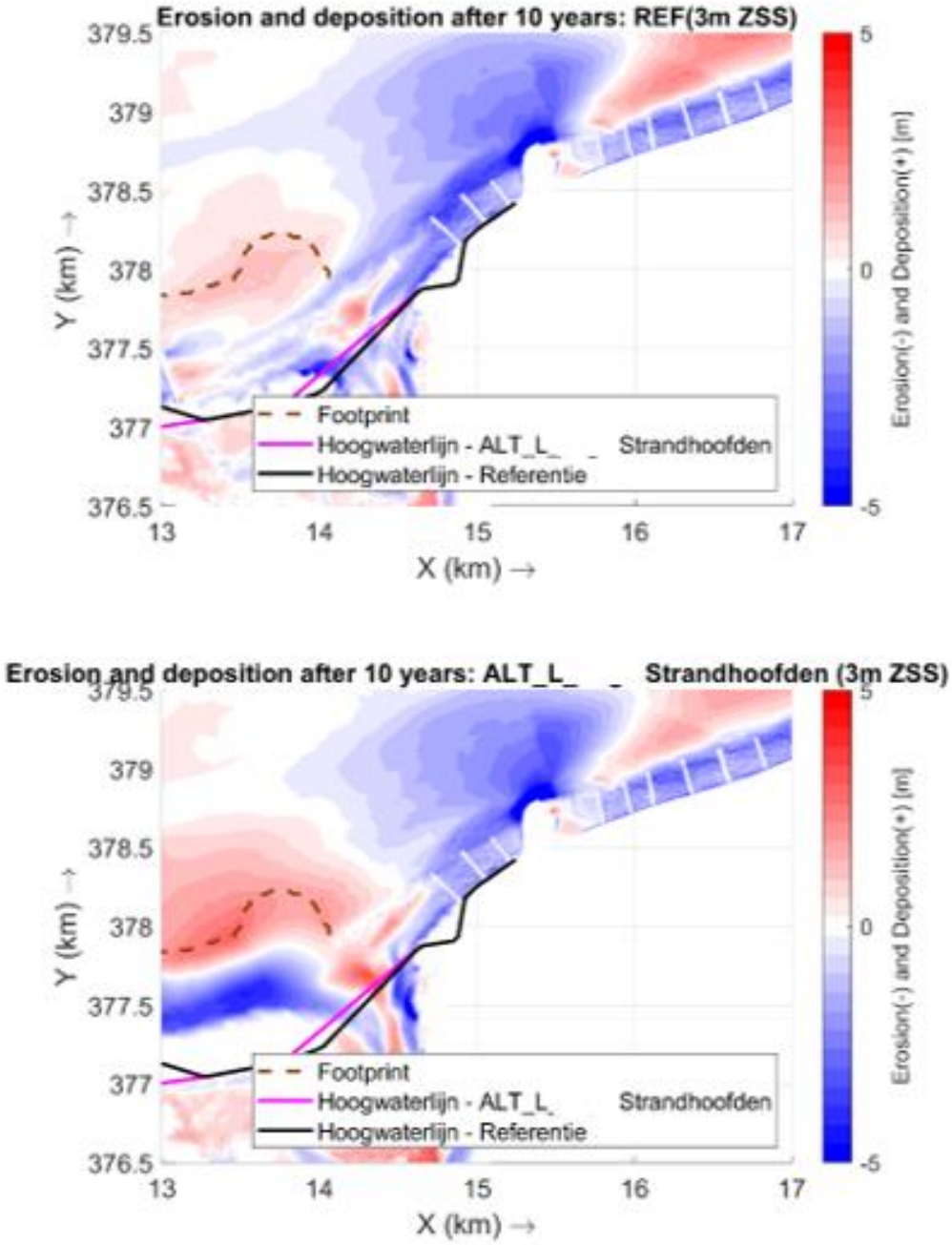
Berekeningen uitgevoerd met het Scaldis-Coast model (cf. (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023i)) tonen aan dat het alternatief Zeewaarts bij +3m zeespiegelstijging de discontinuïteit in de strandligging zal uitsmeren, wat enerzijds zal leiden tot erosie van het aangelegde strand aan de Vlaamse zijde van de grens en anderzijds depositie aan de Franse zijde. Dit is echter een lokaal effect, op basis van modelleringen, dat zich enkel voordoet in de onmiddellijke omgeving van de grens (Figuur 17-2), maar geen effecten lijkt te hebben verder weg in de kustzone. Het netto sedimenttransport langsheen de Franse-Vlaamse kust is van west naar oost gericht, waardoor sediment zich netto van Frankrijk richting het Belgisch deel van de Noordzee verplaatst. De depositie van sediment nabij de grens aan Franse zijde wordt bijgevolg gevoed door zand afkomstig uit Frankrijk zelf. Het zand dat lokaal erodeert van het aangelegde strand aan de Vlaamse zijde van de grens wordt verder oostwaarts getransporteerd langsheen de Vlaamse kust.



Figuur 17-2: Erosie -depositie ter hoogte van de Frans-Belgische Grens bij +3m zeespiegelstijging. Boven: referentiesituatie (zonder strategisch beleidsplan Kustvisie). Onder: alternatief 'Zeewaarts – In één sprong' (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

In het oosten nabij de ***Nederlandse grens*** wordt de overgang van de kustlijn gevormd ter hoogte van de geul naar het Zwin welke een natuurlijke onderbreking van deze kustlijn vormt. De aanname binnen de modelleringen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie is dat de huidige kustlijn in Nederland gehandhaafd blijft. Nog in de modelleringen werden de strandhoofden aan Vlaamse zijde in het alternatief Zeewaarts aangepast, terwijl aan Nederlands zijde de huidige strandhoofden behouden blijven in de simulaties bij zeespiegelstijging. Op basis van deze modelleringen zijn er aan de Nederlandse kust bijzonder weinig verschillen in morfologische trends op te merken tussen de referentiesituatie bij +3 m zeespiegelstijging en de situatie waarin de alternatieven binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie werden uitgevoerd. Er is geen impact merkbaar op de Westerscheldemonding en verder opwaarts. Dit geldt zowel voor alternatieven 'Ter Plaatse' en 'Zeewaarts'. Dit is ook te zien in Figuur 17-3, waar de erosie/depositie in dit gebied volgens de modelleringen wordt weergegeven. Het model toont erosie in Cadzand en depositie ten oosten ervan. Analoog als voor de situatie ter hoogte van de Frans-Belgische grens treedt netto sedimenttransport van west naar oost op, wat betekent dat de depositie zone zich benedenstrooms van de erosiezone situeert. De verschillen die ontstaan (Figuur 17-3) wijzen op een lichte vermindering in de depositie bij het alternatief 'Zeewaarts' in vergelijking met de referentiesituatie bij +3 m zeespiegelstijging. Dit hangt samen met het toegenomen langstransport in deze zone in het alternatief 'Zeewaarts' vergeleken met de referentiesituatie (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Het Zwin situeert zich op de grens met Nederland, en bevindt zich dus zowel in Vlaanderen als in Nederland. De impact op het Zwin wordt beschreven in §7.2.2.2 van het plan-MER. Hieruit blijkt dat door het aanpassen van de strandhoofden aan Vlaamse zijde, het langstransport aan de ingang van het Zwin gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie. Door het voorzien van de erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) hebben de alternatieven een gelijkaardige impact op de natuurlijke ontwikkeling van het Zwin als de referentiesituatie.



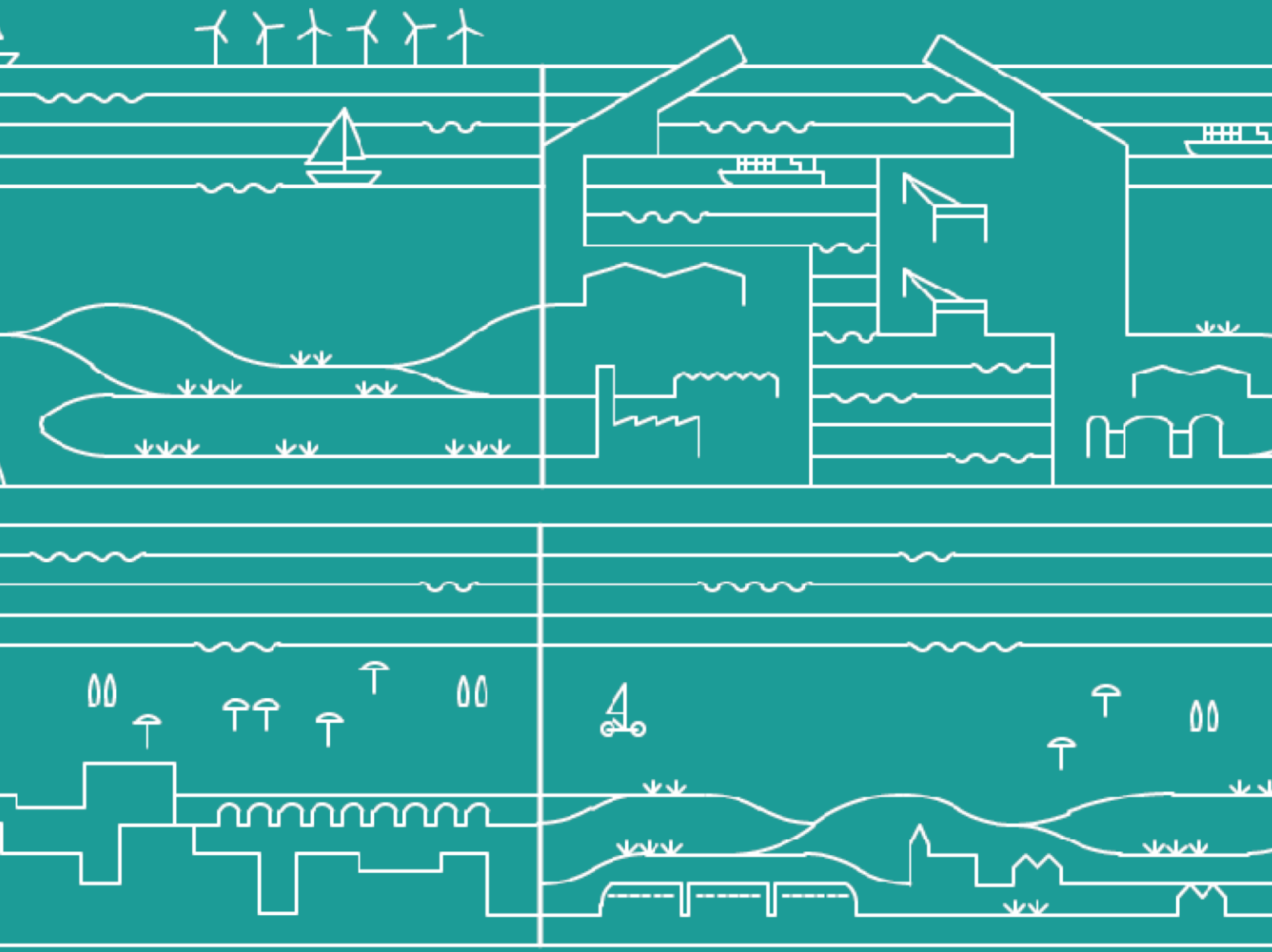
Figuur 17-3: Erosie-depositie ter hoogte van de Nederlands-Belgische grens bij +3m zeespiegelstijging. Boven: referentiesituatie (zonder Kustvisie). Onder: alternatief 'Zeewaarts – In één sprong' (inclusief aanpassing van de strandhoofden aan Vlaamse zijde) (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

17.3.2 Besluit

- Voor wat betreft de grensoverschrijdende impact naar ***Frankrijk*** worden op basis van hydromorfologische modellering onderstaande conclusies geformuleerd:
  - Er zijn geen grootschalige wijzigingen in de morfologische processen in Frankrijk ten gevolge van de redelijke alternatieven in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie; wel zijn er lokale morfologische aanpassingen nabij de grensovergang te verwachten op basis van de modelleringen.
  - Bij het alternatief Zeewaarts wordt er aanzanding waargenomen aan de Franse zijde van de grens en is er dus geen negatief effect op kustveiligheid. Dit komt in mindere mate voor bij alternatief Ter Plaatse en is afhankelijk van de eventuele toekomstige beslissingen omtrent kustontwikkeling in Frankrijk.
  - Het netto sedimenttransport nabij de grens blijft oostwaarts gericht voor alle redelijke alternatieven binnen Kustvisie. Er is geen nettoverlies van sediment richting Frankrijk.
  - Het ontwerp van de overgang van de kustlijnen aan de grens dient in detail te worden ontworpen in een latere projectfase, waarbij opnieuw wordt afgestemd met het beheer en beleid in Frankrijk. De finale aansluiting van de kustlijn kan bijgevolg afwijken van de huidige alternatieven op lokale schaal.

- Voor wat betreft de grensoverschrijdende impact naar ***Nederland*** worden op basis van hydromorfologische modellering onderstaande conclusies geformuleerd:
    - De getijdengeul van het Zwin zorgt ook in de huidige situatie voor een natuurlijke onderbreking tussen de Vlaamse en Nederlandse kustlijn. Aan Nederlandse zijde moet de Zwindijk worden opgehoogd en er treedt afstemming op tussen België en Nederland om grensoverschrijdende effecten te voorkomen. De redelijke alternatieven in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie leiden op basis van de modelleringen niet tot grootschalige wijzigingen in de morfologische processen aan Nederlandse zijde. Daarbij is het behoud en de aanpassing van de strandhoofden ter hoogte van de Vlaamse Oostkust echter van groot belang (integraal onderdeel van de redelijke alternatieven Kustvisie). Het ontwerp van deze strandhoofden dient verder in detail te worden uitgewerkt in een latere projectfase.
    - Er is geen impact op de Westerscheldemonding en de Westerschelde onder invloed van de redelijke alternatieven binnen Kustvisie.

Op basis van de uitgevoerde morfologische modelleringen lijken de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie niet tot andere trends in sedimentatie- en erosiepatronen over de landsgrens met Nederland te leiden. Wel vermindert de depositie ten oosten van Cadzand enigszins door het toegenomen langstransport aan de grens bij de alternatieven.



Leemten in kennis er verder onderzoek

18 Leemten in kennis en verder onderzoek

Het uitgevoerde onderzoek in voorliggend plan-MER is gericht ter ondersteuning van het opstellen van een strategisch beleidsplan Kustvisie door een toekomstige kustlijn met bijhorende ruimte af te bakenen om de kust op lange termijn te beschermen. Daarbij zijn aannames en een studieaanpak toegepast die het mogelijk maken om op strategisch niveau onderzoek te doen en keuzes te maken voor een voorkeursalternatief. Tijdens en door het uitvoeren van dit studiewerk zijn echter ook kennisleemtes geïdentificeerd. Verder speelt dit onderzoek zich af op strategisch niveau waardoor tot op heden niet alles in detail (zoals op projectniveau) kan worden geëvalueerd. De aannames, onzekerheden en geïdentificeerde kennisleemtes die tijdens het geïntegreerd onderzoek naar boven zijn gekomen verdienen verder onderzoek of opvolging om de mogelijke effecten en opportuniteiten van de alternatieven verder te onderbouwen, en het gekozen alternatief verder succesvol te ontwerpen en verfijnen.

Hierna worden de leemten in de kennis, die op strategisch niveau niet ingevuld kunnen worden, omschreven, alsook de potentiële impact hiervan op de beoordeling en besluitvorming. De leemten in de kennis die relevant worden geacht om verder te bestuderen in een vervolgtraject, alsook pistes naar verdere monitoring en evaluatie worden eveneens aangehaald.

Tot slot wordt opgemerkt dat dit geen limitatieve lijst is. Het uitvoeren van onderzoek, zoals gebeurt in het strategisch beleidsplan Kustvisie, leidt tot meer inzichten en tegelijk werpt het meer vragen op. Nieuw onderzoek zal worden geïdentificeerd als onderdeel van het actieplan in Kustvisie waarbij gebruik wordt gemaakt en wordt voortgebouwd op lopende onderzoeken zoals MOZES (Dujardin et al., 2023), Living lab Raversijde, Coastbusters, Dunefront, Duin voor Dijk, Cassandra, etc. Een update en bijstelling van relevant onderzoek zal dan ook volgen na verloop van tijd en maakt deel uit van het actieplan voor Kustvisie.

18.1 Leemte in kennis en verder onderzoek m.b.t. het plan

18.1.1 Verdere opvolging en uitwerking in projectfase

Het strategisch plan Kustvisie wordt gekenmerkt door een kustbeschermingslint waarin de kustbeschermingsmaatregelen tot +3 m zeespiegelstijging kunnen uitgevoerd worden. De effectieve inrichting van het plangebied zelf is momenteel nog niet gekend. Deze inrichting en het beheer zal pas later op projectniveau zone per zone bekeken worden. In voorliggend milieueffectenrapport zijn de effecten in een worst case situatie beschreven en beoordeeld. Op strategisch niveau vormt dit geen probleem voor de besluitvorming.

De focus in dit plan-MER lag nu op strategische keuzes. Veel van de aandachtspunten komen aan bod bij een ontwerp op projectniveau, een aantal andere zijn eerder te zien als kennisleemtes. Het hieronder geschetste verder onderzoek zal bijdragen om tot een uitwerking in projectfase te komen. Daarbij zijn ook een aantal aandachtspunten die zijn opgelijst zoals de blijvende afstemming met buurlanden. In dit kader past ook de inzet van pilootprojecten (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h):

- Opvolging en afstemming met de buurlanden. Het opvolgen en afstemmen van het beleid in de buurlanden en grensoverschrijdend onderzoek zullen toelaten de grensoverschrijdende effecten op te volgen en tot het meest geschikte ontwerp te komen in projectfase.
- Preliminair onderzoek geeft aan dat schuin invallende golven tijdens storm kunnen leiden tot meer sedimentverlies uit het kustprofiel. Verder onderzoek naar de bijdrage van schuin invallende golven tijdens storm kunnen bijdragen op het bepalen van de meest relevant ontwerpcondities en zo tot een verfijning van de ontwerpmethodiek en methodiek kustveiligheidstoetsing.

- Onderzoek naar de effectiviteit en mogelijke implementatie van hybride kustveiligheidsmaatregelen en Nature based Solutions. Daar hoort eveneens monitoring van bestaande hybride maatregelen bij (zoals bijvoorbeeld de grasdijk, of duin voor dijk in Living lab Raversijde).
- Onderzoek naar de ontwerpstrategie voor strandhoofden (waar, type, configuratie) en finaal het gedetailleerd ontwerp van de strandhoofden in projectfase om de morfologische impact te optimaliseren (sedimentatie stimuleren met beperkte erosie elders).
- Onderzoek naar de ontwerpstrategie voor de aanpassingen van de havens om aan te sluiten op de strandzones. In de uitgevoerde studie voor Kustvisie is een aanpassing van de havendammen toegepast met indicatieve zeewaartse uitbreiding om onderzoek naar de impact mogelijk te maken. Het finale ontwerp dat toelaat om de havens aan te sluiten op de strandzones moet in de toekomst gemaakt worden en kan bestaan uit een zeewaartse uitbreiding van de havendammen (sowieso op te hogen bij zeespiegelstijging) of alternatieve aanpassingen zoals verlengen of aanleggen van opvangdammen. Het ontwerp zal daarbij rekening dienen te houden met aspecten zoals besliste beleid en plannen voor havenadaptaties, asset management, havenuitbreidingen, economische ontwikkelingen (groei, scheepsdimensies, etc), sociale ontwikkelingen. Er kan daarbij nagedacht worden om naast kantelpunten in het stappenplan op basis van zeespiegelstijging gelinkt aan klimaatverandering, ook te kijken naar kantelpunten voor andere aspecten zoals sociale en economische ontwikkelingen.
- Rekening houden met havenuitbreidingen, adaptatieplannen (havenuitbreidingen, economische groei, scheepsdimensies, aanpassingen havendammen, havenontwikkelingen en uitbreidingen).
- Onderzoek naar het optimale ontwerp van zachte maatregelen zoals optimale droogstrandbreedtes voor duinen oplossingen en het ontwerp van het onderwaterprofiel om aan te sluiten op de zeebodem. Naar beheer van strandzones gelinkt aan een natuurlijke duinvorming, worden in voorliggend plan-MER wel enkele milderende maatregelen / randvoorwaarden opgesomd, die van cruciaal belang zijn in relatie tot het toelaten van duinvorming als kustbeschermingsmaatregel.
- Het toepassen van goed ontworpen pilots of living labs om aan de hand van monitoring proefondervindelijk een of meerdere van bovenstaande onderwerpen te onderzoeken.

18.1.2 Verder onderzoek naar grondstoffen

Momenteel is het nog niet gekend van waar het zand zal komen om de kustbeschermingsmaatregelen te bouwen. Dit heeft geen impact op voorliggende milieubeoordeling op strategisch niveau. Het uitgangspunt in voorliggende beoordeling is dat eenzelfde korrelgrootte zal gebruikt worden als in de huidige situatie. Meer details omtrent de zandbeschikbaarheid in de huidige zandwinningslocaties van het BNZ zijn te vinden in (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2022d). Er wordt verder onderzoek voorgesteld naar grondstoffen. Dit gaat enerzijds over een verfijning naar beschikbare zandhoeveelheden (o.a. in termen van beschikbare sedimentklassen) voor kustverdediging op het Belgisch continentaal plat op basis van mogelijke wijzigingen in concessiezones (zie ook herziening mariene ruimtelijke planning) en nieuwe inzichten naar duurzame zandexploitatie (o.a. referentieniveau), en verder onderzoek naar alternatieve bronnen zoals hergebruik of gebruik uit infrastructuurprojecten of mogelijke buitenlandse bronnen voor zandaanvoer. Anderzijds gaat het over onderzoek naar alternatieve grondstoffen voor toepassing in suppleties en kustveiligheidsmaatregelen. Tot slot onderzoek naar de mogelijkheden om sedimentverliezen tijdens exploitatie en na aanleg te minimaliseren (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

18.2 Leemte in kennis en verder onderzoek m.b.t. beschrijving referentiesituatie

18.2.1 Autonome ontwikkeling kustsysteem

Het monitoren en verzamelen van kennis over de evolutie van het kustsysteem ondersteunt de adaptieve aanpak in het strategisch beleidsplan Kustvisie door onzekerheidsmarge op historische en toekomstige ontwikkelingen stelselmatig te verkleinen en ter ondersteuning van andere deelonderzoeken. Het is hierbij aangeraden bestaande monitoring voort te zetten, nieuwe monitoring zo snel mogelijk op te starten en deze monitoring ook blijvend in te zetten tijdens en na uitvoering van verschillende fasen in Kustvisie om een adaptieve aanpak en beheer te ondersteunen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h):

- Verdere monitoring van fysische parameters zoals: zeespiegelstijging, snelheid van zeespiegelstijging, golfcondities, windsnelheden, stormduur, frequentie en zwaarte, etc. om de evolutie van klimaatverandering op deze parameters op te volgen. Dit zowel voor, tijdens en na uitvoering van de maatregelen.
- Monitoring van de natuurlijke evolutie van het morfologisch systeem en de kustprofielen (vooroever, stranden en duinen) bij zeespiegelstijging om na te gaan welke wijzigingen optreden in zeebodem en de kustprofielen (vooroever, stranden en duinen) en hoe dit in verhouding staat tot het sedimentaanbod.

De monitoring van de vooroever en banken en geulen is relevant in het onderzoek naar mogelijke dwarse transporten en lange termijn evoluties. De verdere monitoring van stranden en duinen (zoals momenteel de (half)-jaarlijkse Lidar surveys) laat toe om het sedimentbudget te blijven opvolgen met aandacht voor de erosieve en sedimenterende zones en de duinontwikkelingen te bestuderen. Daarbij is verder onderzoek gewenst naar de sedimentbalans langsheen de kust (waar komt eroderend sediment terecht?). De monitoring van de aanzanding in de gebaggerde havengeulen en de toekomstige aanzanding nabij de nieuwe westelijke havendam in Blankenberge kunnen daarbij relevante inzichten geven naar langstransportprocessen en -hoeveelheden.

- Monitoring van de evolutie in de bestaande slikken en schorren langsheen de kust (Zwin, Baai van Heist en IJzermonding). In welke mate evolueren deze gebieden en kunnen deze meegroeien met zeespiegelstijging. Binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt verondersteld dat de slikken en schorren ter hoogte van de IJzermonding, Baai van Heist en het Zwin zullen meegroeien met de zeespiegelstijging. Monitoring naar de snelheid waarmee de slikken en schorren zullen meegroeien met de zeespiegelstijging is evenwel noodzakelijk, zeker voor wat betreft het behoud van hun ecologisch potentieel. Omwille van het feit dat voorliggend plan-MER op strategisch niveau wordt uitgevoerd met een zeer verre tijdshorizon kan er zo nodig ingegrepen worden indien uit de metingen zou blijken dat deze kwetsbare vegetaties niet snel genoeg aangroeien. Bijgevolg wordt deze leemte in kennis niet als problematisch beschouwd in het kader van de milieubeoordeling op dit strategisch niveau.
- Monitoring van de evolutie van vegetatie (helmgras, aanwezigheid van nieuwe soorten) met klimaatverandering. Dit is van belang voor de morfologische stabiliteit en ontwikkeling van duinsystemen.

18.2.2 Fundamenteel onderzoek naar fysische processen

Hoewel er al veel kennis is rond de verschillende fysische processen in het kustsysteem is verder wetenschappelijk onderzoek gewenst. Het gaat daarbij over zaken zoals lange termijn processen en de interactie tussen verschillende processen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h):

- Verder onderzoek naar de lange termijn evoluties en processen. Het gaat daarbij over de algemene morfologische respons van het kustsysteem op zeespiegelstijging en specifiek over de gradueel kustdwarse sedimenttransporten door trage verplaatsingen van zandbank-geulen systemen, de interacties met de kustlijn, aanpassingen en de mate van ophoging van het strand- en duinprofiel en de impact van zeespiegelstijging hierop. De eerste stappen worden hierbij reeds gezet in het MOZES onderzoek op het Waterbouwkundig Laboratorium.
- Verder onderzoek naar de bijdrage en interacties van de verschillende transportprocessen (golfgedreven langstransport, getijgedreven transport, kustdwarse transporten zoals in vorig punt, eolisch transport) op de morfologische evoluties van het kustsysteem. Een belangrijk punt van aandacht hierbij is de huidig beschikbare sedimenttransportformules, die een grote bron van onzekerheid vormen in de modelresultaten.
- Verder onderzoek naar duingroeiprocessen met aandacht voor de processen die spelen op verschillende tijdschalen (bijvoorbeeld erosieve acties bij korte events en trage natuurlijke opbouw), analyse van de duinontwikkeling doorheen de tijd en het effect van klimaatverandering op duinmorfologie met focus op wijzigingen van vegetatie en regenval in de toekomst. Daarnaast zal de toekomstige implementatie van duinmaatregelen worden ondersteund door verder onderzoek naar sturing van duinmorfologie door (vegetatie)beheer, onderzoek naar alternatieve zandvangende soorten ter voorkomen van helmgrasmonocultuur en opvolging van stormerosie en herstelcycli van bestaande duinen.

18.2.3 Autonome en gestuurde ontwikkelingen

Omwille van de tijdschaal en planhorizon tot +3 m zeespiegelstijging zijn de autonome en gestuurde ontwikkelingen van de volledige kustzone tot +3 m zeespiegelstijging momenteel ongekend. Aangezien er in het kader van het strategisch plan Kustvisie een periodieke evaluatie en actieplan zal opgemaakt worden, kan er bij sterk veranderende situaties en indien dit noodzakelijk wordt geacht, rekening worden gehouden met de autonome en gestuurde ontwikkelingen die van belang zijn in het kader van het strategisch plan.

18.2.4 Modelontwikkelingen

Het kustsysteem wordt bestudeerd aan de hand van numerieke modellen, ieder met hun eigen toepassingsgebied en voor- en nadelen. Het ingezette modelinstrumentarium voor Kustvisie omvat daarbij de best beschikbare huidige modellen, inzetbaar en geschikt voor het strategisch niveau van de studies in deze fase van Kustvisie. Verdere modelontwikkeling is echter aangewezen om nieuwe inzichten te incorporeren (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h):

- Verdere validaties en modelontwikkelingen van het modelinstrumentarium om nieuwe inzichten te integreren en modelonzekerheden te reduceren. Aandachtspunten voor verdere modelontwikkelingen zijn het modelleren van de invloed van strandhoofden en invloed van korrelgroottes op onderhoud waarvoor validatie en verfijning van de modeltools is aangewezen. Specifiek, voor het Scaldis Coast model gaat het daarbij in eerste instantie over het valideren en ontwikkelen van de interacties tussen de verschillende morfologische onderdelen van het kustsysteem (geulen, zandbanken en stranden) en het aanpakken van de artificiële vervlakking van het dwarse kustprofiel. Voor het kustlijnmodel Shoreline S gaat het over het toevoegen van transportprocessen (getijgedreven transport), verschillende randvoorwaarden langsheen de kust (variaties in golfcondities), het effect van variaties en gradiënten in korrelgrootte op het langstransport langsheen de kust en lokale modelverfijningen zoals bijvoorbeeld aan de Oostkust. In profielmodellen zoals Xbeach gaat het daarbij over extra aandacht naar de evoluties in de vooroever, de invloed van korrelgroottes en de interacties tussen hydrodynamische respons bij stormen en eolisch transport ter hoogte van duinen.
- Het modelinstrumentarium wordt momenteel hoofdzakelijk toegepast aan de hand van “snapshot” modellering. Op de huidige morfologische situatie wordt een zeespiegelstijgingsniveau toegepast en vervolgens gemodelleerd. Een modelontwikkeling die toelaat om de geleidelijk evolutie in tijd met zeespiegelstijging te simuleren laat toe om de geleidelijke evoluties en wijzigingen in morfologie te bestuderen.
- Op dit moment worden de verschillende modellen die focussen op verschillende processen apart ingezet. De resultaten uit de verschillende simulaties kunnen vervolgens worden samengelegd voor analyse en interpretatie. Toekomstige modelontwikkelingen waarin meerdere processen worden geïntegreerd laten toe om de interacties te bestuderen. Het gaat daarbij bijvoorbeeld over het toevoegen van dwarse processen en interacties in het Scaldis Coast model en de combinatie van hydrodynamisch en eolische transport (bijvoorbeeld Xbeach en Aeolis of het toevoegen van eolische processen aan Scaldis_coast) zoals beschreven in het eerste punt.
- Modelleren van de windcondities langsheen de kust als onderdeel van de studie naar duinmorfologie. In tweede instantie kan gedacht worden aan de terugkoppeling tussen strand- en duinmorfologie en windsnelheid en windrichting.
- Bij toenemende computerkracht en computercapaciteit kan in de toekomst gedacht worden aan een meer probabilistische modelaanpak, waarbij aan de hand van een grote hoeveelheid scenario’s en performante modellen een bandbreedte en kansverdeling van morfologische veranderingen kan worden afgeleid.

18.2.5 Verder onderzoek naar kantelpunten gravitaire afwatering en pompcapaciteit

Uit de ondersteunende studie “Kantelpunten gravitaire afwatering en pompgemalen” (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023b) volgen aanbevelingen voor een verder onderzoekstraject in de verfijning van de kantelpunten voor gravitaire afwatering en het bepalen van de pompcapaciteit. In het strategisch beleidsplan Kustvisie is een eerste grootteorde inschatting van de kantelpunten uitgevoerd op basis van de beschikbare gegevens ten tijde van de studie en aan de hand van een mix van methodieken en modelinstrumenten met verschillende nauwkeurigheid. Een verbetering en verfijning van de randgegevens via inventarisatie en monitoring en van het modelinstrumentarium is aangewezen.

- Wat betreft het verzamelen van de randgegeven en karakteristieken van de afwateringspunten gaat het om het verzamelen en inventariseren in meer detail van de karakteristieken van de uitstroomconstructies, het bepalen van kritieke waterpeilen bij voorkeur aan de hand van een risico-benadering en het bepalen van streefpeilen en of en hoe deze in de toekomst bij zeespiegelstijging kunnen veranderen (visie-ontwikkeling).
- Er wordt daarnaast aanbevolen metingen uit te voeren om de kennis van het huidige afwateringssysteem te vergroten. Van een aantal waterlopen zijn bijvoorbeeld weinig tot geen afvoergegevens of waterstandspeilen bekend. Een lange termijn dataset van waterpeilen en debieten op de verschillende waterlopen wordt als een essentieel element beschouwd voor inzicht in het afwateringssysteem en de validatie van modelinstrumenten. Zeker voor de waterlopen waar slechts een beperkte dataset beschikbaar is (bijvoorbeeld Nieuw Bedelf, Kreek van Nieuwendamme en Oude Veurnevaart), wordt aanbevolen om in eerste instantie een Q-h verband op te stellen.
- Wat betreft het modelinstrumentarium is het aanbevolen een actualisatie/ontwikkeling en validatie van modelinstrumenten op te zetten. De prioriteit dient uit te gaan naar de ontwikkeling van een modelinstrument van de waterlopen waar geen of weinig data van beschikbaar is. Het type modelinstrument kan verschillen in functie van de waterloop, maar dient ten minste in staat te zijn om (i) debieten en waterpeilen in het stroomgebied nauwkeurig te bepalen en (ii) een afhankelijkheid te vertonen met het peil op de Noordzee in functie van simulaties met verhoogde zeespiegelstijging.
- Wat betreft het bepalen van de kantelpunten wordt aanbevolen een procedure vast te leggen. Wanneer elk van de waterloopbeheerders aan de slag gaat met onderzoek en beheer wordt bij voorkeur een vaste procedure gehanteerd zodat de verschillende resultaten onderling te vergelijken en aan eenzelfde kwaliteit voldoen.

- Aan de hand van de opgedane inzichten en verbeterde modelinstrumentarium wordt aanbevolen om een verfijnde inschatting van de pompcapaciteit te maken. Een verfijning kan gebeuren op basis van herzieningen in ontwerpdebiet en buffercapaciteit, rekening te houden met bijdragen in gravitaire afwatering en toelaatbare opwaartse peilen en nieuwste inzichten toe te passen rond klimaatverandering waaronder wijzigingen in neerslagpatronen (frequentere en extremere neerslagevents) en de statistische kans op voorkomen in combinatie met stormopzet op zee.

Een verdere uitwerking van vervolgacties met betrekking tot afwatering is eveneens opgenomen in het Actieplan waarbij de link wordt gemaakt met oplossingen die verder gaan dan wat bestudeerd is voor het strategisch beleidsplan Kustvisie. Het is immers relevant om ook alternatieve oplossingen te bestuderen dan acties ter hoogte van het lozingspunt. Het waterbeheer van de waterlopen kan herzien worden en zo kan het streefpeil naar boven worden bijgesteld om zo minder snel het kantelpunt te bereiken. Daarnaast is een overstroming in het achterland niet altijd problematisch en kan het in sommige gevallen worden toegelaten, deze comptabiliteit met het landgebruik zal nader onderzocht moeten worden. Ook kunnen lokaal lage oevers verhoogd worden om zo het kantelpunt te verhogen. Het verder uitwerken van de concrete acties en ontwerpen situeert zich echter op projectniveau, niet op het strategisch niveau.

18.2.6 Ligging paaigebieden en kraamkamers

Momenteel zijn er weinig gegevens gekend aangaande de ligging van de paaigebieden en kraamkamers in het Belgische deel van de Noordzee. Sowieso zijn de paaigebieden sterk soortafhankelijk en zijn er altijd seizoensgebonden variaties en variaties doorheen de jaren. Momenteel loopt er een BAR-project binnen het ILVO rond paaigebieden en kraamkamers. De eerste resultaten worden verwacht in het najaar 2023. Deze leemte in kennis heeft geen impact op de milieubeoordeling in dit plan-MER.

18.2.7 Aanwezigheid van ongekend archeologisch erfgoed

(On)gekend archeologisch erfgoed in zee betreft voornamelijk wrakken, maar ook paleo-archeologische elementen en dergelijke. Momenteel is er, naast de lopende onderzoeken, nog weinig geweten over het voorkomen van archeologisch erfgoed zoals paleolandschappen in het intertidaal gebied. Dit aspect kan bijgevolg als een leemte in kennis worden beoordeeld. Op een strategisch niveau, waarbij de exacte locatie van de maatregelen en de manier waarop die zullen worden aangelegd (met of zonder bodemingreep) nog niet gekend zijn, wordt deze leemte in kennis niet als een probleem beschouwd. Om echter een beter zicht te krijgen op het voorkomen van ongekende archeologische erfgoedelementen en zo het onderzoek op projectniveau beter te kunnen uitvoeren, wordt als milderende maatregel voorgesteld om in een verder traject van het strategisch beleidsplan een archeologische verwachtingskaart op te maken (zie Actieplan).

Op basis van wetenschappelijke studies kan er aangenomen worden dat er ter hoogte van het strand, intertidaal en tidaal nog ongekend archeologisch erfgoed aanwezig is. Om te beantwoorden aan deze leemte in kennis wordt voor het aspect archeologisch erfgoed als milderende maatregel voorgesteld om een archeologische verwachtingskaart op te stellen, zodat er vòòr de werken een duidelijk zicht is waar veel/weinig archeologische erfgoedwaarden te verwachten zijn. Om meer zicht te krijgen op de impact van strandsuppleties op het (on)gekende archeologische erfgoed in de strandzones, is het aangewezen hierrond verder onderzoek uit te voeren.

Hierbij kan er nagegaan worden wat de impact van strandsuppletie op de bewaringstoestand van het archeologische erfgoed is en wat de beste strategie is voor het aanwezige archeologische erfgoed: opgraven (indien er een bedreiging heerst) of laten zitten. Tevens is het aangewezen om een soort van beslissingsboom op te maken, van hoe er moet worden omgegaan met het archeologische erfgoed, welke milderende maatregelen moeten wanneer genomen worden er genomen worden.

Beide aspecten worden meegenomen in het Actieplan.

18.2.8 Meervoudig gebruik strand en duin

Momenteel is het nog niet gekend hoe het meervoudig gebruik van de nieuwe strand- en duinzones zal gerealiseerd worden. Daarom wordt in het Actieplan hiervoor een afzonderlijke actie opgemaakt.

18.3 Leemte in kennis en verder onderzoek m.b.t. effectbeoordeling

18.3.1 Impact van strandsuppleties op (on)gekend archeologisch erfgoed (strandzones)

Momenteel is er weinig gekend over de impact van strandsuppletie op het (on)gekend archeologisch erfgoed. Daarom is het aangewezen om een pilootproject hieromtrent op te zetten. Hierbij kan er nagegaan worden wat de impact van strandsuppletie op de bewaringstoestand van het archeologische erfgoed is en wat de beste strategie is voor het aanwezige archeologische erfgoed: opgraven (indien er een bedreiging heerst) of laten zitten. Dit aspect wordt meegenomen in het actieplan.

18.3.2 Impact van vooroeversuppletie op soorten (strandzones)

Momenteel is er de kennis omtrent het effect van vooroeversuppletie op soorten (zoals soortenherstel en soortenbehoud in zowel de suppletiezone, op het strand als in de vooroever zelf) beperkt tot enkele studies op specifieke locaties langsheen de kust (zie (Colson *et al.*, 2016)). Verdere monitoring en pilootprojecten zullen bijgevolg aangewezen zijn om deze manier van kustbescherming verder op te volgen en te evalueren, langsheen de volledige kust. Aangezien het strategisch beleidsplan Kustvisie op een strategisch niveau blijft voor een zeer lange tijdspanne, vormt dit echter geen probleem in het kader van voorliggend effectbeschrijving en -beoordeling.

18.3.3 Sluitingsfrequentie stormvloedkering Nieuwpoort (havens)

De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op de sedimentatiepatronen van de slikken en schorren in de IJzermonding is niet gekend en moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de sedimentatie- en erosiesnelheid en –omvang, de korrelgrootteverdeling en het slibgehalte, de vegetatieontwikkeling in het estuarium en de ontwikkeling van de benthosgemeenschap, de oppervlakte en –omvang van geschikt broedgebied en aantalsevoluties van de broedende en overwinterende water- en kustvogels begrepen zitten.

Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats en in functie van geschikt broedhabitat voor aangemelde en tot doel gestelde soorten in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Daarnaast kan het artificieel in stand houden van geschikte broedterreinen (door regelmatige inrichting van zandige, schelpenrijke broedterreinen, en verwijderen vegetatie) overwogen worden.

Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1, +2 en +3m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

18.3.4 Archeologisch erfgoed (strandzones)

Momenteel is er nog weinig geweten over het voorkomen van archeologisch erfgoed zoals paleolandschappen in het intertidaal gebied. Dit aspect kan bijgevolg als een leemte in kennis worden beoordeeld. Op een strategisch niveau, waarbij de exacte locatie van de maatregelen en de manier waarop die zullen worden aangelegd (met of zonder bodemingreep) nog niet gekend zijn, wordt deze leemte in kennis niet als een probleem beschouwd. Om echter een beter zicht te krijgen op het voorkomen van ongekende archeologische erfgoedelementen en zo het onderzoek op projectniveau beter te kunnen uitvoeren, wordt als milderende maatregel voorgesteld om in een verder traject van het strategisch beleidsplan een archeologische verwachtingskaart op te maken (zie actieplan).

18.3.5 Morfologie geulen/banken (strandzones)

De effecten op morfologie van het zandbanken- en geulensysteem in het BNZ zijn nagenoeg onbestaande (geen effect, 0) zullen zijn op de tijdsschaal van het model, ongeacht het zeespiegelstijgingsscenario en de inrichtingsvariant. Verder wetenschappelijk onderzoek (cf. MOZES project Waterbouwkundig laboratorium) zal moeten uitwijzen of deze beoordeling ook op langere termijn (i.e. meer dan 10 jaar na zeespiegelstijging) standhoudt.

18.3.6 Wijzigingen zoutgehalte achterland (strandzones)

Voor alle alternatieven worden er in het Actieplan de onderstaande subacties geformuleerd inzake verzilting van het achterland:

- Verder onderzoek naar hoe de toenemende verzilting ten gevolge van klimaatverandering en zeespiegelstijging binnen aanvaardbare grenzen te houden en waar nodig waterbeheer, watergebruik en landgebruik bijsturen.
- Verder onderzoek naar het maximaal beschermen van de zoetwaterlenzen.
- Verder onderzoek naar het vergroten van de zoetwaterbeschikbaarheid voor grond- en oppervlaktewater.

De resultaten van dit verder onderzoek hebben echter geen impact op de milieubeoordeling in voorliggend plan-MER.

18.3.7 Afwatering – havens

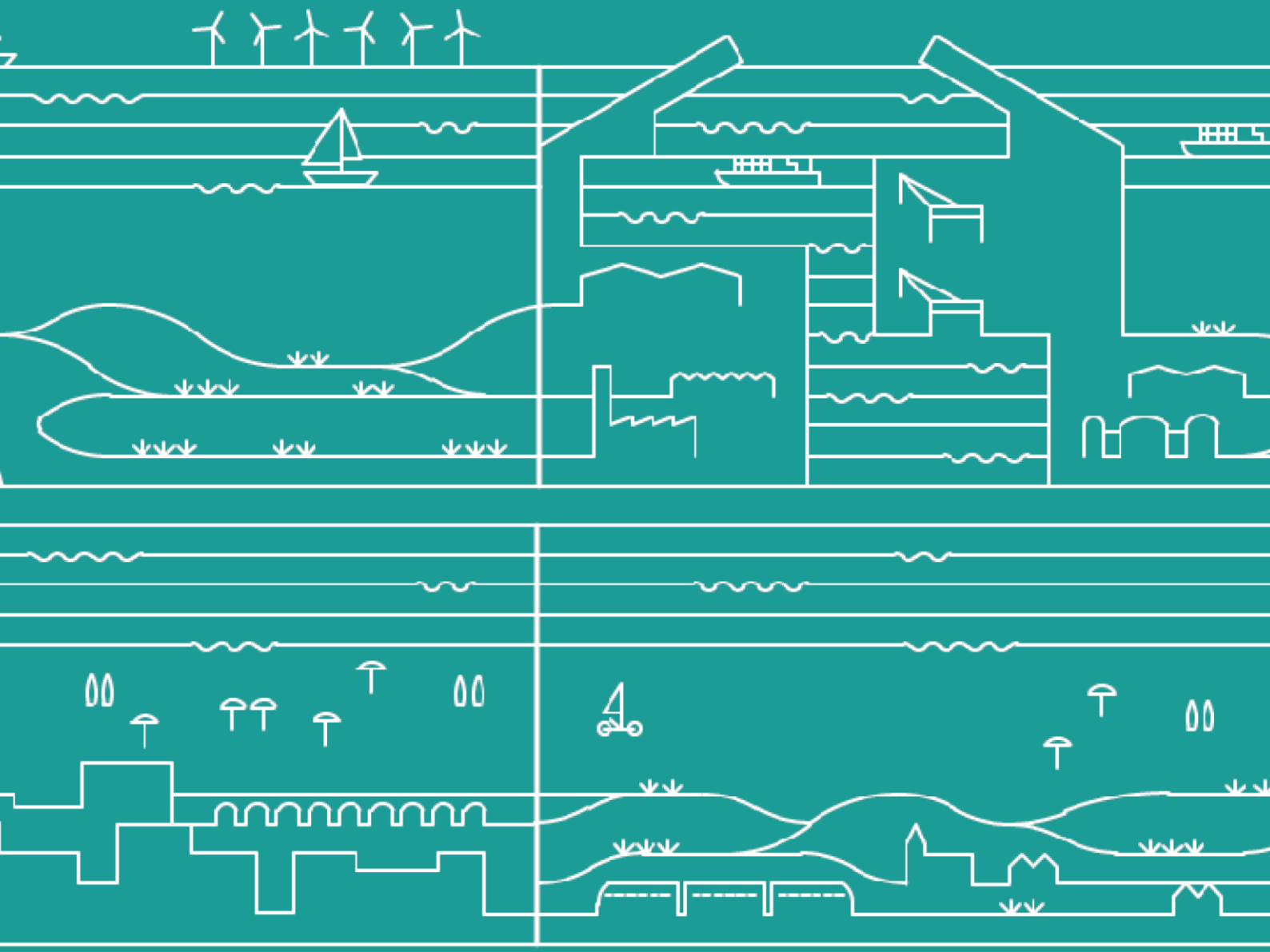
Bij alle alternatieven voor de havens van Nieuwpoort, Oostende en Blankenberge geldt dat het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de nieuwe stormvloedkering, sluis of keersluis in de havenmond moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief. De resultaten van dit verder onderzoek hebben echter geen impact op de milieubeoordeling in voorliggend plan-MER.

18.3.8 Gezondheid – havens

Binnen dit criterium wordt aangenomen dat de emissies van scheepvaart zullen afnemen, vooral inzake luchtemissies. Het gebruik van walstroom is een voorbeeld van zo'n vergroening. Ook de geluidsemissies kunnen lager zijn dan in de huidige situatie, maar het is niet mogelijk exact te modelleren in hoeverre de lucht- en geluidsemissies geëvolueerd zullen zijn op het punt van +1m, +2m en +3m zeespiegelstijging.

18.3.9 Archeologisch erfgoed – havens

Net zoals het (on)gekende archeologische erfgoed in de strandzones, is er een leemte in de kennis ter hoogte van de havenzones. Op een strategisch niveau, waarbij de exacte locatie van de maatregelen en de manier waarop die zullen worden aangelegd (met of zonder bodemingreep) nog niet gekend zijn, wordt deze leemte in kennis niet als een probleem beschouwd. Om echter een beter zicht te krijgen op het voorkomen van ongekende archeologische erfgoedelementen en zo het onderzoek op projectniveau beter te kunnen uitvoeren, wordt als milderende maatregel voorgesteld om in een verder traject van het strategisch beleidsplan een archeologische verwachtingskaart op te maken (zie actieplan).



Milderende maatregelen aanbevelingen en monitoring plan-MER

19 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring plan MER

19.1 Strandzones

19.1.1 Gelinkt aan ambitie 1: beschermend lint

19.1.1.1 Milderende maatregelen

In het Actieplan worden er acties genomen het bepalen van de optimale timing van aanpassingen aan de zeewering voor de strandzones. Voor de criteria gelinkt aan de ambitie 'Een beschermend lint' zijn er verder geen specifieke milderende maatregelen.

19.1.1.2 Aanbevelingen

Om Nature based Solutions maximaal een kans te geven, is het aangewezen om te werken met natuurlijke systemen en processen. Hiervoor wordt verwezen naar de *milderende* maatregel onder het criterium 'Morfologie strand/duin' §19.1.2.1.6.3.

19.1.1.3 Monitoring

Verdere kennisontwikkeling zowel van de processen in het kustsysteem, als van modelinstrumenten en monitoring blijven aangewezen en kunnen helpen de inschattingen inzake onderhoudsbehoefte te verfijnen en onzekerheden te reduceren bij de verdere uitwerking van het gekozen alternatief in latere fases op projectniveau. Hiervoor wordt verwezen naar het verder onderzoek beschreven in §18.2.1 tot en met §18.2.4.

19.1.2 Gelinkt aan ambitie 2: toekomstgericht lint

19.1.2.1 Milderende maatregelen

19.1.2.1.1 Aquacultuur

Er worden voor de strandzones geen specifieke milderende maatregelen voorgesteld met relevantie voor de aquacultuursector. Uiteraard dienen de fysische omstandigheden na iedere ingreep in kader van de alternatieven binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie opgevolgd te worden, zodat eventuele wijzigingen in vb. stromingen, waterkwaliteit, etc. in kaart kunnen gebracht worden en de mogelijke gevolgen voor bestaande (of toekomstige) aquacultuuractiviteiten nauwkeuriger kunnen ingeschat worden.

19.1.2.1.2 Toerisme & recreatie

Droogstrandrecreatie: De effecten van strandhoofden op de zwemveiligheid inzake gewijzigde stromingen zijn erg ontwerp-afhankelijk en dienen op projectniveau mee onderzocht te worden. Zo nodig moeten gepaste milderende maatregelen op projectniveau worden genomen.

Natstrandrecreatie, **surfers** en **kleinzeilerij:** Er dient onderzocht te worden op projectniveau welke watersportclubs op hun huidige locaties kunnen blijven bestaan (mits aanpassingen), en welke mogelijks verplaatst dienen te worden omwille van directe impacten. Potentiële effecten bestaan uit:

- Verminderde toegankelijkheid omwille van plaatsing kustbeschermingsmaatregel tussen een club en de zee;
- Overlap van de kustbeschermingsmaatregel met een club, waardoor een alternatieve locatie gevonden dient te worden (voornamelijk voor clubs met een vaste infrastructuur).

Bij de inrichting van een strandzone, waarbij een herlokalisatie van een watersportclub zich opdringt, zal het van cruciaal belang zijn er rekening wordt gehouden met de eis van de strandclubsom in het kader van veiligheid een direct zicht op de waterlijn te hebben, zodat zij steeds de veiligheid van de watersporters kunnen garanderen en zo nodig tijdig kunnen ingrijpen.

19.1.2.1.3 Wonen

Langsheen de ganse kust moet er gestreefd worden naar het tegengaan van de creatie van een tunneleffect. Dit moet vermeden worden, zowel in relatie tot de woonbeleving, maar in relatie tot de urbane recreatie op de dijk en boulevard en relatie tot de criteria onder het aantrekkelijk lint, zoals 'Ruimtelijke beleving' en 'Ruimtelijke diversiteit'. Bij de verdere inrichting van het kustbeschermingslint dient hiervoor dus voldoende aandacht te zijn, dat de maatregelen maximaal worden uitgestrekt in de beschikbare zone, waardoor een tunneleffect maximaal kan vermeden worden.

19.1.2.1.4 Scheepvaart

Optimale (her)lokalisatie van de kleinzeilerijclubs zal moeten worden onderzocht om een veilige toegang tot de clubs vanop het strand en naar het water te blijven garanderen na inpassing van de kustbeschermingsmaatregel.

Vervolgonderzoek naar alternatieve equivalente maatregelen om het zand uit de vaargeul te houden zonder een strekarm ver in zee te duwen, zoals bijvoorbeeld verlengingen of toevoegingen van opvangdammen (zie ook het verder onderzoek onder §18.1.1).

19.1.2.1.5 Hydrodynamica

Bij het ontwerp en uitwerking in projectfase van de aanpassing van de strekdammen en/of opvangdammen is aandacht nodig voor de aansluiting strand-havendam voor wat betreft aanzanding en zwemveiligheid en de interactie tussen beiden. Dit is in het bijzonder het geval voor het alternatief met sluis in Oostende en Blankenberge waarbij de havendammen sterk verlengd worden en de effecten groter zijn.

19.1.2.1.6 Morfologie strand/duin

19.1.2.1.6.1 Westkust

De huidige duinvoetversteviging voor het duingebied van De Westhoek, vormt een harde barrière tussen het strand (en het toekomstig duin) enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor alle alternatieven wordt als milderende maatregel vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige duinvoetversteviging voor het duingebied van De Westhoek te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze duinvoetversteviging mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden. De kans bestaat dat die verstevigingsvoet door de aangebrachte strandsuppleties sowieso zal overstuiven. Op projectniveau moet finaal bepaald worden of opbreken van de duinverstevigingsvoet strikt noodzakelijk is.

Deze milderende maatregel wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Connectiviteit'.

19.1.2.1.6.2 Middenkust-West

De huidige duinvoetversteviging voor het duingebied van Lombardsijde, vormt een harde barrière tussen het strand (en het toekomstig duin) enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor alle alternatieven wordt als milderende maatregel vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige duinvoetversteviging voor het duingebied van Lombardsijde te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze duinvoetversteviging mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden. De kans bestaat dat die verstevigingsvoet door de aangebrachte strandsuppleties sowieso zal overstuiven. Op projectniveau moet finaal bepaald worden of opbreken van de duinverstevigingsvoet strikt noodzakelijk is.

Deze milderende maatregel wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Connectiviteit'.

19.1.2.1.6.3 Natuurlijke duinaangroei

Voor alle alternatieven en alle zones wordt als milderende maatregel gesteld om duinvorming in de mate van het mogelijke natuurlijk te laten gebeuren. Natuurlijke duinaangroei kan gefaciliteerd worden door toevoeging van zand via vooroever- en strandsuppleties en door het afvangen van eolisch zandtransport te vergroten. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de snelheid van aangroei dient hiervoor tijdig de nodige ruimte te worden voorzien. Indien de duinvorming echter niet snel genoeg gaat, zullen bijkomende duinsuppleties dienen te gebeuren.

Om het bestaande potentieel aan duingroei in de toekomst te behouden zijn ruimte, beheer (zie ook de link met het Actieplan) en voldoende sediment belangrijk. Er moet voldoende ruimte zijn voor de duinen om te groeien en ook voldoende droogstrandbreedte zeewaarts van het duin om de kritieke strijklengte en maximaal transport te bieden. Acties ter bevordering van de strandaangroei en die het zand zo lang mogelijk ter plaatse houden zijn ook nodig.

Het beheer van de stranden en duinen moet erop gericht zijn om de natuurlijke embryonale duinvorming te beschermen en de vangstcapaciteit van zand te garanderen door vegetatie te gebruiken zoals helmgras of andere soorten inheemse vegetatie, het gebruik van rijshouthagen of zandschermen, het beperken van de toegang tot duingebieden om de jonge vegetatie te beschermen, het vermijden van machinale profilering en reiniging en geen opruiming van het vloedmerk. Er dient ook voldoende sediment beschikbaar te zijn voor de opbouw en eventuele herstel na stormen van het strand en de duinen (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Op basis van monitoring, onderzoek en voortschrijdend inzicht - zie ook het verder onderzoek naar fysische processen beschreven in §18.2.2**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** - kunnen hiervoor in de toekomst de gepaste acties worden ondernomen om te komen tot een ontwerp dat rekening houdt met de mogelijkheden van natuurlijke aangroei en de eisen van andere gebruikers. Verder onderzoek moet gebeuren naar duin- en strandgroeiprocessen met aandacht voor de processen die spelen op verschillende tijdschalen (bijvoorbeeld erosieve acties bij korte events en trage natuurlijke opbouw), analyse van de duin- en strandontwikkeling doorheen de tijd en het effect van klimaatverandering op duinmorfologie met focus op wijzigingen van vegetatie en regenval in de toekomst. Daarnaast zal de toekomstige implementatie van duin- en strandmaatregelen worden ondersteund door verder onderzoek naar sturing van duin- en strandmorfologie door (vegetatie)beheer, onderzoek naar alternatieve zandvangende soorten ter voorkomen van helmgrasmonocultuur en opvolging van stormerosie en herstelcycli van bestaande duinen en stranden (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023h).

Deze milderende maatregel linkt ook aan de criteria ‘Nature based Solutions’, ‘CO2-opslag’ en ‘Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land’.

19.1.2.1.7 Wijzigingen zoutgehalte

Een milderende maatregel voor op projectniveau voor alle alternatieven en alle varianten is dat bij natte suppleties van de duinen vanuit zee er rekening gehouden moet worden met zilt uitloogwater; deze mag geen aanleiding geven tot verzilting van de aanwezige zoetwaterlenzen onder de duingebieden.

19.1.2.1.8 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)

19.1.2.1.8.1 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot natuurlijke duinvorming en duinaangroei

Onderstaande milderende maatregelen zijn van belang in het kader van het behoud en de ontwikkeling van embryonale duinen. Zij worden als haalbaar en plangeïntegreerd beschouwd, maar de effectieve uitvoering ervan, zal verder op projectniveau gebeuren. Bepaalde aspecten kunnen ook doorheen de planperiode bijgestuurd of aangepast worden, op basis van praktijkervaringen, monitoring en voortschrijdend inzicht.

Optimale condities voor natuurlijke duinvorming

Embryonale duinvorming kan zich voordoen op vrijwel alle plaatsen met voldoende ruimte voor eolisch transport en zandaanwas, waar harde kustverdedigingsconstructies aan de duinvoet ontbreken en waar dus een natuurlijke overgang tussen strand en duin aanwezig is. De recente pilootprojecten in Oostende Oosteroever en Raversijde tonen aan dat ook bij het duin-voor-dijk principe duinvorming kan optreden. Voor het laten ontstaan van duinen op het strand zijn hierna een aantal optimale condities opgesomd die op basis van huidige kennis als uitgangspunt kunnen beschouwd worden om natuurlijke duinvorming maximaal toe te laten. Deze optimale condities zijn opgesplitst in locatie en beheer (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c):

- Locatie:
    - Voldoende oppervlakte waar de duinen kunnen ontwikkelen, tenminste zesmaal de hoogte (helling 1/3), en in het kader van kustveiligheid kan een grotere breedte vereist zijn;
    - Voldoende vrije strandbreedte tussen waterlijn en duin voor de aanvoer van sediment, tenminste de kritische strijklengte (30-50 m);
    - Voldoende hoog boven hoogwater om afslag te voorkomen, tenminste boven hoogwaterspringtij plus marge voor golfoploop.

- Beheer:
    - Indien onvoldoende invangcapaciteit ter hoogte van de natuurlijke vegetatieontwikkeling, kunnen door stuifschermen of vegetatie (helmgras) voorzien worden om de sedimentvang te stimuleren;
    - Betredingsbeperkingen (initieel) zodat vegetatie niet direct onder de voet gelopen wordt.

Voor de instandhouding van dynamische pioniervegetaties is eigenlijk geen actief beheer nodig. Het mechanisch schoonmaken van het strand, wat in de huidige situatie regelmatig gebeurt, belemmert het ontstaan van embryonale duinen. Hiermee verdwijnen namelijk de vloedmerken, waar zich natuurlijke aanspoelsels verzamelen die de kern kunnen vormen voor nieuwe duinvorming en het natuurlijk aangroeien van bestaande duinen. Bovendien worden planten vernietigd die het zand vasthouden. **Bijgevolg is het een milderende maatregel voor het in stand houden van de dynamische pioniervegetaties en embryonale duinvorming dat er geen mechanische strandreiniging wordt uitgevoerd ter hoogte van de zones die aansluiten op de natuurlijke duingebieden.**

Het verwijderen van vloedmerken is ook nadelig voor de ongewervelde dieren die van dit tijdelijke biotoop gebruik maken als voortplantingsplek en voedselbron en moet dus vermeden worden. Dit heeft namelijk een sterk negatief effect op het broedsucces van vogels die in de embryonale duinen kunnen broeden en die zich voeden met ongewervelden. **Bijgevolg is het een milderende maatregel voor het in stand houden van de dynamische pioniervegetaties ter hoogte van de natuurlijke duingebieden dat het vloedmerk niet verwijderd wordt.** Een zonering van de recreatie is ook belangrijk voor herstel en de ontwikkeling van een natuurlijk strandsysteem. **Een plangeïntegreerde milderende maatregel bij het natuurlijk laten aangroeien van duinen binnen Natura 2000 gebied en indien de natuurlijke aangroei niet voldoende snel gaat het aanleggen van nieuwe duinen, betreft het toelaten van embryonale duinvorming en het niet uitvoeren van een mechanische strandreiniging.**

Het al of niet aanplanten van Helm om de sedimentvang te stimuleren, moet nog verder bestudeerd worden. Duinen met Helmaanplantingen zijn doorgaans niet even waardevol als volledig spontane duinen. Helmaanplantingen kunnen soms de natuurlijke successie van vloedmerkplanten (Zeeraket, Loogkruid, Zeepostelein, ...) naar embryonaal duin (Biestarwegras) naar spontaan Helmduin (met Blauwe zeedistel, Zeewinde, ...) tegengaan. Vanuit ecologisch standpunt gaat de voorkeur dus nog steeds uit naar een natuurlijke duinvorming zonder Helmaanplant. Vestiging van Helm is bovendien ook niet zo vanzelfsprekend (Provoost, et al., 2014). Kieming vereist volgens Provoost et al. (2014) een open maar voldoende stabiel milieu en een minimale bodemvochtigheid. De embryonale biestarwegrasduintjes op het hoogstrand voldoen aan deze vereisten. Eens uitgegroeid tot boven de invloedssfeer van de zee vormen zij een ideale vestigingsplaats voor helm.

Het is nog onduidelijk of klimaatveranderingen een invloed hebben op de kieming van helm maar een verhoogde variabiliteit in de neerslag – met meerbepaald perioden met zeer hoge neerslag - en een globaal hogere temperatuur wijzen in ieder geval op een toegenomen kiemingspotentie. Monitoring en onderzoek zal moeten uitwijzen of dit gelinkt aan de zeespiegelstijging haalbaar is ter hoogte van de beoogde duinontwikkelingszones.

Behoud van bestaande embryonale duinen

Een andere **milderende maatregel in relatie tot natuurlijke duinvorming betreft het feit dat bestaande embryonale duinen moeten behouden blijven, tenzij de natuurlijke aangroei niet snel genoeg gaat**. Deze milderende maatregel geldt eigenlijk ook en vooral in relatie tot strandsuppleties, waar de bestaande embryonale duinen wel eens bedolven raken onder het nieuwe zand.

Tijdig toelaten van natuurlijke duinvorming

In het alternatief 'Zeewaarts – In stapjes' dient er s.s. niet onmiddellijk gestart te worden met een natuurlijke duinvorming. In het alternatief 'Zeewaarts – In één sprong', wordt de kustlijn onmiddellijk zeewaarts verschoven en kan de duinvorming onmiddellijk van start gaan. In beide alternatieven is het van cruciaal belang dat onmiddellijk de hiervoor vermelde optimale condities en maatregelen genomen worden en natuurlijke duinvorming een kans krijgt. Op die manier kunnen er zich geleidelijk aan duinen vormen en moet er niet gewacht worden tot zij effectief in het kader van kustbescherming strikt noodzakelijk beginnen worden.

In het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c) wordt op basis van de initiële resultaten van de 'Duin voor Dijk' pilots en langjarige duinontwikkeling langs de Vlaamse kust een eerste inschatting gemaakt van de benodigde oppervlakken en tijdsduur om de in Kustvisie voorziene duinen te laten ontstaan door eolisch transport. Niettegenstaande dit hier niet ging over duinen aanpalend aan bestaande duingebieden, geven ze wel een beeld van hoe snel een duin kan groeien. Enkele belangrijke conclusies worden hierna geduid en tonen aan dat de optimale condities en maatregelen die hierboven gesteld zijn van belang zijn voor natuurlijke duinaangroei.

19.1.2.1.8.2 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot strand- en vooroeversuppleties

Onderstaande milderende maatregelen zijn van belang in het kader van het behoud en de ontwikkeling van embryonale duinen. Zij worden als haalbaar en plangeïntegreerd beschouwd.

De ecologische effecten van strand- en vooroeversuppleties kunnen worden gekoppeld aan drie hoofdaspecten van een zand- en vooroeversuppletie.

- Effecten rechtstreeks gerelateerd aan de suppletieactiviteiten – de aanleg, zoals de suppletietechniek en –strategie en plaats, tijdstip en omvang van de strandsuppletie;
- Effecten gerelateerd aan kwaliteitskenmerken van het suppletiezand, zoals korrelgrootte, herkomst, ...;
- Effecten gerelateerd aan kwantiteitskenmerken van het suppletiezand.

Op projectniveau dient bij de verdere detaillering van de suppletieactiviteiten gestuurd te worden om de effecten van strand- en vooroeversuppleties zo beperkt mogelijk te houden. Hierna worden enkele belangrijke milderende maatregelen beschreven.

- Tijdstip, plaats en omvang van strandsuppleties: De suppletie wordt het best uitgevoerd gedurende één winterseizoen, met start na oktober en einde rond maart (Anoniem, 1989). Tijdens de winterperiode bevinden de epibenthische organismen zich ook in de ondiepe waterkolom en niet in het substraat (Van Uytvanck *et al*., 2015). Deze timing is het best voor (op Belgische stranden extreem schaarse) broedvogels (Anoniem, 1999b), maar naar rustende en foeragerende vogels toe zouden de zomermaanden beter zijn. Door de verstoring die optreedt als gevolg van de werkzaamheden is het goed mogelijk dat soorten die in de buurt van de suppletieplaats broeden hun nesten verlaten of niet meer in de buurt kunnen foerageren (Melvin et al., 1991; Peterson & Manning, 2001). Bij iedere suppletie zou de timing opnieuw moeten worden bekeken in functie van het gebruik van die specifieke zone door broedvogels enerzijds en rustende/foeragerende vogels anderzijds.

  Algemeen wordt vermeld dat beter veel kleine suppleties (< 800 m) kunnen uitgevoerd worden dan één grote (Adriaanse & Coosen, 1991; Löffler & Coosen, 1995; Peterson et al., 2000b, Van Uytvanck et al., 2015). De kleine afstand tussen opgespoten en niet-opgespoten stranden laat vermoedelijk een vlotte herkolonisatie (afhankelijk van de soort-specifieke dispersiecapaciteit) toe.

  Bij het uitvoeren van strandsuppleties, is het van uiterst belang dat bestaande embryonale duintjes die voldoende hoog zijn in relatie tot de beoogde suppletie, worden behouden en niet bedolven worden onder het zand en/of platgereden worden. Enkel in het geval dat de aangroei niet voldoende snel gaat, kan hier een ophoging van de bestaande embryonale duinen gebeuren.

- Fasering: De nodige strand- en duinsuppleties dienen zoveel mogelijk gefaseerd te worden uitgevoerd. Aangezien de suppleties voor een tijdelijke verstoring en inname van strand- en duinhabitats zorgen, is het belangrijk dat in de nabijheid nog leefgebieden beschikbaar zijn voor de organismen die door de suppleties tijdelijk uit hun habitat verjaagd worden. Dit is voornamelijk van belang voor de soorten die zich makkelijk kunnen verplaatsen, zoals krabben, steltlopers, etc.

- Hellingsgraad aanlegprofiel**:** Suppleties met een specifiek volume vergelijkbaar met, of zelfs groter dan, de plannen in Kustvisie zijn al eerder toegepast in België en Nederland. Monitoring van deze projecten wijst uit dat het kustprofiel in deze (mega)suppleties zich binnen enkele jaren aanpast aan de omgeving (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Een aanlegprofiel gelijk aan het bestaande is dus aangewezen om grote morfologische veranderingen te beperken. Op die manier kunnen grote kustdwarse transporten van hoog in het profiel naar de vooroever worden voorkomen. Omdat het aanbrengen van zand hoog in het kustprofiel veel moeilijker is en meer energie vergt kan beter meteen het evenwichtsprofiel worden aangelegd (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Zand in de duinen aanbrengen vergt veel pompcapaciteit en grondverzet met bulldozers, terwijl op de vooroever eenvoudig geklept kan worden. Het uitgangspunt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is dus dat de hellingsgraad van de stranden wordt aangehouden, zoals deze nu zijn. Dit vormt een belangrijk aspect in relatie tot kansen voor het natuurlijke aangroeien van duinen en dient in rekening te worden gebracht bij het doorvoeren van strandsuppleties. Aansluitend, geldt dat het voor de vooroeversuppleties belangrijk is dat er een geleidelijke overgang gegarandeerd wordt met de strandzones en verder zeewaarts.

- Korrelgrootte en afkomst van het zand: Het uitgangspunt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is dat de korrelgrootte die gebruikt wordt voor de strand- en vooroeversuppleties zo gelijkaardig mogelijk is aan de huidige korrelgrootte van de stranden en vooroever. Dit vormt een belangrijk aspect in relatie tot de aanwezige benthosgemeenschappen en de natuurlijke aangroei van duinen. Aanvoer van gebiedsvreemd, grofkorrelig zand kan namelijk nefast zijn (bron: https://natura2000.vlaanderen.be/habitattype/wandelende-duinen-met-helmgras-2120) voor duinvorming. Dit blijkt ook uit het praktijkvoorbeeld van het Spanjaardsduin in Nederland (van der Valk *et al*., 2021). De korrelgrootteverdeling vormt tevens een van de belangrijkste bepalende variabelen voor de verschillende benthische levensgemeenschappen, waardoor het ook in dat kader van cruciaal belang is om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de natuurlijke korrelgrootteverdeling (Van Uytvanck et al., 2015).

  Er dient bij de bepaling van de geschiktheid van zand voor de suppleties ook rekening te worden gehouden met een verminderde stabiliteit in geval van relatief fijn zand. Te fijn zand kan nadelig zijn omdat dit sneller kan eroderen zodat er frequente onderhoudssuppletiewerken uitgevoerd zullen moeten worden. Samengevat, een optimale korrelgrootte dient op projectniveau bepaald te worden, als een afweging tussen onder meer ecologische en kustbeschermingstechnische overwegingen. Leemtes in de kennis dienen door onderzoek opgevuld te worden teneinde een wetenschappelijk verantwoord afwegingskader te kunnen opmaken.

In elk van de alternatieven zullen zowel strand- als vooroeversuppleties noodzakelijk zijn. In relatie tot de impact op het ecosysteem, kan vooroeversuppletie meer aangewezen zijn dan strandsuppletie. Bij het aanbrengen van zand in de vooroever, kan het zand geleidelijk aan over het strand verdeeld worden. Dit geeft de organismen meer tijd om zich aan te passen of eventueel te vluchten. De omvang van de impactzone van de werken op het strand is hierdoor ook kleiner. Verder onderzoek van het verschil tussen de effecten van strandsuppletie in vergelijking met vooroeversuppletie is hierbij aangewezen. Dit aspect zit mee vervat in het Actieplan.

19.1.2.1.8.3 Milderende maatregelen voor inrichting en beheer van nieuwe duinen ter hoogte van duingebieden

Binnen het alternatief 'Zeewaarts', en beperkt binnen het alternatief 'Ter Plaatse' zullen nieuwe duinhabitats gecreëerd worden die aansluiten op het bestaande Natura 2000 netwerk. Om binnen deze nieuwe duinen hoogwaardig ecologisch habitat te creëren waarmee ze de Europese doelstellingen ondersteunen, volgen een aantal milderende maatregelen voor inrichting en beheer, die verder op projectniveau moeten vormgegeven worden. Bepaalde hebben betrekking op duinen die machinaal worden aangelegd, anderen zijn voornamelijk van belang in het kader van natuurlijke duinvorming. Ter hoogte van duingebieden die in de badsteden worden voorzien is dit ook belangrijk, maar in die zones heeft natuur eerder een nevenfunctie en is verenigbaarheid met andere functies, zoals toerisme en recreatie, van groter belang.

- Variatie: In een worst case scenario wanneer de duinen onvoldoende snel of hoog aangroeien, zullen duinsuppleties lokaal op bestaande duinen en/of voor bestaande duinen nodig zijn. In dit geval is voldoende variatie in morfologie van het nieuwe duin noodzakelijk. Variatie in het duinlandschap vertaalt zich in variatie in biodiversiteit en een areaal aan verschillende habitattypes. Semi-dynamische jonge duinen vertonen een andere soortensamenstelling en soortenrijkdom dan drogere duindelen (Isermann, 2011). In natuurlijke omstandigheden ontstaan dergelijke gevarieerde gebieden door natuurlijke dynamiek en natuurlijke successie doorheen de tijd. In kunstmatig aangebrachte duinen kan dit (gedeeltelijk) nagebootst worden door (kunstmatig) aangebrachte variatie in bijvoorbeeld lagere en hogere zones, een grillig ontwerp, diepe kerven, etc. Om duingroei te stimuleren kunnen op strategische plaatsen rijshout of Helmaanplantingen voorzien worden. Maar ook aandacht voor voldoende open delen in functie van stuifdynamiek en de creatie van natte duinvalleien is noodzakelijk (zoals bijvoorbeeld in de Hondsbossche duinen in Nederland).

  Naast het voorzien van variatie en een dynamisch landschap is het belangrijk om voldoende aandacht te vestigen op de potentiële connectiviteit van de duingebieden én de barrières die nog aanwezig zijn in het landschap. Een verhoogde connectiviteit tussen twee deelgebieden langs de strandzijde kan positief zijn, maar garandeert daarom geen connectiviteit met gebieden meer landinwaarts gelegen. Bij inrichting van nieuwe gebieden zullen ontsnipperingsmaatregelen op strategische plaatsen een meerwaarde voor biodiversiteit betekenen en de ecologische veerkracht van de SBZ's.

- Beheer en toegankelijkheid: De duinen aan de Belgische kust staan onder hoge druk en kunnen daardoor vrijwel niet (voort)bestaan zonder een vorm van beheer (Provoost *et al.*, 2011a, 2020). Afhankelijk van abiotische factoren zoals grondwaterstand, nutriëntensamenstelling of omgevingsdruk moet er op projectniveau een visie opgemaakt worden voor de nieuwe duingebieden waaruit een aangepast beheer kan voortkomen. Hiermee dient rekening gehouden te worden met de aansluitende Natura 2000 gebieden waardoor er hoge kwaliteitseisen gesteld worden aan de achterliggende duinen, en waardoor de nieuwe duinen kunnen fungeren ter ondersteuning van de Europese natuurdoelstellingen. De aanbeveling is dan ook om in deze gebieden te streven naar een hoofdfunctie 'natuur'.

  Binnen een beheerplan speelt de toegankelijkheidsregeling een cruciale rol in de nieuwe duingebieden. Om de hoofdfunctie 'natuur' te vervullen zijn rustige zones essentieel. Aan de hand van een toegankelijkheidsregeling kan er bepaald worden in de beheervisie in welke gebieden er ruimte is voor een nevenfunctie 'recreatie'. Een toegankelijkheidsregeling kan inhouden om sommige gebieden niet te betreden tijdens gevoelige periodes zoals broedseizoen, bepaalde zones afspannen om betreding tegen te gaan, etc. De nodige maatregelen en zoneringen kunnen wijzigen doorheen de tijd, ruimte, en naarmate de behoefte en locatie van de duinen. Soorten zoals Strandplevier die momenteel weinig tot geen kansen hebben aan de Vlaamse kust kunnen hier misschien wel opnieuw rustig broeden. De opmaak van een natuurbeheerplan, waarbij een toegankelijkheidsregeling deel vanuit maakt, wordt opgenomen in het Actieplan.

19.1.2.1.8.4 Milderende maatregel m.b.t. inrichting werkzones en vaste structuren

Op strategisch niveau wordt momenteel nog niet verder gekeken naar de manier waarop een eventuele machinale ophoging van de duinen kan gebeuren. Belangrijk is wel dat men hierbij op projectniveau zeer voorzichtig te werk gaat, zodat de tijdelijke schade aan de omliggende zones tot een minimum wordt beperkt. Ook het gebruik van specifiek materiaal met lage bandenspanning, etc. zal noodzakelijk zijn om te werken in zo'n kwetsbare gebieden.

De berekening en beoordeling van inname van habitat gebeurde voor een worst-case scenario waarbij de ophogingen machinaal uitgevoerd zullen worden. Op strategisch niveau is het niet mogelijk in te schatten wat de exacte manier van werken zal zijn bij dergelijke werken. Belangrijk is wel dat hierbij zeer voorzichtig te werk wordt gegaan en er voorafgaand aan de werken bekeken wordt hoe de omliggende natuur zoveel mogelijk beschermd kan worden én wat logische toegangswegen zullen zijn. Om betekenisvolle aantasting te vermijden aan Habitat- en Vogelrichtlijngebieden wordt de werkzone en toegangswegen best buiten deze gebieden ingericht.

Ook het gebruik van specifiek materiaal met lage bandenspanning, etc. zal noodzakelijk zijn om te werken in of in de buurt van kwetsbare gebieden. Op projectniveau zal zone per zone een best beschikbare route moeten gezocht worden langs waar het materiaal kan aangevoerd worden en de werken kunnen uitgevoerd worden.

19.1.2.1.8.5 Milderende maatregelen in relatie tot duinophogingen

Zoals reeds herhaaldelijk aangehaald, zal er ter hoogte van de duingebieden ingezet worden op natuurlijke duinvorming (al dan niet met een doorstart met Helm), tenzij de duinaangroei niet snel genoeg gaat.

Op basis van de effectbeschrijving en -beoordeling kan er afgeleid worden dat er in een worst-case situatie, volgende duinhabitats geïmpacteerd worden:

- Embryonale duinen (habitattype 2110);
- Wandelende duinen met Helm (habitattype 2120);
- Vastgelegde duinen en duingraslanden (habitattype 2130_hd);
- Vochtige duinvalleien (enkel ter hoogte van De Fonteintjes in Ter Plaatse) (habitattype 2190);
- Duinstruweel (enkel in Ter Plaatse) (habitattype 2160).

Voor de embryonale duinen en wandelende duinen met Helm, kan er aangenomen worden dat zij zich relatief snel zullen herstellen. Creatie van nieuwe duinen biedt bovendien veel potenties voor deze Helmduinen. Toch is het belangrijk dat bij strandsuppleties en duinophogingen bestaande embryonale duinen en Helmduinen maximaal behouden blijven, tenzij de natuurlijke aangroei er niet snel genoeg gaat. Deze milderende maatregel geldt eigenlijk ook en vooral in relatie tot strandsuppleties, waar de bestaande embryonale duinen wel eens bedolven raken onder het nieuwe zand.

Wat betreft de vastgelegde duinen, moet een ophoging van deze duinhabitats te allen tijde vermeden worden. De grootste geïmpacteerde oppervlakte bevindt zich in het alternatief 'Ter Plaatse' bij de Westkust. Op basis van huidige ophogingskaarten, zal het heel moeilijk zijn om die zones binnen het alternatief 'Ter Plaatse' te mijden. Hier zal het alternatief 'Zeewaarts' dus de enige uitweg zijn. Op de andere locaties waar de vastgelegde duinen binnen de ophogingszones zijn aangeduid kan op projectniveau verder bekeken worden hoe een ophoging in die zones maximaal kan vermeden worden. Een hogere suppletie voor deze duinen is hierbij de best geschikte milderende maatregel.

Vochtige duinvalleien zijn erg zeldzaam, alsook de soorten die afhankelijk zijn en voorkomen in de habitat. In het alternatief 'Ter Plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) ligt een beperkte zone habitattype 2190 binnen het kustbeschermingslint. Indien er gekozen wordt voor het alternatief Zeewaarts in deze zone, dient er op projectniveau bekeken te worden hoe de kustbescherming hier kan gerealiseerd worden, zonder dat dit habitattype zowel direct als indirect wordt aangetast.

Gezien duinstruweel een veel voorkomend habitattype is en verstruweling langs de Vlaamse kust eigenlijk meer een bedreiging is, worden er ten aanzien van het duinstruweel geen milderende maatregelen voorgesteld. Integendeel, indien een ophoging vereist is, zal het huidige duindoornstruweel wellicht verwijderd worden, wat mogelijkheden kan bieden voor de ontwikkeling van duinlandschappen met Helmvegetaties, mosduinen, duingraslanden en open duinvalleivegetaties, die indien gewenst nog steeds spontaan kunnen evolueren naar Duindoornstruwelen.

19.1.2.1.9 Hittestress

Verhardingen in de duin- en dijkvarianten moeten maximaal beperkt worden bij alle alternatieven, in functie van het reduceren van het risico op een toename van hittestress. Dit in de mate van het mogelijke, rekening houdend met de nodige veiligheidseisen, recreatie, horeca en de toegankelijkheidsnoden.

19.1.2.2 Aanbevelingen

19.1.2.2.1 Blauwe energie

In bepaalde zones bevinden zich inactieve kabels (bv. aan de Westkust). Als aanbeveling wordt vooropgesteld om bij eventuele opruimacties alvorens te suppleren in het strategisch beleidsplan Kustvisie hiermee rekening te houden. Deze aanbeveling geldt voor alle alternatieven en alle varianten.

19.1.2.2.2 Visserij

Voor de recreatieve en kustvisserijsector zijn een aantal zaken van belang om indachtig te zijn bij het uitvoeren van de kustbeschermingsmaatregelen in het strategisch beleidsplan Kustvisie. Zo is de **hellingsgraad** van de stranden belangrijk in functie van de toegankelijkheid tot de zee, zowel voor garnaalvissers te paard (Westkust) als voor strandhengelaars langsheen de kust. Binnen de verschillende alternatieven wordt hier al rekening mee gehouden en wordt uitgegaan van een graduele overgang van strand naar vooroever, zonder grote wijzigingen in het natstrand- en vooroeverprofiel.

Daarnaast dient er bij de **aanleg of aanpassing van strekdammen, pieren en/of strandhoofden** nagedacht te worden bij de inrichting opdat de recreatieve vissers hun activiteiten (blijvend) kunnen uitoefenen vanop deze strekdam, pier of strandhoofd.

19.1.2.2.3 Landbouw

In het kader van verzilting en de relatie met landbouw worden er in het Actieplan een aantal subacties geformuleerd, deze staan ook omschreven in het verder onderzoek onder §18.3.6.

19.1.2.2.4 Drinkwatervoorziening

In het kader van verzilting worden er in het Actieplan een aantal subacties geformuleerd, deze staan ook omschreven in het verder onderzoek onder §18.3.6. Deze acties kunnen ook bijdragen tot het beschermen van de bestaande drinkwatervoorzieningen in het studiegebied.

19.1.2.2.5 Andere commerciële functies

Als aanbeveling geldt dat er bij de inrichting van de beschikbare ruimte voor de kustbeschermingsmaatregel maximaal moet ingezet worden op een kwaliteitsvolle multifunctionele ruimte, met aandacht voor de noden en wensen die verschillend kunnen zijn per badplaats en per zone binnen een badplaats. Een afstemming met de verschillende betrokken actoren zal hier van groot belang zijn, zodat er tot een gedragen invulling kan gekomen worden.

19.1.2.2.6 Toerisme & recreatie

Droogstrandrecreatie:

Er wordt aanbevolen om de inrichting van de duinen t.h.v. badplaatsen als speelduin of wandelvoorziening te onderzoeken in zones waar de droogstrandrecreatie onder druk komt te staan door de implementatie van de duinvariant als kustbeschermingsmaatregel.

19.1.2.2.7 Morfologie strand/duin

19.1.2.2.7.1 Middenkust-Oost

De huidige Spinoladijk voor het duingebied van Oostende-Oosteroever, vormt een harde barrière tussen het strand enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor alle alternatieven en varianten, wordt als aanbeveling vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige Spinoladijk te verwijderen en landwaarts te verleggen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en recreatie. Indien het verwijderen van de Spinoladijk mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden.

Deze aanbeveling wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Connectiviteit'.

19.1.2.2.7.2 Middenkust-West

De huidige zeedijk tussen Middelkerke-Bad en Raversijde, vormt een harde barrière tussen het strand en het toekomstig duin enerzijds en het achterliggende duingebied anderzijds. Voor de duin- en hybride varianten binnen de uitvoeringsalternatieven 'Zeewaarts – In stapjes' en 'Zeewaarts – In één sprong', wordt als aanbeveling vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige zeedijk te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze zeedijk mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang en de connectiviteit van soorten gerealiseerd worden.

Deze aanbeveling wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Connectiviteit'.

19.1.2.2.8 Wijziging zoutgehalte

In het kader van verzilting worden er in het Actieplan een aantal subacties geformuleerd, deze staan ook omschreven in het verder onderzoek onder §18.3.6.

19.1.2.2.9 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)

Om de connectiviteit en nieuwe natuurwaarden te optimaliseren, is het aangewezen om in de duin- en hybridemaatregelen ter hoogte van de badsteden aandacht te hebben voor volgende aspecten:

- Variatie in morfologie (laagtes, hoogtes);

- Indien verenigbaar met de andere gebruikers kan er een zone voorzien worden binnen het duin/hybride, waarin de betreding beperkt is, zodat deze zones als refugium, rustplaats, … kunnen dienen voor allerlei soorten.

19.1.2.2.10 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)

Zoals vermeld in de respectievelijke beoordelingen per zone langsheen de Belgische kust (zie voorgaande secties) kunnen de ingrepen in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie een aantal **opportuniteiten** inhouden naar (nieuwe en) versterkte natuurwaarden in zee, ter hoogte van strandhoofden en havenstrekdammen welke aangepast moeten worden om mee te kunnen groeien en ophogen bij stijgende zeespiegel. Hierbij kan gedacht worden aan een meer ecologische en natuur-inclusieve inrichting (NID), gebruik makende van bepaalde materialen, het spelen met holtes, poeltjes, etc. waar bepaalde organismen een schuilplaats of vasthechtingssubstraat vinden.

Dit moet verder uitgewerkt en bekeken worden op projectniveau. Op het strategische niveau van voorliggende effectenbeoordeling wordt deze optie alleszins opengehouden (al is de potentiële positieve impact op de natuurwaarden aan zeezijde voor de meeste zones kleiner dan de negatieve impact op de vooroevergemeenschappen voor de verschillende alternatieven; zie eerder).

19.1.2.2.11 Hittestress

Inzake een reductie van hittestress worden de volgende aanbevelingen gegeven:

- Onderzoek tot verwijderen van de harde infrastructuur die niet langer een zeewerende functie hoeft te dienen, zoals bijvoorbeeld:
    - De huidige duinvoetverstevigingen voor de duingebieden van De Westhoek en Lombardsijde. De kans bestaat dat die verstevigingsvoeten door de aangebrachte strandsuppleties zullen overstuiven. Op projectniveau moet finaal bepaald worden of opbreken van de duinverstevigingsvoeten strikt noodzakelijk is.
    - Opbreken van de huidige zeedijk tussen Middelkerke-Bad en Raversijde.
    - Opbreken van de Spinoladijk aan het duingebied van Oostende-Oosteroever.
- Bij de aanleg van de kustbeschermingsmaatregelen op projectniveau, wordt aanbevolen om de heraanleg van de bestaande dijken en boulevards te integreren in het ontwerp. Dit in functie van het reduceren van hittestress. Dit kan door de aanleg van waterpartijen op pleinen, het voorzien van schaduw, bij voorkeur door hoogopgaande droogtebestendige beplanting, en het maximaal ontharden van de ruimte en het voorzien van plantvakken als alternatief (zie Foto 19-1). Water heeft overdag een verkoelend effect op de luchttemperatuur door verdamping, door absorptie van warmte en eventueel transport van warmte. Het koelend effect is afhankelijk van de grootte en afstand tot de waterpartij, en van de stroming. Hoe groter de watermassa, hoe groter de koeling. Groene ruimte heeft de capaciteit om overdag de omgevingstemperatuur te koelen als gevolg van de evapotranspiratie van vegetatie of koel te houden door beschaduwing. Door het verschil in temperatuur met de omgeving verspreidt de koelte zich naar de directe omgeving.



Foto 19-1: Plantvakken t.h.v. boulevard in Ault (Frankrijk)

19.1.2.3 Monitoring

19.1.2.3.1 Blauwe energie

Bij de bedelving van delen van de kabeltracés in de desbetreffende kabelcorridors (en andere aanlandingspunten) langsheen de kustlijn zal er afstemming gebeuren met de respectievelijke kabel- en pijpleiding eigenaars, cf. de huidige wetgeving (KLIP-KLIM).

19.1.2.3.2 Visserij

De impact van vooroeversuppleties en verschuiving van de laagwaterlijn op de ondiepe benthos- en visgemeenschappen dient nauwlettend **gemonitord** te worden na iedere stap in de uitbouw van het kustbeschermingslint, en dit voor de verschillende alternatieven. Op die manier kan eventueel herstel van de vooroevergemeenschappen na tijdelijke verstoring beter in kaart gebracht worden, en kunnen eventuele verschuivingen in het voorkomen van bepaalde soorten (vis, garnalen, ed.) onder invloed van een gewijzigde laagwaterlijnligging in kaart gebracht worden. Mogelijke mildering tijdens de aanleg van de suppleties (vb. seizoenale aanleg buiten biologisch belangrijke momenten doorheen het jaar; beperking van de dikte van bedelving welke in één keer kan aangebracht worden, etc.) dient verder bekeken te worden op een projectniveau.

19.1.2.3.3 Morfologie strand/duin

19.1.2.3.3.1 Oostkust

Het strategisch plan Kustvisie heeft geen directe impact op de slikken en schorren van de Baai van Heist en het Zwin. De lange termijn ontwikkeling van het Zwin onder de invloed van de zeespiegelstijging is onbekend en dient verder wetenschappelijk bestudeerd te worden. De evolutie in het Zwin is afhankelijk van het sedimentaanbod en de snelheid van zeespiegelstijging waarvoor verdere monitoring en onderzoek is vereist om dit op te volgen. Wat betreft het sedimentaanbod blijkt uit het onderzoek (zie ook in §7.2.2.2) dat alle redelijke alternatieven voor de strandzones tot een gelijkaardig langstransport en dus gelijkaardige randvoorwaarde aan sediment leiden als de referentiesituatie. Belangrijk hierbij is dat dit geldt wanneer een aangepast strandhoofdenveld aanwezig is aan de Oostkust, zoals opgenomen in de redelijke alternatieven. Zonder strandhoofden aan de oostkust stijgt het sedimentaanbod ter hoogte van de Zwinmond.

In alle alternatieven moet de aanvoer van sediment naar het Zwin gemonitord worden en indien nodig moeten verdere erosiebeperkende maatregelen genomen worden (zoals strandhoofden) om het sedimentaanbod ter hoogte van het Zwin te optimaliseren.

Voor de Baai van Heist moet het meegroeien van de slikken en schorren met de zeespiegelstijging gemonitord worden, dit bij alle alternatieven. Indien de Baai van Heist niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist.

Deze monitoringsmaatregelen linken ook aan de criteria ‘CO2-opslag’ en ‘Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land’.

19.1.2.3.4 Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee)

Het spreekt voor zich dat aan te raden is om de gevolgen van de vele suppleties in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie op de vooroevergemeenschappen nauwlettend in de gaten te houden en te **monitoren** van zodra met de kustbeschermingsmaatregelen wordt gestart (projectniveau).

19.1.3 Gelinkt aan ambitie 3: aantrekkelijk lint

19.1.3.1 Milderende maatregelen

Voor het aanwezige onroerend erfgoed in de strandzones, is het aangewezen dat er voor elk type van **beschermd bouwkundig monument** (de *Pier* van Blankenberge, strandaccomodatiegebouw) een afwegingskader wordt gemaakt van hoe het beste wordt omgegaan met deze erfgoedwaarden. Hierbij zal het noodzakelijk zijn, dat er in relatie tot het voorkeursalternatief per erfgoedelement, met in het bijzonder de Pier van Blankenberge en de staketsels in Oostende (zie havens), een detailonderzoek gebeurt van hoe het erfgoed in relatie tot de kustbeschermingsmaatregel maximaal behouden en/of beschermd kan worden.

Specifiek voor de *Pier* van Blankenberge dient tijdig de mogelijke impact door een vergrote blootstelling aan het zeewater voornamelijk tijdens storm en de potentiële overstuiving van de gangway in kaart worden gebracht. In het alternatief ‘Zeewaarts’ bestaat namelijk bij de varianten hybride en duin bij +2m en +3m zeespiegelstijging de kans dat de *gangway en de windschermen* van de *Pier* van Blankenberge zullen overstuiven door zand.

Als mogelijke milderende maatregel kan hier eventueel een aanplant van rijshout voorzien worden om deze verstuiving te milderen. Daarnaast dient de inpassing van de gangway op de boulevard binnen de kustbeschermingsmaatregel rekening te houden met de aanwezige erfgoedwaarden zonder in te boeten op de veiligheid. De zone in relatie tot de Pier zal in een afzonderlijk traject met de betrokken actoren onderzocht moeten worden, (zie Actieplan) waarbij bescherming en behoud van de pier voorop staat.

Het *strandaccommodatiegebouw met terras* (strandbad) van Oostduinkerke zal technische aanpassingen vereisen aan de zoutwaterleiding. Enerzijds door de gevolgen van zeespiegelstijging, anderzijds door de verplaatsing van de laagwaterlijn in het geval het alternatief 'Zeewaarts' wordt gekozen. Omdat hier de duinvariant wordt voorgesteld, moet verder op projectniveau worden nagegaan hoe er kan voorkomen worden dat het bad en het gebouw negatieve geïmpacteerd wordt door zandverstuiving, zoals bv door de aanplant van rijshout.

Tussen Nieuwpoort en Westende-bad bevindt zich het beschermde monument *Restanten steunpunt Seydlitz* binnen het kustbeschermingslint, waardoor de kans bestaat dat het gedeeltelijk onder de kustbeschermingsmaatregel (duin) zal terechtkomen. Hoewel er geen negatieve effecten verwacht worden, dient het bestaande erfgoed gedocumenteerd te worden.

Wat betreft het **niet beschermd bouwkundige erfgoed** in de badplaatsen, dat potentieel geïmpacteerd zal worden door de inpassing van de kustbeschermingsmaatregel, moet op projectniveau verder onderzocht worden om na te gaan in hoeverre deze elementen verplaatst, geïncorporeerd of verwijderd dienen te worden. Het gaat hierbij om volgende elementen:

- *Sculptuur* (Wenduine);
- *Badengebouw* (Wenduine);
- *Kiosk Ysbaron*ia (De Haan);
- *King Beach* (Blankenberge).

Voor het aspect **archeologisch erfgoed** wordt voor alle alternatieven als milderende maatregel voorgesteld om een archeologische verwachtingskaart op te stellen, zodat er vòòr de werken een duidelijk zicht is waar veel/weinig archeologische erfgoedwaarden te verwachten zijn. Dit aspect is mee opgenomen in het Actieplan. Om meer zicht te krijgen op de impact van strandsuppleties op het (on)gekende archeologische erfgoed in de strandzones (bv. historische stadskern Oostende, resten van veenontginning, resten van huisplattegronden, ...), is het aangewezen om hierrond verder onderzoek uit te voeren, zoals via een pilootproject, modellering, ... Hierbij kan er nagegaan worden wat de impact van strandsuppletie op de bewaringstoestand van het archeologische erfgoed is en wat de beste strategie is voor het aanwezige archeologische erfgoed: opgraven (indien er een bedreiging heerst) of laten zitten. Tevens is het aangewezen om een soort van beslissingsboom op te maken, over hoe er moet worden omgegaan met het archeologische erfgoed, welke milderende maatregelen moeten wanneer genomen worden er genomen worden. Het vermelde Testerep-onderzoek kan hier bijkomend gebruikt worden. Het uitvoeren van een archeologienota op projectniveau behoort ook tot de mogelijkheden.

Algemeen kan er in het vervolgtraject worden nagegaan wat mogelijkheden zijn inzake stuifbeperkende maatregelen. Dit is relevant ter hoogte van alle badplaatsen (beleving) en erfgoedelementen (bewaring). Ook meer ingrijpende beschermende maatregelen voor enerzijds de ruimtelijke beleving/diversiteit als voor erfgoed dienen op projectniveau uitgewerkt te worden. Op strategisch niveau is het benoemen van specifieke maatregelen potentieel beperkend.

Bij het aanleggen van nieuwe dijken, duinen en hybride maatregelen is het vanuit het toeristisch-recreatief standpunt aangewezen om te bekijken of er nieuwe toeristisch-recreatieve verbindingen parallel aan de kust kunnen gerealiseerd worden, zodat de druk op de typische boulevard afneemt en er een duidelijke scheiding van fietsers, steps, go-carts enerzijds en wandelaars anderzijds kan gerealiseerd worden. Tevens is het belangrijk dat er bij de realisatie van (grootschalige) nieuwe kustbeschermingsmaatregelen, gestreefd wordt naar een aansluiting op de bestaande toeristisch-recreatieve verbindingen. Deze aanbeveling linkt naar een actie binnen het Actieplan rond het meervoudig gebruik van strand en duin

19.1.3.2 Aanbevelingen

In Oostende overlapt de kustbeschermingsmaatregel met het archeologische geheel historische stadscentrum Oostende. Een harde ingreep in deze zone (dijk- of hybridevariant) kan bijgevolg een impact hebben op (on)gekende archeologische erfgoedwaarden. De zone in overlap omvat naar grote waarschijnlijkheid delen van de oude stadsomwalling van Oostende, welke structureel hinderlijk kunnen zijn voor de aanleg van de kustbeschermingsmaatregel en waar rekening dient mee gehouden te worden in de voorbereiding van de werken en/of de manier waarop de werken worden uitgevoerd. Archeologisch vooronderzoek, in het kader van de geldende wetgeving rond archeologie, dient op projectniveau te worden uitgevoerd om bestaande informatie vast te leggen en/of archeologisch erfgoed te beschermen.

Het cultuurhistorisch landschap Sint-Laureinsstrand zou eenvoudigweg zeewaarts uitgebreid kunnen worden. Er ligt reeds een duinmassief aan de andere kant van de Koning Ridderdijk waarop kan worden aangesloten. De weg kan bijvoorbeeld worden afgesloten (momenteel voornamelijk parkeerplaatsen) of er kan een dijk-in-duin principe worden toegepast waardoor beide functies mogelijk zijn.

In relatie tot de criteria 'context erfgoedwaarden' en 'intrinsieke waarde erfgoed' van het Domein Raversijde wordt als aanbeveling vooropgesteld om op projectniveau te onderzoeken of het mogelijk is om de huidige zeedijk tussen Middelkerke-Bad en Raversijde te verwijderen zonder een negatieve impact op de kustveiligheid en het onderhoud te veroorzaken. Indien het verwijderen van deze zeedijk mogelijk is, kan er door de realisatie van deze maatregel, op deze locatie een volledig herstel van de strand-duinovergang gerealiseerd worden. De aanwezige tram kan dan verder landinwaarts aangelegd worden.

De invulling van het kustbeschermingslint is momenteel nog niet gekend. In het kader van de belevingswaarde van de ganse kustzone, is het belangrijk dat er op projectniveau zone per zone gestreefd wordt naar een kwaliteitsvolle inrichting, waarbij alle verschillende gebruikers en actoren zich kunnen terugvinden in de invulling van het lint. In volgende decennia dient tevens rekening te worden gehouden met het principe van adaptief bouwen of inrichten van het kustbeschermingslint.

19.1.3.3 Monitoring

Inzake het onderwatererfgoed zoals wrakken en (on)gekende (paleo)archeologie geldt dat verder onderzoek noodzakelijk is. De bewaring van wrakken en archeologie die ten gevolge van de ingrepen in andere fysicochemische omstandigheden terechtkomen dient gemonitord te worden. Dit maakt deel uit van het Actieplan.

19.2 Havens

19.2.1 Gelinkt aan ambitie 1: beschermend lint

19.2.1.1 Milderende maatregelen

In het Actieplan worden er acties genomen omtrent het bepalen van de optimale timing en het beschermingsniveau van aanpassingen in de havens. Er zijn verder geen milderende maatregelen in relatie tot het beschermend lint in de havens.

19.2.1.2 Aanbevelingen

Er zijn geen aanbevelingen in relatie tot het beschermend lint in de havens.

19.2.1.3 Monitoring

Er is geen monitoring voorgesteld in relatie tot het beschermend lint in de havens.

19.2.2 Gelinkt aan ambitie 2: toekomstgericht lint

19.2.2.1 Milderende maatregelen

19.2.2.1.1 Blauwe energie

19.2.2.1.1.1 Zeebrugge

Alle alternatieven:

- Onderzoek naar de afbraak, heropbouw of vervanging van de aanwezige windturbines ter hoogte van de westelijke strekdam, alsook de haalbaarheid van de operaties in de Fluxys terminal i.k.v. gefaseerde ophogingen.

19.2.2.1.2 Visserij

Voor de milderende maatregelen i.v.m. het criterium 'Visserij' voor de havens, wordt integraal verwezen naar de milderende maatregelen voor het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.4.4. Specifiek voor de vismijn in Nieuwpoort wordt hieronder een milderende maatregel geformuleerd.

19.2.2.1.2.1 Nieuwpoort

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug':

- Er moeten kwalitatieve en praktische oplossingen gezocht worden om de nodige ophogingen in de haven te verwerken en de jachthavens en visveiling operationeel te houden bij +1m, +2m en +3m zeespiegelstijging. In dit licht wordt ook aanbevolen om onderzoek te voeren naar de toekomst van de vismijn in Nieuwpoort. De ophogingen in de jachthavens en ter hoogte van de vismijn moeten gefaseerd gebeuren.

Er moet tijdens de ophogingen ter hoogte van de kaden en de vismijn tijdelijk een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren van de recreatieve en professionele visserijvaartuigen in deze zone voorzien worden.

19.2.2.1.3 Aquacultuur

Voor de milderende maatregelen i.v.m. het criterium 'Aquacultuur' voor de havens van Nieuwpoort en Oostende, wordt integraal verwezen naar de milderende maatregelen voor het criterium 'Visserij' in §8.2.4.2 en het criterium 'Scheepvaart' in §8.2.4.4.

19.2.2.1.4 Scheepvaart

19.2.2.1.4.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven bij alle niveaus van zeespiegelstijging:

- De fasering van de ingrepen, zowel in relatie tot de bouw van de sluis of stormvloedkering als de nodige ophogingen in de haven, vormt een belangrijk aandachtspunt in de verdere uitwerking op projectniveau.
- Ter hoogte van de nieuwe sluis – aan de nieuwe jachthaven of aan de Langbrug – is aandacht nodig voor gewijzigde stromingen door het versassen en spuien van de sluis. Bij verder ontwerp van de sluis en uitwatering dient hiermee rekening te worden gehouden om impact op scheepvaart (naar de sluis of voor dichtbij afgemeerde schepen) beperkt te houden.
- Bij noodweer is invaren in de haven niet mogelijk door het sluiten van de stormvloedkering, en deze situatie zal zich frequenter voordoen door het frequenter sluiten van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging. Aan de bestaande stormvloedkering in de referentiesituatie 2030 is een aanlegplaats voor nooddiensten voorzien, zeewaarts van de kering. Als milderende maatregel moet onderzocht worden of deze aanlegplaats zeewaarts van de kering volstaat of uitgebreid moet worden met extra schuilplaatsen voor andere schepen die niet kunnen invaren in de haven tijdens het sluiten van de stormvloedkering. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

19.2.2.1.4.2 Oostende

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering':

- De ophogingswerken in de haven moeten gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn. Hierdoor kan de impact op de werkbaarheid van de scheepvaart beperkt worden.
- Vanaf de aanleg van een stormvloedkering, dienen er nieuwe aanligplaatsen of een nieuwe locatie zeewaarts van de kering gezocht te worden voor de reddingsdiensten en de beloodsing, zodat deze ook bij stormweer kunnen uit- en invaren. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties aan de kusthavens.
- Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis te doen. De aanpassing van deze sluizen moet gefaseerd gebeuren, om de toegang tot het Visserijdok en het Mercatordok grotendeels te behouden tijdens de werken. Niet-toegankelijkheid van beide dokken samen moet vermeden worden, om uitwijkmogelijkheden maximaal te benutten. Bij niet-toegankelijkheid van een van de dokken, moet voorzien worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de vaartuigen die gebruik maken van de dokken.

Alternatief 'Sluis':

- Reddingsdiensten en eventueel beloodsing behoeven een relocatie zeewaarts van de sluis, zodat zij zonder wachttijden kunnen uitvaren. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties aan de kusthavens.
- Voor de alternatieven met een sluis in de havenmond ter hoogte van de havenmond in Oostende moet er bij het specifiek ontwerp gekeken worden om met een slimme configuratie van de strekdammen en de positionering haveningang, de toename van de hydrodynamische condities thv de haventoegang te reduceren. Deze milderende maatregel wordt ook vooropgesteld vanuit het criterium 'Hydrodynamica'.

19.2.2.1.4.3 Blankenberge

Alle alternatieven:

- De noodzaak van het herlokaliseren van de vrijwillige zeereddingsdienst moet onderzocht worden. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten aan de kusthavens.

Alternatief 'Stormvloedkering':

- De ophogingswerken in de haven van Blankenberge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.
- Bij noodweer is invaren in de haven niet mogelijk door het sluiten van de stormvloedkering. Er moeten enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

Alternatieven met een stormvloedkering: 'Stormvloedkering', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2m zeespiegelstijging' en 'Start met stormvloedkering tot +2m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze':

- Bij noodweer is invaren in de haven niet mogelijk door het sluiten van de stormvloedkering. Er moeten enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

19.2.2.1.4.4 Zeebrugge

Alle alternatieven:

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, roro, laden en lossen en overslag te vinden.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven':

- De ophogingswerken in de jachthaven van Zeebrugge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

19.2.2.1.5 Haveninfrastructuur – hinder tijdens werken

19.2.2.1.5.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven:

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de haven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor quasi elke havenzone een uitwijklocatie voor havengebonden activiteiten (aan- en afmeren, laden en lossen en overslag) te vinden. Voor pleziervaart is mildering mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen.

19.2.2.1.5.2 Oostende

Aternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering'

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de haven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor havengebonden activiteiten (aan- en afmeren, laden en lossen en overslag) te vinden. Voor pleziervaart is mildering mogelijk door het voorzien van de aanpassings- en ophogingswerken buiten het zomerseizoen.
- Een meer gedetailleerde structurele faalkansanalyse is aangewezen om verder uitspraak over de aanpassingen van de Visserijsluis en de Mercatorsluis te doen. De aanpassing van deze sluizen moet gefaseerd gebeuren, om de toegang tot het Visserijdok en het Mercatordok grotendeels te behouden tijdens de werken. Niet-toegankelijkheid van beide dokken samen moet vermeden worden, om uitwijkmogelijkheden maximaal te benutten. Bij niet-toegankelijkheid van een van de dokken, moet voorzien worden in uitwijkmogelijkheden voor aan- en afmeerlocaties van de vaartuigen die gebruik maken van de dokken.

19.2.2.1.5.3 Blankenberge

Alternatief 'Stormvloedkering':

- De ophogingswerken in de haven van Blankenberge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

19.2.2.1.5.4 Zeebrugge

Alle alternatieven:

- Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij de effecten gespreid in de tijd en ruimte kunnen optreden en waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, roro, laden en lossen en overslag te vinden. Zo behoeft de site van de terminal van Fluxys gezien de uitzonderlijke faciliteiten en veiligheidsvoorwaarden een op maat gemaakte aanpak.

Alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven':

- De ophogingswerken in de jachthaven van Zeebrugge moeten gefaseerd gebeuren, waardoor de connectie van de steigers met het land steeds kan worden gegarandeerd.

19.2.2.1.6 Afwatering

19.2.2.1.6.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de stormvloedkering moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.
- Ter hoogte van de nieuwe sluis met pompstation moet er ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

19.2.2.1.6.2 Oostende

Alternatief 'Sluis'

- Ter hoogte van de nieuwe sluis met pompstation moet er ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

Alternatieven 'Stormvloedkering' en 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging':

- De pompen die voorzien worden bij de stormvloedkering om tijdens stormen de afwatering te verzekeren, dienen visvriendelijke pompen te zijn.

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de sluis of stormvloedkering in de havenmond moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.

19.2.2.1.6.3 Blankenberge

Alternatieven 'Sluis', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2m zeespiegelstijging':

- Vanaf de bouw van de (keer)sluis met pompstation moet ook ruimte worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer.

Alternatieven met een stormvloedkering:

- De pompen die voorzien worden bij de stormvloedkering om tijdens stormen de afwatering te verzekeren, dienen visvriendelijke pompen te zijn

Alle alternatieven:

- Het kantelpunt voor de noodzaak van pompen aan de (keer)sluis of stormvloedkering in de havenmond moet onderzocht worden bij het verder detailleren en uitwerken van het stappenplan voor het voorkeursalternatief.

19.2.2.1.7 Wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit

Alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis', 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis' en 'Open havenmond + sluis jachthaven':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de jachthaven gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de jachthavenmond.

19.2.2.1.7.1 Nieuwpoort

Alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven':

- Alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul tussen de nieuwe sluis aan de nieuwe jachthaven en de Ganzepoot moeten gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis.

19.2.2.1.7.2 Oostende

Alternatief 'Sluis':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis in de havenmond.

19.2.2.1.7.3 Blankenberge

Alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2m zeespiegelstijging' en 'Sluis':

- Als milderende maatregel moeten alle lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul gesaneerd worden alvorens de bouw van de nieuwe sluis of keersluis in de havenmond.

19.2.2.1.8 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

19.2.2.1.8.1 Nieuwpoort

Alle alternatieven:

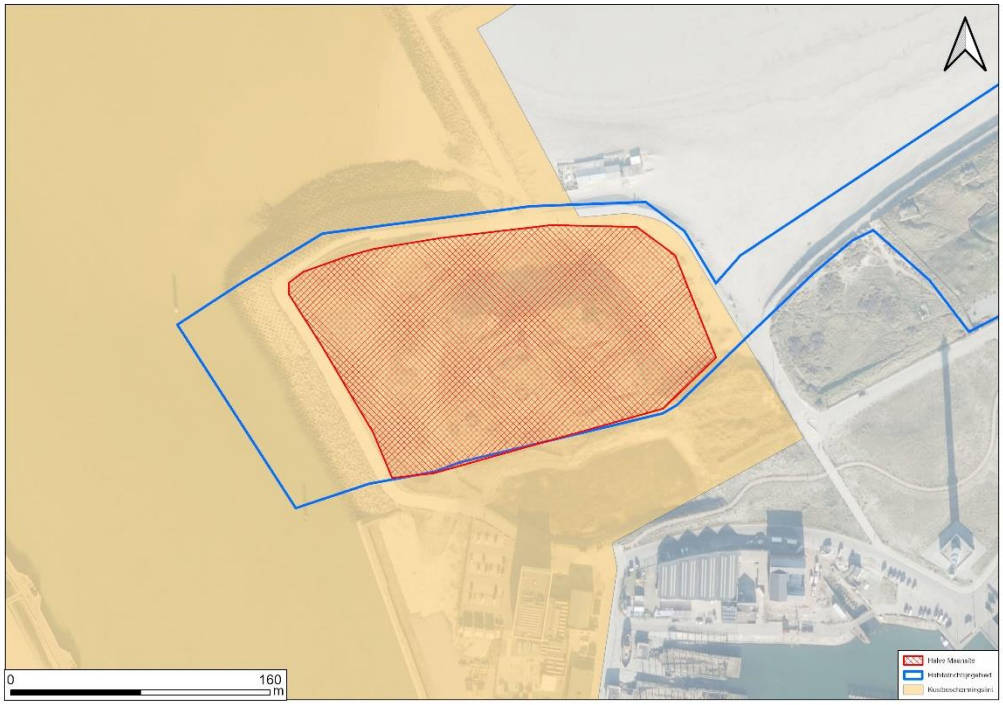
De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bvb. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

19.2.2.1.8.2 Oostende

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met de volledige Halve Maansite binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', dit door ruimtereservering voor eventuele werfactiviteiten bij de bouw van de sluis of stormvloedkering.

Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken hoe het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de sluis en stormvloedkering en de aansluiting met de Halve Maandijk kunnen worden ingericht, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Deze milderende maatregel wordt voorgesteld op Figuur 19-1. Mits het volgen van deze milderende maatregel kan de inname van aangemelde en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H zoveel mogelijk gemeden worden.

Bij aanpassingen aan de zeewering (bijvoorbeeld ter hoogte van de Halve Maandijk) dient maximaal gebruik gemaakt te worden van zachte maatregelen, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duinhabitats.



Figuur 19-1 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

19.2.2.1.8.3 Blankenberge

De zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint van de haven van Blankenberge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras' binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Dit betreft een worst-case overlap, gezien het huidige ontwerp van de strekdammen in geen enkel alternatief innames van habitats binnen het Habitatrichtlijngebied inhoudt. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om met het ontwerp van de uitbreiding van de strekdammen integraal uit het SBZ-H te blijven en de werken zoveel mogelijk uit te voeren vanop de reeds bestaande structuren en werfzones zoveel mogelijk ten oosten van de haven in te richten. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, … zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden.

19.2.2.1.8.4 Zeebrugge

Het kustbeschermingslint incl. de zoekzone voor de ophoging van de bestaande strekdammen van de haven van Zeebrugge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het marien reservaat 'Baai van Heist'. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is.

19.2.2.2 Aanbevelingen

19.2.2.2.1 Blauwe energie

19.2.2.2.1.1 Oostende

Alternatieven 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering':

- Onderzoek naar de herinrichting of herlokalisatie van de REBO-site – indien blijvend van belang als blauwe hub – in functie van de nodige gefaseerde ophogingen in de haven.

Alternatief 'Sluis':

- Bij de verlenging van de strekdammen wordt aanbevolen om een uitwijklocatie te zoeken voor de testzone 'Blue Accelerator'.

19.2.2.2.2 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

19.2.2.2.2.1 Nieuwpoort

Aanbeveling – alle alternatieven:

- Er wordt aanbevolen om de op te hogen zeewering rond de IJzermonding maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

19.2.2.2.3 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op zee

Als aanbeveling wordt meegegeven bij alle havens en in alle alternatieven om bij de uitbouw van nieuwe harde haveninfrastructuren maximaal gebruik te maken van Nature Inclusive Design (NID), waaronder:

- Bij de bouw van havendammen kunnen betonelementen geïntegreerd worden met holten, ruwe oppervlakken en tijdelijke poelen, als artificieel rotskusthabitat in de intergetijdenzone. Eventueel kan dit toegankelijk gemaakt worden als educatief element in milieu-educatie (zeeklassen e.d.).
- Toepassing van alternatieve materialen, zoals bijvoorbeeld de toepassing van ecobeton: aangepaste betonsamenstelling met optimalere pH waarde (i.p.v. traditionele beton) die een snellere kolonisatie van een brede range aan organismen toelaat. Traditionele beton heeft een zeer basische pH, waardoor een minder brede range aan organismen zich initieel kan vestigen. Een randvoorwaarde is wel deze alternatieve materialen gecertificeerde producten betreffen.
- Integratie van rustplaatsen voor zeehonden en zeevogels langs havendammen.

19.2.2.3 Monitoring

19.2.2.3.1 Bestaande en nieuwe natuurwaarden op land

19.2.2.3.1.1 Nieuwpoort

In alle alternatieven dient er monitoring te gebeuren van de natuurlijke aangroei van de slikken en schorren van de IJzermonding in functie van zeespiegelstijging en de impact van uitgevoerde maatregelen (stormvloedkering en sluis). Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden welke maatregelen genomen moeten worden (bvb. actief suppleren) in functie van het behoud van hun ecologisch potentieel.

De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op de sedimentatiepatronen van de slikken en schorren in de IJzermonding moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de sedimentatie- en erosiesnelheid en –omvang, de korrelgrootteverdeling en het slibgehalte, de vegetatieontwikkeling in het estuarium en de ontwikkeling van de benthosgemeenschap, de oppervlakte en –omvang van geschikt broedgebied en aantalsevoluties van de broedende en overwinterende water- en kustvogels begrepen zitten.

Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats en in functie van geschikt broedhabitat voor aangemelde en tot doel gestelde soorten in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Daarnaast kan het artificieel in stand houden van geschikte broedterreinen (door regelmatige inrichting van zandige, schelpenrijke broedterreinen, en verwijderen vegetatie) overwogen worden.

Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1, +2 en +3m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

Dit verder onderzoek linkt ook aan de criteria ‘Wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit’ en ‘CO2-opslag’.

19.2.3 Gelinkt aan ambitie 3: aantrekkelijk lint

19.2.3.1 Milderende maatregelen

Voor het aanwezige bouwkundige erfgoed in de havens, is het aangewezen dat er voor elk type van monument (bunkers, staketsels, gebouwen, ...) een afwegingskader wordt gemaakt van hoe het beste wordt omgegaan met de erfgoedwaarden binnen de haven en dit als gevolg van de noodzakelijke ophogingen alsook als gevolg van de bouw van een stormvloedkering of (keer)sluis. Hierbij zal het noodzakelijk zijn, dat er per erfgoedelement, zoals de staketsels, een detailonderzoek gebeurt, waarbij onderzocht kan worden hoe het erfgoed maximaal behouden en/of beschermd kan worden. Het aspect 'toegankelijkheid' zal hierbij ook van belang zijn. Hierna worden per haven de belangrijkste aspecten in dat kader opgesomd.

Bijkomend, naast de mogelijke impact op de bouwkundige erfgoedwaarden, is een onderzoek naar (on)gekende archeologische elementen van groot belang. Beide elementen, zowel impact op het bouwkundig erfgoed als het archeologisch erfgoed, worden meegenomen in het Actieplan.

Nieuwpoort

Bij de detailuitwerking van de kustbeschermingsmaatregelen dient onderzocht te worden in hoeverre de (beschermde) erfgoedelementen kunnen beschermd, bewaard en/of geïntegreerd worden:

- Beschermd monument *Kattesas of Oude Veurnesluis*;
- Beschermd stads- en dorpsgezicht *Sluizencomplex de Ganzepoot* (bij sluis aan de Langbrug).

Oostende

Als milderende maatregel is het noodzakelijk dat op projectniveau wordt bekeken in hoeverre de aanwezige (beschermde) erfgoedelementen zoals het Westerstaketsel en Batterij Halve Maan kunnen behouden blijven, kunnen geïntegreerd worden in het ontwerp of verplaatst kunnen worden. Het is hierbij dus aangewezen om de specifieke inpassing van deze elementen in het ontwerp uit te werken en verder te onderzoeken hoe deze hierdoor beïnvloed worden. Ook een reeks van andere al dan niet beschermde erfgoedelementen die achter de havenmond zijn gelegen, maar waar afhankelijk van het alternatief ophogingen noodzakelijk zijn, verdienen de nodige aandacht. Het gaat hier onder meer over enkele beschermde monumenten zoals *De Staatsmarineschool*, het *Loodswezengebouw*, de *Graaf de Smet de Naeyerbruggen* en het *Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende* en enkele vastgesteld bouwkundige erfgoedobjecten zoals het Clubhuis van de North Sea Yacht Club, het zeeaquarium, het controlegebouw der Car-ferry, het *Zeewezengebouw met inschepingshall voor de pakketboten naar Dover*, de *stedelijke vismijn*, etc

Ook de overgang vanuit de *Batterij De Halve Maan* naar het beschermd cultuurhistorisch landschap *Fort Napoleon en omgeving inclusief het beschermd monument Hundius Batterij en Fort Napoleon*, dient verder op projectniveau onderzocht te worden om de landschapsecologische waarden niet te verliezen.

Blankenberge

De inpassing van het *Oosterstaketsel* in de verlengde strekdammen moet in alle alternatieven meer in detail onderzocht worden.

De inpassing van de *Vuurtoren* en de *bunker Blankenberghe Mole* dient onderzocht te worden, zodat zij gevrijwaard blijven van negatieve effecten op context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid.

Er moet onderzocht worden of het *windscherm aan de jachthaven* kan verplaatst worden, zodat deze opnieuw geplaatst kan worden boven op de verhoogde kaaien.

Zeebrugge

Er dient onderzocht te worden hoe de *havendam Musoir* geïntegreerd kan worden in de structurele ophogingen die vereist zijn voor het openhouden van de voorhaven in Zeebrugge.

In het kader van het **faciliteren van toeristisch-recreatieve verbindingen** binnen de havens, is het aangewezen dat er bij de bouw van een (keer)sluis steeds een veilige oost-westverbinding gecreëerd wordt voor de zachte weggebruikers.

19.2.3.2 Aanbevelingen

Een kwaliteitsvolle **integratie van de beschermingsmaatregelen** binnen het beschermingslint zal in alle havens van belang zijn.

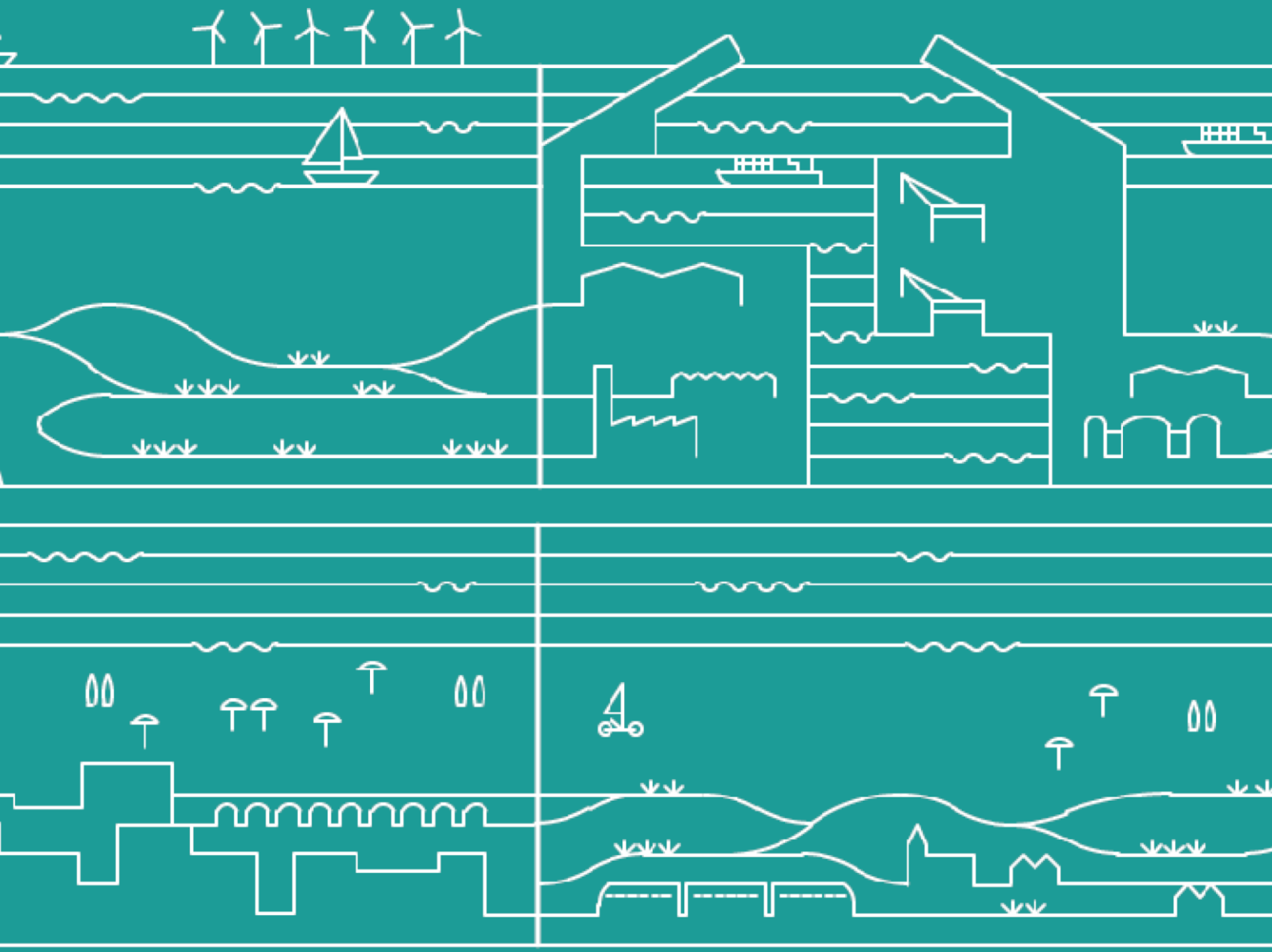
In het bijzonder vormt dit een uitdaging en is dit noodzakelijk in het kader van mildering van de effecten in de haven van Nieuwpoort bij het alternatief met de sluis aan de Langbrug en ook in de haven van Oostende en Blankenberge, bij de alternatieven waar ophogingen in de haven noodzakelijk zijn.

- Ophogingen nabij Batterij Ramien, Vuurtoren en betonnen hekwerk in Nieuwpoort

- Ophogingen nabij *Twee slipways* met gebouwen, machines en toebehoren, het *Monument voor de Zeelieden en de Duitse bunker R633*, *Loodswezengebouw, station Oostende*, *Staatsmarineschool*, *Graaf de Smet de Naeyerbruggen* en *draaibrug over de Demeysluis en het Clubhuis Royal Yacht Club d'Ostende* in Oostende

19.2.3.3 Monitoring

Vanuit het aspect 'aantrekkelijk lint' in de havens, is er geen nood tot monitoring gelinkt aan de beleving en de erfgoedelementen in de haven, behalve voor het beschermd cultuurhistorisch landschap *IJzermonding met omgeving* in de haven van Nieuwpoort. Daar is een monitoring van de aanwezige slikken- en schorrenvegetaties gelinkt aan zeespiegelstijging aangewezen, zoals reeds beschreven onder 'toekomstgericht lint'.



Milderende maatregelen aanbevelingen en monitoring passende beoordeling

20 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring passende beoordeling

20.1 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor planniveau

20.1.1 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot natuurlijke duinvorming en duinaangroei

Onderstaande milderende maatregelen zijn van belang in het kader van het behoud en de ontwikkeling van embryonale duinen. Zij worden als haalbaar en plangeïntegreerd beschouwd, maar de effectieve uitvoering ervan, zal verder op projectniveau gebeuren. Bepaalde aspecten kunnen ook doorheen de planperiode bijgestuurd of aangepast worden, op basis van praktijkervaringen, monitoring en voortschrijdend inzicht.

Optimale condities voor natuurlijke duinvorming

Embryonale duinvorming kan zich voordoen op vrijwel alle plaatsen met voldoende ruimte voor eolisch transport en zandaanwas, waar harde kustverdedigingsconstructies aan de duinvoet ontbreken en waar dus een natuurlijke overgang tussen strand en duin aanwezig is. De recente pilootprojecten in Oostende Oosteroever en Raversijde tonen aan dat ook bij het duin-voor-dijk principe duinvorming kan optreden. Voor het laten ontstaan van duinen op het strand zijn hierna een aantal optimale condities opgesomd die op basis van huidige kennis als uitgangspunt kunnen beschouwd worden om natuurlijke duinvorming maximaal toe te laten. Deze optimale condities zijn opgesplitst in locatie en beheer (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c):

- Locatie:
    - Voldoende oppervlakte waar de duinen kunnen ontwikkelen, tenminste zesmaal de hoogte (helling 1/3), en in het kader van kustveiligheid kan een grotere breedte vereist zijn;
    - Voldoende vrije strandbreedte tussen waterlijn en duin voor de aanvoer van sediment, tenminste de kritische strijklengte (30-50 m);
    - Voldoende hoog boven hoogwater om afslag te voorkomen, tenminste boven hoogwaterspringtij plus marge voor golfoploop.
- Beheer:
    - Indien onvoldoende invangcapaciteit ter hoogte van de natuurlijke vegetatieontwikkeling, kunnen door stuifschermen of vegetatie (helmgras) voorzien worden om de sedimentvang te stimuleren;
    - Betredingsbeperkingen (initieel) zodat vegetatie niet direct onder de voet gelopen wordt.

Voor de instandhouding van dynamische pioniervegetaties is eigenlijk geen actief beheer nodig. Het mechanisch schoonmaken van het strand, wat in de huidige situatie regelmatig gebeurt, belemmert het ontstaan van embryonale duinen. Hiermee verdwijnen namelijk de vloedmerken, waar zich natuurlijke aanspoelsels verzamelen die de kern kunnen vormen voor nieuwe duinvorming en het natuurlijk aangroeien van bestaande duinen. Bovendien worden planten vernietigd die het zand vasthouden. **Bijgevolg is het een milderende maatregel voor het in stand houden van de dynamische pioniervegetaties en embryonale duinevorming dat er geen mechanische strandreiniging wordt uitgevoerd ter hoogte van de zones die aansluiten op de natuurlijke duingebieden.**

Het verwijderen van vloedmerken is ook nadelig voor de ongewervelde dieren die van dit tijdelijke biotoop gebruik maken als voortplantingsplek en voedselbron en moet dus vermeden worden. Dit heeft namelijk een sterk negatief effect op het broedsucces van vogels die in de embryonale duinen kunnen broeden en die zich voeden met ongewervelden. **Bijgevolg is het een milderende maatregel voor het in stand houden van de dynamische pioniervegetaties ter hoogte van de natuurlijke duingebieden dat het vloedmerk niet verwijderd wordt.** Een zonering van de recreatie is ook belangrijk voor herstel en de ontwikkeling van een natuurlijk strandsysteem. **Een plangeïntegreerde milderende maatregel bij het natuurlijk laten aangroeien van duinen binnen Natura 2000 gebied en indien de natuurlijke aangroei niet voldoende snel gaat het aanleggen van nieuwe duinen, betreft het toelaten van embryonale duinvorming en het niet uitvoeren van een mechanische strandreiniging.**

Het al of niet aanplanten van Helm om de sedimentvang te stimuleren, moet nog verder bestudeerd worden. Duinen met Helmaanplantingen zijn doorgaans niet even waardevol als volledig spontane duinen. Helmaanplantingen kunnen soms de natuurlijke successie van vloedmerkplanten (Zeeraket, Loogkruid, Zeepostelein, ...) naar embryonaal duin (Biestarwegras) naar spontaan Helmduin (met Blauwe zeedistel, Zeewinde, ...) tegengaan. Vanuit ecologisch standpunt gaat de voorkeur dus nog steeds uit naar een natuurlijke duinvorming zonder Helmaanplant. Vestiging van Helm is bovendien ook niet zo vanzelfsprekend (Provoost *et al*., 2014). Kieming vereist volgens Provoost et al. (2014) een open maar voldoende stabiel milieu en een minimale bodemvochtigheid. De embryonale biestarwegrasduintjes op het hoogstrand voldoen aan deze vereisten. Eens uitgegroeid tot boven de invloedssfeer van de zee vormen zij een ideale vestigingsplaats voor helm.

Het is nog onduidelijk of klimaatveranderingen een invloed hebben op de kieming van helm maar een verhoogde variabiliteit in de neerslag – met meerbepaald perioden met zeer hoge neerslag - en een globaal hogere temperatuur wijzen in ieder geval op een toegenomen kiemingspotentie. Monitoring en onderzoek zal moeten uitwijzen of dit gelinkt aan de zeespiegelstijging haalbaar is ter hoogte van de beoogde duinontwikkelingszones.

Behoud van bestaande embryonale duinen

Een andere **milderende maatregel in relatie tot natuurlijke duinvorming betreft het feit dat bestaande embryonale duinen moeten behouden blijven, tenzij de natuurlijke aangroei niet snel genoeg gaat**. Deze milderende maatregel geldt eigenlijk ook en vooral in relatie tot strandsuppleties, waar de bestaande embryonale duinen wel eens bedolven raken onder het nieuwe zand.

Tijdig toelaten van natuurlijke duinvorming

In het alternatief 'Zeewaarts – In stapjes' dient er s.s. niet onmiddellijk gestart te worden met een natuurlijke duinvorming. In het alternatief 'Zeewaarts – In één sprong', wordt de kustlijn onmiddellijk zeewaarts verschoven en kan de duinvorming onmiddellijk van start gaan. In beide alternatieven is het van cruciaal belang dat onmiddellijk de hiervoor vermelde optimale condities en maatregelen genomen worden en natuurlijke duinvorming een kans krijgt. Op die manier kunnen er zich geleidelijk aan duinen vormen en moet er niet gewacht worden tot zij effectief in het kader van kustbescherming strikt noodzakelijk beginnen worden.

In het rapport van (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c) wordt op basis van de initiële resultaten van de 'Duin voor Dijk' pilots en langjarige duinontwikkeling langs de Vlaamse kust een eerste inschatting gemaakt van de benodigde oppervlakken en tijdsduur om de in Kustvisie voorziene duinen te laten ontstaan door eolisch transport. Niettegenstaande dit hier niet ging over duinen aanpalend aan bestaande duingebieden, geven ze wel een beeld van hoe snel een duin kan groeien. Enkele belangrijke conclusies worden hierna geduid en tonen aan dat de optimale condities en maatregelen die hierboven gesteld zijn van belang zijn voor natuurlijke duinaangroei.

20.1.2 Plangeïntegreerde milderende maatregelen in relatie tot strand- en vooroeversuppleties

Onderstaande milderende maatregelen zijn van belang in het kader van het behoud en de ontwikkeling van embryonale duinen. Zij worden als haalbaar en plangeïntegreerd beschouwd.

De ecologische effecten van strand- en vooroeversuppleties kunnen worden gekoppeld aan drie hoofdaspecten van een zand- en vooroeversuppletie.

- Effecten rechtstreeks gerelateerd aan de suppletieactiviteiten – de aanleg, zoals de suppletietechniek en –strategie en plaats, tijdstip en omvang van de strandsuppletie;
- Effecten gerelateerd aan kwaliteitskenmerken van het suppletiezand, zoals korrelgrootte, herkomst, ...;
- Effecten gerelateerd aan kwantiteitskenmerken van het suppletiezand.

Op projectniveau dient bij de verdere detaillering van de suppletieactiviteiten gestuurd te worden om de effecten van strand- en vooroeversuppleties zo beperkt mogelijk te houden. Hierna worden enkele belangrijke milderende maatregelen beschreven.

- Tijdstip, plaats en omvang van strandsuppleties: De suppletie wordt het best uitgevoerd gedurende één winterseizoen, met start na oktober en einde rond maart (Anoniem, 1989). Tijdens de winterperiode bevinden de epibenthische organismen zich ook in de ondiepe waterkolom en niet in het substraat (Van Uytvanck *et al*., 2015).

Deze timing is het best voor (op Belgische stranden extreem schaarse) broedvogels (Anoniem, 1999b), maar naar rustende en foeragerende vogels toe zouden de zomermaanden beter zijn. Door de verstoring die optreedt als gevolg van de werkzaamheden is het goed mogelijk dat soorten die in de buurt van de suppletieplaats broeden hun nesten verlaten of niet meer in de buurt kunnen foerageren (Melvin et al., 1991; Peterson & Manning, 2001). Bij iedere suppletie zou de timing opnieuw moeten worden bekeken in functie van het gebruik van die specifieke zone door broedvogels enerzijds en rustende/foeragerende vogels anderzijds.

Algemeen wordt vermeld dat beter veel kleine suppleties (< 800 m) kunnen uitgevoerd worden dan één grote (Adriaanse & Coosen, 1991; Löffler & Coosen, 1995; Peterson et al., 2000b, Van Uytvanck et al., 2015). De kleine afstand tussen opgespoten en niet-opgespoten stranden laat vermoedelijk een vlotte herkolonisatie (afhankelijk van de soort-specifieke dispersiecapaciteit) toe.

Bij het uitvoeren van strandsuppleties, is het van uiterst belang dat bestaande embryonale duintjes die voldoende hoog zijn in relatie tot de beoogde suppletie, worden behouden en niet bedolven worden onder het zand en/of platgereden worden. Enkel in het geval dat de aangroei niet voldoende snel gaat, kan hier een ophoging van de bestaande embryonale duinen gebeuren.

- Fasering: De nodige strand- en duinsuppleties dienen zoveel mogelijk gefaseerd te worden uitgevoerd. Aangezien de suppleties voor een tijdelijke verstoring en inname van strand- en duinhabitats zorgen, is het belangrijk dat in de nabijheid nog leefgebieden beschikbaar zijn voor de organismen die door de suppleties tijdelijk uit hun habitat verjaagd worden. Dit is voornamelijk van belang voor de soorten die zich makkelijk kunnen verplaatsen, zoals krabben, steltlopers, etc.

- Hellingsgraad aanlegprofiel**:** Suppleties met een specifiek volume vergelijkbaar met, of zelfs groter dan, de plannen in Kustvisie zijn al eerder toegepast in België en Nederland. Monitoring van deze projecten wijst uit dat het kustprofiel in deze (mega)suppleties zich binnen enkele jaren aanpast aan de omgeving (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Een aanlegprofiel gelijk aan het bestaande is dus aangewezen om grote morfologische veranderingen te beperken. Op die manier kunnen grote kustdwarse transporten van hoog in het profiel naar de vooroever worden voorkomen. Omdat het aanbrengen van zand hoog in het kustprofiel veel moeilijker is en meer energie vergt kan beter meteen het evenwichtsprofiel worden aangelegd (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023c). Zand in de duinen aanbrengen vergt veel pompcapaciteit en grondverzet met bulldozers, terwijl op de vooroever eenvoudig geklept kan worden. Het uitgangspunt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is dus dat de hellingsgraad van de stranden wordt aangehouden, zoals deze nu zijn. Dit vormt een belangrijk aspect in relatie tot kansen voor het natuurlijke aangroeien van duinen en dient in rekening te worden gebracht bij het doorvoeren van strandsuppleties. Aansluitend, geldt dat het voor de vooroeversuppleties belangrijk is dat er een geleidelijke overgang gegarandeerd wordt met de strandzones en verder zeewaarts.

- Korrelgrootte en afkomst van het zand: Het uitgangspunt binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie is dat de korrelgrootte die gebruikt wordt voor de strand- en vooroeversuppleties zo gelijkaardig mogelijk is aan de huidige korrelgrootte van de stranden en vooroever. Dit vormt een belangrijk aspect in relatie tot de aanwezige benthosgemeenschappen en de natuurlijke aangroei van duinen. Aanvoer van gebiedsvreemd, grofkorrelig zand kan namelijk nefast zijn (bron: https://natura2000.vlaanderen.be/habitattype/wandelende-duinen-met-helmgras-2120) voor duinvorming. Dit blijkt ook uit het praktijkvoorbeeld van het Spanjaardsduin in Nederland (van der Valk *et al*., 2021). De korrelgrootteverdeling vormt tevens een van de belangrijkste bepalende variabelen voor de verschillende benthische levensgemeenschappen, waardoor het ook in dat kader van cruciaal belang is om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de natuurlijke korrelgrootteverdeling (Van Uytvanck et al., 2015).

  Er dient bij de bepaling van de geschiktheid van zand voor de suppleties ook rekening te worden gehouden met een verminderde stabiliteit in geval van relatief fijn zand. Te fijn zand kan nadelig zijn omdat dit sneller kan eroderen zodat er frequente onderhoudssuppletiewerken uitgevoerd zullen moeten worden. Samengevat, een optimale korrelgrootte dient op projectniveau bepaald te worden, als een afweging tussen onder meer ecologische en kustbeschermingstechnische overwegingen. Leemtes in de kennis dienen door onderzoek opgevuld te worden teneinde een wetenschappelijk verantwoord afwegingskader te kunnen opmaken.

In elk van de alternatieven zullen zowel strand- als vooroeversuppleties noodzakelijk zijn. In relatie tot de impact op het ecosysteem, kan vooroeversuppletie meer aangewezen zijn dan strandsuppletie. Bij het aanbrengen van zand in de vooroever, kan het zand geleidelijk aan over het strand verdeeld worden. Dit geeft de organismen meer tijd om zich aan te passen of eventueel te vluchten. De omvang van de impactzone van de werken op het strand is hierdoor ook kleiner. Verder onderzoek van het verschil tussen de effecten van strandsuppletie in vergelijking met vooroeversuppletie is hierbij aangewezen. Dit aspect zit mee vervat in het Actieplan.

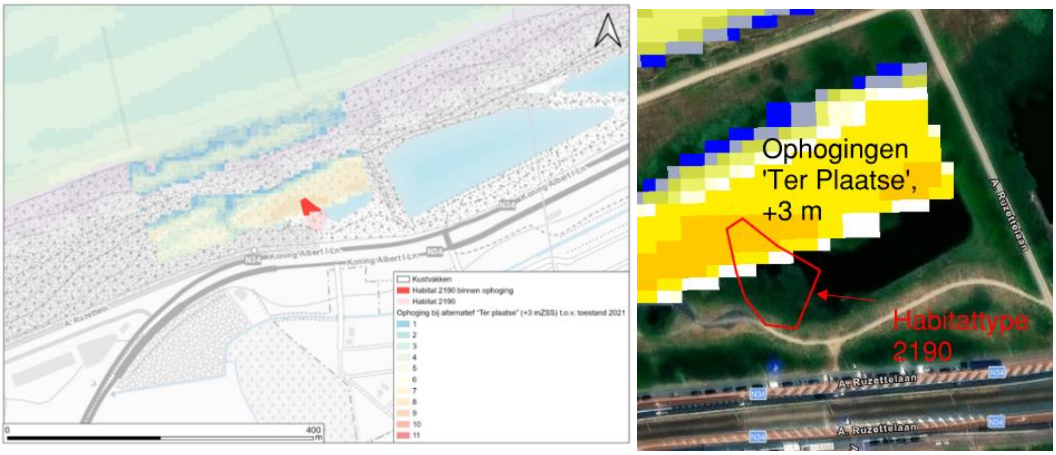
20.1.3 Milderende maatregelen in relatie tot kritische Europees beschermde habitats of zones

20.1.3.1 Dijk IJzermonding

De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bvb. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

20.1.3.2 Fonteintjes

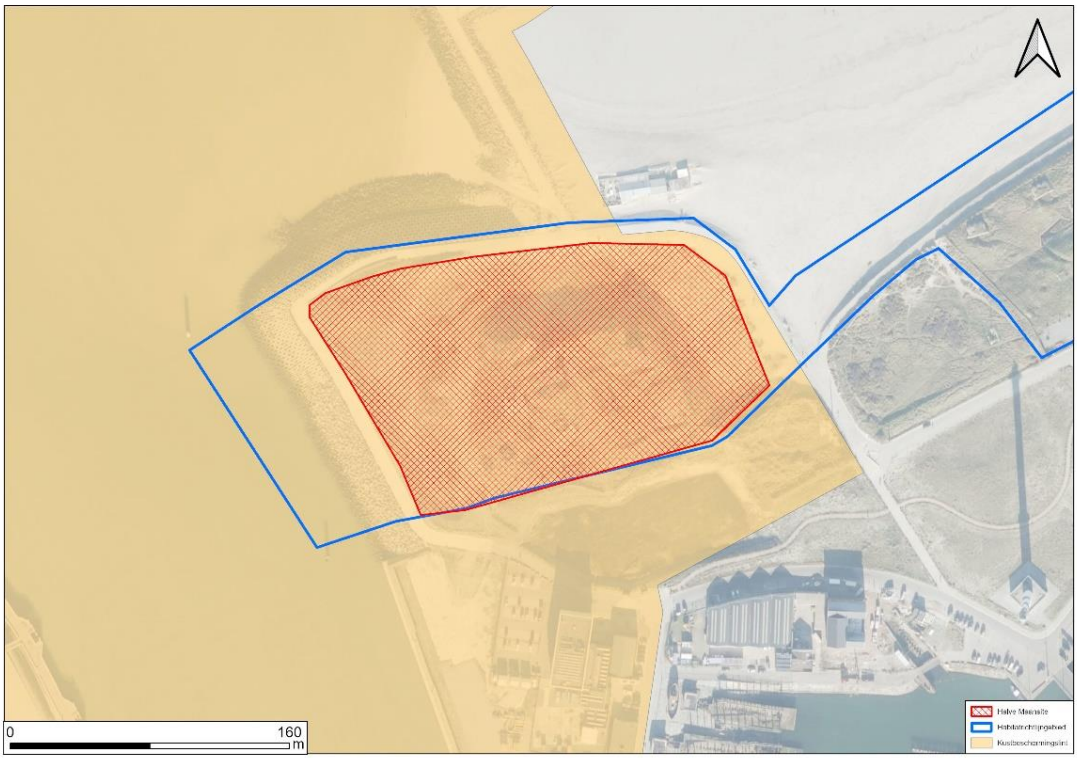
Het habitattype 2190 'vochtige duinvalleien' is erg zeldzaam, alsook de soorten die afhankelijk zijn en voorkomen in de habitat. In het alternatief 'Ter Plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) ligt een beperkte zone 2190 binnen het kustbeschermingslint. Indien er gekozen wordt voor het alternatief Ter Plaatse in deze zone, dient er op projectniveau bekeken te worden hoe de kustbescherming hier kan gerealiseerd worden, zonder dat dit habitattype zowel direct als indirect wordt aangetast (zie ook §1.6.1 en §1.6.3.1.2).



Figuur 20-1 -: Lokale ophoging habitattype 2190 bij alternatief 'Ter Plaatse' (+3m zeespiegelstijging) t.h.v. Fonteintjes

20.1.3.3 Halve Maansite

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met de volledige Halve Maansite binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', dit door ruimtereservering voor eventuele werfactiviteiten bij de bouw van de sluis of stormvloedkering. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken hoe het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de sluis en stormvloedkering en de aansluiting met de Halve Maandijk kunnen worden ingericht, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Deze milderende maatregel wordt voorgesteld op Figuur 9-91. Mits het volgen van deze milderende maatregel kan de inname van aangemelde en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H zoveel mogelijk gemeden worden.



Figuur 20-2 Milderende maatregel: onderzoek inpassing ontwerp en werfzone sluis en stormvloedkering en aansluiting met Halve Maandijk met als doel om integraal uit de Halve Maansite te blijven (rood gearceerde zone) binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

20.1.3.4 Haven Blankenberge

De zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint van de haven van Blankenberge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het habitattype 2120 'Wandelende duinen met Helmgras' binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Dit betreft een worst-case overlap, gezien het huidige ontwerp van de strekdammen in geen enkel alternatief innames van habitats binnen het Habitatrichtlijngebied inhoudt. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om met het ontwerp van de uitbreiding van de strekdammen integraal uit het SBZ-H te blijven en de werken zoveel mogelijk uit te voeren vanop de reeds bestaande structuren en werfzones zoveel mogelijk ten oosten van de haven in te richten. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, ... zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden.

20.1.3.5 Baai van Heist

Het kustbeschermingslint incl. De zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen van de haven van Zeebrugge overlapt voor alle redelijke alternatieven met het marien reservaat 'Baai van Heist'. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is.

20.1.3.6 Zwin

De Zwindijk moet ter hoogte van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' opgehoogd worden. Een ophoging van de Zwindijk ten koste van de beschermde habitats van het Zwin moet vermeden worden. In de mate van het technisch haalbare, moeten de ophogingen maximaal zacht worden uitgevoerd. Een voorbeeld kan zijn om te werken met een soort hybride dijk, net zoals aan de Nederlandse zijde van het Zwin, waarbij een harde kern aanwezig is en schor- en duinvegetaties bovenop/aangrenzend aan de harde kern aanwezig zijn. Dit moet op projectniveau verder onderzocht worden.

20.1.4 Aanbeveling tot integrale aanpak

Momenteel zijn er langsheen de Vlaamse kust twee afbakeningen van Natura 2000 gebieden: onder Vlaamse bevoegdheid en onder federale bevoegdheid. Een afstemming tussen beide diensten zal van cruciaal belang zijn bij de verdere uitrolling van het strategisch plan. Het zal tevens van belang zijn dat de projecten steeds integraal worden bekeken en beoordeeld.

In relatie tot het gegeven dat voornamelijk in het alternatief Zeewaarts veel nieuwe Europees beschermde habitats zullen gecreëerd worden buiten de huidige Natura 2000 gebieden, is het vanuit natuurbehoud aangewezen om deze mee te beschermen onder de Natura 2000 wetgeving en de afbakening van de huidige Natura 2000 gebieden in relatie hiermee te herzien. Dit is vooral van belang ter hoogte van de bestaande Natura 2000 gebieden, waarbij nu de stranden soms niet beschermd zijn enerzijds en ter hoogte van alle zones waar een zeewaartse uitbreiding van de duinen wordt voorzien. In principe ter hoogte van het SBZ-H Vlaamse Banken een volledige aansluiting moeten zijn op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'.

Hierbij wel de volgende kanttekening. De duingebieden die tot ontwikkeling kunnen komen ter hoogte van de badsteden zullen niet als hoofdfunctie natuur hebben. Een afbakening als Habitatrichtlijngebied is hier dus niet aan de orde.

20.2 Milderende maatregelen en aanbevelingen voor projectniveau

Onderstaande aspecten hebben betrekking op aandachtspunten die belangrijk zijn voor het verdere traject, zijnde uitvoering op terrein en verdere inrichting van gebieden. Aangezien er momenteel nog geen zicht is wanneer en hoe exact de werken zullen worden uitgevoerd, staat hierna een niet-limitatieve lijst van milderende maatregelen die op projectniveau van belang zijn. Deze opsomming wordt hier voornamelijk gegeven als aandachtspunten vanuit het strategisch onderzoek en plan-MER naar de volgende processen die zullen gevolgd worden.

20.2.1 Milderende maatregelen in relatie tot (rust)verstoring

Momenteel is er nog geen zicht op wanneer de werken waar zullen uitgevoerd worden. Het zal belangrijk zijn om op projectniveau project per project te bekijken of het al dan niet noodzakelijk is om te werken buiten de broedperiode of te starten voor de aanvang van de broedperiode zodat soorten tijdelijk een andere locatie kunnen vinden om te broeden. Het is aangewezen om bij projecten die in de onmiddellijke nabijheid zijn van kwetsbare broedlocaties, bijvoorbeeld ter hoogte van het Zwin, IJzermonding, Baai van Heist, … de werken buiten broedseizoen uit te voeren of te starten voordat het broedseizoen aanvangt.

In relatie tot werken in de voorhaven van Zeebrugge moet verstoring van kolonies van broedende vogels vermeden worden om betekenisvolle aantasting door verstoring of vernietigen van broedsels te vermijden. In de veronderstelling dat het sternenschiereiland op dezelfde locatie blijft als het nu is gelegen, geldt volgende milderende maatregel. Indien de ophogingswerken in de voorhaven en ophogingswerken aan de strekdammen (in de buurt van het sterneneiland) uitgevoerd worden buiten de broedperiode of van start gaan voor de broedperiode, zodat de soorten zich kunnen vestigen verder verwijderd van de werken, wordt redelijkerwijze ingeschat dat er geen impact is op deze kolonie-broedende soorten. Deze werken zullen bovendien steeds tijdelijk van aard zijn. Na het uitvoeren van de werken blijft het sternenschiereiland ongewijzigd en is het opnieuw beschikbaar als broedplaats.

Binnen het kustbeschermingslint zijn enkele bunkers gelegen. Bunkers kunnen een winterverblijfplaats vormen voor vleermuizen, die opgenomen zijn in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en bijgevolg over gans Vlaanderen beschermd zijn. Bij de inrichting van het kustbeschermingslint dient te worden nagegaan of de geïmpacteerde bunkers fungeren als winterverblijfplaats. Indien dit het geval is, moet de bunker maximaal behouden blijven als verblijfplaats. Dit aspect dient op projectniveau verder te worden opgevolgd. Op projectniveau, meer bepaald bij werken die uitgevoerd worden ter hoogte van bunkers, dient er telkens gecontroleerd te worden of er vleermuizen aanwezig zijn in bestaande structuren die mogelijk trillingen of hinder kunnen ondervinden door de werken.

20.2.2 Milderende maatregel m.b.t. inrichting werfzones en vaste structuren

Op strategisch niveau wordt momenteel nog niet verder gekeken naar de manier waarop een eventuele machinale ophoging van de duinen kan gebeuren. Belangrijk is wel dat men hierbij zeer voorzichtig te werk gaat, zodat de tijdelijke schade aan de omliggende zones tot een minimum wordt beperkt. Ook het gebruik van specifiek materiaal met lage bandenspanning, etc. Zal noodzakelijk zijn om te werken in zo'n kwetsbare gebieden.

De berekening en beoordeling van inname van habitat gebeurde voor een worst-case scenario waarbij de ophogingen machinaal uitgevoerd zullen worden. Op strategisch niveau is het niet mogelijk in te schatten wat de exacte manier van werken zal zijn bij dergelijke werken.

Belangrijk is wel dat hierbij zeer voorzichtig te werk wordt gegaan en er voorafgaand aan de werken bekeken wordt hoe de omliggende natuur zoveel mogelijk beschermd kan worden én wat logische toegangswegen zullen zijn. Om betekenisvolle aantasting te vermijden aan Habitat- en Vogelrichtlijngebieden wordt de werkzone en toegangswegen best buiten deze gebieden ingericht.

Ook het gebruik van specifiek materiaal met lage bandenspanning, etc. Zal noodzakelijk zijn om te werken in of in de buurt van kwetsbare gebieden. Op projectniveau zal zone per zone een best beschikbare route moeten gezocht worden langs waar het materiaal kan aangevoerd worden en de werken kunnen uitgevoerd worden.

Voor de constructie van de alternatieven voor de haven van Blankenberge werd een kustbeschermingslint afgebakend. Gezien de ligging van het SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' ten westen van de haven, en gedeeltelijk overlappend met het kustbeschermingslint, wordt aanbevolen om werfzones en -toegangen zoveel mogelijk in te richten aan het oosten van de haven. Op die manier kan de natuur in het SBZ zoveel mogelijk gevrijwaard blijven. Ook ter hoogte van de IJzermonding en de werken die hier moeten gebeuren, moeten de kwetsbare zones te allen tijde gevrijwaard worden.

20.2.3 Milderende maatregelen voor inrichting en beheer van nieuwe duinen ter hoogte van duingebieden

Binnen het alternatief '**Zeewaarts**', en beperkt binnen het alternatief '**Ter Plaatse**' zullen nieuwe duinhabitats gecreëerd worden die aansluiten op het bestaande Natura 2000 netwerk. Om binnen deze nieuwe duinen hoogwaardig ecologisch habitat te creëren waarmee ze de Europese doelstellingen ondersteunen, volgen een aantal milderende maatregelen voor inrichting en beheer. Bepaalde hebben betrekking op duinen die machinaal worden aangelegd, anderen zijn voornamelijk van belang in het kader van natuurlijke duinvorming. Ter hoogte van duingebieden die in de badsteden worden voorzien is dit ook belangrijk, maar in die zones heeft natuur eerder een nevenfunctie en is verenigbaarheid met andere functies, zoals toerisme en recreatie, van groter belang.

- Variatie: In een worst case scenario wanneer de duinen onvoldoende snel of hoog aangroeien, zullen duinsuppleties lokaal op bestaande duinen en/of voor bestaande duinen nodig zijn. In dit geval is voldoende variatie in morfologie van het nieuwe duin noodzakelijk. Variatie in het duinlandschap vertaalt zich in variatie in biodiversiteit en een areaal aan verschillende habitattypes. Semi-dynamische jonge duinen vertonen een andere soortensamenstelling en soortenrijkdom dan drogere duindelen (Isermann, 2011). In natuurlijke omstandigheden ontstaan dergelijke gevarieerde gebieden door natuurlijke dynamiek en natuurlijke successie doorheen de tijd. In kunstmatig aangebrachte duinen kan dit (gedeeltelijk) nagebootst worden door (kunstmatig) aangebrachte variatie in bijvoorbeeld lagere en hogere zones, een grillig ontwerp, diepe kerven, etc. Om duingroei te stimuleren kunnen op strategische plaatsen rijshout of Helmaanplantingen voorzien worden. Maar ook aandacht voor voldoende open delen in functie van stuifdynamiek en de creatie van natte duinvalleien is noodzakelijk (zoals bijvoorbeeld in de Hondsbossche duinen in Nederland).

  Naast het voorzien van variatie en een dynamisch landschap is het belangrijk om voldoende aandacht te vestigen op de potentiële connectiviteit van de duingebieden én de barrières die nog aanwezig zijn in het landschap. Een verhoogde connectiviteit tussen twee deelgebieden langs de strandzijde kan positief zijn, maar garandeert daarom geen connectiviteit met gebieden meer landinwaarts gelegen. Bij inrichting van nieuwe gebieden zullen ontsnipperingsmaatregelen op strategische plaatsen een meerwaarde voor biodiversiteit betekenen en de ecologische veerkracht van de SBZ's.

- Beheer en toegankelijkheid: De duinen aan de Belgische kust staan onder hoge druk en kunnen daardoor vrijwel niet (voort)bestaan zonder een vorm van beheer (Provoost *et al.*, 2011a, 2020). Afhankelijk van abiotische factoren zoals grondwaterstand, nutriëntensamenstelling of omgevingsdruk moet er op projectniveau een visie opgemaakt worden voor de nieuwe duingebieden waaruit een aangepast beheer kan voortkomen. Hiermee dient rekening gehouden te worden met de aansluitende Natura 2000 gebieden waardoor er hoge kwaliteitseisen gesteld worden aan de achterliggende duinen, en waardoor de nieuwe duinen kunnen fungeren ter ondersteuning van de Europese natuurdoelstellingen. De aanbeveling is dan ook om in deze gebieden te streven naar een hoofdfunctie 'natuur'.

  Binnen een beheerplan speelt de toegankelijkheidsregeling een cruciale rol in de nieuwe duingebieden. Om de hoofdfunctie 'natuur' te vervullen zijn rustige zones essentieel (zie ook §9.7.10). Aan de hand van een toegankelijkheidsregeling kan er bepaald worden in de beheervisie in welke gebieden er ruimte is voor een nevenfunctie 'recreatie'. Een toegankelijkheidsregeling kan inhouden om sommige gebieden niet te betreden tijdens gevoelige periodes zoals broedseizoen, bepaalde zones afspannen om betreding tegen te gaan, etc. De nodige maatregelen en zoneringen kunnen wijzigen doorheen de tijd, ruimte, en naarmate de behoefte en locatie van de duinen. Soorten zoals Strandplevier die momenteel weinig tot geen kansen hebben aan de Vlaamse kust kunnen hier misschien wel opnieuw rustig broeden. De opmaak van een natuurbeheerplan, waarbij een toegankelijkheidsregeling deel vanuit maakt, wordt opgenomen in het Actieplan.

20.2.4 Aanbeveling voor duin-hybride maatregelen ter hoogte van badplaatsen

Om de connectiviteit tussen de verschillende Natura 2000 te optimaliseren, is het aangewezen om in de duin- en hybridemaatregelen ter hoogte van de badsteden aandacht te hebben voor volgende aspecten:

- Variatie in morfologie (laagtes, hoogtes);
- Indien verenigbaar met de andere gebruikers kan er een zone voorzien worden binnen het duin/hybride, waarin de betreding beperkt is, zodat deze zones als refugium, rustplaats, … kunnen dienen voor allerlei soorten.

20.2.5 Aanbevelingen voor Natuur Inclusief Ontwerp

Natuur inclusief ontwerp ('Nature inclusive design'-NID) is een ontwerpbenadering die streeft naar het integreren van natuurlijke elementen en processen in de gebouwde omgeving. Deze term omvat al de maatregelen die geïntegreerd zijn of toegevoegd worden aan een ontwerp, om geschikte habitat te laten toenemen voor inheemse soorten. Het is gericht op het creëren van duurzame, veerkrachtige leefomgevingen. NID houdt rekening met ecologische principes en bevordert biodiversiteit, ecosysteemdiensten en het welzijn van zowel mens als natuur. NID omvat het begrijpen van de ecologische context, het bevorderen van natuurlijke processen en het integreren van duurzame technieken en materialen. Het doel is om een gebalanceerde relatie tussen de gebouwde omgeving en de natuur te creëren, waarbij het ontwerp zich aanpast aan en profiteert van de natuurlijke omgeving (Consortium Hoogtij(d) (IMDC, ORG, Arcadis), 2023m).

Strandhoofden zijn artificiële en onnatuurlijke elementen aan de zandige kust. Ze kunnen evenwel fungeren als artificiële riffen, hoewel ze nooit de biodiversiteit van een natuurlijk rif zullen herbergen. De verlengingen en ophogingen van strandhoofden bieden wel een kans om aan de slag te gaan met NID. Bij het ontwerp moet daarom rekening gehouden worden met de mogelijkheid tot NID van de strandhoofden, zoals het voorzien van holtes, poeltjes, ruwe substraten, etc. Eenzelfde bemerking kan gemaakt worden voor de strekdammen ter hoogte van de verschillende havens langsheen de Belgische kust.

20.2.6 Aanbeveling voor connectiviteit tussen en binnen bestaande duingebieden

Bij het ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen ter hoogte van de bestaande duingebieden wordt aanbevolen om onderzoek te voeren naar mogelijke ontsnipperingsmaatregelen ter hoogte van de wegen, rasters, duindoorgangen, dijken en duinvoetverstevigingen die gelegen zijn binnen of aanliggend aan het kustbeschermingslint. Dit om synergiën tussen enerzijds kustbescherming en anderzijds connectiviteit van duingebieden maximaal te benutten.

Specifiek voor de deelgebieden tussen De Panne en Middelkerke, wordt aanbevolen om bij het ontwerp van de kustbeschermingsmaatregelen de plannen af te stemmen met de ontsnipperingsmaatregelen die voorgesteld worden in het Ruimtelijk ontsnipperingsprogramma Westkust (Ameloot *et al.*, 2023), waaronder:

- Aanpassen raster: Het voor fauna doorlaatbaar maken van de afsluiting door de creatie van doorgangen (bv. Reepassages) of door het vervangen met een grofmaziger raster.
- Natuurtechnische ontsnippering: Dit gaat van bv. Kleine faunatunnels, amfibietunnels, hop-overs voor vleermuizen, boombruggen, aanpassingen aan duikers tot ecoducten, …
- Versterken natuurlijk strand-duinsysteem: Bevorderen van geomorfologische processen van natuurlijke embryonale duinvorming en dynamische zeereep, zeewaartse uitbreiding zeereepduinen, stuifkuilen en het herstel van geschikte leefgebieden voor het ecoprofiel strandplevier en strandzandloopkever. Door: regulering van de recreatiedruk (geleiding/beperkte toegankelijkheid/ verhinderen betreding), achterwege laten machinale strandreiniging.
- Weg downsizen, opbraak weg of opbraak weg met behoud van recreatief medegebruik.
- Inrichten stapstenen: Stapstenen zijn kleine oppervlaktes geschikt habitat voor een bepaalde soort, die deze toelaten om zich doorheen het landschap van het ene natuurgebied naar het andere te verplaatsen. Een stapsteen of corridor hoeft niet per se alle noodzakelijke elementen te herbergen dat het habitat van een bepaalde soort wel heeft. Voortplantingsmogelijkheden hoeven er bijvoorbeeld niet te zijn, tenzij bij soorten die er lang over doen de volgende stapsteen te bereiken.
- Interne ontsnippering duingebied: Opbraak van weginfrastructuur in duinzone die door veel dicht bij elkaar gelegen wegen en parkings wordt doorkruist.

Deze ontsnipperingsmaatregelen zijn ook relevant voor de andere duingebieden langsheen de kust.

20.3 Monitoring

Om de gevolgen van het plan op de Natura 2000 gebieden op te volgen wordt er voorgesteld om een aantal processen en tendensen te monitoren. Deze monitoringsvoorstellen zitten tevens vervat in het Actieplan dat bij het strategisch beleidsplan Kustvisie hoort.

Er dient monitoring te gebeuren van de natuurlijke aangroei van de **slikken en schorren van de IJzermonding**, dit bij alle alternatieven voor de haven van Nieuwpoort. Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden welke maatregelen genomen moeten worden (bv. actief suppleren) in functie van het behoud van hun ecologisch potentieel.

De impact van de toenemende sluitingsfrequentie onder zeespiegelstijging van de bestaande stormvloedkering van Nieuwpoort op de sedimentatiepatronen van de slikken en schorren in de IJzermonding moet geëvalueerd worden door monitoring. In het monitoringsprogramma moet een monitoring van de sedimentatie- en erosiesnelheid en –omvang, de korrelgrootteverdeling en het slibgehalte, de vegetatieontwikkeling in het estuarium en de ontwikkeling van de benthosgemeenschap, de aantalsevoluties van de watervogels begrepen zitten.

Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken.

Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1, +2 en +3m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

In alle alternatieven voor de strandzones wordt voorgesteld om de **aanvoer van sediment naar het Zwin** te monitoren, omdat we de autonome evolutie van het Zwin ten gevolge van zeespiegelstijging niet kennen. Erosiebeperkende maatregelen (zoals strandhoofden) zijn nodig aan de Oostkust in alle alternatieven om een gelijkaardig langstransport te krijgen aan de Zwinmond als in de referentiesituatie. Dit leidt tot een gelijke randvoorwaarde aan sedimentaanbod in alle alternatieven en de referentiesituatie. Zonder strandhoofden aan de Oostkust stijgt het sedimentaanbod. Het precieze ontwerp van het strandhoofdenveld of soortgelijke maatregelen moeten bepaald worden in een volgende fase op projectniveau. Het voorzien van strandhoofden is een manier om het langstransport van zand te reduceren en gebeurt reeds vandaag.

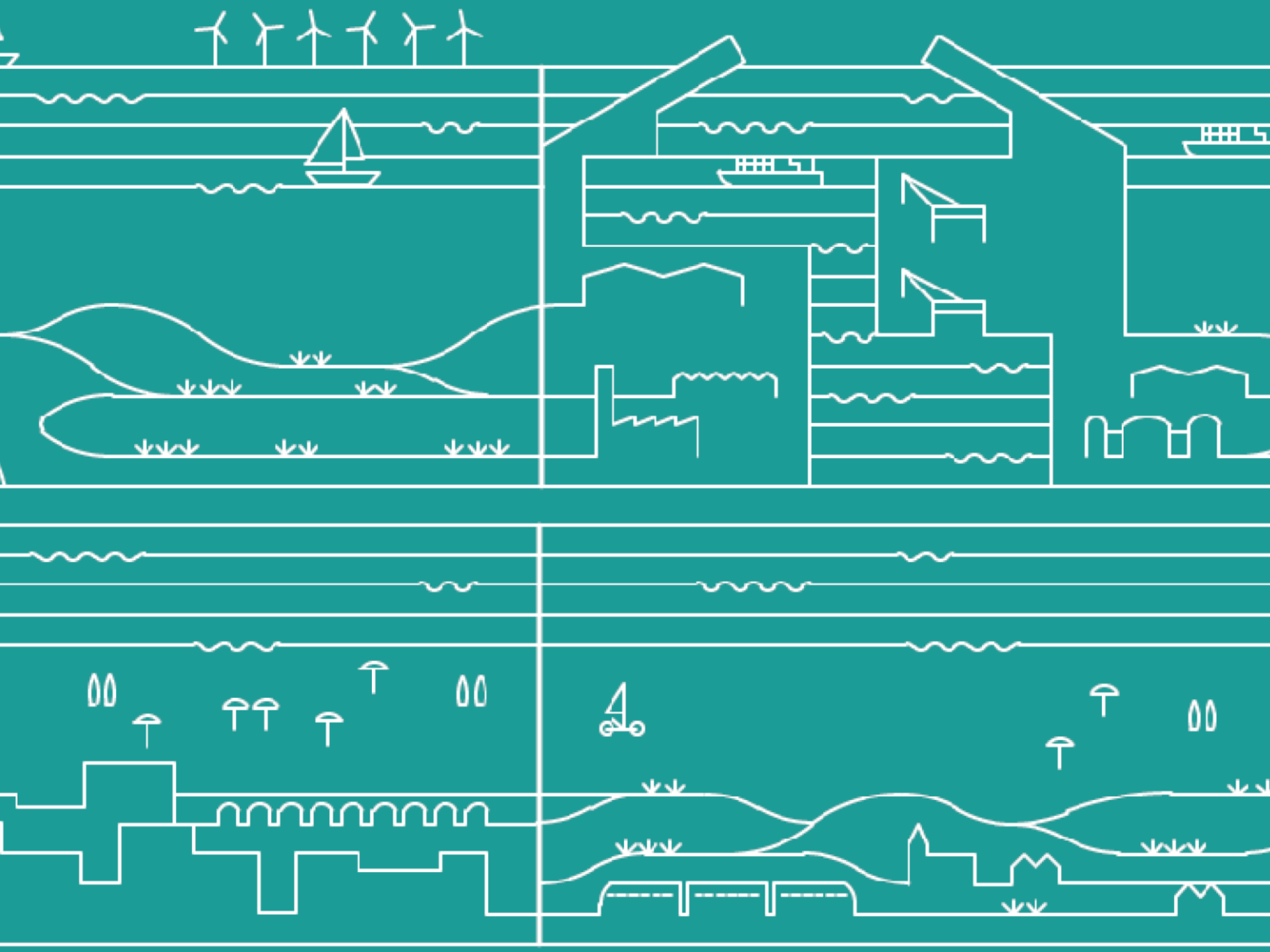
De aangroei van de **slikken en schorren in de Baai van Heist** met zeespiegelstijging dient gemonitord te worden in alle alternatieven voor de strandzones. Indien de Baai van Heist niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist.

De monitoring van **natuurlijke duinvorming**, zoals nu ook reeds wordt gedaan ter hoogte van enkele pilootprojecten (Raversijde, Oostende Oosteroever) dient te worden verdergezet en uitgebreid.

Over de impact van **strandsuppleties** op de natuurwaarden, bestaan er reeds verschillende wetenschappelijke onderzoeken. De impact van **vooroeversuppleties** op natuur is daarentegen minder goed onderzocht. Monitoring en verder onderzoek van de impact van strand- en vooroeversuppletie is hierbij dus noodzakelijk.

De aangroei van de **slikken en schorren in de Baai van Heist** met zeespiegelstijging dient gemonitord te worden in alle alternatieven voor de strandzones. Indien de Baai van Heist niet snel genoeg aangroeit, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden van de Baai van Heist.

De natuurlijke aangroei van de **slikken en schorren in het Zwin** binnen het lint van de Zwindijk dient gemonitord te worden in alle alternatieven voor de strandzones. Indien de slikken en schorren niet snel genoeg aangroeien, moet dit meer in detail onderzocht worden en dient bekeken te worden hoe het achterland beschermd kan worden rekening houdend met de aanwezige natuurwaarden.



Eindsynthese

21 Eindsynthese

21.1 Inleiding

De centrale doelstelling van het strategische beleidsplan Kustvisie is een veilige kust garanderen met blijvende bescherming tegen stormen, ook bij +1 m, +2 m en zelfs +3 m zeespiegelstijging, terwijl zoveel mogelijk kansen gezocht worden met alle andere functies van de kuststrook en haar hinterland. Hiertoe wordt een toekomstige kustlijn met bijhorende ruimte afgebakend, een kustbeschermingslint. Binnen dit lint zullen in de toekomst beschermingsmaatregelen genomen worden. De effectieve keuze van hoe de inrichting zal gebeuren, wordt momenteel nog niet genomen (projectfase).

Voor de strandzones worden twee redelijke alternatieven voorgesteld: het alternatief 'Ter plaatse' en het alternatief 'Zeewaarts' (met 2 uitvoeringsvarianten 'In stapjes' en 'In één sprong'). Beide alternatieven houden elk een waaier aan kustbeschermingsmaatregelen open, ingedeeld in drie varianten namelijk: hard (vb. dijk), zacht (vb. duin), en hybride (combinatie van hard en zacht). Voor de vier zeehavens wordt vertrokken vanuit telkens vier beschermingsstrategieën namelijk; de open haven, de stormvloedkering, de sluis en de keersluis. Per zeehaven worden mogelijke alternatieven beschreven en beoordeeld.

De referentiesituatie is gebaseerd op de situatie in 2030. Er wordt dus rekening gehouden met het gekende beslist beleid en de sectorplannen in dat jaar. Inzake kustveiligheid wordt het Masterplan Kustveiligheid als basis genomen. Voor de criteria gelinkt aan hydromorfologie, overstromingen en verzilting wordt de referentiesituatie +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging en de bijhorende overstromingscontouren bij een 1000-jarige storm, weliswaar zonder de uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie, als uitgangspunt genomen.

In het ontwerp plan-MER wordt afgeweken van de klassieke disciplinebenadering in m.e.r. De milieueffecten worden besproken volgens de thema's gelinkt aan de ambities 'Beschermend', 'Toekomstgericht' en 'Aantrekkelijk' van het Kader van Ambities binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie. Alle relevante disciplines komen inhoudelijk wel aan bod doorheen de voorgestelde methodologie.

De eindsynthese van de verschillende effecten op mens en milieu voor de verschillende redelijke alternatieven wordt opgebouwd per ambitie.

21.2 Beoordeling strandzones

Ambitie 1 'Een beschermend lint' - 'Eén aaneengesloten, adaptief, veerkrachtig en robuust lint dat de huidige Vlaamse kust continu beschermt tegen een potentiële zeespiegelstijging tot +3 m.

De alternatieven (en hun uitvoeringsvarianten) van het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn zo ontworpen dat ze een aaneengesloten, veilige en robuuste bescherming geven tegen overstromingen vanuit zee (1000-jarige storm), dit tot +3 m zeespiegelstijging. De manier waarop de kustbescherming gerealiseerd wordt (in fases, aanpasbaar), is wel verschillend afhankelijk van het alternatief en de variant (duin/hybride/dijk). Vanuit een ecosysteemdienstenbenadering staat de eigen veerkracht van het ecosysteem centraal om de toekomstige kustbescherming te realiseren, waarbij adaptiviteit (fasering en aanleg) en het principe van 'werken met de natuur' zoveel mogelijk gerespecteerd moet worden, met voldoende ruimte voor de ondersteunende natuurlijke processen. Om natuur-gebaseerde oplossingen (nature based solutions) maximaal een kans te geven, is het creëren van extra ruimte om natuurlijke duinvorming via eolisch transport te stimuleren heel belangrijk. Dit principe kan ten volle aangewend worden in de duinvariant in de uitvoeringsvarianten van 'Zeewaarts', terwijl de mogelijkheden om te werken met ecologische processen en natuurlijke systemen in het alternatief 'Ter plaatse' beperkt blijven. Een belangrijke randvoorwaarde is dat er voldoende zand in het kustecosysteem wordt gebracht via strand- en vooroeversuppleties om deze processen hun werk te laten doen (naast een aangepast beheer op projectniveau).

Inzake het overstromingsrisico hebben alle alternatieven globaal een positieve invloed. Algemeen geldt dat maatregelen van de duin- en hybridevarianten makkelijker aanpasbaar zijn en ook stapsgewijs gerealiseerd kunnen worden. Hierdoor kan er voor een kortere levensduur ontworpen worden, waarbij er minder ver in de toekomst gekeken wordt. Initieel, net na realisatie van de eerste stap, is het restrisico op overstromingen hoger dan voor de dijkvariant die voor een langere levensduur wordt ontworpen en uitgevoerd. Wat betreft de verschillen tussen de alternatieven, heeft het alternatief 'Zeewaarts' algemeen een (beperkt) lager restrisico dan het alternatief 'Ter plaatse'. In het alternatief 'Zeewaarts', vanaf het moment dat de kustlijn zeewaarts wordt verplaatst, wordt extra zand in het systeem voorzien dat als buffer dient tegen stormaanval en zo het restrisico kan reduceren.

Wat betreft congruentie, wat staat voor de mate waarin een alternatief een gestroomlijnde aansluiting voorziet tussen de kustregio's onderling maar ook met de havens en met de buurlanden, is er een verbeterde aansluiting mogelijk in het alternatief 'Zeewaarts' ten opzichte van 'Ter plaatse'. In het alternatief 'Zeewaarts' is er verder meer ruimte en dus ook meer mogelijkheden om kustbeschermingsmaatregelen continu en aaneengesloten door te trekken zodat er minder overgangen tussen verschillende type maatregelen nodig zijn.

Wat betreft technische uitvoerbaarheid zijn de aspecten tijdsduur voor realisatie en levensduur van belang. De tijdsduur voor de realisatie is sterk afhankelijk van het type kustbeschermingsmaatregel, waarbij zachte maatregelen een kortere realisatietijd vragen dan harde maatregelen. Tussen de alternatieven wordt onderscheid gemaakt in tijdsduur realisatie tussen alternatief 'Ter plaatse' en alternatief 'Zeewaarts' op het moment dat de zeewaartse verplaatsing van de kustlijn plaats vindt. Dit betekent immers een hoger aanlegvolume en mogelijk langere realisatietijd in alternatief 'Zeewaarts' (bij +1 m zeespiegelstijging voor 'Zeewaarts - in één sprong' en voor variërende zeespiegelstijging per zone voor 'Zeewaarts - in stapjes'). De werkelijke impact op de realisatietijd is echter onzeker en zal afhangen van de fasering van de werken en de baggervloot die beschikbaar is en zal worden ingezet.

Het type kustbeschermingsmaatregel speelt ook een rol bij het aspect levensduur. Harde maatregelen worden typisch ontworpen en gebouwd voor een lange levensduur. Zachte maatregelen zoals duinen kunnen eveneens een lange levensduur hebben, zeker in die zones waar natuurlijke aangroei mogelijk is, maar zijn wel sterker onderhevig aan natuurlijke en fysische processen. In het geval van het alternatief 'Zeewaarts' wordt een grotere buffer aan zand voorzien dan in het alternatief 'Ter plaatse' waardoor er meer kansen zijn voor een langere levensduur van de maatregelen in het alternatief 'Zeewaarts' ofwel door de bufferende werking van het zandstrand en/of door de mogelijkheden voor verdere natuurlijke groei in geval van zachte maatregelen zoals duinen.

Wat betreft onderhoud, wordt voor de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' eenzelfde grootteorde aan onderhoud verwacht, gelijkaardig aan het huidige jaarlijkse onderhoud.

Ambitie 2 'Een toekomstgericht lint' – Het toekomstgerichte lint houdt rekening met de diverse systemen langsheen en dwars op de kust – dankzij haar adaptiviteit kunnen systemen meegroeien.

Ambitie 2 handelt over kansen en synergiën tussen de verschillende systemen, waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen impact op socio-economische, fysische en ecologische processen.

Ruimte voor socio-economische processen: blauwe energie, visserij, aquacultuur, landbouw, drinkwatervoorziening, toerisme en recreatie, wonen, andere commerciële functies en scheepvaart.

De Vlaamse kust herbergt diverse sectoren en sociaaleconomische processen, zowel op land als in de mariene omgeving. Het Belgische deel van de Noordzee (BNZ) biedt bijvoorbeeld de nodige ruimte voor windparken en bijbehorende infrastructuur, zoals kabels, om blauwe energie op te wekken en te transporteren. Ook fungeert het als leefgebied voor vissen en andere zeedieren, waardoor visserijactiviteiten kunnen gedijen. Aquacultuuractiviteiten worden hier eveneens ontplooid, terwijl de zoetwaterlens onder de huidige duinen de landbouw in de polders ondersteunt. Daarnaast maakt deze natuurlijke bufferzone tegen zoutintrusie de exploitatie van vier drinkwaterwinningen (waarvan 3 grondwaterwinningen) in de kustregio mogelijk, wat cruciaal is voor de plaatselijke drinkwatervoorziening. Dit alles wordt mogelijk gemaakt door een reeks ondersteunende en regulerende processen die het kustecosysteem in stand houden en de basis vormen voor deze economische activiteiten.

De uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie zal geen noemenswaardige effecten veroorzaken op de visserij en aquacultuur in de mariene omgeving. De ondiepe kustwateren als paai- en kraamkamer voor vissoorten en garnalen worden zeer beperkt direct aangetast (omzetting naar natstrand door zeewaarts opschuiven laagwaterlijn tot max. 130 m bij 'Zeewaarts') en zijn van nature een dynamisch milieu waarbij de gemeenschappen zich relatief snel terug kunnen aanpassen aan tijdelijke verstoring (bijvoorbeeld na suppletie) waardoor de visproductie niet in het gedrang komt. De effecten zijn meer uitgesproken bij 'Zeewaarts', maar blijven eerder beperkt.

Voor wat betreft landbouw en drinkwatervoorziening zijn de potenties inzake buffering tegen verzilting het grootst bij de duinvariant. De zeewaartse uitbouw van de kustlijn en duinen in het alternatief 'Zeewaarts' heeft echter slechts een beperkte invloed of mitigatie van de zoutconcentraties in het achterland, ongeacht het beschouwen van een zeespiegelstijging. Enkel ter hoogte van de Westkust wordt een meer positieve invloed gevonden door de zeewaartse uitbouw van duinen, dit door de grotere breedte van de bestaande duinmassieven dan elders aan de kust waar de duinmassieven minder breed zijn.

Opportuniteiten voor recreatieve visserij situeren zich voor alle alternatieven ter hoogte van strekdammen rond de havens, pieren, en/of strandhoofden. Over het algemeen wegen de kansen die aanpassingen aan deze structuren (ophogen of verlengen in kader van zeeweringsmaatregelen en/of stabiele kustlijn) inhouden echter niet op tegen de onzekerheid omtrent verschuivingen van populaties vis en/of garnalen in de vooroever, waardoor deze de voorkeur voor een alternatief niet beïnvloeden. Voor aquacultuur zijn die veeleer verbonden aan de Commerciële en Industriële Activiteiten-zones (CIA-zones) ter hoogte van de Westkust en Middenkust-Oost (beide op ca. 5 km van de kust) waarbij een mogelijke verdere uitbouw van aquacultuuractiviteiten in deze zones niet gehypothekeerd zullen worden door de ingrepen in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Wat betreft de invloed op blauwe energie en dan in het bijzonder de invloed op de kabelinfrastructuur vanuit onder meer de zones voor hernieuwbare energie naar land, is er wel een verschil in effecten afhankelijk van het alternatief. Afhankelijk van de dikte van het zandpakket en de afstand waarover bestaande actief gebruikte kabel- en pijpleidinginfrastructuur worden bedolven, kan de impact als onderscheidend negatief worden beschouwd daar dit het onderhoud van deze kabels bemoeilijkt. Deze impact is het grootst voor 'Zeewaarts' in Middenkust-West, en bij keuze voor de dijkvariant. Er dient evenwel opgemerkt te worden dat de bestaande infrastructuur een eindige levensduur heeft, waardoor het mogelijk is om de situatie te herevalueren in functie van zeespiegelstijging, en aanpassingen van kabels (o.a. ingraafdiepte) door te voeren op een geschikt moment in de toekomst.

De belangrijkste impact op scheepvaart speelt zich af ter hoogte van de haventoegangen. De scheepvaart ter hoogte van de strandzones ondervindt geen (alternatief 'Ter plaatse') tot een beperkt negatief effect (alternatief 'Zeewaarts'), als resultante van de directe ruimte-inname van de kustnabije wateren door de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (en bijhorende strand- en vooroeversuppleties), en de hydromorfologische gevolgen door de verlenging van de strekdammen in de havens (met uitzondering van de haven Zeebrugge) om de aansluiting met de stranden te verzekeren.

De pleziervaart ondervindt mogelijks bijkomende hinder door de aanwezigheid van (aangepaste) strandhoofden, zij het beperkt ter hoogte van de Middenkust-Oost en Oostkust, waardoor de beoordelingen niet wijzigen. De toegankelijkheid van de kustwateren voor reddingsoperaties door de kustwacht ter hoogte van de badplaatsen zal geen effecten ondervinden door de verschuiving van de laagwaterlijn, gezien de reddingsposten mobiel zijn en de hellingsgraad van de vooroever niet noemenswaardig zal wijzigen in het alternatief 'Zeewaarts'. Er is verder geen onderscheid in beoordelingen tussen de diverse varianten (duin, hybride, dijk) en de verschillende strandzones. Er is daarbij een beperkte tot geen impact op de scheepvaart. De uitzondering daarop zijn de situaties waarbij de havendammen bij Oostende en Blankenberge dienen te worden aangepast voor een sluis, waarbij de impactzone groter is.

Afhankelijk van het type recreatie, geniet enerzijds het alternatief 'Ter plaatse' de voorkeur (positief voor surfers) of anderzijds het alternatief 'Zeewaarts' (positief voor droogstrand- en duinrecreatie). Daar voor beide alternatieven voor de watersport (natstrandrecreatie, surfers, kleinzeilerij) noch het natstrand noch de watercondities wijzigen ten opzichte van de huidige situatie, zal de recreatieve druk op deze ruimte ook niet verder toenemen, en zijn deze weinig onderscheidend. Dit in tegenstelling tot strandrecreatie (droogstrand, duin) waar bij 'Ter plaatse' de recreatiedruk op het strand en in de duinen toeneemt door afname van droogstrand. Dit is het meest uitgesproken ter hoogte van badplaatsen voor de Middenkust-West en ter hoogte van duingebieden voor de Middenkust-Oost. Een uitzondering hierop is de toename in droogstrandoppervlakte ter hoogte van duingebieden aan de Westkust. De Zeewaartse uitvoeringsvarianten geven daarentegen extra ruimte voor meer spreiding van de recreatieve druk en recreatieve opportuniteiten. Het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' geniet hierbij de voorkeur, omdat onder dit alternatief reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging extra ruimte wordt gecreëerd voor recreatie die de veerkracht van het ecosysteem ook ten goede komt. Dit is het meest uitgesproken ter hoogte van duingebieden aan de Middenkust-Oost en ter hoogte van badplaatsen aan de Westkust. In het alternatief 'Zeewaarts' worden er geen netto afnames in duinoppervlaktes verwacht, noch ter hoogte van bestaande duingebieden als voor de badplaatsen, wat betekent dat de ruimtelijke recreatiedruk op duinen niet zal toenemen door de implementatie van het strategisch beleidsplan Kustvisie. De grootste duinwinsten zijn te verwachten bij keuze voor de duinvariant binnen de Zeewaartse alternatieven, gevolgd door de hybridevariant. Voor Middenkust-West wordt de grootste toename in duinoppervlakte (+50 ha) voor duingebieden en badplaatsen opgetekend onder het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong', dit vanaf +1 m zeespiegelstijging (idem voor het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' vanaf +3 m) wat een aanzienlijke positieve wijziging is ten opzichte van de bestaande situatie (+25% duinen ter hoogte van duingebieden; +139% ter hoogte van de badplaatsen).

Algemeen kan gesteld worden dat het alternatief 'Zeewaarts' in vergelijking met alternatief 'Ter plaatse' veel meer opportuniteiten biedt voor urbane recreatie ter hoogte van de badplaatsen omwille van de bijkomende ruimte voor kustbeschermingsmaatregelen. Dit geldt echter enkel voor de harde maatregelen binnen de hybride- en dijkvariant waar een verbreding van de boulevard wordt voorzien en dus niet voor de duinvariant. Vooral de dijkvariant biedt aanzienlijk meer (extra) ruimte aan de bestaande boulevard, waar wandelaars, fietsers, gocart-gebruikers etc. de plaats krijgen om te bewegen. Bovendien zullen badplaatsen met een bredere boulevard meer geschikt zijn voor horecagelegenheden om zich te vestigen of om uit te breiden (terrassen op de boulevard). De hybridevariant zorgt ook voor potentiële bijkomende ruimte voor urbane recreatie, weliswaar in mindere mate daar deze variant slechts deels uit een harde kern bestaat. De specifieke invulling van deze variant zal hierin bepalend zijn, en is afhankelijk van de wensen en noden van de desbetreffende badplaatsen (wordt op projectniveau verder gedefinieerd).

De duinvariant daarentegen biedt geen 'nieuwe' boulevardruimte in de strikte zin, waardoor deze verwaarloosbaar tot beperkt negatief wordt beoordeeld. Immers het inrichten van een duinvariant (zachte maatregel) voor gelijkwaardige urbane activiteiten, hoort minder tot de mogelijkheden.

Een gelijkaardige redenering is geldig voor de 'andere commerciële functies' die op de boulevard voorkomen, zoals winkel- en uitstalruimte, terrassen van horecazaken, parkeergelegenheden, seizoensevenementen, markten, kunst op de boulevard en ruimte voor het uitstallen van gocarts, fietsen, steps, … voor verhuur. Hier wordt in alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts – in één sprong' geen verschil gemaakt tussen de drie zeespiegelstijgingsniveaus, omdat de ruimtelijke uitbreiding reeds vastligt vanaf +1 m zeespiegelstijging en de beoordeling voornamelijk berust op deze dimensionering. Het spreekt voor zich dat de beschikbare ruimte voor verdere uitbouw van deze commerciële functies veel groter is bij het alternatief 'Zeewaarts' dan bij het alternatief 'Ter plaatse'. De diverse invullingen van al de varianten zijn afhankelijk van de noden en wensen per badplaats en dienen in een latere fase op projectniveau verder bepaald.

De woonbeleving aan de kust wordt voornamelijk beoordeeld op basis van het behouden van het zeezicht enerzijds, en de ruimtelijke beleving op de boulevard (tunneleffect) anderzijds. In alternatief 'Ter plaatse' wordt vaker de dijk- of hybridevariant ingericht, omdat er niet altijd voldoende ruimte is voor een (veiligheids)duin. Deze harde(re) varianten dienen doorgaans iets hoger te worden gedimensioneerd dan een duin en zorgen gezien de beperkte ruimte (en de nabijheid van het hoogste punt) vaker voor een zogenaamd tunneleffect, waarbij je op de boulevard tussen de hoge bebouwing en een (harde) kustbeschermingsmaatregel loopt wat enerzijds afhankelijk van de hoogte en de afstand van de maatregel tot de boulevard een verlies aan zeezicht kan betekenen en anderzijds naar beleving toe als minder aangenaam kan ervaren worden. In het alternatief 'Zeewaarts' wordt er meer ruimte voorzien voor de kustbeschermingsmaatregel waardoor het tunneleffect vermeden wordt en de impact van het alternatief 'Zeewaarts' dus globaal gezien minder negatief is dan het alternatief 'Ter plaatse'. Algemeen blijft het zeezicht vanop het gelijkvloers bij +1 m zeespiegelstijging overal behouden (waar het reeds aanwezig was) en verdwijnt het volledig bij +3 m zeespiegelstijging. Het zeezicht bij +2 m zeespiegelstijging is iets meer locatie-afhankelijk.

Er dient nogmaals te worden opgemerkt dat in het merendeel van de badplaatsen deze gelijkvloerse verdiepen niet bewoond worden, maar eerder gebruikt voor hotellobby's, restaurants, cafés en hun terrassen, winkels of spelactiviteiten (i.e. lunaparken). Het zeezicht vanop de eerste verdieping blijft in alle varianten, alternatieven en zeespiegelstijgingsniveaus wel behouden.

Ruimte voor fysische processen: hydrodynamica, sedimenttranssport, morfologie strand/duin, morfologie geulen/banken, eolische zandverstuiving en wijziging zoutgehalte

De uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie zal nagenoeg geen wijzigingen veroorzaken op de hydrodynamica langsheen de kustlijn bij de strandzones. Hiermee samenhangend, zullen ook de effecten op morfologie van het zandbanken- en geulensysteem in het Belgisch deel van de Noordzee nagenoeg onbestaande zijn op de tijdsschaal van het model, ongeacht het zeespiegelstijgingsscenario en de inrichtingsvariant. Impact op stromingen en golven (afnames) is beperkt tot de zone waarbinnen de suppleties worden uitgevoerd. Nabij de havens waar de havendammen dienen te worden aangepast omwille van het aansluiten op de zeewaartse uitbreidingen van de strandzones, zijn er beperkte toenames in stroomsnelheden ter hoogte van de havenmond en globaal afnames in stroomsnelheden en golfcondities langszij de havendammen. Ter hoogte van Blankenberge in het alternatief 'Zeewaarts - in één sprong' wordt er een iets grotere impact op de stroomsnelheden ten oosten van de havendammen verwacht. Indien er bij de havens Oostende en Blankenberge gekozen wordt voor een sluis in de havenmond, dienen de havendammen verder zeewaarts te worden verlengd dan strikt noodzakelijk voor de aansluiting met de strandzones, wat eveneens leidt tot toenames in stroomsnelheden rond de havenmond. Hiermee samenhangend, zullen ook de effecten op morfologie van het zandbanken- en geulensysteem in het Belgisch deel van de Noordzee nagenoeg onbestaande zijn op de tijdsschaal van het model, ongeacht het zeespiegelstijgingsscenario en de inrichtingsvariant.

Wat betreft sedimenttransport (zandtransport, slibflux en -concentratie en vertroebeling van de waterkolom) wordt in vergelijking met de referentiesituatie een gelijkaardige (alternatief 'Ter plaatse') of beperkt afnemende (alternatief 'Zeewaarts') trend in het langstransport verwacht. Deze afname van het langstransport is vooral gelinkt aan een verandering in de kustlijnoriëntatie bij zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn en bijgevolg meer uitgesproken voor het alternatief 'Zeewaarts' (vanaf +1 m voor uitvoeringsvariant 'In één sprong' en vanaf +2 m voor uitvoeringsvariant 'In stapjes) dan voor het alternatief 'Ter plaatse'. Om de erosie en het onderhoud omwille van langstransport te reduceren zal het nodig zijn om in de alternatieven de bestaande strandhoofden in een aantal kustvakken aan te passen (ophogen en verlengen).

In relatie tot fysische processen die zich voordoen op het strand en in de duinen, zoals dynamische duinvormingsprocessen, biedt het alternatief 'Ter plaatse' minder potenties dan het alternatief 'Zeewaarts', omdat de kustbeschermingsmaatregelen bij het alternatief 'Ter plaatse' binnen de bestaande ruimte voor kustbescherming worden aangelegd, waardoor de droogstrandbreedte afneemt. Ter hoogte van bestaande duingebieden worden lokaal ophogingen voorzien, met een (tijdelijke) impact op de morfologie van de duinen ter hoogte van de te lage zones in de eerste duinenrij. Aan de Middenkust-West is er in het alternatief 'Ter plaatse' ter hoogte van de bestaande duingebieden met dijk van Middelkerke-Bad en Raversijde, enkel ruimte voor de aanleg van een dijk voor de duinen, nodig vanaf +2 m zeespiegelstijging. De aanleg van een bijkomend dijklichaam voor deze duinen, met afname van de droogstrandbreedte, wordt beoordeeld als een aanzienlijke afname van de morfologische kwaliteit en morfologische potenties van de bestaande duingebieden.

Bij het alternatief 'Zeewaarts' kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' dus bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden. In de uitvoeringsvariant 'Zeewaarts – in stapjes' verloopt de zeewaartse uitbouw geleidelijk in tijd. Hierdoor zijn de mogelijkheden voor een onmiddellijke realisatie van morfologisch kwalitatieve stranden en duinen groter dan in de uitvoeringsvariant 'Zeewaarts – in één sprong', waar meteen een grotere ruimte ter beschikking komt. In vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' is langsheen de volledige kust meteen (vanaf +1 m zeespiegelstijging) een zeewaartse uitbreiding aanwezig in het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' wat resulteert in het alternatief met de meeste potenties voor een morfologisch kwalitatief duin en strand. De potenties inzake een morfologisch kwalitatief duin en strand zijn het grootst in de variant 'duin', gevolgd door 'hybride'. De dijkvariant heeft slechts een beperkte bijdrage in een morfologisch kwalitatief duin en strand.

Het jaarlijkse maximale eolisch zandtransport, dat vooral afgezet wordt aan de duinvoet of dijkteen, verschilt niet veel tussen de alternatieven en de huidige situatie. Er wordt een beperkt hoger maximaal transport waargenomen voor de uitvoeringsvariant 'Zeewaarts – in één sprong' in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse', dit is echter niet significant. Algemeen zijn er dus in de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' gelijkaardige eolische transporten aanwezig zoals in de huidige situatie.

In relatie tot de mate van buffering tegen verzilting door intrusie van zeewater via de ondergrond biedt het alternatief 'Ter plaatse' minder potenties dan het alternatief 'Zeewaarts', omdat de kustlijn bij 'Ter plaatse' niet zeewaarts wordt verschoven en er ook minder ruimte is voor de zeewaartse uitbouw van duingebieden. Ter hoogte van bestaande duingebieden worden lokaal ophogingen voorzien, die lokaal kunnen bijdragen aan een beperkte opbolling van de bestaande zoetwaterlenzen in de duinen. Bij het alternatief 'Zeewaarts' kunnen in vergelijking met het alternatief 'Ter plaatse' bredere duinmassieven aangelegd worden of natuurlijk aangroeien, zeewaarts van de bestaande duingebieden en bepaalde badsteden.

Ruimte voor ecologische processen: bestaande en nieuwe natuurwaarden op land en op zee, connectiviteit, CO2-opslag en hittestress

De Vlaamse kust en de ondiepe kustwateren van het BNZ bieden een veelheid aan habitats en soorten, gaande van stranden en duinen tot slikken en schorren, ondiepe zandbanken en geulen. De uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie zal voornamelijk noemenswaardige effecten hebben op de natuurwaarden en connectiviteit aan landzijde. De effecten op de natuurwaarden aan zeezijde zijn niet-onderscheidend voor de verschillende alternatieven, en zijn meer uitgesproken bij de uitvoeringsvarianten van het alternatief 'Zeewaarts' door de zeewaartse verschuiving van de laagwaterlijn (gemiddeld 90 - 130 m) en bijhorende omvorming van vooroeverhabitat tot natstrand, weliswaar over een oppervlakte die minder dan 1% van het totale Belgische deel van de Noordzee beslaat. Het feit dat de vooroevergemeenschappen aangepast zijn aan een van nature dynamisch systeem zorgt ervoor dat een zekere mate van herstel mogelijk zal zijn na de implementatie van de kustbeschermingsmaatregelen van het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Meer onderscheidend zijn dus de effecten op de natuurwaarden op landzijde, waar de grootste verschillen worden opgetekend tussen het alternatief 'Ter plaatse' enerzijds, en de uitvoeringsvarianten 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' anderzijds, en dit voor droogstrand en duin. De oppervlaktes aan natstrand, slikken en schorren wijzigen nagenoeg niet in de verschillende alternatieven t.a.v. de referentiesituatie. In het alternatief 'Ter plaatse' worden bijkomende kustbeschermingsmaatregelen in kader van Kustvisie genomen binnen de huidige beschikbare ruimte, wat leidt tot lokaal een afname aan droogstrand en een ruimtelijke overlap met bestaande duinen, Dit leidt tevens tot een weliswaar beperkte afname aan connectiviteit ter hoogte van enkele locaties langsheen de Vlaamse kust (voornamelijk ter hoogte van Middenkust-West, waar ook de grootste afnames aan droogstrand opgetekend worden). Echter zal zelfs het alternatief 'Ter plaatse' een (weliswaar beperktere) nettowinst aan duinhabitat opleveren, gezien huidige duindoorgangen zullen opgevuld worden met nieuw duin en, waar de ruimte beschikbaar is, een nieuw duin voor een bestaand duin kan worden aangelegd.

Door het verschuiven van de laagwaterlijn met gemiddeld 90 – 130 m in de uitvoeringsvarianten van het alternatief 'Zeewaarts' (bij +1 m zeespiegelstijging of later, afhankelijk van de uitvoeringsvariant) wordt er zo langsheen de volledige kust de nodige ruimte gecreëerd om maximaal nieuwe duinen (of hybrides) te laten ontwikkelen of (indien ze niet snel genoeg aangroeien op een natuurlijke manier) aan te leggen vóór de huidige kustbeschermingslijn (zeereepduinen, dijken, of andere). Het spreekt voor zich dat hierdoor een grotere oppervlakte en nettowinst aan duinhabitat en -soorten zal bekomen worden, alsook een toegenomen connectiviteit langsheen de kustlijn. De netto duinwinst , wat staat voor creatie van nieuwe duinen ter hoogte van huidig droogstrand, bedraagt ca. 65 ha ter hoogte van de Westkust, ca. 100 ha ter hoogte van de Middenkust-West, en ca. 45 ha ter hoogte van zowel de Middenkust-Oost en de Oostkust. De grootste toename aan droogstrandoppervlakte wordt genoteerd ter hoogte van de Middenkust-Oost – net omdat er in die zone ook de meeste verschuiving van de laagwaterlijn optreedt (gemiddeld ca. 130 m). Voor alle alternatieven geldt dat de grootste potenties voor versterking en toename van duinhabitats en –soorten en connectiviteit zich voordoen in het alternatief 'Zeewaarts' en meer specifiek in de variant duin, gevolgd door de hybride-variant (al is het ecologisch potentieel daarin iets minder groot dan voor een volwaardig duin) en ten slotte de dijkvariant (waarin er ook wel op veel natuurlijke locaties langsheen de Vlaamse kust steeds voor zachte oplossingen wordt geopteerd).

Mogelijke effecten op soorten zullen zich vooral voordoen tijdens de aanlegfases van strand- en vooroeversuppleties en, indien de natuurlijke duinaangroei niet snel genoeg gaat, in de aanleg van duinen. Echter dit effect is eerder tijdelijk van aard en pionierhabitats, zoals embryonale duinen, hebben een snelle herstelcapaciteit.

Wat betreft de impact op kwetsbare duinhabitats, zoals duingraslanden, is de impact in het alternatief 'Zeewaarts' vermijdbaar door de suppleties zeewaarts van deze duinhabitats uit te voeren. Wat betreft de impact op de Helmduinen, zal deze in het alternatief 'Zeewaarts' veel kleiner zijn dan in het alternatief 'Ter plaatse'.

Naast de hoofdfunctie van kustbescherming tegen zeespiegelstijging, draagt het toekomstig kustbeschermingslint ook bij tot een algemene bescherming tegen klimaatverandering door koolstofopslag en het tegengaan van hittestress, weliswaar in beperkte mate. Het onderscheidend karakter ligt vooral in de keuze van de kustbeschermingsmaatregel, waarbij bij keuze voor harde maatregelen – dijkvariant (in mindere mate bij hybridevariant) een toename van hittestress te verwachten is. Aangezien in het alternatief 'Zeewaarts' de beschikbare ruimte groter is dan in het alternatief 'Ter plaatse', is de kans op toename van hittestress bij de keuze van de variant dijk, groter dan bij het alternatief 'Ter plaatse'. Op strategisch niveau is het ontwerp van deze varianten (dijk/hybride) echter nog niet gekend, en zal tijdens de ontwerpfase (project-niveau) aandacht moeten uitgaan naar elementen (o.a. begroeiing, waterpartijen) die de negatieve wijzigingen in hittestress maximaal reduceren. Omwille van zijn natuurlijk (zachte) karakter, is de duinvariant te verkiezen boven de hybride- en dijkvariant, gezien de duinvariant geen risico's op een toename van de verharding en dus hittestress betekent in vergelijking met de referentiesituatie. Echter, de duinvariant op zich, biedt geen extra beschaduwing en de verkoelende werking van een duin wordt als verwaarloosbaar beschouwd.

De potenties die nieuwe duinen bieden naar koolstofopslag binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie zijn verwaarloosbaar (idem voor riffen – schelpkokerworm aggregaties *Lanice conchilega*), en zijn niet onderscheidend voor de alternatieven 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'. Aandacht moet echter ook gaan naar het behoud van de slik-en schorgebieden. Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen directe impact op de slikken en schorren van de Baai van Heist en het Zwin. De impact van het plan op de koolstofopslag van de slikken en schorren van de IJzermonding wordt besproken onder de beoordeling van de haven van Nieuwpoort in §21.3.1.

Ambitie 3 'Een aantrekkelijk lint' – Dankzij haar ruimte creërend vermogen rijgt het lint de stedelijke, historische, toeristische-recreatieve en landschappelijke kralen langsheen de kust fysiek aaneen – zonder afbreuk te doen aan hun eigenheid. Daarmee draagt het lint bij aan de beleving én internationale uitstraling van de kust.

Ambitie 3 zet in op het maximaal garanderen van de culturele diensten waarbij de beleving van toeristen, recreanten en bewoners centraal staat. Het aantrekkelijk lint houdt ook rekening met de aanwezige erfgoedwaarden (cultureel, historisch, sociaal, …) langs de kust, zoals oorlogserfgoed (bunkers), de Pier van Blankenberge, de cultuurhistorische landschappen, etc.

De aantrekkelijkheid van de kust wordt bepaald door ruimtelijke beleving (beleving versterkend), ruimtelijke diversiteit (eigenheid versterkend) en toegankelijkheid (verbinden). De ruimtelijke beleving van het 'weidse zeelandschap en zeezicht' zichtbaar vanaf de boulevard kan door de kustbeschermingsmaatregelen vooral wijzigen door het optreden van een tunneleffect (bepaald door de beschikbare ruimte voor herinrichting boulevard en de noodzakelijke hoogte van de kustbeschermingsmaatregelen). De impact op het natuurlijk karakter van het zeelandschap is lokaal gebonden, en wordt meebepaald door de eigenheid van de strandzone. Zo wordt de Westkust en Middenkust-West gekenmerkt door brede stranden en relatief veel natuurgebieden waar de badplaatsen in ingebed liggen. De Haan, gelegen aan de Middenkust-Oost, heeft zijn eigenheid als woonbeleving, die te allen tijde gerespecteerd moet worden. De badplaatsen aan de Oostkust, met name Heist en Knokke, worden op hun beurt geflankeerd door de groenpolen 'Baai van Heist' enerzijds, en 'het Zwin' anderzijds. Afhankelijk van de lokaal beschikbare ruimte ter hoogte van de badplaatsen en de hoogteligging van de badplaats, kan het alternatief 'Ter plaatse' ingepast worden zonder grote aantasting van het zeezicht (o.a. De Haan, De Panne). Echter algemeen gezien, geniet ook hier het alternatief 'Zeewaarts' de voorkeur daar de bijkomende ruimte het 'tunneleffect' buffert en bijdraagt aan het behoud van het weidse zeezicht. De extra ruimte die gecreëerd wordt bij de Zeewaartse uitvoeringsvarianten biedt tevens meer opportuniteiten om de toeristisch-recreatieve verbindingen zoals fiets- en wandelpaden (parallel aan de kust) te faciliteren. Wat betreft ruimtelijke diversiteit heeft het alternatief 'Ter plaatse' in vergelijking met het alternatief 'Zeewaarts' aanzienlijk minder vrijheidsgraden tot het ruimtelijk diversifiëren van de beschermingsmaatregelen, wat uiteindelijk ten koste zal gaan van de ruimtelijke eigenheid van de badstad en van de kust als geheel en dit op de lange termijn. De potenties voor een grote ruimtelijke diversiteit zijn hierbij het grootste in de hybridevariant. Deze variant combineert namelijk dijk met duin op diverse manieren.

Wat betreft het beschermd cultuurhistorisch landschappelijk erfgoed langsheen de kust, biedt het alternatief 'Zeewaarts' meer kansen dan het alternatief 'Ter plaatse' voor de versterking van de context van het bestaande duinlandschap en de mogelijkheid tot het leveren van een positieve bijdrage aan een robuust en natuurlijk duinecosysteem. Contextuele effecten zullen sterker verschillen tussen varianten (duin/dijk/hybride) dan tussen alternatieven, zeker inzake onroerend erfgoed. De duinvariant draagt namelijk meer bij tot versterking van de context ter hoogte van duingebieden, dan de dijk- en hybridevariant. Mogelijke impact op de intrinsieke waarde van het (on)gekende archeologisch erfgoed is wel groter in het alternatief 'Zeewaarts' dan 'Ter plaatse', omdat de ruimte waar maatregelen worden genomen sowieso groter is bij 'Zeewaarts'. Oorlogserfgoed bevindt zich doorgaans in duingebieden, waar ook voornamelijk zachte maatregelen voorzien worden. Contextueel wijzigt er voor dit erfgoed dus niet veel, ook zeezicht vanuit deze elementen blijft op de meeste plaatsen behouden wegens hun strategisch hogere ligging. Ter hoogte van de badplaatsen geldt voor het erfgoed op de dijk dat een harde ingreep aansluit bij de bestaande typologie (badplaats met dijk) en een zachte ingreep eerder aansluit bij de historisch zachte context. Voor badplaatsen zonder dijk geldt enkel dat de context behouden blijft indien er duinen worden ingetekend.

Specifiek voor de Pier van Blankenberge zal er in beide alternatieven vooral vanaf +2 m zeespiegelstijging een impact zijn op de context en intrinsieke waarde van de Pier, waarbij het effect groter zal zijn bij 'Zeewaarts' dan bij 'Ter plaatse'. De ingrepen veroorzaken geen directe effecten op het paviljoen, maar zullen wel een invloed hebben op de aansluiting van de gangway van de pier op de boulevard. Qua indirecte effecten kan de combinatie stormmuur met hoogstrand zorgen voor een verhoogd effect van zandverstuiving, wat de bewaring niet ten goede komt. Vanaf +3 m zeespiegelstijging wordt de intrinsieke waarde van de Pier binnen het alternatief 'Zeewaarts' sterk aangetast gezien de typische ligging van de Pier in het water door de uitgebreide strandsuppletie en de sprong zeewaarts bijna verloren gaat. Doordat er in het alternatief 'Ter plaatse' geen zeewaartse verschuiving van de kustlijn is, is het effect hier minder groot. De verwachting is wel dat de erfgoedwaarde sowieso geïmpacteerd kan worden door een vergrote blootstelling aan het zeewater voornamelijk tijdens storm. Bij het verdere ontwerp van deze zone op projectniveau, dient tijdig nagegaan te worden welke opties er zijn om de bouwkundige erfgoedwaarden van de Pier maximaal te behouden/beschermen.

Vanuit een ecosysteembenadering zullen vooral de criteria 'intrinsieke waarde' en 'context' van het erfgoed aan de kust mee bepalend zijn voor de voorkeur van het alternatief vanuit een culturele beleving, daar deze het sterkst gealigneerd zijn met het al dan niet behoud van het natuurlijk karakter van onze kust en de instandhouding van de beschermde cultuurhistorische landschappen. Vanuit deze visie wordt de voorkeur gegeven aan het alternatief 'Zeewaarts', en indien mogelijk hierbij de keuze voor de duinvariant.

21.3 Beoordeling havens

21.3.1 Nieuwpoort

Ambitie 1 'Een beschermend lint' - 'Eén aaneengesloten, adaptief, veerkrachtig en robuust lint dat de huidige Vlaamse kust continu beschermt tegen een potentiële zeespiegelstijging tot +3 m.

Tot +1 m zeespiegelstijging zijn, mits aanpassingen aan de bestaande stormvloedkering, slechts zeer beperkte ingrepen in de haven nodig en is een aaneengesloten zeewering in de haven eenvoudig te realiseren in alle havenalternatieven. Doordat de stormvloedkering slechts sluit bij extremere waterstanden, dienen na +1 m zeespiegelstijging ook ophogingen in de haven van Nieuwpoort te worden uitgevoerd en maatregelen genomen. Daarnaast wordt in de havenalternatieven een sluis in de achterhaven voorzien bij +1 m zeespiegelstijging, maar op verschillende mogelijke locaties. Tussen de stormvloedkering en de sluis dient een aaneengesloten zeewering in de haven te worden geïntegreerd. Uit het ruimtelijk onderzoek blijkt dit mogelijk, maar vormt een grotere uitdaging in het havenalternatief met sluis in Langbrug in vergelijking met sluis aan de nieuwe jachthaven. Bij de sluis in Langbrug dienen immers maatregelen te worden uitgevoerd in een groter gebied, waaronder zone Vismijn, oude stadscentrum en nieuwe jachthaven, waarin geen ingrepen nodig zijn bij de sluis in de nieuwe jachthaven. Het gecombineerde alternatief varieert bijgevolg tussen beide oplossingen na +1 m zeespiegelstijging. De aansluiting van de havenalternatieven met de alternatieven voor de strandzones wordt besproken in §21.4.

In alle havenalternatieven worden een stormvloedkering en een sluis gebouwd. Naar realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. Dergelijke constructies worden meteen voor langere levensduur gebouwd en hebben beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. De ingrepen in de haven, zoals stormmuren, daarentegen worden typisch ontworpen voor kortere levensduren (maar vaak ook adaptiever). Daardoor is er een beperkt verschil in levensduur tussen de havenalternatieven. Globaal is de levensduur van de ingrepen bij een sluis in Langbrug iets lager gezien over een groter gebied in de haven ingrepen nodig zijn.

De verwachting is dat de havenalternatieven een gelijkaardige hoeveelheid zand en slib moeten baggeren als vandaag om de diepte in de havens te garanderen, maar door de aanwezigheid van de sluis is de verdeling over de haven enigszins anders. Daarnaast is er onderhoud nodig aan twee structuren, de stormvloedkering en de sluis. Dit is gelijkaardig voor alle havenalternatieven.

De alternatieven variëren niet wat betreft de aanwezigheid van de stormvloedkering, maar wel wat betreft de locatie van de sluis. Het havenalternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven heeft daarbij een beperkt lager restrisico op overstromingen dan de sluis aan de Langbrug, gezien een groter deel van de haven wordt afgeschermd door de sluis met lagere kans op falen dan een stormvloedkering. Het verschil tussen beide havenalternatieven is echter beperkt.

Ambitie 2 'Een toekomstgericht lint' – Het toekomstgerichte lint houdt rekening met de diverse systemen langsheen en dwars op de kust – dankzij haar adaptiviteit kunnen systemen meegroeien.

Ambitie 2 handelt over kansen en synergiën tussen de verschillende systemen, waarbij een onderscheid gemaakt wordt tussen impact op socio-economische, fysische en ecologische processen.

Ruimte voor socio-economische processen: visserij, aquacultuur, scheepvaart, haveninfrastructuur, havenontwikkelingen, wonen, toerisme en recreatie en andere commerciële functies.

Het alternatief met sluis aan de Langbrug houdt geen wijzigingen in van de navigeerbaarheid en van de wacht- en doorlooptijd voor de vaartuigen van de aanwezige sectoren in de haven van Nieuwpoort, onder meer visserij, aquacultuur, pleziervaart en zandwinning. Dit in tegenstelling tot het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven; daar moeten de schepen die gebruik maken van de nieuwe jachthaven, de vismijn en de zandoverslagzone wel versast worden door de nieuwe sluis waardoor de wacht- en doorlooptijd toeneemt. Dit wordt als een negatief effect beoordeeld. Echter wordt in dit alternatief op deze locaties ook een verbeterde werkbaarheid en navigeerbaarheid verwacht gezien de luwe wateren achter de sluis. Ter hoogte van de nieuwe sluis – aan de nieuwe jachthaven of aan de Langbrug – is bij het verder ontwerp wel aandacht nodig voor scheepvaart en gewijzigde stromingen door het versassen en spuien van de sluis.

De toegang tot zee voor reddingsdiensten (reddingsboten Ship Support Search and Rescue) blijft behouden, echter neemt de frequentie van sluiten van de stormvloedkering toe onder zeespiegelstijging. Aan de bestaande stormvloedkering is reeds een aanlegplaats voor nooddiensten voorzien, zeewaarts van de kering. Bijkomend moet onderzocht worden of deze aanlegplaats zeewaarts van de kering volstaat of uitgebreid moet worden met extra schuilplaatsen voor andere schepen die niet kunnen invaren in de haven tijdens het (frequenter) sluiten van de stormvloedkering. Dit onderzoek moet kustbreed worden gevoerd en kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de schuilfuncties aan de kusthavens.

In alle alternatieven zijn de hinderaspecten qua ophoging identiek tot +1 m zeespiegelstijging. Indien de nieuwe sluis wordt voorzien aan de Langbrug, ontstaat een beperkte impact op de huidige laad- en losplaatsen van het zandwiningsbedrijf gedurende de werken. Indien de nieuwe sluis wordt voorzien aan de nieuwe jachthaven, ontstaat een beperkte impact op de ligplaatsen van de jachthavens gedurende de werken. Vanaf +2 m en +3 m zeespiegelstijging zijn grotere ophogingen nodig in de haven. Bij het alternatief met sluis aan de Langbrug, zijn die ophogingen nodig voor de volledige haven. Hier ontstaat een aanzienlijke impact op de werkbaarheid aan de kades, de jachthavens en van de vismijn, die kan gemilderd worden tot een negatief effect door het gefaseerd ophogen waarbij de jachthavens en de visveiling operationeel moeten blijven en het voorzien van uitwijklocaties in de haven voor aan- en afmeren van schepen tijdens de werken. Bij het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven, zijn die ophogingen slechts nodig voor het havengebied stroomafwaarts van de nieuwe sluis. De impact op de pleziervaart in de bestaande jachthaven kan hier eenvoudig gemilderd worden door het voorzien van de structurele aanpassingen aan de drijvende steigers buiten het zomerseizoen, wat leidt tot een verwaarloosbare hinder.

Voor alle alternatieven geldt dat er geen belangrijke effecten worden verwacht op horeca, toerisme en recreatie. De structurele aanpassingen houden vanaf +2 m zeespiegelstijging een beperkte afname in van de kwalitatieve beleving van de horecazaken. De veerverbinding tussen ooster- en westeroever en de wandel- en fietsroutes die fungeren als toeristische trekpleisters blijven bestaan. Wat betreft het parkgebied op de westelijke oever, zal alles afhangen van de inrichting die hier gekozen wordt, iets wat pas op projectniveau zal gebeuren. Het principe van adaptief bouwen dient hierbij in acht genomen te worden.

De woonbeleving rondom de haven van Nieuwpoort zal voornamelijk geïmpacteerd worden door de benodigde ophogingen. Door de plaatsing van de sluis ter hoogte van de Langbrug, zal een groter gebied onderhevig zijn aan deze gewijzigde omgeving (negatief effect) dan bij het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven (beperkt negatief effect).

Indien de keuze voor de locatie van een sluis uitgesteld wordt, het gecombineerd alternatief, is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in gebruik en ontwikkeling heeft, totdat een beslissing is genomen over de locatie van de sluis. Dan wordt namelijk ook duidelijk welke terreinen moeten worden opgehoogd en welke niet.

Ruimte voor fysische en ecologische processen: afwatering, hydrodynamica, wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit, bestaande en nieuwe natuurwaarden op land en op zee en CO2-opslag

Voor alle alternatieven geldt dat door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten, de afwatering van het achterland gegarandeerd blijft, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. Het voorzien van de pompstations en de nodige vismigratieoplossingen zelf liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar de benodigde ruimte wordt wel ingepast in het kustbeschermingslint. Een belangrijk onderdeel van het Actieplan is het verzekeren van de afstemming en het aanjagen van koppelkansen tussen een kansrijke kustbescherming en het beheer van de waterlopen, waardoor de afwatering van het achterland bij zeespiegelstijging en onder een gewijzigd klimaat gegarandeerd wordt. Een verdere uitwerking van vervolgacties met betrekking tot afwatering is eveneens opgenomen in het Actieplan waarbij ook de link wordt gemaakt met oplossingen verder opwaarts in het stroomgebied. Het verder uitwerken van de concrete acties en ontwerpen situeert zich echter op projectniveau, niet op het strategisch niveau.

In alle alternatieven wordt er een pompstation nabij de nieuwe sluis voorzien waardoor de huidige constructies in de Ganzenpoot blijven functioneren en het pompstation nabij de nieuwe sluis het debiet zal afpompen. De nieuwe sluis en pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. Vanaf een bepaald niveau van zeespiegelstijging zal de buffercapaciteit in het havenbassin tijdens het sluiten van de stormvloedkering bij stormen niet meer voldoen, waardoor ook hier ruimte voor een pompstation voorzien is in het kustbeschermingslint.

Het alternatief met sluis aan de Langbrug heeft door de grotere afstand tussen de sluis en de stormvloedkering een grotere buffercapaciteit in het havenbassin in vergelijking met het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven.

Ter hoogte van de haven van Nieuwpoort is het ruimtebeslag op zee afhankelijk van de keuze van de alternatieven in de strandzones, waarbij het ruimtebeslag op zee groter is in combinatie met het alternatief 'Zeewaarts' dan in combinatie met het alternatief 'Ter plaatse'. Er is een overlap met het Habitatrichtlijn- en het Ramsargebied 'Vlaamse Banken'. De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint wordt niet volledig ingenomen door de strekdammen maar is redelijkerwijze minder biologisch waardevol aangezien hier regelmatig gebaggerd zal worden voor havenonderhoud. Er kan verwacht worden dat de biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen beperkt zal zijn en blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven. De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoering van de werken en geen permanent ruimtebeslag. In alle alternatieven wordt het ruimtebeslag van habitats op zee binnen en buiten beschermd gebied verwaarloosbaar beoordeeld.

In het alternatief met sluis aan de Langbrug vindt door de bouw van de nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging een verlies van ca. 4,93 ha aan estuarium plaats, tevens aangeduid als habitattype 1130 binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Dit havendeel achter de nieuwe sluis wordt immers afgesloten van de zee waarin de getijvariatie en het brakke karakter verdwijnt. Bij de sluis aan de nieuwe jachthaven is dit verlies van estuariumfunctie veel groter en bedraagt ca. 14,59 ha. In alle alternatieven betekent het verlies van habitattype 1130 een aanzienlijk negatief effect. Hierbij is het ruimtebeslag voor het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven wel veel groter als in het alternatief met sluis aan de Langbrug.

Door het ophogen van de bestaande zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, nodig voor alle alternatieven, ontstaat er ook een ruimtebeslag in het Habitatrichtlijngebied. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bv.. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

In alle alternatieven blijft bij +1 m zeespiegelstijging het dagdagelijks getij aanwezig in de volledige haven gelijkaardig aan de referentiesituatie 2030. Echter door de stijging van de sluitfrequentie van de stormvloedkering tot 10x/jaar zal er een afname van de meer extremere hydrodynamische condities optreden, wat een impact heeft op natuurwaarden van de IJzermonding. De stormdynamiek wordt hierdoor aanzienlijk gereduceerd, waardoor er ter hoogte van de slikken en schorren minder erosie wordt verwacht en meer opslibbing ten opzichte van de referentiesituatie 2030. Door de afname van de stormdynamiek komt het hoogste gedeelte van het schor minder onder invloed van zilt estuariumwater en kan een verzoeting optreden.

Ook zal de situatie van tijdelijke nutriëntenaanrijking afkomstig van stroomopwaartse lozingen zich frequenter voordoen in de havengeul ten opzichte van de referentiesituatie 2030 door het frequenter sluiten van de stormvloedkering. Hierdoor kan de soortensamenstelling van de vegetatie wijzigen. Door de verminderde stormdynamiek zullen tevens minder duidelijke vloedmerken afgezet worden. Aanzienlijk negatieve effecten ter hoogte van de slikken- en schorrenhabitats en een directe impact op de oppervlakte geschikt broedhabitat voor vogelsoorten in de IJzermonding kunnen niet uitgesloten worden. De verwachte verzoeting en degradatie van de habitat- en vegetatiekwaliteit van de slikken en schorren, leidt ook tot een negatief effect inzake CO2-opslag. Na +1 m zeespiegelstijging vallen deze effecten opnieuw weg, omdat de stormvloedkering dan maar 1 keer per jaar zal moeten sluiten.

In de zone achter de nieuwe sluis aan de jachthaven bevinden zich enkele lozingspunten van de riolering, wat kan leiden tot een negatief effect op de waterkwaliteit waardoor sanering van deze lozingspunten vereist is. Er zijn plannen om drinkwater te capteren aan de Ganzepoot. Beide alternatieven hebben potenties inzake een buffering van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging richting de Ganzepoot door de bouw van een nieuwe sluis. Omwille van de verdere ligging van de Ganzepoot, zijn die potenties groter in het alternatief met de sluis aan de nieuwe jachthaven.

Ambitie 3 'Een aantrekkelijk lint' – Dankzij haar ruimte creërend vermogen rijgt het lint de stedelijke, historische, toeristische-recreatieve en landschappelijke kralen langsheen de kust fysiek aaneen – zonder afbreuk te doen aan hun eigenheid. Daarmee draagt het lint bij aan de beleving én internationale uitstraling van de kust.

In het alternatief met de sluis aan de Langbrug zijn er in de volledige haven ophogingen vereist, waardoor dit alternatief een groter ruimtegebruik en dus een grotere ruimtelijke impact (tot aanzienlijk negatief) heeft dan het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven (negatief effect).

Een sluis aan de jachthaven genereert een bijkomende verbinding tussen west en oost wat een daling van de omrijfactor met zich meebrengt. Ook de sluis aan de Langbrug genereert echter enige potenties inzake de toegankelijkheid parallel aan de kust in die zin dat het alternatief een nieuwe veilige verbinding van west naar oost kan creëren, parallel aan de bestaande verbinding van de Langbrug.

Een sluis heeft echter wel een effect op de gezondheid als gevolg van lucht- en geluidshinder. De sluis aan de Langbrug bevindt zich dichter bij bewoning dan de sluis aan de nieuwe jachthaven, maar zal dan weer veel minder frequent worden gebruikt dan de sluis aan de nieuwe jachthaven die bovendien ook gedimensioneerd is voor de grotere zandwinningsschepen. Sowieso wordt de impact beperkt negatief beoordeeld in beide alternatieven gezien voornamelijk kleine schepen gebruik zullen maken van de nieuwe sluis.

In alle alternatieven is er een (beperkt) negatieve impact op de context en de intrinsieke waarde van het beschermd cultuurhistorisch landschap IJzermonding met omgeving omwille van de frequente sluiting van de stormvloedkering tot +1 m zeespiegelstijging. Vanaf +2 m zeespiegelstijging valt dit effect terug weg (nieuwe stormvloedkering en ophogingen in de haven). Doordat het kustbeschermingslint van het alternatief met sluis aan de Langbrug groter is dan in het alternatief met sluis aan de nieuwe jacthaven, kan de intrinsieke waarde van het overige aanwezige erfgoed in beperkte mate meer effecten ondervinden. Zo reikt het lint van het alternatief met sluis aan de Langbrug tot aan het beschermd stads- en dorpsgezicht Sluizencomplex De Ganzepoot met oorlogsmonumenten en omgeving en omvat het het Kattesas – Oud Veurnesas. De meeste erfgoedelementen blijven toegankelijk in alle alternatieven. Enkel de Vuurtoren de Vierboete (beide alternatieven) en het Kattesas – of Oude Veurnesas (alternatief met sluis aan de Langbrug) liggen mogelijks binnen de invloedzone van de ophogingen. Verder onderzoek op projectniveau moet uitwijzen wat het exacte effect van de ophogingen op deze erfgoedelementen zal zijn.

21.3.2 Oostende

Ambitie 1 'Een beschermend lint' – 'Eén aaneengesloten, adaptief, veerkrachtig en robuust lint dat de huidige Vlaamse kust continu beschermt tegen een potentiële zeespiegelstijging tot +3 m.

De mate waarin een zeewering in de haven zelf geïntegreerd aaneengesloten moet worden hangt af van de beschermingsstrategie. Zeker bij een open haven en in mindere mate bij een stormvloedkering is de opdracht groot in vergelijking met een sluis om een aaneengesloten zeewering te integreren in en doorheen de haven. Uit het ruimtelijk ontwerpend onderzoek blijkt dat deze aanpassingen in de haven echter wel mogelijk zijn voor alle havenalternatieven. De aansluiting van de havenalternatieven met de alternatieven voor de strandzones wordt besproken in §21.4.

In alle alternatieven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluizen voor. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. Deze structuren worden ook meteen voor langere levensduur ontworpen en uitgevoerd. Er zijn daarbij beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing in functie van de snelheid van zeespiegelstijging en ontwerpcondities. Dit betekent dat er ook in het kader van vernieuwingen telkens opnieuw een lange tijdsduur voor realisatie voorkomt, en dat al sneller bij de alternatieven waar de grote structuren al onmiddellijk worden gebouwd, nl. 'Stormvloedkering' en 'Sluis'.

In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' worden er tot +1 m zeespiegelstijging aanpassingen gedaan langsheen de havencontour. Deze ingrepen, hoewel een uitdaging om te plannen in havenomgeving, zijn in principe sneller te realiseren dan de grote structuren in de havenmond, echter de levensduur van deze ingrepen is algemeen beperkter dan de grote structuren.

Hoewel het niet eenvoudig is om deze te integreren en in te plannen zijn er beperkte mogelijkheden voor gefaseerde uitvoering wat betreft stormmuren of golfdempende structuren als zeewering. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren en zal eerder gekozen worden deze meteen op ontwerphoogte te bouwen. Eens dergelijke maatregelen zijn uitgevoerd zijn verdere aanpassingen moeilijk te realiseren.

Door de ophogingen bij de open havenmond in het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' is reeds een robuuste havenomgeving aanwezig wanneer de stormvloedkering wordt gebouwd bij +2 m zeespiegelstijging en kennen de ingrepen in de haven een langere levensduur. Dit in tegenstelling tot het alternatief 'Stormvloedkering' waarin de stormvloedkering meteen moet worden gebouwd, dit alternatief kent een iets beperktere levensduur. De langste levensduur komt voor in het havenalternatief 'Sluis'.

De impact van de havenalternatieven op het restrisico op overstromingen hangt sterk samen met de beschermingsstrategie die wordt toegepast. Met het afnemen van de levensduur bij zeespiegelstijging neemt vervolgens het restrisico toe. Bij een sluis wordt het restrisico (initieel) zeer laag ingeschat, gezien deze wordt gebouwd voor lange levensduur en kent als kering een beperkte faalkans (initieel). De stormvloedkering kan eveneens de nodige bescherming voorzien, maar kent een hogere faalkans dan de sluis. Bij een open havenmond wordt de zeewering ontworpen voor de maatgevende storm en is er beperkte kans op falen, deze ligt qua restrisico tussen dat van een stormvloedkering en dat van een sluis.

Zolang de haven wordt open gehouden wordt in het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' een gelijkaardig onderhoud verwacht als vandaag. Een stormvloedkering vraagt extra inspanning qua onderhoud om naast het baggeren ook de elektromechanische structuur van de stormvloedkering te testen en onderhouden. In het alternatief met sluis is er door sterke zeewaartse uitbreiding enerzijds een stukje vaargeul dat binnen de havengeul valt waar mogelijk een afname van het zandige onderhoud is, maar anderzijds mogelijk meer slibafzettingen optreden. In het zeewaartse gedeelte van de vaargeul blijft het onderhoud nodig.

Daarnaast is er toename door de sterke morfologische impact van het havenalternatief op het onderhoud van de nabijgelegen strandzones (zie ook in §21.4). En in de haven is er aandacht nodig voor het onderhoud van de sluizen, waardoor dit havenalternatief wat betreft onderhoud de grootste negatieve impact heeft.

Ambitie 2 'Een toekomstgericht lint' – Het toekomstgerichte lint houdt rekening met de diverse systemen langsheen en dwars op de kust – dankzij haar adaptiviteit kunnen systemen meegroeien.

Ruimte voor socio-economische processen: visserij, aquacultuur, scheepvaart, blauwe energie, haveninfrastructuur, havenontwikkelingen, wonen, toerisme en recreatie en andere commerciële functies.

In de alternatieven met een stormvloedkering blijft de haven open in normale condities, waardoor er geen noemenswaardige wijzigingen zijn van de wacht- en doorlooptijd en navigeerbaarheid. Voor o.a. de visserij- en aquacultuursector, pleziervaart, reddingsdiensten, beloodsing, de blauwe energiesector (bv. REBO-site) en de industriesector (bv. bulk- en projectcargo sites) in de haven van Oostende is deze open toegang tot de zee een grote troef. Ook voor toekomstige ontwikkelingen in de haven houden deze alternatieven geen beperking in. Echter reddingsdiensten en eventueel beloodsing ondervinden door de stormvloedkering een noemenswaardig negatief effect, gezien zij bij het sluiten van de stormvloedkering niet langer open toegang tot zee hebben. Omwille van hun cruciale en essentiële waarden, dienen er daarom nieuwe (locatie van) aanligplaatsen zeewaarts van de kering gezocht te worden voor de reddingsdiensten en de beloodsing, zodat deze ook bij stormweer kunnen uit- en invaren. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer wanneer deze niet kunnen invaren tijdens het sluiten van de stormvloedkering. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en beloodsing en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten, beloodsing en schuilfuncties aan de kusthavens.

Bij het alternatief met sluis daarentegen, komen al deze sectoren achter een gesloten nautische barrière te liggen en moeten steeds door de sluis om toegang tot de zee te verkrijgen, wat een negatieve impact heeft op de wacht- en doorlooptijd voor al deze sectoren. Het verdwijnen van de open toegang tot zee geeft ook minder flexibiliteit voor toekomstige ontwikkelingen in de haven. Ook is het in- en uitvaren van het sluizencomplex moeilijker in vergelijking met de huidige open verbinding met de zee. De sterke dwarsstroming aan de nieuwe havenmond door de extra lange strekdammen sluit niet uit dat er vaarvensters nodig zijn in de toekomst. De effecten op scheepvaart worden als negatief beoordeeld. Als milderende maatregel moet er bij het specifiek ontwerp gekeken worden om met een slimme configuratie van de strekdammen en de positionering haveningang, deze toename van de stroomsnelheden t.h.v de haventoegang te reduceren. Een mogelijke opportuniteit voor dit alternatief is het supprimeren van de Visserijsluis van het Visserijdok en de Mercatorsluis van het Mercatordok, waardoor de wacht- en doorlooptijd opnieuw kan afnemen. Deze opportuniteit tot supprimeren van de Visserijsluis en de Mercatorsluis doet zich niet voor bij de alternatieven zonder sluis in de havenmond. Een andere mogelijke opportuniteit van het sluisalternatief is het zeewaarts uitbreiden van de haven met een verplaatsing van scheepvaartactiviteiten (inclusief kaaifaciliteiten) aan de zeewaartse zijde van de nieuwe sluis. Reddingsdiensten en eventueel beloodsing behoeven sowieso een relocatie zeewaarts van de sluis, zodat zij te allen tijde kunnen uitvaren, zonder wachttijden. Ook hier geldt dus de milderende maatregel van het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten en de beloodsing, in functie van de gekozen voorkeursalternatieven voor de havens. De verlenging van de strekdammen in het alternatief met sluis biedt ook opportuniteiten voor windenergie (cf. Zeebrugge).

In het alternatief met sluis wordt voorkomen dat verdere aanpassingen binnen de haven en de rand van de stadskern van Oostende zelf nodig zijn. Wat betreft werkbaarheid voor de verschillende sectoren is dit een groot pluspunt. Door de grote zeewaartse uitbreiding van de strekdammen dient hier mogelijk wel een uitwijklocatie gevonden te worden voor de testzone Blue Accelerator.

In de alternatieven met een stormvloedkering, in tegenstelling tot het alternatief met sluis, zijn ophogingen en structurele aanpassingen nodig om de haven en omliggende zones te beschermen, met een belangrijke tijdelijke impact op de werkbaarheid t.h.v. de kaden en de haventerreinen. In het alternatief 'Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging' zijn de zwaarste ophogingen nodig bij +1 m zeespiegelstijging en zijn er ook ophogingen nodig bij +3 m zeespiegelstijging. In het alternatief 'Stormvloedkering' zijn de zwaarste ophogingen nodig bij +3 m zeespiegelstijging. Voor de REBO site zal - indien blijvend van belang als blauwe hub – een herinrichting of een herlokalisatie nodig zijn. Bijkomend zijn voor beide alternatieven op korte termijn aanpassingen nodig aan de Visserijsluis en de Mercatorsluis, omdat deze niet bestand zijn tegen enige mate van zeespiegelstijging. Als milderende maatregel moeten de ophogingswerken en de werken aan de sluizen gefaseerd gebeuren, waardoor er te allen tijde uitwijklocaties voor aan- en afmeren van vaartuigen in de haven aanwezig zijn.

In de alternatieven met stormvloedkering zullen de effecten van de ophogingen op woonzicht en woonbeleving, horeca, toerisme en recreatie, enorm afhangen van het ontwerp en de inrichting van de op te hogen zones en de respectievelijke hoogte. De ophogingen worden echter beperkt negatief beoordeeld omdat de ophogingen integreerbaar worden geacht in de omgeving. In alle alternatieven komt er daarnaast ook een groot infrastructuurwerk, zij het een stormvloedkering of sluis, die ook een invloed zullen hebben op woonbeleving en woonzicht maar waarbij het zeezicht wel behouden blijft. Deze invloed wordt als beperkt beoordeeld. In alle alternatieven zal er een grote impact zijn op het Klein Strand en de staketsels en wordt de impact voor toerisme en recreatie als negatief beoordeeld. De veerdienst zal in alle alternatieven kunnen blijven bestaan, maar kan overbodig worden bij het alternatief 'Sluis'.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het 'Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze', is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik en economische ontwikkeling heeft totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie. Wanneer de beslissing genomen wordt, wordt de impact op de havenontwikkelingen gelijk als in het gekozen alternatief.

Ruimte voor fysische en ecologische processen: afwatering, hydrodynamica, wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit en bestaande en nieuwe natuurwaarden op land en op zee

Voor alle alternatieven geldt dat door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten, de afwatering van het achterland gegarandeerd blijft, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. Het voorzien van de pompstations en de nodige vismigratieoplossingen zelf liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar de benodigde ruimte wordt wel ingepast in het kustbeschermingslint. Een belangrijk onderdeel van het Actieplan is het verzekeren van de afstemming en het aanjagen van koppelkansen tussen een kansrijke kustbescherming en het beheer van de waterlopen, waardoor de afwatering van het achterland bij zeespiegelstijging en onder een gewijzigd klimaat gegarandeerd wordt. Een verdere uitwerking van vervolgacties met betrekking tot afwatering is eveneens opgenomen in het Actieplan waarbij ook de link wordt gemaakt met oplossingen verder opwaarts in het stroomgebied. Het verder uitwerken van de concrete acties en ontwerpen situeert zich echter op projectniveau, niet op het strategisch niveau.

Bij het alternatief met sluis moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de nieuwe sluis. Deze pompen zijn altijd in werking en vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er naast het pompstation ook ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. In de alternatieven met stormvloedkering moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de stormvloedkering waardoor de afwatering verzekerd is bij het sluiten van de stormvloedkering. Doordat de pompen enkel in werking treden tijden stormen, ontstaat hier geen noemenswaardige impact op vismigratie, mits de pompen visvriendelijk worden voorzien.

Het alternatief met sluis houdt een langzame verzoeting en het wegvallen van de getijdenwerking en de huidige hydrodynamiek in de havengeul in, waardoor het unieke brakwaterhabitat in de Spuikom verdwijnt en de aquacultuur van de 'Ostendaise' er niet in zijn huidige kwaliteit gegarandeerd kan worden. Dit wordt beschouwd als een negatief effect. Dit alternatief biedt daarentegen wel belangrijke potenties voor de buffering van de toename van de zoutintrusie onder zeespiegelstijging naar de opwaarts gelegen drinkwaterwinning van Farys op het kanaal Gent-Oostende. Deze potentie is er niet bij de alternatieven met stormvloedkering. Om zoutintrusie door zeespiegelstijging naar de drinkwaterwinning tegen te gaan, zijn er echter onafhankelijk van de bouw van een sluis in de havenmond ook andere technieken mogelijk zoals schuttingsbeperkingen, terugpompinstallaties of zoutdrempels. Deze (beheers)maatregelen vallen echter buiten de scope van dit strategisch beleidsplan Kustvisie.

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint (verhoging en/of verbreding van de bestaande strekdammen) en zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen (tijdelijke hinder gedurende de werken) met de volledige Halve Maansite binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', dit door ruimtereservering voor eventuele werfactiviteiten bij de bouw van de sluis of stormvloedkering. In deze site zijn aangemelde en tot doel gestelde duinhabitats (2130_hd en 2120) aanwezig, en de impact wordt als negatief beoordeeld. Daarom dient op projectniveau te worden onderzocht hoe een aangepaste werfinrichting en -locatie kan komen, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats niet betekenisvol geïmpacteerd worden.

De effectieve ruimte-inname op zee door het zeewaarts uitbreiden van de strekdammen is het grootst in het alternatief met een sluis maar wordt als beperkt negatief beoordeeld in alle alternatieven. Er is een overlap met het Habitatrichtlijn- en het Ramsargebied 'Vlaamse Banken'. De biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen is beperkt en zal dat blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven. De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

Ambitie 3 'Een aantrekkelijk lint' – Dankzij haar ruimte creërend vermogen rijgt het lint de stedelijke, historische, toeristische-recreatieve en landschappelijke kralen langsheen de kust fysiek aaneen – zonder afbreuk te doen aan hun eigenheid. Daarmee draagt het lint bij aan de beleving én internationale uitstraling van de kust.

Bij de bouw van een stormvloedkering of een sluis ontstaat in alle alternatieven een negatief effect op de ruimtelijke beleving in de directe omgeving van deze structuren. Bij de alternatieven met een stormvloedkering zorgen ook de ophogingen in de haven voor een ruimtelijke impact, hetzij beperkt. Bij het alternatief 'Sluis' zijn dan wel geen ophogingen in de haven nodig, maar wordt door o.a. de grote uitbreiding van de strekdammen en het verdwijnen van het Klein strand en het Westerstaketsel hier ook een impact verwacht op de ruimtelijke beleving. Bij het alternatief met een sluis ontstaat, in tegenstelling tot de andere alternatieven, de mogelijkheid om ter hoogte van de sluis een vlotte en veilige oost-westverbinding te maken voor wandelaars en fietsers, wat als een aanzienlijk positief effect wordt beschouwd inzake de verbinding parallel aan de kust.

De alternatieven met een stormvloedkering hebben geen noemenswaardige impact op de gezondheidsrelevante stressoren, zoals emissies naar lucht en geluid. Het alternatief met een sluis kan echter wel een aanzienlijk negatieve tot (beperkt) negatieve invloed hebben op de gezondheid omwille van scheepsemissies van lucht en geluid, afhankelijk van het aantal en type schepen dat door de sluis moet varen en afhankelijk van de periode in de tijd.

Naar de toekomst toe, wordt hier wel een mildering verwacht omwille van de verwachte vergroening van schepen en de hieraan gekoppelde verlaging van emissies naar lucht en geluid.

Voor de haven van Oostende geldt dat het beschermde onroerend erfgoed *Westerstaketsel* bij de bouw van een sluis niet kan blijven bestaan en bij de bouw van een stormvloedkering ook gedeeltelijk kan verdwijnen, terwijl de beschermde *Batterij Halve Maan* sterke hinder kan verwachten bij alle alternatieven. De erfgoedelementen die zich verder binnen de haven bevinden, zullen bij de alternatieven met een stormvloedkering negatieve effecten kunnen ondervinden, aangezien er binnen het volledige, ruimere beschermingslint maatregelen vereist zijn. Het alternatief Sluis vereist geen verdere maatregelen binnen de haven, waardoor er geen effecten optreden. Alle alternatieven in de haven van Oostende zullen bijgevolg leiden tot een aanzienlijk negatief effect inzake de context en de intrinsieke waarde van de erfgoedelementen.

Inzake de toegankelijkheid van de erfgoedelementen is er een verschil tussen het alternatief met een sluis en de alternatieven met een stormvloedkering. Omwille van het verdwijnen van het *Westerstaketsel* ontstaat hier een aanzienlijk negatieve impact bij het alternatief met sluis en omwille van het gedeeltelijk verdwijnen een negatief effect bij de alternatieven met een stormvloedkering. Voor *Batterij Halve Maan* geldt dat er een effect kan optreden, afhankelijk van de inpassing van de sluis of stormvloedkering ter hoogte van dit erfgoedelement. Dit effect wordt in alle alternatieven als negatief beoordeeld.

21.3.3 Blankenberge

Ambitie 1 'Een beschermend lint' – 'Eén aaneengesloten, adaptief, veerkrachtig en robuust lint dat de huidige Vlaamse kust continu beschermt tegen een potentiële zeespiegelstijging tot +3 m.

Inzake congruentie geldt dat er voor alle alternatieven een relatief eenvoudige aansluiting mogelijk is met de nabijgelegen zeewering in de strandzones. De aansluiting van de havenalternatieven met de alternatieven voor de strandzones wordt verder besproken in §21.4. In geval van het havenalternatief 'Stormvloedkering' wordt geen sluis of keersluis voorzien bij +3 m zeespiegelstijging, maar dienen daarentegen ophogingen en aanpassingen doorheen de haven gerealiseerd te worden. Dit blijkt uit ruimtelijk ontwerpend onderzoek mogelijk, maar vormt een uitdaging.

In alle alternatieven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluizen voor. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. Dergelijke constructies worden meteen voor langere levensduur gebouwd en hebben beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. De snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities die worden gekozen voor de structuren zullen bepalen wanneer aanpassingen of vernieuwingen nodig zijn. In de stappenplannen betekent dit dat zowel bij +1 m als +3 m zeespiegelstijging lange tijdsduren voor realisatie voorkomen, deze zijn in alle alternatieven gelijkaardig. De levensduur van de constructies begint af te nemen na verloop van tijd met zeespiegelstijging. De afname is het minst in geval van het alternatief 'sluis' aangezien daar enkel de sluis dienst doet als zeewering en er geen ingrepen in de haven nodig zijn die typische en kortere levensduur hebben, maar die wel beperkte mogelijkheden voor gefaseerde uitvoering bieden Door de bouw van een nieuwe structuur bij +3 m zeespiegelstijging stijgen opnieuw de levensduren in alle alternatieven, maar het minst in het alternatief 'Stormvloedkering' aangezien de stormvloedkering dient te worden gecombineerd met ingrepen doorheen de haven.

De impact van de havenalternatieven op het restrisico op overstromingen hangt sterk samen met de beschermingsstrategie die wordt toegepast. Met het afnemen van de levensduur bij zeespiegelstijging neemt vervolgens het restrisico toe. Bij een sluis wordt het restrisico (initieel) zeer laag ingeschat, gezien deze wordt gebouwd voor lange levensduur en kent als kering een beperkte faalkans (initieel). De stormvloedkering kan eveneens de nodige bescherming voorzien, maar kent een hogere faalkans dan de sluis door de enkele keerdeur die zeker moet sluiten. De keersluis is een combinatie van een stormvloedkering en sluis. Het keringsgedeelte van de constructie dient echter zeer frequent te openen en te sluiten (2x per dag) waardoor de faalkans groter is dan bij de stormvloedkering en sluis.

In de alternatieven met stormvloedkering wordt gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud van vaargeul en haven verwacht. Daarnaast is er, naast testen, onderhoud nodig aan de stormvloedkering zelf, waardoor deze alternatieven een negatief effect hebben op onderhoud. In geval van een sluis of keersluis worden de havendammen verder zeewaarts verlengd en het gebied voor de sluis verruimd. Dit leidt tot een mogelijk hoger onderhoud van dit gebied en er is eveneens een structuur aanwezig die onderhoud vraagt (of twee structuren in geval van keersluis). Mogelijk is er eveneens impact op de nabijgelegen strandzone met extra onderhoud door de uitgebreide havendammen waardoor deze alternatieven een verdere negatieve impact hebben.

Ambitie 2 'Een toekomstgericht lint' – Het toekomstgerichte lint houdt rekening met de diverse systemen langsheen en dwars op de kust – dankzij haar adaptiviteit kunnen systemen meegroeien.

Ruimte voor socio-economische processen: visserij, scheepvaart, haveninfrastructuur, havenontwikkelingen, wonen, toerisme en recreatie en andere commerciële functies.

Bij alle alternatieven met uitzondering van het alternatief 'Sluis' wordt in eerste instantie gekozen voor een stormvloedkering en zijn geen ophogingen in de haven nodig tot en met +2 m zeespiegelstijging. Deze alternatieven hebben als voordeel dat er tot en met +2 m zeespiegelstijging geen wijzigingen zijn van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de scheepvaartactiviteiten in de haven van Blankenberge, het betreft hier vnl. recreatieve visserij en pleziervaart.

Voor de vrijwillige zeereddingsdiensten is relocatie eventueel aan de orde, omdat ze moeten kunnen uitvaren tijden stormen. Ook moeten er enkele aanlegplaatsen voor andere schepen voorzien worden zeewaarts van de stormvloedkering die gebruikt kunnen worden als schuilfunctie tijdens noodweer wanneer deze niet kunnen invaren tijdens het sluiten van de stormvloedkering. In functie hiervan moet een kustbreed onderzoek worden uitgevoerd naar de herlokalisatie van de aanligplaatsen voor reddingsdiensten en naar schuilfuncties. Dit kan pas gebeuren nadat de voorkeursalternatieven per haven gekend zijn, met als doel een efficiënte en veilige lokalisatie van de reddingsdiensten en schuilfuncties aan de kusthavens.

Binnen de alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de haven. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Stormvloedkering', moeten er ook ophogingen gebeuren in de haven. Deze ophogingen hebben slechts een beperkte impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij, omdat de ophogingswerken van de voornamelijk drijvende steigers gefaseerd kunnen worden uitgevoerd waardoor de connectie met het land steeds wordt gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging' en 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging', zijn er geen ophogingen nodig in de haven, maar betekent dit wel dat er een relatief grote impact ontstaat op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij en pleziervaart, die hoofdzakelijk dagtochten maken. Ook voor de vrijwillige zeereddingsdienst is dit een groot minpunt en is relocatie eventueel aan de orde. Ook hier geldt dus de milderende maatregel van het kustbreed onderzoek naar de herlokalisatie van de reddingsdiensten, in functie van de gekozen voorkeursalternatieven voor de havens. Landwaarts van de sluis ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Bij een keersluis kan het effect op de wacht- en doorlooptijd nog enigszins beperkt worden doordat deze enkel gesloten is bij hoogwater. Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Sluis', worden structurele aanpassingen in de haven zelf volledig geweerd. Echter ontstaat hier dus bij alle niveaus van zeespiegelstijging een negatieve impact op de wacht- en doorlooptijd van de scheepvaartactiviteiten, wat ook een impact kan hebben op toekomstige maar sowieso beperkt geachte ontwikkelingsmogelijkheden in de haven. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen.

Bij de bouw van een (keer)sluis moet het Oosterstaketsel en de daar aanwezige horeca verdwijnen, wat als een negatief effect wordt beoordeeld inzake toerisme en recreatie. Bij de bouw van een stormvloedkering zal er wellicht ook een impact zijn op het Oosterstaketsel, maar deze moet nog verder op projectniveau bepaald worden. De alternatieven met een (keer)sluis hebben daarenboven een negatieve impact op de woonbeleving: schepen blijven liggen in de sluis, wat een andere beleving is dan schepen die voorbijvaren. Bij de bouw van een stormvloedkering wordt er slechts een beperkt negatieve impact gevonden van de structuur op de woonbeleving. In het alternatief 'Stormvloedkering' zullen de nodige ophogingen rondom de jachthaven bij +3 m zeespiegelstijging bijkomend een negatieve impact hebben op de daar aanwezige horeca en ook op de woonbeleving doordat het zicht op de jachthaven er verdwijnt.

De overzet kan in alle alternatieven blijven bestaan, maar zal potentieel overbodig blijken bij de inrichting van een sluis. De alternatieven met een sluis hebben wel een positieve invloed op het feit dat er een nieuwe oost-west verbinding wordt gemaakt (voor zachte weggebruikers) over de havengeul.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het gecombineerd alternatief 'Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze', is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie.

Ruimte voor fysische en ecologische processen: afwatering, hydrodynamica, wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit en bestaande en nieuwe natuurwaarden op land en op zee

Voor alle alternatieven geldt dat door het voorzien van een pompgemaal met pompboezem op de Blankenbergse Vaart, de afwatering van het achterland gegarandeerd blijft, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. Het uitwerken van de pompstations en de nodige vismigratieoplossingen is voor een volgende (project)fase, maar de benodigde ruimte wordt wel voorzien in het kustbeschermingslint. Een belangrijk onderdeel van het Actieplan is het verzekeren van de afstemming en het aanjagen van koppelkansen tussen een kansrijke kustbescherming en het beheer van de waterlopen, waardoor de afwatering van het achterland bij zeespiegelstijging en onder een gewijzigd klimaat gegarandeerd wordt. Een verdere uitwerking van vervolgacties met betrekking tot afwatering is eveneens opgenomen in het Actieplan waarbij ook de link wordt gemaakt met oplossingen verder opwaarts in het stroomgebied. Het verder uitwerken van de concrete acties en ontwerpen situeert zich echter op projectniveau, niet op het strategisch niveau.

Vanaf de bouw van een sluis moet mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan de nieuwe sluis. Bij de bouw van een keersluis geldt dit mogelijk ook om te kunnen afwateren tijdens hoogwater, wanneer de keersluis gesloten wordt. Deze pompen vormen een vismigratieknelpunt, waardoor er naast het pompstation ook ruimte moet worden voorzien voor een vispasseerbare constructie en/of visvriendelijk beheer. Bij de bouw van een stormvloedkering moet er mogelijk ook een pompstation gebouwd worden aan deze constructie waardoor de afwatering verzekerd is bij het sluiten van de stormvloedkering. Doordat de pompen enkel in werking treden tijden stormen, ontstaat hier geen noemenswaardige impact op vismigratie, mits de pompen visvriendelijk worden voorzien.

Bij de bouw van een sluis verdwijnt de volledige hydrodynamiek in de haven van Blankenberge en bij de bouw van een keersluis verdwijnt de vloedfase in de haven. Mits sanering van de lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul alvorens de bouw van de sluis of keersluis in de havenmond, wordt de impact op de waterkwaliteit beperkt negatief geacht.

De ontwerpcontouren van de stormvloedkering, sluis en keersluis – nog niet exact gekend op dit strategisch niveau - overlappen met het biologische waardevol strand, wat als een beperkt negatief effect wordt beoordeeld. Voor alle alternatieven overlapt het kustbeschermingslint en de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met duinen (habitattype 2120) binnen het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'. Dit betreft een zone die wordt gereserveerd voor de werken in functie van de uitbreiding en aanpassingen aan de strekdammen. Dit wordt beschouwd als een negatief effect. Het zal het van belang zijn om op projectniveau de inname van de habitats bij het ontwerp van de strekdammen tot het minimum te beperken. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, … zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden. Mits inachtname van deze milderende maatregel, is er geen impact op dit duingebied.

De effectieve ruimte-inname op zee door het uitbreiden van de strekdammen is het grootst in het alternatief met een sluis maar wordt als verwaarloosbaar beoordeeld in alle alternatieven. Er is geen ruimtelijke overlap met natuurbeschermingsgebieden op zee. De biologische waarde van het gebied tussen de strekdammen is beperkt en zal dat blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven. De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone van de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

Ambitie 3 'Een aantrekkelijk lint' – Dankzij haar ruimte creërend vermogen rijgt het lint de stedelijke, historische, toeristische-recreatieve en landschappelijke kralen langsheen de kust fysiek aaneen – zonder afbreuk te doen aan hun eigenheid. Daarmee draagt het lint bij aan de beleving én internationale uitstraling van de kust.

Bij alle alternatieven wordt er een beperkt negatief effect op de ruimtelijke beleving gevonden in de directe omgeving van de structuur van de (keer)sluis of stormvloedkering. Bijkomend wordt in het alternatief 'Stormvloedkering' bij +3 m zeespiegelstijging een aanzienlijk negatief effect gevonden omwille van de significante ophogingen in de haven. De toegankelijkheid van west naar oost wordt in Blankenberge momenteel geregeld door een veerdienst. De inpassing van een stormvloedkering houdt deze operationeel, maar de keuze voor een sluis en mogelijk ook voor een keersluis zorgt voor een vlottere verbinding voor wandelaars en fietsers, wat als een positief respectievelijk beperkt positief effect wordt beoordeeld inzake verbinding parallel aan de kust.

In het alternatief 'Sluis' wordt bij +1 m zeespiegelstijging gekozen voor een sluis in de havenmond, wat als een beperkt negatief effect op de gezondheid inzake lucht- en geluidsemissies wordt beoordeeld. Omwille van de verwachte vergroening van de scheepvaart wordt het effect van een sluis of keersluis bij de hogere niveaus van zeespiegelstijging verwaarloosbaar gescoord.

Inzake de erfgoedelementen wordt het grootste effect verwacht op het Oosterstaketsel. Bij de (keer)sluis ligt het *Oosterstaketsel* volledig in het midden van de toegang tot de jachthaven, waardoor deze hier niet zal kunnen behouden blijven en er een aanzienlijk negatief effect wordt gevonden inzake de verandering van context, intrinsieke waarde en toegankelijkheid. Bij een stormvloedkering wordt een negatief effect gevonden omdat ook hier de context van dit erfgoedelement verandert door de gedeeltelijke overlap. Inzake de intrinsieke waarde en de toegankelijkheid van dit erfgoedelement wordt net als bij een (keer)sluis een aanzienlijk negatief effect gevonden omwille van de onvermijdbare directe impact. De nabijgelegen erfgoedelementen zoals de *Vuurtoren* en *Bunker Blankenberghe Mole* kunnen wellicht wel ingepast worden, mits onderzoek op projectniveau.

Door de ophogingen die nodig zijn bij +3 m zeespiegelstijging, treedt er bij het alternatief met stormvloedkering bijkomend een impact op voor de erfgoedelementen *Sasmeesterwoningen* en het *Windscherm in de jachthaven (Paravang)*. In de andere alternatieven zal er geen effect optreden voor de erfgoedelementen in de haven zelf.

21.3.4 Zeebrugge

Ambitie 1 'Een beschermend lint' - 'Eén aaneengesloten, adaptief, veerkrachtig en robuust lint dat de huidige Vlaamse kust continu beschermt tegen een potentiële zeespiegelstijging tot +3 m.

De voorhaven wordt open gehouden in alle alternatieven, wat leidt tot een complexiteit van aanpassingen in relatie tot de operationele activiteiten. Door de ruime afbakening van het kustbeschermingslint kan een aaneengesloten zeewering geïntegreerd worden volgens het ruimtelijk ontwerpend onderzoek. Wat betreft de jachthaven bestaan alle alternatieven uit de bouw van een structuur in de toegang van de jachthaven waardoor op relatief eenvoudige wijze de aaneensluiting van de zeewering kan worden gecreëerd. In geval van het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' zijn er bij +3 m zeespiegelstijging nog aanpassingen in de jachthaven zelf nodig wat ruimtelijk mogelijk is, maar een uitdaging vormt voor de aaneensluiting. In de andere havenalternatieven zijn geen aanpassingen nodig. De aansluiting van de havenalternatieven met de alternatieven voor de strandzones wordt besproken in §21.4.

In de voorhaven dienen de maatregelen te worden genomen in functie van de zeespiegelstijging. Deze maatregelen variëren qua schaalgrootte van lokale ingrepen aan de zeewering tot aanpassingen van hele haventerreinen en kademuren en aanpassingen aan de bestaande zeesluizen (de nieuwe sluis Visart wordt reeds voor hogere zeespiegelstijging ontworpen) en variëren bijgevolg in uitvoeringstermijn en levensduur. Deze maatregelen in de voorhaven zijn nodig bij alle niveaus van zeespiegelstijging, waardoor alle alternatieven standaard negatief scoren inzake tijdsduur realisatie en positief inzake levensduur. De harde maatregelen die in de haven worden beschouwd zijn allemaal beperkt adaptief. Wat betreft aanpassingen aan kaaimuren en haventerreinen is de uitdaging groter om deze in te plannen en gefaseerd uit te voeren. Lokale aanpassingen, waar mogelijk met stormmuren, kunnen gezien de beperktere levensduur van deze constructies toch potenties hebben voor gefaseerde bouw. Deze maatregelen in de voorhaven en het deel van de zeewering tussen voorhaven en achterhaven (buiten de jachthaven) zijn nodig bij alle niveaus van zeespiegelstijging, en afstemmen en inpassen met bestaande activiteiten maakt fasering moeilijk.

In alle alternatieven voor de jachthaven komen grote structuren zoals stormvloedkeringen en sluizen voor. Qua realisatie gaat het bij dergelijke structuren om de langste tijdsduren van ontwerp tot realisatie. Dergelijke constructies worden meteen voor langere levensduur gebouwd en hebben beperkte tot zeer beperkte mogelijkheden voor gefaseerd bouwen of verdere aanpassing. Afhankelijk van de snelheid van zeespiegelstijging en de ontwerpcondities van deze structuren zijn na verloop van tijd vernieuwingen nodig of wordt het type beschermingsstrategie gewijzigd. In de stappenplannen betekent dit dat zowel bij +1 m als +3 m zeespiegelstijging lange tijdsduren voor realisatie voorkomen, deze zijn in alle alternatieven gelijkaardig. De levensduur van de constructies begint af te nemen na verloop van tijd met zeespiegelstijging. De afname is het minst in geval van 'Sluis' aangezien daar enkel de sluis dienst doet als zeewering en er geen ingrepen in de haven nodig zijn die typische en kortere levensduur hebben. Door de bouw van een nieuwe structuur bij +3 m zeespiegelstijging stijgen opnieuw de levensduren in alle alternatieven, maar het minst in 'Stormvloedkering' aangezien de stormvloedkering dient te worden gecombineerd met ingrepen doorheen de haven.

Met betrekking tot het restrisico op overstromingen, wordt in de voorhaven gelijke tred gehouden met de zeespiegelstijging door de ophogingen en kan een gelijkaardig restrisico worden aangehouden doorheen de tijd. Een open haven impliceert wel dat de P. Vandammesluis en de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis) mee onderdeel zijn van de zeewering. Bij deze kunstwerken neemt het restrisico toe doorheen de tijd, bij toenemende zeespiegelstijging.

Wat betreft de jachthaven hangt de impact van de havenalternatieven op het restrisico sterk samen met de beschermingsstrategie die wordt toegepast. Met het afnemen van de levensduur bij zeespiegelstijging neemt vervolgens het restrisico toe. Bij een sluis wordt het restrisico (initieel) zeer laag ingeschat, gezien deze wordt gebouwd voor lange levensduur en kent als kering een beperkte faalkans (initieel). De stormvloedkering kan eveneens de nodige bescherming voorzien, maar kent een hogere faalkans dan de sluis door de enkele keerdeur die zeker moet sluiten. De keersluis is een combinatie van een stormvloedkering en sluis. Het keringsgedeelte van de constructie dient echter zeer frequent te openen en te sluiten (2x per dag) waardoor de faalkans groter is dan bij de stormvloedkering en sluis.

Wat betreft de voorhaven wordt het onderhoud gelijkaardig aan vandaag ingeschat en zijn er geen verschillen tussen de alternatieven. Ter hoogte van de jachthaven wordt in de alternatieven met stormvloedkering gelijkaardig aan vandaag baggeronderhoud voorzien met daarnaast onderhoud aan de mechanische structuur van de stormvloedkering. Hetzelfde is geldig bij een sprong naar een keersluis. In geval van een sluis is er het onderhoud dat nodig is aan de structuur, maar is er een beperkte slibafzetting in de jachthaven waardoor het (beperkte) baggeronderhoud daar potentieel afneemt. Bijgevolg is het havenalternatief met sluis in jachthaven of sprong naar sluis beperkt minder negatief wat betreft onderhoud dan de andere alternatieven in de jachthaven.

Ambitie 2 'Een toekomstgericht lint' – Het toekomstgerichte lint houdt rekening met de diverse systemen langsheen en dwars op de kust – dankzij haar adaptiviteit kunnen systemen meegroeien.

Ruimte voor socio-economische processen: visserij, aquacultuur, scheepvaart, blauwe energie, haveninfrastructuur, havenontwikkelingen, wonen, toerisme en recreatie en andere commerciële functies.

In alle alternatieven wordt de voorhaven open gehouden bij alle niveaus van zeespiegelstijging. De doorgang en navigeerbaarheid binnen de haven kan op die manier behouden blijven en ook de wacht- en doorlooptijd blijft zoals deze vandaag gekend is. Een open havenmond betekent voor een grote industriële haven zoals Zeebrugge dat alle sectoren aanwezig in de voorhaven hun open toegang tot de zee kunnen behouden, waardoor een groot concurrentieel voordeel kan behouden blijven of ontstaan t.o.v. andere internationale zeehavens. Het feit dat de haven een open verbinding met de zee blijft hebben, heeft ook een positief effect op de marinebasis. De wacht- en doorlooptijd naar haventerreinen die zich in de achterhaven, met name achter de huidige Visartsluis (en in de toekomst de nieuwe sluis) en achter de huidige P. Vandammesluis bevinden, blijft ook behouden. Om het veiligheidsniveau zoals in de referentiesituatie 2030 te kunnen handhaven, zijn echter ingrijpende ophogingen nodig in de voorhaven die gelijke tred houden met het niveau van zeespiegelstijging. Deze infrastructuurwerken zijn een grote technische en logistieke uitdaging, hebben een aanzienlijk negatieve impact hebben op de connectie kade en water en veroorzaken een aanzienlijke hinder voor alle sectoren in de haven van Zeebrugge. Een evidente milderende maatregel vormt het gefaseerd ophogen van de voorhaven, waarbij maatwerk geboden is per havensector en -gebruiker. Een slimme fasering moet immers mogelijk maken om voor een groot deel van de havenzones een uitwijklocatie voor het aan- en afmeren, roro, laden en lossen en overslag te vinden. Zo behoeft de site van de terminal van Fluxys gezien de uitzonderlijke faciliteiten en veiligheidsvoorwaarden een op maat gemaakte aanpak. De hindereffecten zullen verschillen per sector en per locatie, maar door een slimme fasering kunnen de effecten op de werkbaarheid en toegankelijkheid naar de kaden in de voorhaven, voor die sectoren waarvoor een uitwijklocatie gevonden kan worden, gemilderd worden naar een negatief effect.

De windparken in de achterhaven zijn gevrijwaard van effecten. Voor de windturbines in de voorhaven, alsook voor de Fluxys terminal wordt een onderzoek op projectniveau voorgesteld in het kader van de nodige ophogingen en aanpassingen in de voorhaven (gelinkt aan de levensduur/concessietermijn).

De alternatieven voor de haven van Zeebrugge onderscheiden zich op vlak van beschermingsmaatregelen ter hoogte van de jachthaven, die gebruikt wordt door de pleziervaart en de recreatieve visserij. Bij alle alternatieven met uitzondering van het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven' wordt in eerste instantie gekozen voor een stormvloedkering en zijn geen ophogingen in de haven nodig tot en met +2 m zeespiegelstijging. Deze alternatieven hebben als voordeel dat er tot en met +2 m zeespiegelstijging geen wijzigingen zijn van de wacht- en doorlooptijd, navigeerbaarheid en werkbaarheid van de pleziervaart en de recreatieve visserij in de jachthaven omdat ervan wordt uitgegaan dat deze niet uitvaren bij stormcondities.

Binnen de alternatieven met stormvloedkering treedt er vanaf +3 m zeespiegelstijging een verschil op inzake de verdere bescherming van de jachthaven van Zeebrugge. Indien gekozen wordt voor een vernieuwing van de stormvloedkering in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven', moeten er ook ophogingen gebeuren rondom de jachthaven. Deze ophogingen hebben slechts een beperkte impact op de werkbaarheid van de pleziervaart en recreatieve visserij, omdat de ophogingswerken van de voornamelijk drijvende steigers gefaseerd kunnen worden uitgevoerd waardoor de connectie met het land steeds wordt gegarandeerd.

Indien bij +3 m zeespiegelstijging gekozen wordt voor een sluis of keersluis in de alternatieven 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis' en 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis', zijn er geen ophogingen nodig rondom de jachthaven, maar betekent dit wel dat er een relatief grote impact ontstaat op de wacht- en doorlooptijd van de recreatieve visserij en pleziervaart, die hoofdzakelijk dagtochten maken. In de jachthaven ontstaan wel luwe wateren, waardoor navigeerbaarheid en werkbaarheid van de drijvende steigers verbetert. Bij een keersluis kan het effect op de wacht- en doorlooptijd nog enigszins beperkt worden doordat deze enkel gesloten is bij hoogwater. Door het kiezen voor een sluis vanaf +1 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven', worden structurele aanpassingen in de jachthaven zelf volledig geweerd. Echter ontstaat hier dus bij alle niveaus van zeespiegelstijging een negatieve impact op de wacht- en doorlooptijd van de scheepvaartactiviteiten. Ter hoogte van de (keer)sluis is voorzichtigheid geboden, gezien het versassen en spuien van de sluiskolk lokaal voor gewijzigde stromingen kan zorgen. Gezien de nabijheid van de nieuwe sluis Zeebrugge (ter vervanging van de huidige Visartsluis), zal aan de zeewaartse kant van deze nieuwe (keer)sluis aandacht moeten besteed worden aan het voorzien van veilige wachtinfrastructuur en correcte coördinatie van aanvaren door schepen naar beide sluizen. Ook de impact van een eventuele dwarsstroom richting aanvaarroute van de nieuwe sluis Zeebrugge door het lozen van de (keer)sluis aan de jachthaven zou een knelpunt kunnen vormen.

De ophogingen in de jachthaven van Zeebrugge bij +3 m zeespiegelstijging in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' zorgen voor resp. een beperkt negatief en een negatief effect op het aspect toerisme en recreatie (vnl. horeca) en de woonbeleving. In alle alternatieven zorgt de bouw van de structuur van de stormvloedkering, sluis of keersluis trouwens voor een plaatselijk beperkt negatief effect op de woonbeleving. Inzake toerisme en recreatie creëert het alternatief 'Open havenmond + sluis jachthaven', in tegenstelling tot de andere alternatieven, een beperkt positief effect omdat er een nieuwe wandel-fietslus wordt gevormd rondom de jachthaven over de nieuwe sluis.

Indien de keuze voor de beschermingsstrategie uitgesteld wordt in het gecombineerd alternatief 'Open havenmond + start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze', is het gevolg dat de ruimte binnen het kustbeschermingslint een beperking in het gebruik heeft totdat een beslissing is genomen over de beschermingsstrategie.

Ruimte voor fysische en ecologische processen: afwatering, hydrodynamica, wijzigingen zoutgehalte en waterkwaliteit en bestaande en nieuwe natuurwaarden op land en op zee

Voor alle alternatieven geldt dat door het voorzien van pompstations op de bestaande afwateringspunten, de afwatering van het achterland gegarandeerd blijft, ook bij zeespiegelstijging tot +3 m. Het voorzien van de pompstations en de nodige vismigratieoplossingen zelf liggen buiten de scope van het strategisch beleidsplan Kustvisie, maar de benodigde ruimte wordt wel ingepast in het kustbeschermingslint. Een belangrijk onderdeel van het Actieplan is het verzekeren van de afstemming en het aanjagen van koppelkansen tussen een kansrijke kustbescherming en het beheer van de waterlopen, waardoor de afwatering van het achterland bij zeespiegelstijging en onder een gewijzigd klimaat gegarandeerd wordt. Een verdere uitwerking van vervolgacties met betrekking tot afwatering is eveneens opgenomen in het Actieplan waarbij ook de link wordt gemaakt met oplossingen verder opwaarts in het stroomgebied. Het verder uitwerken van de concrete acties en ontwerpen situeert zich echter op projectniveau, niet op het strategisch niveau.

Bij alle alternatieven wordt de havenmond open gehouden, waardoor de afwateringsmogelijkheden vanaf de voorhaven niet worden beperkt door voorliggend plan gezien het water gewoon weg kan vloeien naar zee. De jachthaven speelt geen rol inzake afwatering van het achterland, waardoor de verschillende alternatieven voor de jachthaven niet onderscheidend zijn inzake afwatering.

In alle alternatieven blijft de voorhaven open, waarbij de waterkwaliteit en het zoutgehalte gelijkaardig blijft aan de referentiesituatie 2030 voor alle niveaus van zeespiegelstijging (geen impact). Het strategisch beleidsplan Kustvisie heeft geen impact op de plannen voor drinkwaterproductie op het Leopoldkanaal.

Bij de bouw van een sluis verdwijnt de volledige hydrodynamiek in de jachthaven en bij de bouw van een keersluis verdwijnt de vloedfase in de jachthaven. Mits sanering van de lozingspunten en overstortwerkingen van de riolering in de havengeul alvorens de bouw van de sluis of keersluis in de jachthavenmond, wordt de impact op de waterkwaliteit beperkt negatief geacht.

De ophogingen in de voorhaven en de maatregelen in de jachthaven hebben geen ruimtebeslag van natuurwaarden. Voor de haven van Zeebrugge zijn er voor geen van de alternatieven verlengingen vereist van de strekdammen. De strekdammen moeten wel opgehoogd en mogelijk dus verbreed worden naargelang het niveau van zeespiegelstijging. De uitbreiding van de strekdammen betekent wel mogelijk een ruimtebeslag in de Baai van Heist, tevens aangeduid als Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', wat als aanzienlijk negatief wordt beschouwd. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is. Mits het volgen van deze milderende maatregelen, is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier aanzienlijk negatief.

De ruimte-inname op zee binnen het kustbeschermingslint overlapt niet met natuurbeschermingsgebieden en is beperkt qua biologische waarde en zal dat blijven; het ontwikkelen van een rijke benthosgemeenschap wordt immers regelmatig verstoord door baggerwerkzaamheden in functie van de toegankelijkheid van de haven. Het ruimtebeslag wordt verwaarloosbaar beoordeeld. De ruimte-inname op zee binnen de zoekzone voor ophoging van de bestaande strekdammen betreft een zone waarin tijdelijke hinder verwacht kan worden bij de uitvoer van de werken en geen permanent ruimtebeslag.

Ambitie 3 'Een aantrekkelijk lint' – Dankzij haar ruimte creërend vermogen rijgt het lint de stedelijke, historische, toeristische-recreatieve en landschappelijke kralen langsheen de kust fysiek aaneen – zonder afbreuk te doen aan hun eigenheid. Daarmee draagt het lint bij aan de beleving én internationale uitstraling van de kust.

Bij alle alternatieven wordt er een beperkt negatief effect op de ruimtelijke beleving gevonden in de directe omgeving van de structuur van de (keer)sluis of stormvloedkering in de jachthaven. Bijkomend wordt in het alternatief 'Open havenmond + stormvloedkering jachthaven' bij +3 m zeespiegelstijging een negatief effect gevonden omwille van de ophogingen in de jachthaven. Ruimtelijke beleving speelt minder een rol bij de voorhaven, maar wordt omwille van de ophogingen beperkt negatief gescoord in alle alternatieven.

Ter hoogte van de jachthaven zal de stormvloedkering geen bijkomende oost-west verbinding creëren. Deze opportuniteiten zijn er daarentegen wel vanaf de inpassing van een (keer)sluis, waarbij dit bij een sluis permanent zal zijn (positief effect) en bij een (keer)sluis enkel in het geval de keersluis wordt gesloten bij elk hoogwater (beperkt positief effect).

In de voorhaven bevindt zich beschermde monument *Havendam Musoir met vuurtoren*. Door de ophogingen is de kans groot dat dit erfgoed sterk geïmpacteerd zal worden, wat resp. als een negatief effect en een beperkt negatief effect wordt beoordeeld inzake intrinsieke waarde en toegankelijkheid van dit erfgoedelement.

Voor het erfgoed in de voorhaven zal de context niet wijzigen door de ophogingen, waardoor geen effect optreedt. Als milderende maatregel dient op projectniveau te worden onderzocht welke oplossingen er zijn om de erfgoedelementen maximaal te behouden en/of te beschermen. Op de andere erfgoedelementen die binnen het kustbeschermingslint zijn gelegen rond de jachthaven, worden er voor alle alternatieven resp. beperkt negatieve effecten en geen effecten verwacht inzake intrinsieke waarde en toegankelijkheid van erfgoed. De context kan wel wijzigingen door een nieuwe constructie van een (keer)sluis of stormvloedkering in de jachthavenmond (beperkt negatief), het (deels) verdwijnen van de getijdenwerking (beperkt negatief tot negatief) en ophogingen in de jachthaven (negatief).

21.4 Aansluiting strandzones en havens

Nabij de havens waar de havendammen beperkt dienen te worden aangepast (verlengd, verhoogd) omwille van het aansluiten op de strand- en vooroeversuppleties zijn er beperkte toenames in stroomsnelheden ter hoogte van de havenmond en globaal afnames in stroomsnelheden en golfcondities langszij de havendammen. Indien gekozen wordt voor een sluis in de haven van Oostende of Blankenberge, kan de impact op de hydrodynamische condities groter zijn, zie verder. Bij de uitwerking van de maatregelen kan de aansluiting mogelijk ook worden gerealiseerd door het voorzien van opvangdammen in plaats van een zeewaartse uitbreiding van de havendammen.

Integratie haven Nieuwpoort en aanliggende strandzones:

- In Nieuwpoort dienen de havendammen slechts beperkt aangepast te worden (verlengd, verhoogd) omwille van het aansluiten op de strand- en vooroeversuppleties. De mate van aanpassing wordt daarbij bepaald door het alternatief van de strandzone, maar wordt niet beïnvloed door het havenalternatief zelf in Nieuwpoort. De wijziging van de hydrodynamische condities blijven beperkt in omvang.

Integratie haven Oostende en aanliggende strandzones:

- In beide alternatieven met stormvloedkering is er afhankelijk van het alternatief voor de strandzones een aanpassing nodig aan de havendammen om aan te sluiten op de strandzones. In Oostende kan deze aanpassing bestaan uit opvangdammen, of uit het verlengen van de havendammen (in combinatie met de nodige ophogingen). Deze aanpassingen worden echter enkel beïnvloed door het alternatief in de strandzones en niet door de havenalternatieven 'Stormvloedkering' of 'Open havenmond naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging'. De wijziging van de hydrodynamische condities blijven beperkt in omvang.
- Het alternatief 'Sluis' heeft daarentegen wel een sterke impact op de havendammen. In de haven zelf is de aansluiting met de zeewering in de strandzones eenvoudig te realiseren door de sluis in de zone van het noodstrand en de Halve Maan waardoor geen aanpassingen in de haven zelf nodig zijn. Echter de toegankelijkheid van de sluis vraagt een zeer sterke zeewaartse uitbreiding van de havendammen die veel verder zeewaarts reikt dan wat nodig is om aan te sluiten op de alternatieven van de strandzones. Deze lange havendammen hebben dan ook een impact op de ruimere omgeving rondom de haven en creëren zones van sterke aanzanding en erosie rondom het havengebied waardoor de positieve invloed van de sluis op de aaneensluiting van de zeewering verloren gaat. De sterke aanzanding kan leiden tot problemen met betrekking tot zwemveiligheid en de recreatieve beleving en de erosie daarentegen kan leiden tot aandachtspunten met betrekking tot een aaneengesloten zeewering in de nabijgelegen strandzone. Bij het specifiek ontwerp moet gekeken worden om met een slimme configuratie van de strekdammen en de positionering haveningang, de toename van de hydrodynamische condities t.h.v de haventoegang te reduceren.

Blankenberge:

- Inzake congruentie is er een verschil tussen de alternatieven waarbij in eerste instantie een stormvloedkering in de havenmond wordt gebouwd ('Stormvloedkering', 'Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging', 'Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging' of het gecombineerde alternatief) en het alternatief waarbij meteen een sluis wordt gebouwd ('Sluis'). De bouw van de stormvloedkering vormt op zichzelf de aansluiting met de nabijgelegen zeewering in de strandzones. De wijziging van de hydrodynamische condities blijven beperkt in omvang. De bouw van de sluis zorgt eveneens voor een relatief eenvoudige aansluiting tussen de nabijgelegen zeeweringen van de strandzones. Echter voor de toegankelijkheid van de sluis zijn extra zeewaartse aanpassingen aan de havendammen nodig die voor extra sedimentatie, maar ook erosie in de nabijgelegen strandzones zorgen waardoor dit een aandachtspunt vormt voor de aaneensluiting van de zeewering in de nabijgelegen strandzones.

Zeebrugge:

- De havendammen van Zeebrugge dienen niet te worden verlengd voor aansluiting op de strandzones. Bij zeespiegelstijging is daarentegen wel een ophoging van de dammen nodig om dezelfde mate van bescherming te bieden. Buiten het vermijden van impact op de Baai van Heist, zijn er geen specifieke aandachtspunten voor de aaneensluiting van de zeewering met de nabijgelegen strandzones.

21.5 Samenvattende scoretabellen

21.5.1 Strandzones

De scores in onderstaande tabellen geven een globaal overzicht van alle beoordeelde criteria voor de strandzones, onderverdeeld per ambitie. In sommige gevallen werd gebruik gemaakt van een dubbele score, bijvoorbeeld 0/+1, wat zoveel betekent als een 'verwaarloosbaar tot beperkt positief' effect. Vooral bij criteria met grotere onzekerheden (bv qua ruimtelijke invulling) komt dit voor. Bij de inkleuring van deze dubbele scores, wordt telkens het meest negatieve effect gekozen omdat er op strategisch niveau wordt uitgegaan van het worscasescenario.

Aan de Westkust wordt er geen score ingevuld voor de variant dijk bij alternatief 'Ter plaatse'. Dit betekent niet dat er geen maatregel wordt ingericht, maar wel dat er gekozen zal moeten worden voor de hybride- of duinvariant. Er wordt aan deze meer natuurlijke kust gewoonweg geen variant voorgesteld die voornamelijk bestaat uit dijkingrepen.

21.5.1.1 Westkust

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
1 BESCHERMEND	Congruentie				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+2	+3	+1	+2	+3				+3	+3	+3	+3	+3	+3
	Adaptief-fasering				0	0	0	+1	+1	+1				+2	+2	+2	+2	+3	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Adaptief-aanpasbaar				-2	-2	-2	+1	+1	+1				-2	0	+1	+1	+2	+3				+1	+1	+1	+3	+3	+3
	Overstromingsrisico				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+2	+2	+1	+2	+2				+2	+2	+2	+2	+2	+2
	Nature based Solutions				+2	+2	+2	+2	+2	+2				+2	+2	+2	+2	+2	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Aanleg-tijdsduur realisatie				0	0	0	+3	+3	+3				0	-1	0	+3	+2	+3				-1	0	0	+2	+3	+3
	Aanleg-levensduur				-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	0	0	-1	0	0				0	0	0	0	0	0
	Onderhoudsbehoefte				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
2 TOEKOMSTGERICHT	Blauwe energie				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
	Visserij				0	0	0	0	0	0				0	-1	-1	0	-1	-1				-1	0	0	-1	0	0
	Aquacultuur				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Landbouw				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
	Drinkwatervoorziening				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
	Andere commerciële functies				-1	-1	-1	0	0	0				-1	+2	+3	0	0	0				+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	0	0	0
	Urbane recreatie: dijk of boulevardrecreatie				0	0/ +1	0/ +1	0	-1	-1				0	+ 1/ +2	+1/ +2	0	-1	-1				+2/ +3	+1/ +2	+1/ +2	0	-1	-1
	Strandrecreatie: droogstrand/duinrecreatie				-3	-3	-3	-3	-3	-3				-1	+1	+1	-1	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Watersport: Natstrandrecreatie				-1	-1	-1	-1	-1	-1				0	+1	+1	0	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Watersport: Surfers				+2	+2	+2	+2	+2	+2				+1	0	0	+1	0	0				0	0	0	0	0	0
	Watersport: Kleinzeilerij				-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	0	+1	-1	0	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Wonen				+1	0	-1	+1	0	-1				+1	0	-1	+1	0	-1				+1	0	-1	+1	0	-1
	Scheepvaart				0	0	0	0	0	0				0	-1	-1	0	-1	-1				-1	-1	-1	-1	-1	-1

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
	Hydrodynamica (getijdenwerking)				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
	Sedimenttransport (turbiditeit)				0	0	0	0	0	0				0	+1	+1	0	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Morfologie strand en duinen				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+2	0	+2	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Morfologie geulen/banken systeem				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
	Eolische zandverstuiving				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+1	+1				+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Wijzigingen zoutgehalte				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)				-1	-1	-1	0	0	0				0	+1	+2	0	+1	+2				+2	+2	+2	+2	+2	+2
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee & kustwateren)				-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-2	-1	-1	-2	-1				-2	-1	-1	-2	-1	-1
	CO_2-opslag (klimaatregulatie)				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
	Hittestress (klimaatregulatie)				0	0	0	0	0	0				0	-1	-1	0	0	0				-1	-1	-1	0	0	0
	Connectiviteit				+1	+1	+1	+1	+1	+1				0	+1	+2	0	+2	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
3 AANTREKKELIJK	Ruimtelijke beleving				0	-1	-2	0	0	-1				0	0/ -1	-1	0	0	-1				0	-1	-1	0	0	-1
	Ruimtelijke diversiteit				0	0	0	-1	-1	-1				0	+3	+3	0	+1	+1				+3	+3	+3	+1	+1	+1
	Context erfgoedelementen				+1	+1	+1	+2	+2	+2				0	+1	+1	0	+2	+2				+1	+1	+1	+2	+2	+2
	Intrinsieke waarde erfgoed				+2	+2	+2	+2	+2	+2				+2	+2	+2	+2	+3	+3				+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Toegankelijkheid erfgoedelementen				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0
	Toegankelijkheid parallel aan de kust				0	0	0	0	0	0				0	+3	+3	0	+2/ +3	+2/ +3				+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3

21.5.1.2 Middenkust-West

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
1 BESCHERMEND	Congruentie	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
	Adaptief-fasering	-3	-3	-3	0	0	0	+1	+1	+1	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+2	+3	+3	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Adaptief-aanpasbaar	-3	-3	-3	-2	-2	-2	+1	+1	+1	-2	-1	-1	-1	0	+1	+2	+2	+3	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+3	+3	+3
	Overstromingsrisico	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	Nature based Solutions	0	0	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	0	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Aanleg-tijdsduur realisatie	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3
	Aanleg-levensduur	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+2	+2	+2	0	0	0	-1	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0
	Onderhoudsbehoefte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 TOEKOMSTGERICHT	Blauwe energie	-1	-1	-2	0	0	-1	0	0	-1	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3
	Visserij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0
	Aquacultuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Landbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
	Drinkwatervoorziening																											
	Andere commerciële functies	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	+2	+3	-1	+2	+3	0	0	0	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	0	0	0

	Alternatief	‘Ter plaatse‘									‘Zeewaarts – in stapjes‘									‘Zeewaarts – in één sprong‘								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
	Urbane recreatie: dijk of boulevardrecreatie	0	0	0	0	0/ +1	0/ +1	0	-1	-1	0	+2	+2	0	+1/ +2	+1/ +2	0	-1	-1	+3	+2	+2	+2/ +3	+1/ +2	+1/ +2	0	-1	-1
	Strandrecreatie: droogstrand/duin recreatie	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	Watersport: Natstrandrecreatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Watersport: Surfers	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Watersport: Kleinzeilerij	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Wonen	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1
	Scheepvaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Hydrodynamica (getijdenwerking)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sedimenttransport (turbiditeit)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Morfologie strand en duinen	0	-3	-3	0	-3	-3	+1	-3	-3	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Morfologie geulen/banken systeem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eolische zandverstuiving	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
	Wijzigingen zoutgehalte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	0	0	+2	0	+1	+3	0	+1	+3	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee & kustwateren)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1
	CO_2-opslag (klimaatregulatie)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hittestress (klimaatregulatie)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-3	-3	0	-2	-2	0	0	0	-3	-3	-3	-2	-2	-2	0	0	0
	Connectiviteit	0	-3	-3	0	-3	-3	+1	-3	-3	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
3 AANTREKKELIJK	Ruimtelijke beleving	0	0	-1	0	-1	-2	-1 / 0	-1	-2	0	+1	+1	0	-1	-1	0	0	-1	0	+1	+1	0	-1	-1	0	0	-1
	Ruimtelijke diversiteit	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+2	0	0	+3	0	0	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1	+1
	Context erfgoedelementen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Intrinsieke waarde erfgoed	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2
	Toegankelijkheid erfgoedelementen	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	0	-1 / 0	-1 / 0	0	-1 / 0	-1 / 0	0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0	-1 / 0

	Alternatief	‘Ter plaatse‘									‘Zeewaarts – in stapjes‘									‘Zeewaarts – in één sprong‘								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
	Toegankelijkheid parallel aan de kust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/ +3	+3	0	0/ +3	+3	0	0/ +2	+2/ +3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3

21.5.1.3 Middenkust -Oost

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
1 BESCHERMEND	Congruentie	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
	Adaptief-fasering	-3	-3	-3	0	0	0	+1	+1	+1	-2	-1	-1	+2	+2	+2	+2	+3	+3	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Adaptief-aanpasbaar	-3	-3	-3	-2	-2	-2	+1	+1	+1	-3	-3	-1	-2	-2	0	+1	+1	+3	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+3	+3	+3
	Overstromingsrisico	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1	+1	+2	+1	+1	+2	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	Nature based Solutions	0	0	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	0	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Aanleg-tijdsduur realisatie	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	0	0	-1	0	0	-1	+3	+3	+2	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3
	Aanleg-levensduur	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+1	+2	-1	-1	0	-1	-1	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0
	Onderhoudsbehoefte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 TOEKOMSTGERICHT	Blauwe energie	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	-2	-3	0	-2	-3	0	-2	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3	-2	-3	-3
	Visserij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0
	Aquacultuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Landbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
	Drinkwatervoorziening																											
	Andere commerciële functies	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	+1	+3	-1	+1	+3	0	0	0	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	0	0	0
	Urbane recreatie: dijk of	0	+1	0	0	0/ +1	0/ +1	0	-1	-1	0	+2	+2	0	+1/ +2	+1/ +2	0	-1	-1	+3	+2	+2	+2/ +3	+1/ +2	+1/ +2	0	-1	-1

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
	boulevardrecreatie																											
	Strandrecreatie: droogstrand/duin recreatie	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Watersport: Natstrandrecreatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Watersport: Surfers	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Watersport: Kleinzeilerij	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	+1	-1	0	+1	-1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Wonen	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1	+1	0	-1	+1	0	-1	+1	+1	-1
	Scheepvaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Hydrodynamica (getijdenwerking)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sedimenttransport (turbiditeit)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Morfologie strand en duinen	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	+1	0	0	+2	0	0	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Morfologie geulen/banken systeem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eolische zandverstuiving	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
	Wijzigingen zoutgehalte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)	0	0	0	0	0	+1	0	0	+1	-1	0	+2	-1	0	+3	-1	0	+3	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee & kustwateren)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1
	CO_2-opslag (klimaatregulatie)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hittestress (klimaatregulatie)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-2	0	0	-2	0	0	0	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	0
	Connectiviteit	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	+1	0	0	+2	0	0	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
3 AANTREKKELIJK	Ruimtelijke beleving	0	0	-1	0	-1	-2	0	-1	-2	0	0	-1	0	0	-1	0	0	+2	0	0	+2	0	-1	-1	0	0	-1
	Ruimtelijke diversiteit	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	+2	0	0	+3	0	0	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1	+1
	Context erfgoedelementen	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2
	Intrinsieke waarde erfgoed	+1	-1/+1	-1/+1	+1	-2/+1	-2/+1	+1	-2/+1	-2/+1	+1	+2	-2/+2	+1	+2	-2/+2	+1	+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2	-2/+2
	Toegankelijkheid erfgoedelementen	-1	-2/-1	-2/-1	-1	-2/-1	-2/-1	-1	-2/-1	-2/-1	0	-3/0	-3/0	0	-3/0	-3/0	0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0	-3/0

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3 m
	Toegankelijkheid parallel aan de kust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+3	0	0	+3	0	0	+2/ +3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3

21.5.1.4 Oostkust

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3m
1 BESCHERMEND	Congruentie	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
	Adaptief-fasering	-3	-3	-3	0	0	0	+1	+1	+1	-2	-1	-1	+2	+2	+2	+2	+3	+3	-1	-1	-1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Adaptief-aanpasbaar	-3	-3	-3	-2	-2	-2	+1	+1	+1	-3	-2	-1	-2	0	+1	+1	+2	+3	-1	-1	-1	+1	+1	+1	+3	+3	+3
	Overstromingsrisico	+2	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+3	+3	+3	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	Nature based Solutions	0	0	0	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	0	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Aanleg-tijdsduur realisatie	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	0	-1	0	0	-1	0	+3	+2	+3	-1	0	0	-1	0	0	+2	+3	+3
	Aanleg-levensduur	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	+1	+2	+2	-1	0	0	-1	0	0	+2	+2	+2	0	0	0	0	0	0
	Onderhoudsbehoefte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 TOEKOMSTGERICHT	Blauwe energie	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	0	-1	-1	0	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Visserij	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0
	Aquacultuur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Landbouw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
	Drinkwatervoorziening	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
	Andere commerciële functies	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	+2	+3	-1	+2	+3	0	0	0	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3	0	0	0
	Urbane recreatie: dijk of	0	0	0	0	0/ +1	0/ +1	0	-1	-1	0	+2	+2	0	+1/ +2	+1/ +2	0	-1	-1	+3	+2	+2	+2/ +3	+1/ +2	+1/ +2	0	-1	-1

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3m
	boulevardrecreatie																											
	Strandrecreatie: droogstrand/duin recreatie	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Watersport: Natstrandrecreatie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Watersport: Surfers	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+1	0	+2	+1	0	+2	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Watersport: Kleinzeilerij	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	+1	0	0	+1	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Wonen	+1	-1	-2	+1	-1	-2	+1	0	-1	0	-1	-2	0	-1	-2	+1	0	-1	0	-1	-2	0	-1	-2	+1	0	-1
	Scheepvaart	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Hydrodynamica (getijdenwerking)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sedimenttransport (turbiditeit)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Morfologie strand en duinen	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
	Morfologie geulen/banken systeem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Eolische zandverstuiving	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3m
	Wijzigingen zoutgehalte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	+1	+1	+1
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)	0	-1	-1	0	+1	+1	0	+1	+1	-1	0	+1	-1	+1	+3	-1	+1	+3	+1	+1	+1	+3	+3	+3	+3	+3	+3
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee & kustwateren)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1
	CO_2-opslag (klimaatregulatie)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hittestress (klimaatregulatie)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-3	-3	0	-2	-2	0	0	0	-3	-3	-3	-2	-2	-2	0	0	0
	Connectiviteit	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0	0	+1	0	+1	+2	0	+2	+3	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3
3 AANTREKKELIJK	Ruimtelijke beleving	0	-1/ +2	-2/ +2	0	-1	-2	0	0	-1	0	+2	+2	0	-1	-1	0	0	-1	+2	+2	+2	0	-1	-1	0	0	-1
	Ruimtelijke diversiteit	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	+2	0	0	+3	0	0	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1	+1
	Context erfgoedelementen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Intrinsieke waarde erfgoed	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+1	+1	0	+1	+1	0	0	0	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Toegankelijkheid erfgoedelementen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Alternatief	'Ter plaatse'									'Zeewaarts – in stapjes'									'Zeewaarts – in één sprong'								
	Variant	Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin			Dijk			Hybride			Duin		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1 m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+2 m	+3 m	+1m	+ 2m	+3m
	Toegankelijkheid parallel aan de kust	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/ +3	+3	0	0/ +3	+3	0	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2/ +3	+2/ +3	+2/ +3

21.5.2 Havens

De scores in onderstaande tabellen geven een globaal overzicht van alle beoordeelde criteria voor de havens, onderverdeeld per ambitie. De scores weergegeven in deze heatmaps bestaan in sommige gevallen uit een dubbele score: bij de havens gebeurt dit bij de gecombineerde alternatieven waarbij een maximaal kustbeschermingslint in rekening wordt gebracht. Omdat er nog veel onzekerheden zijn in de keuze van welke roadmap, bestaat de score uit een combinatie van alle mogelijke effecten. Bij de inkleuring van deze dubbele scores, wordt telkens het meest negatieve effect gekozen omdat er op strategisch niveau wordt uitgegaan van het worscasescenario.

21.5.2.1 Nieuwpoort

	Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
1 BESCHERMEND	Congruentie	+3	+1	+1	+3	+2	+2	+3	+1/+2	+1/+2
	Adaptiviteit - Fasering	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	Adaptiviteit - Aanpasbaar	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	Overstromingsrisico	0	+1	+1	+1	+2	+1	0/+1	+1/+2	+1
	Aanleg – tijdsduur realisatie	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	Aanleg - levensduur	+2	+1	+1	+2	+2	+2	+2	+1/+2	+1/+2
	Onderhoud	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
2 TOEKOMSTGERICHT	Blauwe energie	N.v.t in Nieuwpoort								
	Visserij	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1/0	-1	-1
	Aquacultuur	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1
	Andere commerciële functies	0	+2	+2	0	+1	+1	0	+1/+2	+1/+2
	Toerisme en recreatie	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Wonen	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2/-1	-2/-1
	Scheepvaart	0	-1	-1	-2	-2	-2	-2 / 0	-2 / -1	-2 / -1
	Haveninfrastructuur – Hinder tijdens werken	-1	-2	-2	-1	0	0	-1	-2/0	-2/0
	Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	+1	0	0	+2	+2	+2	+1 / +2	0 / +2	0 / +2

	Alternatieven Nieuwpoort	Stormvloedkering + sluis Langbrug			Stormvloedkering + sluis nieuwe jachthaven			Gecombineerd alternatief: Stormvloedkering + sluis Langbrug of nieuwe jachthaven		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
	Havenontwikkelingen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Hydrodynamica	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1 / 0	-1 / 0
	Afwatering en vismigratie	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
	Wijzigingen zoutgehalte	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+1 / +2	+1 / +2	+1 / +2
	Wijzigingen waterkwaliteit	-3	0	0	-3	-1	-1	-3	-1 / 0	-1 / 0
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)	-3	0	0	-3	0	0	-3	0	0
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren) TP en ZW	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CO2-opslag	-2	0	0	-2	0	0	-2	0	0
3 AANTREKKELIJK	Ruimtelijke beleving	-1	-2	-3	-1	-1	-2	-1	-2/-1	-3/-2
	Gezondheid	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Context erfgoedelementen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Intrinsieke waarde erfgoedelementen	-2/-1	-1	-1	-2	0	0	-2	-1/0	-1/0
	Toegankelijkheid erfgoed	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Verbinding parallel aan de kust	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+1/+2	+1/+3	+1/+3

21.5.2.2 Oostende

	Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
1 BESCHERMEND	Congruentie	+1	+3	+3	+3	+3	+1	0	0	0	0 / +1 / +3	0 / +3	0 /+1/ +3
	Adaptiviteit - Fasering	-1	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3 / -1	-3	-3
	Adaptiviteit - Aanpasbaar	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3 / -2	-3	-3
	Overstromingsrisico	+2	+1	+1	+1	0	+1	+3	+2	+3	+1 / +2 / +3	0 / +1 / +2	+1 / +3
	Aanleg – tijdsduur realisatie	-1	-3	0	-3	0	-3	-3	0	-3	-3 / -1	-3 / 0	-3 / 0
	Aanleg - levensduur	+1	+3	+2	+2	+1	+2	+3	+2	+3	+1 / +2 / +3	+1 / +2 / +3	+2 / +3
	Onderhoud	0	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3 / -2 / 0	-3 / -2	-3 / -2
2 TOEKOMSTGERICHT	Blauwe energie	-1	0	0	0	0	-1	-2	-2	-2	-2/-1/0	-2/0	-2/-1/0
	Visserij	-1	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2 / -1	-2/0	-2/0
	Aquacultuur	-1	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2 / -1	-2/0	-2/0
	Commerciële functies	+2	+1	+1	0	0	+1	0	0	0	0/+2	0/+1	0/+1
	Toerisme en recreatie	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2 / -1	-2	-2
	Wonen	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Scheepvaart	-1	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2 / -1	-2 / -1 / 0	-2 / -1
	Haveninfrastructuur – Hinder tijdens werken	-3 / -2	-1	0	-2	-3 / -2	-3 / -2	-2	0	0	-3 / -2	-3 / -2 / -1 / 0	-3 / -2 / 0
	Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	0	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	0 / +1 / +2	+1 / +2	+1 / +2

	Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
	Havenontwikkelingen	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2
	Hydrodynamica	0	-1	-1	-1	-1	-1	-3	-3	-3	-3 / -1 / 0	-3 / -1	-3 / -1
	Afwatering	0	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2 / -1 / 0	-2 / -1	-2 / -1
	Wijzigingen zoutgehalte	0	0	0	0	0	0	-2 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)	-2 / 0 (Spuikom) en +2 (Kanaal Gent-Oostende)
	Wijzigingen waterkwaliteit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2/-1	-2	-2
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren) TP	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren) ZW	-1	-1	-1	-1	-1	-1				-1	-1	-1
	CO2-opslag	N.v.t in Oostende											
3 AANTREKKELIJK	Ruimtelijke beleving	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2 / -1	-2	-2
	Gezondheid	0	0	0	0	0	0	-3 / -2	-2 / -1	-1	-3 / 0	-2 / 0	-1 / 0
	Context erfgoedelementen	-1	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3/-1	-3	-3
	Intrinsieke waarde erfgoedelementen	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3

	Alternatieven Oostende	Open havenmond met sprong naar stormvloedkering na +1 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering			Sluis			Gecombineerd alternatief met uitgestelde keuze		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
	Toegankelijkheid erfgoedelementen	0	-2	-2	-2	-2	-2	-3/-2	-3/-2	-3/-2	-3/-2 / 0	-3/-2	-3/-2
	Verbinding parallel aan de kust	0	0	0	0	0	0	+3	+3	+3	0/+3	0/+3	0/+3

21.5.2.3 Blankenberge

	Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
1 BESCHERMEND	Congruentie	+3	+3	+2	+3	+3	+1	+3	+3	+1	+1	+1	+1	+3	+3	+1 / +2
	Adaptiviteit - Fasering	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	Adaptiviteit - Aanpasbaar	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	Overstromingsrisico	+1	0	+1	+1	0	+3	+1	0	0	+3	+2	+3	+1	0	0 / +1 /+3
	Aanleg – tijdsduur realisatie	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3
	Aanleg - levensduur	+3	+1	+2	+3	+1	+3	+3	+1	+3	+3	+2	+3	+3	+1	+2 / +3
	Onderhoud	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3 / -2
2 TOEKOMSTGERICHT	Blauwe Energie	N.v.t. in Blankenberge														
	Visserij	0	0	0	0	0	-2	0	0	-1	-2	-2	-2	0	0	-2 / -1 / 0
	Aquacultuur	N.v.t. in Blankenberge														
	Andere commerciële functies	0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0/+1
	Toerisme en Recreatie	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2
	Wonen	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-2/-1
	Scheepvaart	0	0	0	0	0	-2	0	0	-1	-2	-2	-2	0	0	-2 / -1 / 0
	Haveninfrastructuur – Hinder tijdens werken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid	+1	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+1/+2
	Havenontwikkelingen	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Hydrodynamica	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-1	-2	-3 / -1
	Afwatering	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2/-1

	Alternatieven Blankenberge	Stormvloedkering			Stormvloedkering met sprong naar sluis na +2 m zeespiegelstijging			Stormvloedkering met sprong naar keersluis na +2 m zeespiegelstijging			Sluis			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
	Wijzigingen zoutgehalte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Wijzigingen waterkwaliteit	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1 / 0
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land)	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren) TP en ZW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CO_2-opslag	N.v.t. in Blankenberge														
3 AANTREKKELIJK	Ruimtelijke beleving	-1	-1	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-3/-1
	Gezondheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0
	Context erfgoedelementen	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3/-2
	Intrinsieke waarde erfgoedelementen	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	Toegankelijkheid erfgoedelementen	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	Verbinding parallel aan de kust	0	0	0	0	0	+3	0	0	+1	+3	+3	+3	0	0	0/+1/+3

21.5.2.4 Zeebrugge

	Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
1 BESCHERMEND	Congruentie VH	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
	Congruentie JH	+3	+3	+2	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+2 / +3
	Adaptief – Fasering VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
	Adaptief – Fasering JH	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3
	Adaptief – Aanpasbaar VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
	Adaptief – Aanpasbaar JH	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	Overstromingsrisico VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Overstromingsrisico AH	+1	0	+1	+1	0	0	+1	0	+3	+3	+2	+3	+1	0	0/+1/+3
	Aanleg – tijdsduur realisatie VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
	Aanleg – tijdsduur realisatie AH	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3	-3	0	-3
	Aanleg – levensduur VH	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
	Aanleg – levensduur AH	+3	+1	+2	+3	+1	+3	+3	+1	+3	+3	+2	+3	+3	+1	+2/+3
	Onderhoud VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Onderhoud JH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2/-1
2 TOEKOMSTGERICHT	Blauwe Energie VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Visserij VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Visserij JH	0	0	0	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2	0	0	-2 / -1 / 0
	Aquacultuur VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
	Andere commerciële functies JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Toerisme en recreatie JH	0	0	-1	0	0	0	0	0	+1	+1	+1	+1	0	0	-1/0/+1
	Wonen JH	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2/-1
	Scheepvaart VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
	Scheepvaart JH	0	0	0	0	0	-1	0	0	-2	-2	-2	-2	0	0	-2 / -1 / 0
	Haveninfrastructuur – Hinder tijdens werken VH	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2	-3 / -2
	Haveninfrastructuur – Hinder tijdens werken JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Haveninfrastructuur – condities en werkbaarheid JH	+1	+2	+1	+1	+2	+2	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+1 / +2
	Havenontwikkelingen JH en VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hydrodynamica VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hydrodynamica JH	-1	-2	-1	-1	-2	-3	-1	-2	-3	-3	-3	-3	-1	-2	-3 / -1
	Afwatering VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Afwatering JH															
	Wijzigingen zoutgehalte VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
	Wijzigingen waterkwaliteit VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Wijzigingen zoutgehalte JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Wijzigingen waterkwaliteit JH	0	0	0	0	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1 / 0
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land) VH	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (land) JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren) VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bestaande en nieuwe natuurwaarden (zee en kustwateren) JH															
	CO2-opslag	N.v.t. in Zeebrugge														
3 AANTREKKELIJK	Ruimtelijke beleving VH	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Ruimtelijke beleving JH	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2/-1
	Gezondheid JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Context erfgoedelementen VH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Context erfgoedelementen JH	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-3/-2
	Intrinsieke waarde erfgoed VH	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2

	Alternatieven Zeebrugge	Open havenmond + stormvloedkering jachthaven			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar keersluis			Open havenmond + stormvloedkering jachthaven met sprong naar sluis			Open havenmond + sluis jachthaven			Gecombineerd alternatief: Start met stormvloedkering tot +2 m zeespiegelstijging en uitgestelde keuze		
	Niveau van zeespiegelstijging	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m	+1m	+2m	+3m
	Intrinsieke waarde erfgoed JH	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Toegankelijkheid erfgoedelementen VH	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Toegankelijkheid erfgoedelementen JH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Verbinding parallel aan de kust JH	0	0	0	0	0	+1	0	0	+2	+2	+2	+2	0	0	0/+1/+2

VH = voorhaven; JH = jachthaven

21.6 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring

Voor de milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring van het ontwerp plan-MER wordt integraal verwezen naar §19.

21.7 Grensoverschrijdende effecten

Voor wat betreft de grensoverschrijdende impact naar Frankrijk worden op basis van hydromorfologische modellering onderstaande conclusies geformuleerd:

- Er zijn geen grootschalige wijzigingen in de morfologische processen in Frankrijk ten gevolge van de redelijke alternatieven in kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie; wel zijn er lokale morfologische aanpassingen nabij de grensovergang te verwachten op basis van de modelleringen.
- Bij het alternatief 'Zeewaarts' wordt er aanzanding waargenomen aan de Franse zijde van de grens en is er dus geen negatief effect op kustveiligheid. Dit komt in mindere mate voor bij alternatief 'Ter plaatse' en is afhankelijk van de eventuele toekomstige beslissingen omtrent kustontwikkeling in Frankrijk.
- Het netto sedimenttransport nabij de grens blijft oostwaarts gericht voor alle redelijke alternatieven binnen Kustvisie. Er is geen netto verlies van sediment richting Frankrijk.
- Het ontwerp van de overgang van de kustlijnen aan de grens dient in detail te worden ontworpen in een latere projectfase, waarbij opnieuw wordt afgestemd met het beheer en beleid in Frankrijk. De finale aansluiting van de kustlijn kan bijgevolg afwijken van de huidige alternatieven op lokale schaal.

Voor wat betreft de grensoverschrijdende impact naar Nederland worden op basis van hydromorfologische modellering onderstaande conclusies geformuleerd:

- De getijdengeul van het Zwin zorgt ook in de huidige situatie voor een natuurlijke onderbreking tussen de Vlaamse en Nederlandse kustlijn. De Zwindijk moet er opgehoogd moeten worden en ook hier zal een afstemming gebeuren tussen België en Nederland om grensoverschrijdende effecten te voorkomen. De redelijke alternatieven in het kader van het strategisch beleidsplan Kustvisie leiden op basis van de modelleringen niet tot grootschalige wijzigingen in de morfologische processen aan Nederlandse zijde. Daarbij is het behoud en de aanpassing van de strandhoofden ter hoogte van de Vlaamse Oostkust echter van groot belang (integraal onderdeel van de redelijke alternatieven Kustvisie). Het ontwerp van deze strandhoofden dient verder in detail te worden uitgewerkt in een latere projectfase.
- Er is geen impact op de Westerscheldemonding en de Westerschelde onder invloed van de redelijke alternatieven binnen Kustvisie.

Op basis van de uitgevoerde morfologische modelleringen lijken de alternatieven in het strategisch beleidsplan Kustvisie niet tot andere trends in sedimentatie- en erosiepatronen over de landsgrens met Nederland te leiden. Wel vermindert de depositie ten oosten van Cadzand enigszins door het toegenomen langstransport aan de grens bij de alternatieven.

21.8 Passende beoordeling

21.8.1 Inleiding

Op basis van de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG, 21 mei 1992) artikel 6, lid 3, geldt het volgende: *Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied' dient een passende beoordeling gemaakt te worden van de gevolgen voor dat betrokken gebied.* Daarbij dient men rekening te houden met de instandhoudingdoelstellingen en de beheerplannen van dat gebied. Gezien dit een Europese richtlijn is, geldt deze bepaling zowel voor heel Vlaanderen als voor de Belgische mariene wateren.

Aangezien er langsheen de Vlaamse kust en op het Belgische deel van de Noordzee een groot aantal speciale beschermingszones (SBZ) (Habitat- en Vogelrichtlijngebieden) gesitueerd zijn, wordt als onderdeel van het milieueffectrapport een passende beoordeling opgemaakt. Deze beschermingszones maken deel uit van een ecologisch netwerk van beschermde gebieden in een Europees verband: het Natura 2000-netwerk. Volgende Habitat- en Vogelrichtlijngebieden liggen in of in de omgeving van het plangebied en kunnen bijgevolg potentieel beïnvloed worden door het plan:

Land (Vlaams grondgebied)

- SBZ-V BE2500932 'Poldercomplex'
- SBZ-H BE2500002 'Polders'
- SBZ-V BE2501033 'Het Zwin'
- SBZ-V BE2500121 'Westkust'
- SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin'
- SBZ-V BE2524317 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist'

Zee (federaal grondgebied)

- SBZ-V1, 2, 3 BEMNZ0002, BEMNZ0003, BEMNZ0004 (Vogelrichtlijngebieden Noordzee)
- SBZ-H BEMNZ0001 'Vlaamse Banken'

21.8.2 Besluit

21.8.2.1 Effectbeoordeling strandzones

21.8.2.1.1 Algemeen

De duinen in Vlaanderen staan zwaar onder druk. Ondanks het zeer intensieve inrichtings- en onderhoudsbeheer, blijven de duinen dichtgroeien met struikgewas en gaat de biodiversiteit achteruit (Provoost et al., 2020). Dit wordt mee veroorzaakt door een gebrek aan ruimte voor meer dynamiek in de duinen, die de motor vormt van dit ecosysteem. Ecologische processen en natuurlijke systemen (nature based solutions, NbS) zijn bijgevolg van cruciaal belang om de Europees beschermde natuurwaarden langsheen de kust zowel binnen als buiten de SBZ-gebieden te behouden, te versterken en uit te breiden.

Naast een gebrek aan ruimte voor meer dynamiek in de duinen, is er in het huidige Vlaamse Natura 2000-netwerk een aanzienlijke versnippering en zijn de meeste Natura 2000 gebieden heel klein van oppervlakte (Raman et al. (2023); Decleer et al. (2022)). Dit geldt ook voor de gebieden langsheen de Vlaamse kust. Als gevolg van klimaatverandering zal de geschiktheid van veel van de huidige habitatvlekken verdwijnen of op zijn best ruimtelijk verschuiven. Om spontane migratie en vestiging tussen deelgebieden voor vele doelsoorten mogelijk te maken is de aanleg van corridors van essentieel belang. Door voldoende voor ruimtelijke samenhang te zorgen, kunnen ook de soorten die zich minder goed kunnen verspreiden hun leefgebied aanpassen aan het veranderende klimaat. Dit betekent dat netwerken van ecosystemen tussen de huidige en de toekomstige klimaatzone van soorten met elkaar verbonden moeten worden. Dit betekent dat de N2000-gebieden niet op zich staan en dat in vele gevallen de regionaal gunstige staat van instandhouding maar zal bereikt worden als de N2000-gebieden ingebed liggen in ecologische infrastructuur. Die moeten er zijn en/of een vorm van bescherming genieten zodat ze duurzaam kunnen bestaan, als leefgebieden voor en voor de migratie van soorten in (meta-populaties).

Het strategisch beleidsplan Kustvisie kan bijdragen tot een creatie van nieuwe duinen en het natuurlijk aangroeien van de bestaande duinen. In beide alternatieven wordt ter hoogte van de bestaande duingebieden een duinontwikkeling voorzien. De kansen en de beschikbare ruimte voor duinontwikkeling wel opmerkelijk groter in het alternatief 'Zeewaarts' dan in het alternatief 'Ter plaatse'.

Het strategisch beleidsplan Kustvisie kan daarnaast absoluut een belangrijke bijdrage leveren aan het aspect connectiviteit, wat staat voor het verbinden van bestaande Natura 2000 gebieden met elkaar. De creatie van corridors is van essentieel belang om de natuurwaarden te behouden en te versterken. Het alternatief 'Zeewaarts' draagt hier duidelijk veel meer in bij dan het alternatief 'Ter plaatse', aangezien bij het alternatief 'Zeewaarts' de beschikbare ruimte om tot duinvorming te komen veel groter is. Op die manier kan er vooral binnen het alternatief 'Zeewaarts' een echt netwerk gevormd worden, met stapstenen ter hoogte van de badplaatsen, robuuste duinen ter hoogte van de natuurlijke duingebieden en brede stranden die de natuurlijke duinvorming kan faciliëren.

Zoals gesteld door Raman et al. (2023) oefenen menselijke activiteiten en drukken (milieudrukken, landgebruikveranderingen, stedelijke ontwikkeling, habitatvernietiging, ...) een sterke invloed uit op de staat van instandhouding van soorten en ecosystemen. Het vergroten van bestaande duingebieden, het aanleggen van corridors en het voorzien van een robuust kustsysteem kan bijdragen in het veerkrachtiger maken van populaties.

Vergelijking van de alternatieven

Mogelijkheden om te werken met ecologische processen en natuurlijke systemen (nature based solutions, NbS) kunnen in het alternatief 'Ter plaatse' niet ten volle worden benut. Voor deze opportuniteiten is in dit alternatief minder plaats gezien geen zeewaartse verschuiving optreedt en dus geen bijkomende ruimte wordt gecreëerd waar natuurlijke processen kunnen inspelen. Dit zorgt er dus voor dat de bijdrage van dit alternatief aan de creatie van een robuust duinecosysteem minder groot is.

Dit alternatief resulteert ook in veel minder creatie van Europees beschermde Natura 2000 habitats, die dan weer kunnen fungeren als leefgebied voor Natura 2000 soorten. Ook inzake connectiviteit en ontsnippering biedt dit alternatief minder kansen door de ruimtelijke beperkingen van dit alternatief en de harde materialen die hierbij gebruikt worden.

In het alternatief 'Ter plaatse' wordt er noodgedwongen ook meer ingezet op lokale ophoging van duinen, terwijl in het alternatief 'Zeewaarts' meer inzet op natuurlijke aangroei van duinen voor de bestaande duinen.

Het werken met natuurlijke systemen en processen volgens nature based solutions (NbS) kan bij de duinvariant ten volle aangewend worden in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes' (zeker bij +2 m en +3 m zeespiegelstijging). Door de gefaseerde aanpak in dit alternatief krijgen de ecologische processen en de natuurlijke dynamiek maximaal de ruimte. Hierdoor krijgt bijvoorbeeld embryonale duinvorming de ruimte en aangroei van bestaande duinen door eolisch transport de kans om op een natuurlijke manier te voorzien in kustbescherming. In het alternatief 'Zeewaarts – in één sprong' (net zoals in het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes') krijgen bij de duinvariant en deels bij de hybridevariant natuurlijke processen en ecologische systemen de kans om via NbS mee te werken of zelfs te voldoen aan de nodige beschermingsmaatregelen. In dit alternatief wordt de ruimte voorzien (reeds vanaf +1 m zeespiegelstijging, in tegenstelling tot het alternatief 'Zeewaarts – in stapjes') om via embryonale duinvorming en natuurlijk eolisch transport te evolueren naar een natuurlijke ophoging van onze kustlijn. Waar nodig kan dit nog verder aangevuld worden door menselijke tussenkomst, bijvoorbeeld ter hoogte van bepaalde badsteden of indien de natuurlijke evolutie niet snel genoeg de gewenste veilige hoogte bereikt. Het werken met NbS kan ten volle tot uiting komen indien gekozen wordt voor een duinvariant en in iets mindere mate een hybridevariant dit geldt voor alle niveaus van zeespiegelstijging. De kansen om de bestaande Natura 2000 gebieden met elkaar te verbinden, wat van cruciaal belang is binnen het Natura 2000 netwerk, zijn veel groter in het alternatief 'Zeewaarts' (zowel 'in één sprong' als 'in stapjes'). De connectiviteit wordt het meeste gerealiseerd in de duinvariant. De hybridevariant zal er eveneens een bijdrage leveren aan de connectiviteit, maar de kansen zijn wel kleiner dan in de duinvariant. De variant dijk draagt op die locaties waar een dijk wordt voorzien, draagt niet bij tot de connectiviteit.

21.8.2.1.2 SBZ-H 'Duingebieden inclusief de IJzermonding en het Zwin'

Impact op huidige Europese habitats ter hoogte van de strandzones

	'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Zeewaarts – in stapjes'
1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb			
Effectbeoordeling	Een groot deel van habitattype 1140 in Habitatrichtlijngebied wordt opgehoogd d.m.v. strand- en vooroeversuppleties, maar de oppervlakte van het natstrand blijft binnen alle alternatieven minstens even groot als in de huidige toestand. Bij de realisatie van de alternatieven van Kustvisie blijft de kwaliteitsdoelstelling die het toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie, en rustgebieden voor fauna mogelijk. Wat betreft de directe impact van strand- en vooroeversuppleties op de aanwezige benthosgemeenschappen en andere soorten die hier foerageren, kan er besloten worden dat deze impact tijdelijk en herstelbaar is. Het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen komt dus niet in het gedrang door de verschillende Kustvisie-alternatieven. Rekening houdend met de plan geïntegreerde milderende maatregelen zoals beschreven in §9.12.2 kan er besloten worden dat er is **geen betekenisvolle aantasting** van habitattype 1140 zal optreden bij de verschillende alternatieven.		
2110 – Embryonale duinen			
Effectbeoordeling	In de worst-case situatie moet 37% tot 70% van de huidige oppervlakte van habitattype 2110 gesuppleerd worden, wat tot een tijdelijk verlies leidt. Embryonale duinen kunnen zich snel herstellen en bij de drie alternatieven is daar de nodige ruimte voor. Het behalen van de oppervlaktedoelstelling (uitbreiding met 3 tot 12 ha) wordt niet bemoeilijkt door Kustvisie: alternatief 'Zeewaarts' biedt hiervoor zelfs bijkomende kansen door de creatie van een breder droogstrand. De drie componenten van de kwaliteitsdoelstelling zijn bovendien opgenomen in de plan geïntegreerde milderende maatregelen (§9.12.1), waardoor Kustvisie ook op dat vlak een positieve impact kan hebben. Bijgevolg kan er geconcludeerd worden dat er rekening houdend met de plan geïntegreerde milderende maatregelen zoals beschreven in §9.12.1 **geen betekenisvolle aantasting** van de natuurlijke kenmerken en de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype 2110 zal optreden. Indien een ophoging van de embryonale duinen lokaal toch nodig zou zijn, blijft het effect niet betekenisvol, omwille van het feit dat het effect als tijdelijk en herstelbaar kan beschouwd worden.		
2120 – Wandelende duinen met Helmgras			
Effectbeoordeling	Het worst-case verlies van habitattype 2120 kan enigszins als tijdelijk worden beschouwd. Echter in het licht van de worst-case benadering en rekening houdend met het voorzorgsprincipe is het niet uitgesloten dat beide alternatieven leiden tot een **betekenisvolle aantasting** van de natuurlijke kenmerken en de instandhoudingsdoelstellingen voor het habitattype 2120. De oppervlakte Helmduinen die mogelijks geïmpacteerd kunnen worden, is in het alternatief 'Zeewaarts' wel opmerkelijk minder groot dan in het alternatief 'Ter plaatse' (ca 37 ha versus 4 ha bij +3 m zeespiegelstijging). Daarenboven biedt het alternatief 'Zeewaarts' wel opmerkelijk meer kansen voor het leveren van een bijdrage in het halen van de instandhoudingsdoelstellingen en het bevorderen van de connectiviteit tussen de verschillende deelgebieden binnen het Habitatrichtlijngebied.		
2130_hd – Vastgelegde duinen (duingrasland van kalkrijk milieu)			
Effectbeoordeling	Een mogelijke impactzone van ca. 3 ha (bij +1 m zeespiegelstijging) tot 5 ha (bij +3 m zeespiegelstijging) bemoeilijkt het behalen van de	In een worst-case beoordeling, is het ook in het alternatief 'Zeewaarts' niet uitgesloten dat de zones die gekenmerkt worden door het habitattype 2130_hd	

	‘Ter plaatse‘	‘Zeewaarts – in één sprong‘	‘Zeewaarts – in stapjes‘
	oppervlaktedoelstelling (uitbreiding met minstens 100 ha). Aangezien het habitattype 2130_hd bovendien een prioritair habitattype betreft, die zich moeilijker op korte termijn kan herstellen, gaat het om een **betekenisvolle aantasting**. Indien op projectniveau milderende maatregelen kunnen genomen worden, waardoor een ophoging van deze zones kan vermeden worden, kan het effect hier alsnog ombuigen naar een niet betekenisvolle aantasting, echter op de strategisch niveau beoordelen we hier een worst-case situatie, dus een betekenisvolle aantasting. Daartegenover moet wel gezegd worden dat in het alternatief ‘Ter plaatse’ sowieso ook duinvorming zal optreden ter hoogte van de duingebieden, met een minimum hoeveelheid van 11 ha bij +3 m zeespiegelstijging. In totaliteit kan er mits het kiezen van de variant duin tot 51 ha duin bij gecreëerd worden, waarvan 6 ha binnen Habitatrichtlijngebied. Bijgevolg zal dit alternatief sowieso ook een bijdrage leveren aan de instandhoudingsdoelstelling tot uitbreiding van dit habitattype.	toch moeten opgehoogd worden en wordt het effect dus ook als betekenisvol beoordeeld. Indien de mogelijkheid toch zou bestaan dat op basis van milderende maatregelen deze ophogingen niet nodig zijn of in het geval er een natuurlijke duinaangroei kan ontstaan in deze zones, wordt het effect als niet betekenisvol beoordeeld . echter op de strategisch niveau beoordelen we hier een worst-case situatie, dus een **betekenisvolle aantasting.** Daartegenover moet wel gezegd worden dat het alternatief ‘Zeewaarts’ een belangrijke bijdrage kan leveren in het verder realiseren van de instandhoudingsdoelstelling inzake uitbreiding van dit habitattype door zeewaartse uitbreiding van de zeereep. Dit principe zit inherent vervat in het alternatief ‘Zeewaarts’. Er zal namelijk bij +3 m zeespiegelstijging van minimaal 111 ha duin bijgecreëerd worden ter hoogte van de bestaande duingebieden. In totaliteit kan er mits het kiezen van de variant duin tot ca. 267 ha nieuwe duinen ontwikkelen, waarvan 51 ha binnen SBZ-H.	
2160 – Duinstruweel			
Effectbeoordeling	Het (beperkte) verlies van duinstruweel is niet in strijd met de oppervlaktedoelstelling, aangezien dit op korte termijn tot zeldzamere duintypes omgevormd kan worden. Er is **geen betekenisvolle aantasting** van habitattype 2160.	Het (beperkte) verlies van duinstruweel is niet in strijd met de oppervlaktedoelstelling, aangezien dit op korte termijn tot zeldzamere duintypes omgevormd kan worden. Er is **geen betekenisvolle aantasting** van habitattype 2160. Ook hier kan verwezen worden naar de grote kansen tot ontwikkeling van nieuwe duinen, zoals beschreven bij het habitattype 2130_hd.	
2130 – Vochtige duinvalleien			
Effectbeoordeling	Habitattype 2190, vochtige duinvalleien, valt quasi volledig buiten de gebieden waar een ophoging nodig is. Enkel in de Fonteintjes overlapt een heel beperkte zone van een vochtige duinvallei (340 m2) met de gemodelleerde ophogingen die nodig zijn bij ‘Ter plaatse’ (+3 m zeespiegelstijging). Een dergelijk kleine overlap kan op ontwerpniveau vermeden worden door de locatie van de ophogingen lokaal te wijzigen of de zeewaartse zone wat meer op te hogen. Dit wordt opgenomen als milderende maatregel onder §1.10.1. Indien rekening wordt gehouden met deze milderende maatregel, zal er geen betekenisvolle aantasting van dit habitattype optreden. Indien deze zone niet vermeden kan worden, dan treedt er wel een **betekenisvolle aantasting** op van dit habitattype.	Op basis van het gemodelleerde beeld van de noodzakelijke ophogingen zijn er in het alternatief ‘Zeewaarts’ geen ophogingen ter hoogte van het habitattype 2130 – vochtige duinvalleien.	

Impact op huidige Europese habitats ter hoogte van de Zwindijk

In elk van de alternatieven moet de huidige dijk rondom het Zwin, de zogenoemde Zwindijk, op termijn verhoogd worden. Om de noodzakelijke ophogingen te realiseren, is een maximaal (worst-case) lint afgebakend rond de Zwindijk. De exacte informatie over hoe deze ophoging zal gebeuren, is momenteel nog niet gekend en zal later op projectniveau bepaald worden. Voor de effectbespreking wordt echter uitgegaan van een worst-case situatie, waarbij het uitgangspunt is dat de habitats binnen het lint van de Zwindijk kunstmatig moeten opgehoogd worden voor de verhoging en versteviging van de Zwindijk. Een overzicht van de huidige habitats binnen het kustbeschermingslint wordt weergegeven in onderstaande tabel. Gezien het permanente verlies van deze habitats, wordt dit effect als betekenisvol beoordeeld. Verder onderzoek op projectniveau moet bekijken in hoeverre de impact kan gemilderd worden en bepaalde zones kunnen vermeden worden.

Code habitattype	Naam habitattype	Oppervlakte binnen lint Zwindijk (ha)
1140	Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb	0.15
1310_zk	Slikken met Zeekraal	0.49
1330_da	Buitendijkse schorren	1.18
2120	Wandelende duinen met Helmgras	0.46
2130_hd	Vastgelegde duinen	1.33
2160	Duinstruweel	2.51
2180	Natuurlijke loofbossen van de kustduinen	1.36
2190	Vochtige duinvalleien	0.12
2190_mp	Vochtige kalkrijke duinvalleien	0.30
Totaal		8,90

Impact op de zoekzones – openstaande taakstelling

Hierna wordt een overzicht gegeven van de innames ter hoogte van de zoekzones met openstaande taakstelling. Op basis van deze tabel en de effectbeschrijving en -beoordeling van de actuele habitats kan het volgende afgeleid worden:

- De impact op de zoekzones voor de habitattypes 1140 en 2110 wordt als niet betekenisvol beoordeeld. Beide habitattypes zijn zeer dynamisch en herstelbaar. Door het strategisch plan Kustvisie zal de realisatie van de habitattypes in deze zoekzones niet gehypothekeerd worden.
- De impact op de zoekzones voor de habitattypes 2120, 2130 en 2160 zijn aanzienlijk groter in het alternatief 'Ter plaatse' dan 'Zeewaarts'. Voor de alternatieven 'Zeewaarts' is de maximale en worst-case inname nooit groter dan 1,5 ha over de volledige Vlaamse kust. Voor het alternatief 'Ter plaatse' zal de grootste impact er zijn in de zoekzones voor 2120 en 2130, namelijk ca. 10-12 ha. Echter voor alle habitattypes is er rekening houdend met deze worst-case inname van zoekzone nog voldoende zoekzone over om de openstaande taakstelling te realiseren. Bovendien wordt voor de habitats 2120 en 2130 de impact sowieso als betekenisvol beoordeeld, in het licht van de worst-case benadering. Voor het habitattype 2160 wordt het effect als niet betekenisvol beoordeeld. De inname van 4 tot 2 ha zoekzone bij 'Ter plaatse' wijzigt deze beoordeling niet. De beschikbare oppervlakte zoekzone voor dit habitattype bedraag 186 ha en de openstaande taakstelling 52 ha. Er blijft dus bijgevolg nog voldoende ruimte over om die doelstelling te halen in de overblijvende zoekzones.

Tabel 21-1 Oppervlakte habitats onder passend beheer, zoekzones met openstaande taakstelling en overlap met ophogingen per habitattype

Habitattype	Doelstelling	Oppervlakte onder passend beheer (ha)	Oppervlakte openstaande taakstelling (ha)	Berekende oppervlakte zoekzones met openstaande taakstelling[34](ha)	Oppervlakte overlap zoekzones met openstaande taakstelling en ophogingen bij +1 m zeespiegelstijging (ha)			Oppervlakte overlap zoekzones met openstaande taakstelling en ophogingen bij +3 m zeespiegelstijging (ha)	
					'Ter plaatse'	'Zeewaarts – in stapjes'	'Zeewaarts – in één sprong'	'Ter plaatse'	Zeewaarts
1140 – Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb	371,0	352,7	18,3	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77
2110 – Embryonale duinen	14,0	7,1	6,9	1,46	0,24			0,80	
2120 – Wandelende duinen met Helmgras	484,0	321,8	162,2	178,77	3,79	0,23	0,16	10,05	0,17
2130 – Vastgelegde duinen	732,0	593,4	138,6	556,42	6,31	1,54	1,42	11,87	1,47
2160 – Duinstruweel	595,2	543,1	52,1	186,37	1,79	0,12	0,12	4,38	0,13

Impact op Europees aangemelde soorten

Soorten zoals Kamsalamander en Rugstreeppad bevinden zich meer in de vochtige duinvallei en poelen die meer inlands zijn gelegen, waardoor zij niet binnen het kustbeschermingslint voorkomen. Er wordt voor beide alternatieven geen betekenisvolle aantasting verwacht op de aangemelde soorten voor het SBZ-H 'Duingebieden inclusief de IJzermonding en het Zwin'.

Boomkikker, Kruipend moerasscherm, Groenknolorchis, Nauwe korfslak en Zeggekorfslak zijn soorten die gebonden zijn aan de vochtige duinmilieus (2190), gebieden met poelen en een hoge grondwatertafel. Vermits het kustbeschermingslint voor beide alternatieven ('Ter plaatse' en 'Zeewaarts') niet overlapt met vochtige duinmilieus, zal er voor de bovengenoemde soorten van vochtige duinmilieus geen betekenisvolle aantasting zijn door directe inname van leefgebied.

34 (Agentschap voor Natuur en Bos, 2015)

21.8.2.1.3 SBZ-V 'Westkust'

Beide alternatieven zullen geen betekenisvolle aantasting hebben op de instanhoudingsdoelstellingen voor volgende aangemelde doortrekkers en overwinteraars, Blauwe kiekendief, Kemphaan, Goudplevier en Wulp, omdat zij niet ter hoogte van het kustbeschermingslint voorkomen. Hetzelfde geldt voor de broedvogels Ijsvogel, Kleine zilverreiger, Kluut, Steltkluut en Boomleeuwerik.

Wat betreft Strandplevier en Dwergstern zijn er ter hoogte van de IJzermonding en de slufters van De Panne doelstellingen geformuleerd. In de Westhoek zijn de slufters ondertussen volledig verzand. Strandplevier broedt momenteel enkel in het SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' (meer bepaald op het sterneneiland in de voorhaven van Zeebrugge en in de Baai van Heist) en het SBZ-V Zwin en dus nergens ter hoogte van (embryonale) duingebieden. Momenteel broedt Dwergstern enkel op het sterneneiland in Zeebrugge. Hoewel er in de huidige situatie aan onze kust pioniersituaties en kale ondergronden zijn, is het overgrote deel van de strandzone langs de kust ongeschikt vanwege de verstoring door recreatie. Momenteel zijn er dus geen broedplaatsen gekend van voornoemde soorten op het strand en/of ter hoogte van embryonale duinen.

Binnen alternatief 'Ter plaatse' kunnen de slufters verder aangroeien tot een hoger duin. In een worst-case scenario, worden in 'Ter plaatse' duinsuppleties aangebracht, wat leidt tot potentieel leefgebied voor beide soorten. Echter zoals hiervoor aangehaald broeden deze soorten hier momenteel niet.

Bij de alternatieven 'Zeewaarts – in stapjes' en 'Zeewaarts – in één sprong' is het de bedoeling dat er vóór de slufters nieuw duin op een natuurlijke wijze, gevoed door strand- en/of vooroeversuppleties, aangroeit.

In beide alternatieven, 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts', zullen nieuwe pioniersituaties toegelaten worden in de vorm van open zandgebieden die kunnen fungeren als potentieel broedgebied voor soorten die gebonden zijn aan kale gronden. Door het behoud van het vloedmerk zal op deze locatie tevens geschikt foerageergebied ontstaan. In de alternatieven 'Zeewaarts' zal dit habitat wel veel groter zijn en mogelijk wel buiten de afgebakende zone van het huidige SBZ-V liggen maar wel beschikbaar zijn voor soorten zoals Strandplevier. De slaagkansen voor nieuwe broedlocaties kunnen enkel groot zijn mits het weghouden van verstoring.

Op basis hiervan wordt besloten dat beide alternatieven geen betekenisvolle aantasting hebben op de natuurlijke kenmerken en IHD's voor de aangemelde vogelsoorten. Het staat wel vast dat de potenties voor de creatie van nieuwe leefgebieden voor de aangemelde soorten aanzienlijk groter zijn in het alternatief 'Zeewaarts' dan in het alternatief 'Ter plaatse'. Er is hier dus wel een onderscheidend effect tussen beide alternatieven.

21.8.2.1.4 SBZ-V 'Poldercomplex'

Beide alternatieven zullen geen betekenisvolle aantasting veroorzaken op de natuurlijke kenmerken en instandhoudingsdoelstellingen van de soorten aangemeld voor dit Vogelrichtlijngebied. De zone die geïmpacteerd wordt, overlapt met een beperkte strandzone. De soorten die aangemeld zijn voor dit gebied zijn allen soorten kenmerkend voor de achterliggende poldergebieden, het Zwin en het Krekengebied en dus niet voor de strandzone.

21.8.2.1.5 SBZ-V 'Het Zwin'

Het Zwin is belangrijk voor allerlei soorten vogels van moerassen en natte graslanden en soorten van vochtige duinvalleien.

Als conclusie kan er voor het SBZ-V Het Zwin gesteld worden dat er in beide alternatieven geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken en IHD's van de aangemelde soorten voor het SBZ-V zal optreden. Monitoring van mogelijke verzanding en het natuurlijk meegroeien van de slikken en schorren ter hoogte van het Zwin is hierbij wel belangrijk. Bij een vergelijking van beide alternatieven, kan er wel gesteld worden dat er een uitbreiding van leefgebied zal optreden door duincreatie, weliswaar buiten de huidige speciale beschermingszone. De verlenging van het strandhoofd, in het alternatief 'Zeewaarts', zal zorgen voor bijkomend leefgebied voor soorten die gebonden zijn aan strandhoofden.

21.8.2.1.6 SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist'

In beide alternatieven wordt geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken en IHD's van de aangemelde soorten voor het SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' verwacht. Er wordt aangenomen dat de slikken en schorren natuurlijk zullen meegroeien met de zeespiegelstijging. De veronderstelling hierbij is dat de aanwezige habitattypes behouden blijven als leefgebied voor de (broed)vogels. In geval van voldoende natuurlijke aangroei blijft de overgang tussen strand, schorren en de kale zandgronden als broedhabitat behouden alsook de foerageergebieden in de vorm van slikken en embryonale duintjes (2110). Monitoring van het natuurlijk meegroeien van de slikken en schorren ter hoogte van De Baai van Heist is hierbij wel belangrijk. Echter de kans bestaat ook dat de slikken en schorrenvegetaties, door zeespiegelstijging en/of door het volledig verdwijnen van de beschermende duinengordel op de strandwal, gedeeltelijk zullen verdwijnen onder de stijgende zeespiegel. In dat geval kan er eventueel beslist worden om ophogingen uit te voeren. Echter dit vormt een beslissing in het kader van natuurbehoud en niet in het kader van kustbescherming. Wel is het zo dat ophogingen van de aanwezige vegetaties wel kunnen bijdragen tot kustbescherming, waardoor mogelijk een win-win situatie kan ontstaan.

De conclusie blijft hier echter dat er geen betekenisvolle aantasting zal optreden ten aanzien van de leefgebieden van de vogelsoorten ter hoogte van de Baai van Heist.

De impact op de Baai van Heist gelinkt aan het verhogen van de strekdammen wordt hierna bij de impact van de alternatieven van de havens beschreven.

21.8.2.1.7 SBZ-H 'Vlaamse Banken'

Uit de verschillende berekeningen in de verschillende scenario's en voor verschillende tijdstippen (zeespiegelstijgingen +1, +2, +3 m) blijkt dat het direct habitatverlies op zee steeds beperkt is tot minder dan 0,2% van de oppervlakte van dit habitat (BWZ ≥ 3) binnen het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Het totale ruimtebeslag (direct verlies + tijdelijke verstoring door vooroeversuppletie) bedraagt worst case (bij +3 m ZSS; alternatief 'Zeewaarts') < 0,1% ten opzichte van de totale oppervlakte van SBZ-H 'Vlaamse Banken'.

Er wordt bijgevolg verwacht dat deze gemeenschap bij ophogingen snel opnieuw zal ontstaan (binnen 1-2 jaar) na de suppletie. Hierdoor zal het nettoverlies in realiteit nog beperkter zijn. Omwille van de boven aangehaalde redenen wordt redelijkerwijze beoordeeld dat het project voor de verschillende alternatieven en bij een stijgende zeespiegelstijging niet zal leiden tot een betekenisvol areaalverlies voor habitat 1110 (inclusief *Abra alba* gemeenschappen) en habitat 1170 (*Lanice* aggregaties) in SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Bovendien wordt verwacht dat in de opgehoogde delen beneden de laagwaterlijn in de verschillende scenario's een snel herstel zal optreden van deze biologisch waardevolle gemeenschappen, daar zij van nature reeds aangepast zijn aan een dynamisch milieu met erosie en sedimentatieprocessen. Er wordt verwacht dat deze gemeenschappen na suppletie zich zullen herstellen of snel opnieuw zullen ontstaan (binnen 1-2 jaar) (Schaap, 2012; (Colson *et al.*, 2016)). Uit experimenteel onderzoek in verband met een suppletie van een zandbank bleek dat de totale biomassa na een suppletie van ca. 60 cm reeds na 1 jaar grotendeels hersteld was. De hervestiging van de oorspronkelijke soortsamenstelling verliep iets trager (Schaap 2012). Er wordt opgemerkt dat hervestiging van soorten op de zones die gesuppleerd worden in het project door verspreiding en migratie vanuit de naastliggende niet-gesuppleerde zones in principe vlot kan verlopen doordat slechts een beperkt gedeelte van dit habitat tijdelijk aangetast wordt en de afstand tot niet-aangetaste zones kort is. Hierdoor zal herstel vlot verlopen en het nettoverlies in realiteit nog beperkter zijn. Er kan dus besloten worden dat er geen betekenisvolle aantasting zal optreden van de natuurlijke kenmerken van het SBZ-H 'Vlaamse Banken'. De instandhoudingsdoelstellingen van SBZ-H 'Vlaamse banken' komen bijgevolg niet in het gedrang.

21.8.2.2 Effectbeoordeling havens

21.8.2.2.1 Nieuwpoort

De ruimtelijke overlap met het SBZ-H 'Vlaamse Banken' is afhankelijk van het gekozen alternatief in de strandzones en wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen. Er treedt geen significante ruimte-inname op voor aangemelde en tot doel gestelde habitats in het SBZ-H 'Vlaamse Banken' omwille van de beperkte inname van het areaal habitat met biologische waarde (BWZ≥3).

Het kustbeschermingslint voor het alternatief met sluis aan de Langbrug overlapt in totaal met 123,18 ha (3.26%) met het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' alternatieven. Het kustbeschermingslint voor het alternatief met sluis aan de nieuwe jachthaven overlapt met 113,72 ha (3,01%) met het SBZ-H. De zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen overlapt voor alle alternatieven met 4,21 ha (0,11%) met het SBZ-H. Er wordt geconcludeerd dat er een significante ruimte-inname optreedt voor aangemelde en tot doel gestelde habitats in het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' voor alle alternatieven. Effectief habitatverlies treedt op door:

- de bouw van een nieuwe sluis bij +1 m zeespiegelstijging aan de Langbrug ofwel aan de nieuwe jachthaven. Hierbij is er op basis van de huidige gegevens direct ruimtebeslag te verwachten van habitattype 1130 'Estuaria' van ca. 0,93 ha voor de sluis bij Langbrug en 2,20 ha voor de sluis bij de nieuwe jachthaven. Op de voorgestelde locaties in deze alternatieven zijn geen slikke- en schorrenvegetaties aanwezig. De ruimte-inname bestaat uit open water en waterbodem in het estuarium onder getij-invloed. De grootste impact bestaat erin doordat in het gebied achter de sluis (sluis bij Langbrug of sluis bij de nieuwe jachthaven) niet meer onder getij-invloed komt en dus hierdoor zijn estuarium karakter verliest. Bij de sluis aan de Langbrug bedraagt dit verlies 4 ha, bij de sluis aan de nieuwe jachthaven is dit verlies van estuariumfunctie veel groter en bedraagt 12,4 ha. Het totale verlies van habitattype 1130 'Estuaria' bedraagt 4.93 ha voor de sluis aan de Langbrug en 14.59 ha voor de sluis aan de nieuwe jachthaven.

- het ophogen van de bestaande dijk rond de IJzermonding. De impact op de natuurwaarden van de IJzermonding, als gevolg van de ophoging van de zeedijk tussen de IJzermonding en het Militair Domein, moeten zo minimaal mogelijk zijn. De zeedijk mag hierbij niet opgehoogd en verbreed worden richting het Militair Domein, tenzij er tegelijk (lokaal) een meerwaarde is voor de natuurwaarden, bv.. door een integratie van de zeewering met de duinen. Een verschuiving van de zeedijk ten koste van de beschermde duinhabitats van het Militair Domein moet immers vermeden worden. Er moet bijgevolg op projectniveau verder onderzocht worden hoe de bestaande zanddijk (met kleiige kern) kan uitgebreid en/of geïntegreerd worden met het bestaande verhard wandel- en fietspad (dienstweg) tussen de IJzermonding en het Militair Domein. Er wordt aanbevolen om deze zeewering maximaal zacht te maken, waardoor potenties ontstaan voor nieuwe duin- en andere habitats.

- door de bouw van de nieuwe stormvloedkering bij +2 m zeespiegelstijging. De nieuwe stormvloedkering wordt op basis van de huidige kennis die beschikbaar is, gebouwd op dezelfde plaats als de bestaande stormvloedkering, hierbij is er geen bijkomende ruimte-inname te verwachten.

  Het frequenter sluiten van de stormvloedkering van Nieuwpoort onder zeespiegelstijging in het strategisch beleidsplan Kustvisie in vergelijking met de referentiesituatie 2030 betekent een belangrijke daling van de stormdynamiek van de IJzermonding, vnl. In de situatie van +0,8 m zeespiegelstijging wanneer de stormvloedkering tot 10x/jaar moet sluiten:

- Wijzigingen in de natuurlijke stormdynamiek werkt het proces van opslibbing van slikken en schorren in de hand en kan leiden tot een ontregeling van de bestaande evenwichten in slikke- en schorrenvegetaties, met veranderingen in milieutypes en vegetatiepatronen binnen deze habitats tot gevolg. Hierdoor kunnen ook typische vogelsoorten van pioniersmilieus mogelijk op lange termijn broedgebied gaan verliezen. De impact van de toenemende sluitingsfrequentie moet geëvalueerd worden door monitoring. Op basis hiervan, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken. Het exacte sluitingsregime van de vernieuwde stormvloedkering van het strategisch beleidsplan Kustvisie bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging is in deze strategische fase van het project nog niet bepaald en moet verder geoptimaliseerd worden in het vervolgonderzoek, onder meer om de sluitingsfrequentie en -duur zo laag mogelijk te houden en zoveel mogelijk dynamiek van de kleinere stormen toe te laten in de IJzermonding.

- Op basis van deze analyse kan besloten worden dat betekenisvolle effecten van het project ten gevolge van de toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering en de daarmee samenhangende verminderde dynamiek ter hoogte van de aangemelde en tot doel gestelde slikken- en schorren-habitats en een directe impact op de oppervlakte geschikt broedhabitat voor aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten in het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en het SBZ-V 'Westkust' niet kunnen uitgesloten worden. Deze conclusie geldt voor alle redelijke alternatieven voor de haven van Nieuwpoort.

21.8.2.2.2 Oostende

De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met het SBZ-H 'Vlaamse Banken' en SBZ-V2 'Oostende' is afhankelijk van het gekozen alternatief voor de strandzones in combinatie met het gekozen alternatief voor de haven en wordt bepaald door de uitbreiding van de strekdammen. In alle alternatieven voor de haven van Oostende, in combinatie met de alternatieven voor de strandzones, is de impact van het ruimtebeslag van het kustbeschermingslint met zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en de effectieve ruimte-inname door de uitbreiding van de strekdammen op het SBZ-H 'Vlaamse Banken' niet betekenisvol omwille van de beperkte inname van het areaal habitat met biologische waarde (BWZ≥3). Gelet op de beperkte ruimte-inname in de verschillende alternatieven kan besloten worden dat dit geen betekenisvolle impact heeft op het areaal leefgebied van de aangemelde en tot doel gestelde vogelsoorten in het SBZ-V2 'Oostende'.

Het kustbeschermingslint en zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen ligt voor alle alternatieven binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' en overlapt er volledig met de Halve Maan site. De ruimtelijke overlap van het kustbeschermingslint met de Halve Maansite overlapt er met aangemelde en tot doel gestelde habitats, meer bepaald habitattype 2130_hd (0.77 ha) ('Duingraslanden van kalkrijke milieus', ter hoogte van de site Halve Maan) en habitattype 2120 (0.09 ha) ('Wandelende duinen met Helmgras').

Voor alle alternatieven van de haven van Oostende wordt momenteel uitgegaan van een worst-case overlap van het kustbeschermingslint en zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met de volledige Halve Maansite binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin', dit door ruimtereservering voor eventuele werfactiviteiten bij de bouw van de sluis of stormvloedkering. In deze worst-case redenering, wordt deze impact als betekenisvol beschouwd. Daarom dient als milderende maatregel te worden onderzocht hoe een aangepaste werfzone en -locatie kan ingepast worden, zodat de aangewezen en tot doel gestelde habitats binnen het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' niet betekenisvol geïmpacteerd worden. Op basis van de huidige onzekerheid rond de ruimte-inname van het ontwerp en de werfzone voor de bouw van de stormvloedkering en sluis, en de aansluiting met de Halve Maandijk, wordt de impact van alle alternatieven voor de haven van Oostende op het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' echter nog steeds betekenisvol beoordeeld.

21.8.2.2.3 Blankenberge

Er is geen effectieve ruimte-inname ter hoogte van Natura 2000 gebieden door de ruimte nodig voor een stormvloedkering, een sluis of keersluis. Noch is er effectieve ruimte-inname binnen Natura 2000 gebieden door de uitbreiding van de strekdammen.

Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt het kustbeschermingslint met 0.42 ha (0.01%) met het SBZ-H, waarvan 0.25 ha (0.09%) met habitattype 2120. Voor alle alternatieven van de haven van Blankenberge overlapt de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met 0,87 ha (0.02%) met het SBZ-H, en volledig met habitattype 2120 (0.30%).

Deze oppervlaktes kunnen nodig zijn om de werken in functie van de kustbeschermingsmaatregelen uit te voeren, hier kan dus een tijdelijk ruimtebeslag optreden. In deze fase is echter niet mogelijk om te voorspellen welke en hoe lang bepaalde zones ingenomen zullen worden binnen de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint en zijn de oppervlakte-inschattingen een worst-case scenario. De ruimtelijke overlap van de kustbeschermingslinten en de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen met het SBZ-H betekent voor alle alternatieven een significante inname van dit beschermd gebied en kan als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag aanzien worden.

Gezien de ligging van het SBZ-H 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' net ten westen van de haven en gedeeltelijk overlappend met de zoekzone voor de zeewaartse uitbreiding van de kustbeschermingsmaatregelen en het kustbeschermingslint wordt als milderende maatregel opgenomen om met het ontwerp van de uitbreiding van de strekdammen integraal uit het SBZ-H te blijven en de werken zoveel mogelijk uit te voeren vanop de reeds bestaande structuren en werfzones zoveel mogelijk ten oosten van de haven in te richten. Ook mogelijke verstoring tijdens de werken, als gevolg van betreding, … zal nauwgezet moeten bekeken en vermeden worden. Het zal hierbij van belang zijn om het kwetsbare duingebied goed af te zetten, zodat de werfzone niet uitbreidt richting de bestaande natuurwaarden. Op die manier kan het SBZ-H integraal gevrijwaard blijven. Mits het volgen van deze milderende maatregel, is het mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn.

Door de zeewaartse uitbreiding van de strekdammen kan er een zeewaartse verschuiving van de kustlijn worden verwacht door verhoogde sedimentatie en op die manier meer ruimte ontstaan voor natuurlijke processen in de duinen (vb. Eolisch transport). Deze effecten zullen meer uitgesproken zijn in de alternatieven waarbij de strekdammen meer verlengd worden, dit zijn de redelijke alternatieven met een sluis of keersluis voor de haven van Blankenberge of in het alternatief 'Zeewaarts' voor de aansluitende strandzones.

21.8.2.2.4 Zeebrugge

Binnen alle redelijke alternatieven voor de haven van Zeebrugge worden er als gevolg van de geplande ingrepen in de jachthaven (ophogingen, aanleg (keer)sluis of stormvloedkering) en in de voorhaven (ophogingen) geen directe wijzigingen aangebracht aan of treedt er geen ruimtebeslag op ter hoogte van beide Vogelrichtlijngebieden (land- en zeewaarts). Voor de broedvogels op het sternenschiereiland wordt er geen betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van het gebied en van de geldende instandhoudingsdoelstellingen verwacht. Ook ten opzichte van de tot doel gestelde vogels van het mariene Vogelrichtlijngebied SBZ-V worden geen betekenisvolle impacten verwacht. Hun foerageergebied zal als gevolg van de geplande maatregelen binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie niet wijzigen. Het kustbeschermingslint incl. De zoekzone voor tijdelijke werkzaamheden voor de ophoging van de bestaande strekdammen neemt 24,36 ha in van het gericht marien reservaat 'Baai van Heist' en 15,04 ha van het Habitatrichtlijngebied 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' die ook gesitueerd is ter hoogte van de Baai van Heist, bij elk van de vier redelijke alternatieven.

Deze inname van de Baai van Heist, voor de ophoging van de strekdammen, kan in een worst-case situatie als een betekenisvol effect inzake ruimtebeslag worden aanzien. Als milderende maatregel wordt vooropgesteld om te onderzoeken of het inzake stabiliteit mogelijk is om de ophoging van de strekdam, waarbij een bredere voet zal nodig zijn, aan de binnenzijde van de haven in te richten en bijgevolg niet aan de zijde van de Baai van Heist. Een andere optie kan zijn om een verbrede voet van de strekdam ter hoogte van de Baai van Heist toe te laten, waarbij tegelijk ook een natuurlijke inrichting bovenop wordt voorzien, waardoor de impact slechts tijdelijk van aard is. Mits het volgen van deze milderende maatregelen, is het eventueel mogelijk de aantasting te vermijden en zal deze niet betekenisvol zijn. Echter omwille van het feit dat dit aspect nog verder dient onderzocht te worden, blijft het effect hier betekenisvol.

21.8.2.3 Effectbeoordeling Bijlage IV soorten

De Bijlage IV soorten die van belang zijn in relatie tot het kustbeschermingslint betreffen enkel de potentieel voorkomende vleermuizensoorten. Er worden geen zomer- of winterhabitats van vleermuizen ingenomen of volledig ontoegankelijk gemaakt door ingrepen binnen de alternatieven. Het bestaand foerageergebied ter hoogte van KLE's, open poelen en waterrijke gebieden blijft behouden aangezien deze buiten het kustbeschermingslint zijn gelegen. Alle alternatieven behouden de lijnvormige kust waardoor de trek-as voor vleermuizen behouden blijft. Op projectniveau dient er bij de inrichtingsplannen van een bepaalde zone gecontroleerd te worden of er vleermuizen aanwezig zijn in bestaande structuren die mogelijk trillingen of hinder kunnen ondervinden. Behoud van deze structuren als winterverblijfplaats voor vleermuizen met behoud van de in- en uitvliegopeningen is strikt noodzakelijk.

Mits er rekening wordt gehouden met bovenvermelde milderende maatregel met betrekking tot verblijfplaatsen van vleermuizen, kan er kan besloten worden dat de alle alternatieven binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie geen betekenisvolle aantasting zal genereren op de beschermde Bijlage IV soorten.

21.8.3 Milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring

Voor de milderende maatregelen, aanbevelingen en monitoring van de passende beoordeling wordt integraal verwezen naar §20.

21.9 Zorgplicht onroerend erfgoed, toets aan het Soortenbesluit, impact op Ramsargebieden en VEN-gebieden (verscherpte natuurtoets)

In het ontwerp plan-MER worden in de toetsen aan de zorgplicht onroerend erfgoed, het Soortenbesluit, de Ramsargebieden en de VEN-gebieden de impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op een strategisch niveau bepaald. Voor de concrete uitwerking van deze toetsen wordt echter verwezen naar het projectniveau.

21.10 Toets aan de kaderrichtlijn Water

De impactbeoordeling/toets volgens de kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) houdt in dat moet nagegaan worden of voor een of meer van de kwaliteitselementen een achteruitgang van de toestand te verwachten is. Tevens moet nagegaan worden of het project ervoor kan zorgen dat het bereiken van de goede ecologische toestand / het goed ecologisch potentieel voor het waterlichaam gehypothekeerd wordt.

De toets aan de kaderrichtlijn Water wordt uitgevoerd voor alle waterlichamen aangeduid binnen het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie: voor de oppervlaktewaterlichamen die aangeduid zijn binnen de havengeulen, -dokken en jachthavens van de havens van Nieuwpoort, Oostende, Blankenberge en Zeebrugge en voor alle oppervlaktewaterlichamen die uitmonden in de havengeulen, voor de oppervlaktewaterlichamen van het Zwin en de Westerschelde, voor de Belgische, Franse en Nederlandse kustwateren van de Noordzee en voor de grondwaterlichamen van het Kust- en Poldersysteem.

Voor alle oppervlaktewaterlichamen met uitzondering van de Havengeul IJzer, voor alle kustwateren en voor alle grondwaterlichamen in het studiegebied van het strategisch beleidsplan Kustvisie wordt in de toets aan de kaderrichtlijn Water besloten dat er geen achteruitgang van de toestand te verwachten is door het plan en dat het plan het bereiken van de goede ecologische toestand of potentieel niet hypothekeert.

In de toets aan de Kaderrichtlijn Water wordt geconcludeerd dat er voor de drie redelijke alternatieven voor Nieuwpoort 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug', 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de nieuwe jachthaven' en het gecombineerd alternatief 'Stormvloedkering in de havenmond en een sluis bij de Langbrug of bij de nieuwe jachthaven' vanaf +1 m zeespiegelstijging een mogelijke achteruitgang van het ecologische potentieel voor de Havengeul IJzer kan optreden. Dit door het frequenter sluiten van de stormvloedkering onder zeespiegelstijging in vergelijking met de referentiesituatie 2030. Dit werkt het proces van opslibbing van de slikken en schorren in de hand, waardoor een mogelijke degradatie ontstaat van de kwaliteit van de slikken en schorren van de IJzermonding. De achteruitgang van de hydromorfologische toestand betekent dus mogelijk een achteruitgang van de toestand van de biologische kwaliteitselementen "macrofyten" en "macro-invertebraten" van de Havengeul IJzer.

Uit het Wezer-arrest volgt echter dat projecten die een achteruitgang van de toestand van waterlichamen veroorzaken of het bereiken van de doelstellingen van de kaderrichtlijn Water voor de toestand van de waterlichamen in gevaar brengen, niet meer kunnen vergund worden, behoudens een afwijking. Voor het waterlichaam "Havengeul IJzer" wordt er bijgevolg een afwijking aangevraagd op basis van het feit dat het strategisch beleidsplan Kustvisie een project betreft van hoger openbaar belang dat de veiligheid van de mens tegen overstromingen vanuit zee garandeert en dat er voldoende stappen ondernomen en onderzoeken uitgevoerd werden in het onderzoek naar de maatschappelijk meest wenselijke en redelijke alternatieven. Andere alternatieven, zijn niet uitvoerbaar of te verenigen met de doelstelling van het plan, nl. de bescherming van de kust en het achterland tegen de overstromingen door de zeespiegelstijging. Andere locaties of uitvoeringswijzen, zoals een 'sluis in de havenmond' of een 'stormvloedkering + sluis Krommehoek' leiden eveneens tot een achteruitgang van de toestand van het waterlichaam, en dan nog in een grotere mate. Vermits er geen alternatieven zijn, die beter zijn voor het milieu, worden milderende maatregelen voorzien in het strategisch beleidsplan Kustvisie, om de negatieve effecten van de weerhouden alternatieven te milderen, en de achteruitgang van de toestand van het waterlichaam zoveel mogelijk te beperken.

Als milderende maatregel wordt monitoring voorgesteld. Op basis van de resultaten van het monitoringsonderzoek, moet bepaald worden wat de ecologische limieten zijn inzake de sluitingsfrequentie van de stormvloedkering in de haven van Nieuwpoort, in relatie tot de kwaliteit van de tot doel gestelde slikken- en schorrenhabitats in het Habitatrichtlijngebied. Een maatregel die hieruit voort kan komen is om reeds vroeger te starten met de graduele ophogingen in de haven van Nieuwpoort en om zo de toename van de sluitingsfrequentie van de bestaande stormvloedkering onder zeespiegelstijging te beperken.

Deze milderende maatregel maakt deel uit van het strategisch beleidsplan Kustvisie, en garandeert de best mogelijke toestand van het oppervlaktewaterlichaam van de Havengeul van de IJzer na de uitvoering van het strategisch beleidsplan Kustvisie. Vermits de exacte impact van het strategisch beleidsplan Kustvisie op het oppervlaktewaterlichaam Havengeul IJzer op dit strategisch niveau nog niet bepaald kan worden, wordt voor de huidige kaderrichtlijn Water-beoordeling uitgegaan van de worst-case situatie, waarbij er dus een achteruitgang van de toestand van het waterlichaam mogelijk is, en waarvoor de afwijking wordt aangevraagd.

21.11 Toets aan de kaderrichtlijn Mariene Strategie

De alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie worden getoetst aan de beschrijvende elementen (descriptoren) en criteria van de Europese kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EG). Dit om na te gaan of de kustbeschermingsmaatregelen in de alternatieven het behalen en behouden van de goede milieutoestand (GMT) van het mariene milieu en de milieudoelen in het gedrang zullen brengen. Gelet op de aard van de activiteiten in het kader van Kustvisie (o.a. ophogingen van stranden en vooroever met zand van mariene habitats) zijn met name de descriptoren D1 – Biodiversiteit (nauw gelinkt aan D4 – Voedselweb), D6 – Zeebodemintegriteit en D7 – Hydrografische omstandigheden van belang. Op de andere desriptoren worden geen directe effecten verwacht van de alternatieven.

De alternatieven binnen Kustvisie zullen een ruimtelijke impact hebben op de vooroever. In het alternatief 'Ter plaatse' gaat het enkel om een tijdelijke verstoring van de habitats en soorten door bedelving onder strand- en vooroeversuppleties (link naar milieudoelen onder D1 en D6), over een totale oppervlakte van ca. 1.500 ha bij +3 m zeespiegelstijging. Omwille van de beperkte ruimtelijke omvang (< 0,5% van het totale BNZ) in combinatie met het gegeven dat de vooroevergemeenschappen aangepast zijn aan de heersende dynamische condities en in zekere mate in staat zijn om relatief snel te herstellen, wordt de impact op D1 en D6 voor dit alternatief als verwaarloosbaar beoordeeld. In het alternatief 'Zeewaarts' treedt buiten tijdelijke verstoring ook een (al dan niet graduele) verschuiving van de laagwaterlijn op (gemiddeld ca. 95 – 130 m), wat een permanente wijziging van mariene habitats (habitattypes 1110 en 1170) naar (nat)strandhabitat (habitattype 1140) inhoudt. Ter hoogte van de havens van Nieuwpoort, Oostende en Blankenberge is er een bijkomend ruimtebeslag door de bouw of aanpassing (verbreding, verlenging) van strekdammen. In totaal bedraagt de ruimtelijke impact van de gecombineerde tijdelijke verstoring en het permanent habitatverlies van dit alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging ca. 2.500 ha, wat minder is dan 1% van het totale BNZ, maar gezien het deels permanente karakter als beperkt negatief wordt beschouwd voor D1 en D6. De impact op D7 wordt als verwaarloosbaar beoordeeld voor de verschillende alternatieven van het strategisch beleidsplan Kustvisie. De impact op stromingspatronen voor de kust en ter hoogte van de havens blijft immers beperkt, waardoor er geen grootschalige wijzigingen in hydrodynamica en sedimenttransport in het BNZ worden verwacht. Bovenvermelde beoordelingen voor D1, D6 en D7 gelden ongeacht de variant duin/dijk/hybride en de beschouwde strandzone.

22 Referenties

Bijlage A Juridische en beleidsmatige context

A.1 Mariene wateren

A.2 Kustzone

A.3 Overkoepelend

Bijlage B Evaluatiekaders strandzones

Bijlage C Evaluatiekaders havens

Bijlage D Lijst met afkortingen

Bijlage E Aangemelde soorten en habitats Natura 2000

Bijlage F Ecosysteemprocessen

F.1 Water- en sedimenttransportprocessen in zee

F.2 Instandhouding voedselweb (bentho-pelagische koppeling)

F.3 Natuurlijke rifvorming (ecosysteem ingenieurs)

F.4 Morfologische evoluties van strand en duin

F.5 Eigenschappen van het zoet grondwatersysteem in de duinen

F.6 Duinvorming in mobiele duinen

F.7 Duinomvorming in gefixeerde duinlandschappen

F.8 Natuurlijke successie langsheen een zoet-zoutgradiënt

F.9 Afwatering van het achterland

F.10 Hittestresskaarten

Bijlage G Overstroming van erfgoedelementen bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging

Bijlage H Ecoprofielen

Bijlage I Kaartenbundel

Bijlage J Overstroming van natuurgebieden en andere natuurwaarden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging

Bijlage K Milieubeoordeling strandzones

K.1 Situering habitattypes binnen ophogingen alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’ bij +1 m zeespiegelstijging

K.2 Ruimtebeslag land per zone

K.3 Ruimtebeslag land volledige kust

Bijlage L Passende beoordeling

L.1 Instandhoudingsdoelstellingen

L.1.1 Instandhoudingsdoelstellingen zee

L.1.2 Instandhoudingsdoelstellingen land

L.2 Situering ophogingen t.o.v. de Natura 2000 gebieden – alternatief 'Ter Plaatse' en 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging

L.2.1 Situering ophogingen t.o.v. de Natura 2000 gebieden – alternatief 'Ter Plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging

L.2.2 Situering ophogingen t.o.v. de Natura 2000 gebieden – alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging (1.6.5)

L.3 Grafieken

L.3.1 Habitatcreatie duinen per zone

L.3.2 Habitatcreatie duinen volledige kust

L.3.3 Habitatcreatie duinen binnen habitatrichtlijngebied

L.3.4 Land – Ruimtebeslag per zone

L.3.5 Land – Ruimtebeslag volledige kust

L.3.6 Zee – Ruimtebeslag volledige kust

L.4 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) en vochtige duinvalleien (2190) langs de kust

L.4.1 Situering 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) langs de kust

L.4.2 Situering 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) langs de kust

L.5 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszone in 'Ter Plaatse' en 'Zeewaarts'

L.5.1 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Ter Plaatse' bij +1 m zeespiegelstijging

L.5.2 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Ter Plaatse' bij 3m zeespiegelstijging

L.5.3 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging

L.5.4 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging

L.6 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszone in ‘Ter Plaatse’ en ‘Zeewaarts’

L.6.1 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in ‘Ter Plaatse’ bij +1 m zeespiegelstijging

L.6.2 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in ‘Ter Plaatse’ bij +3 m zeespiegelstijging

L.6.3 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in ‘Zeewaarts’ bij +1 m zeespiegelstijging

L.6.4 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in ‘Zeewaarts’ bij +3 m zeespiegelstijging

L.7 Situering habitatcreatie duinen

L.7.1 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant duin bij +1 m zeespiegelstijging

L.7.2 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging

L.7.3 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging

L.7.4 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’, variant duin bij +1 m zeespiegelstijging

L.7.5 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’, variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging

L.7.6 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’, variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging

L.7.7 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in één sprong’, variant duin bij +1 m zeespiegelstijging

L.7.8 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in één sprong’, variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging

L.7.9 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in één sprong’, variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging

L.7.10 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant duin bij +2 m zeespiegelstijging

L.7.11 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging

L.7.12 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging

L.7.13 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’, variant duin bij +2 m zeespiegelstijging

L.7.14 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’, variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging

L.7.15 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’, variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging

L.7.16 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in één sprong’, variant duin bij +2 m zeespiegelstijging

L.7.17 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in één sprong’, variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging

L.7.18 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in één sprong’, variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging

L.7.19 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant duin bij +3 m zeespiegelstijging

L.7.20 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant hybride bij +3 m zeespiegelstijging

L.7.21 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant dijk bij +3 m zeespiegelstijging

L.7.22 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts’, variant duin bij +3 m zeespiegelstijging

L.7.23 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts’, variant hybride bij +3 m zeespiegelstijging

L.7.24 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts’, variant dijk bij +3 m zeespiegelstijging

Inhoud

Bijlages

Bijlage A Juridische en beleidsmatige context 8

A.1 Mariene wateren 9

A.2 Kustzone 17

A.3 Overkoepelend 26

Bijlage B Evaluatiekaders strandzones 30

Bijlage C Evaluatiekaders havens 54

Bijlage D Lijst met afkortingen 56

Bijlage E Aangemelde soorten en habitats Natura 2000 59

Bijlage F Ecosysteemprocessen 64

F.1 Water- en sedimenttransportprocessen in zee 65

F.2 Instandhouding voedselweb (bentho-pelagische koppeling) 66

F.3 Natuurlijke rifvorming (ecosysteem ingenieurs) 67

F.4 Morfologische evoluties van strand en duin 69

F.5 Eigenschappen van het zoet grondwatersysteem in de duinen 70

F.6 Duinvorming in mobiele duinen 71

F.7 Duinomvorming in gefixeerde duinlandschappen 73

F.8 Natuurlijke successie langsheen een zoet-zoutgradiënt 76

F.9 Afwatering van het achterland 77

F.10 Hittestresskaarten 79

Bijlage G Overstroming van erfgoedelementen bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging 81

Bijlage H Ecoprofielen 106

Bijlage I Kaartenbundel 114

Bijlage J Overstroming van natuurgebieden en andere natuurwaarden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging 127

Bijlage K Situering habitattypes binnen ophogingen alternatief 'Zeewaarts - in stapjes' bij +1 m zeespiegelstijging 138

Bijlage L Passende beoordeling 149

L.1 Instandhoudingsdoelstellingen 169

L.1.1 Instandhoudingsdoelstellingen zee 169

L.1.2 Instandhoudingsdoelstellingen land 175

L.2 Situering ophogingen t.o.v. de Natura 2000 gebieden – alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging 191

L.2.1 Verlies van leefgebied – alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging 192

L.2.2 Verlies van leefgebied – alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging (1.6.5) 196

L.3 Grafieken 200

L.3.1 Habitatcreatie duinen per zone 200

L.3.2 Habitatcreatie duinen volledige kust 212

L.3.3 Habitatcreatie duinen binnen habitatrichtlijngebied 215

L.3.4 Land – Ruimtebeslag per zone 218

L.3.5 Land – Ruimtebeslag volledige kust 230

L.3.6 Zee – Ruimtebeslag volledige kust 233

L.4 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) en vochtige duinvalleien (2190) langs de kust 236

L.4.1 Situering 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) langs de kust 236

L.4.2 Situering 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) langs de kust 240

L.5 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszone in 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' 244

L.5.1 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Ter plaatse' bij +1 m zeespiegelstijging 244

L.5.2 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Ter plaatse' bij 3m zeespiegelstijging 246

L.5.3 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging 250

L.5.4 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging 254

L.6 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszone in 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' 259

L.6.1 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Ter plaatse' bij +1 m zeespiegelstijging 259

L.6.2 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging 261

L.6.3 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging 263

L.6.4 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging 264

L.7 Situering habitatcreatie duinen 267

L.7.1 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant duin bij +1 m zeespiegelstijging 267

L.7.2 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging 272

L.7.3 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging 277

L.7.4 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant duin bij +1 m zeespiegelstijging 282

L.7.5 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging 287

L.7.6 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging 292

L.7.7 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant duin bij +1 m zeespiegelstijging 297

L.7.8 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging 302

L.7.9 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging 307

L.7.10 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant duin bij +2 m zeespiegelstijging 312

L.7.11 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging 317

L.7.12 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging 322
L.7.13 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant duin bij +2 m zeespiegelstijging 327
L.7.14 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging 332
L.7.15 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging 337
L.7.16 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant duin bij +2 m zeespiegelstijging 342
L.7.17 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging 347
L.7.18 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging 352
L.7.19 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant duin bij +3 m zeespiegelstijging 357
L.7.20 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant hybride bij +3 m zeespiegelstijging 362
L.7.21 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant dijk bij +3 m zeespiegelstijging 367
L.7.22 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts', variant duin bij +3 m zeespiegelstijging 372
L.7.23 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts', variant hybride bij +3 m zeespiegelstijging 377
L.7.24 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts', variant dijk bij +3 m zeespiegelstijging 382

Lijst van tabellen

Tabel A-1: Juridische (J) en beleidsmatige (B) randvoorwaarden van belang voor de mariene wateren 9
Tabel A-2: Juridische (J) en beleidsmatige (B) randvoorwaarden van belang voor de Vlaamse kustzone 17
Tabel A-3: Juridische (J) en beleidsmatige (B) randvoorwaarden van belang voor mariene wateren en de Vlaamse kustzone 26
Tabel E-1: Aangemelde soorten van SBZ-V1, 2, 3 (Vogelrichtlijngebieden Noordzee) 60
Tabel E-2: Overzicht van de internationaal belangrijke zeevogelsoorten op het BNZ en de gebruikte internationale kwalificatiecriteria. Voor de omschrijving van de aantallen werd gebruikt gemaakt van de talrijkheidschaal zoals voorgeschreven door de Vlaamse Avifauna Commissie (1989): zeer klein aantal 1-10, klein aantal 11-100, vrij klein aantal 101-1000, vrij groot aantal 1001-10.000, groot aantal 10.001-100.000 en zeer groot aantal meer dan 100.000 (Bron: (Belgische Staat, 2018a)) 60
Tabel E-3: Aangemelde habitats en soorten van het SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (gebaseerd op document S-IHD rapport ANB ((ANB, 2011)) 61
Tabel E-4: Aangemelde soorten van SBZ-V BE2500121 'Westkust' (gebaseerd op document S-IHD rapport ANB (ANB, 2011) 61
Tabel E-5: Aangemelde soorten van SBZ-V BE2524317 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' 61

Tabel E-6: Aangemelde soorten van SBZ-V BE2501033 'Het Zwin' (gebaseerd op document S-IHD rapport ANB (ANB, 2011) 62
Tabel E-7: Aangemelde habitats en soorten (criteria van de aanwijzing) van het SBZ-H BE2500002 'Polders' 62
Tabel E-8: Aangemelde soorten van SBZ-V BE2500932 'Poldercomplex' (gebaseerd op (Zwaenepoel *et al.*, 2014)) 62
Tabel F-1: Kenmerken grondwatersysteem duinen (Provoost *et al.*, 2020) 70
Tabel G-1: Overzicht van de erfgoedobjecten op land die binnen de overstromingscontour van respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging vallen 82
Tabel G-2: Bewaarde Archeologische waarnemingen binnen overstromingscontour +3 m zeespiegelstijging. Geëxporteerd uit de Centrale archeologische inventaris dd. 27/07/2023 96
Tabel J-1: Overstroming van natuurgebieden en andere natuurwaarden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging 128
Tabel L-2: Overzicht van de internationaal belangrijke zeevogelsoorten op het BNZ (Degraer et al., 2010; Belgische Staat, 2012a) 173
Tabel L-3: Areaal van de te beschermen zeevogelsoorten in het BNZ (gebaseerd op Degraer et al., 2010 in (Belgische Staat, 2022)) 173
Tabel L-4: s-IHD BE2500001: Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin – BE2500121: Westkust – BE2501033: Het Zwin – Habitats van de bijlage I 175
Tabel L-5: s-IHD BE2500001: Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin – BE2500121: Westkust – BE2501033: Het Zwin – Soorten van de bijlage II en III 179
Tabel L-6: s-IHD BE2500001: Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin – BE2500121: Westkust – BE2501033: Het Zwin – Soorten van de bijlage IV 181
Tabel L-7: s-IHD BE2500002 – BE2500932- 2501033 – BE2301134 – Habitats van Bijlage I 184
Tabel L-8: s-IHD BE2500002 – BE2500932- 2501033 – BE2301134 – Soorten van Bijlage II en III 185
Tabel L-9: s-IHD BE2500002 – BE2500932- 2501033 – BE2301134 – Broedvogels van Bijlage IV 185
Tabel L-10: s-IHD BE2500002 – BE2500932- 2501033 – BE2301134 –Doortrekkende en overwinterende vogels 186

Lijst van figuren

Figuur C-1: Voedselweb (bentho-pelagische koppeling) 66
Figuur C-2: Rifvorming 67
Figuur C-3: Voorbeeld van een Lanice conchilega aggregatie en detail van afzonderlijke kokers in het BNZ (Bron: (Degraer et al., 2010); Foto's: Marijn Rabaut) 68
Figuur C-4: Klif in zeereep t.h.v. Zwin (Knokke-Heist) na Nieuwjaarsstorm van 2 jan 2018 (Foto: D. Libbrecht). 69
Figuur C-5: Duinvorming 71
Figuur C-6: Embryonale duinen met biestarwegras 72
Figuur C-7: Duinomvorming 73
Figuur C-8: Oppervlakteverdeling van de vegetatietypes uit (Provoost et al., 2014) in de zeereepgebieden langsheen de Vlaamse kust. De gebieden worden weergegeven volgens toenemende fixatie van de stuifduinen. Bedijkte zones zijn grijs omkaderd. 74
Figuur C-9: Grafische voorstelling van de veranderingen in de vegetatie van de Westhoek (overgenomen uit (Provoost et al., 2011)) ter illustratie van de processen vergrassing, verruiging en verstruweling 74
Figuur C-10: Natuurlijke successie Slik en Schor 76
Figuur C-11: Drempelwaarde hittestress (min en max) – huidig klimaat (Bron: (Klimaatportaal VMM, 2023)) – Westkust 79
Figuur C-12: Drempelwaarde hittestress (min en max) – huidig klimaat (Bron: (Klimaatportaal VMM, 2023)) – Middenkust-West 79
Figuur C-13: Drempelwaarde hittestress (min en max) – huidig klimaat (Bron: (Klimaatportaal VMM, 2023)) - Middenkust-Oost 80

Figuur C-14: Drempelwaarde hittestress (min en max) – huidig klimaat (Bron: (Klimaatportaal VMM, 2023)) - Oostkust 80
Figuur 3-1: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) – Westkust tot Westende **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**
Figuur 3-2: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) – Westende tot Bredene 193
Figuur 3-3: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) – Bredene tot Knokke-Heist 194
Figuur 3-4: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) – Blankenberge tot Zwin 195
Figuur 3-5: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Zeewaarts' (+3 m zeespiegelstijging) – Westhoek tot Westende 196
Figuur 3-6: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Zeewaarts' (+3 m zeespiegelstijging) – Westende tot Bredene 197
Figuur 3-7: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Zeewaarts' (+3 m zeespiegelstijging) – Bredene tot Knokke-Heist 198
Figuur 3-8: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Zeewaarts' (+3 m zeespiegelstijging) – Blankenberge tot Zwin 199
Figuur 3-9: 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Westhoek – Westende 236
Figuur 3-10: 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Westende – Bredene 237
Figuur 3-11: 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Bredene – Knokke-Heist 238
Figuur 3-12: 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Blankenberge – Zwin 239
Figuur 3-13: 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Westhoek – Westende 240
Figuur 3-14: 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Westende – Bredene 241
Figuur 3-15: 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Bredene – Blankenberge 242
Figuur 3-16: 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Blankenberge – Zwin 243

Lijst van kaarten

Kaart H-1: Ecoprofiel Westkustreservaat – De Moeren. 107
Kaart E-2: Ecoprofel Doornpanne 107
Kaart E-3: Ecoprofiel Ter Yde 108
Kaart E-4:Ecoprofiel IJzermonding 108
Kaart E-5: Ecoprofiel Warandeduinen. 109
Kaart E-6: Ecoprofiel provinciaal Domein Prins Karel. 109
Kaart E-7: Ecoprofiel Oostoever 110
Kaart E-8: Ecoprofiel golfclub. 110
Kaart E-9: Ecoprofiel Duinbossen 111
Kaart E-10: Ecoprofiel Uitkerkse polders. 111
Kaart E-11: Ecoprofieltjes Fonteintjes. 112
Kaart E-12: Ecoprofiel Baai van Heist. 112
Kaart E-13: Ecoprofielen Zwinduinen en polders 113
Kaart E-14: Ecoprofiel Zwin. 113
Kaart F-1: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +1 m zeespiegelstijging voor de Westkust 115

Kaart F-2: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +1 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-West....115
Kaart F-3: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +1 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-Oost....116
Kaart F-4: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +1 m zeespiegelstijging voor de Oostkust....116
Kaart F-5: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +2 m zeespiegelstijging voor de Westkust....117
Kaart F-6: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +2 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-West....117
Kaart F-7: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +2 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-Oost....118
Kaart F-8: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +2 m zeespiegelstijging voor de Oostkust....118
Kaart F-9: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +3 m zeespiegelstijging voor de Westkust....119
Kaart F-10: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +3 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-West....119
Kaart F-11: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +3 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-Oost....120
Kaart F-12: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +3 m zeespiegelstijging voor de Oostkust....120
Kaart F-13: Overzicht van de Natura 2000-deelgebieden langs de Westkust....121
Kaart F-14: Overzicht van de Natura 2000 deelgebieden langs de Middenkust-West....121
Kaart F-15: Overzicht van de Natura 2000 deelgebieden langs de Middenkust-West....122
Kaart F-16: Overzicht van de Natura 2000 deelgebieden langs de Middenkust-West....122
Kaart F-17: Overzicht van de verschillende habitattypes aan de Westkust....123
Kaart F-18: Overzicht van de verschillende habitattypes aan de Middenkust-West....123
Kaart F-19: Overzicht van de verschillende habitattypes aan de Middenkust-Oost....124
Kaart F-20: Overzicht van de verschillende habitattypes aan de Oostkust....124
Kaart F-21: Erfgoedobjecten binnen de overstromingscontouren van +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging voor het westelijke deel van de Vlaamse kust....125
Kaart F-22: Erfgoedobjecten binnen de overstromingscontouren van +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging voor het oostelijke deel van de Vlaamse kust....126

Bijlage A Juridische en beleidsmatige context

In onderstaande tabellen worden de juridische en beleidsmatige randvoorwaarden die van toepassing zijn in het kader van het Strategische Beleidsplan Kustbescherming weergegeven. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen het juridische (J) en beleidsmatige (B) kader die van toepassing zijn op de mariene wateren (federale bevoegdheid) enerzijds en de kustzone (Vlaamse bevoegdheid) anderzijds. Daarna is een lijst opgenomen met Europese en/of internationale verdragen, richtlijnen ... die zowel van toepassing zijn op de mariene wateren als op de kustzone.

Voor wetgeving die op gewestelijk niveau van toepassing is, wordt verwezen naar het regionale kader. (INT = internationale; EU = Europese; FED = federale, VL = Vlaamse, PR = provinciale, GE = gemeentelijke niveau).

A.1 Mariene wateren

Tabel A-1: Juridische (J) en beleidsmatige (B) randvoorwaarden van belang voor de mariene wateren

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
Richtlijn 2014/89/EU van het Europees Parlement en de Raad van 23 juli 2014 tot vaststelling van een kader voor maritieme ruimtelijke planning	Deze richtlijn bouw voort op de 'mededeling van de Commissie van 25 november 2008, Routekaart naar maritieme ruimtelijke ordening: werken aan gemeenschappelijke principes in de EU'. Het stelt het kader vast om de duurzame co-existentie van gebruiksfuncties en in voorkomend geval een passende toewijzing van de maritieme ruimte aan de verschillende relevante gebruiksfuncties te bevorderen. Deze richtlijn is omgezet in de Belgische regelgeving door de wet Marien Milieu, het KB Procedure en het KB MRP.	J	EU
KB betreffende de instelling van een raadgevende commissie en de procedure tot aanneming van een Marien Ruimtelijk Plan in de Belgische zeegebieden (13/11/2012)	Dit KB regelt de instelling van een raadgevende commissie en de zesjaarlijkse procedure tot aanneming of herziening van een Marien Ruimtelijk Plan in de Belgische zeegebieden.	J	FED
KB tot vaststelling van het *Marien Ruimtelijk Plan* (22/05/2019)	Dit KB legt de zonering en randvoorwaarden vast van de gebruiksfuncties binnen de Belgische zeegebieden.	J	FED
United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS-verdrag, 1982, in werking sinds 1994)	Dit verdrag, te beschouwen als een soort 'grondwet' van de zee, behandelt de rechten en belangen van kuststaten door onder meer de verdeling van zeeën en oceanen in verschillende maritieme zones die al dan niet geclaimd kunnen worden door kuststaten. Het verdrag regelt dan ook het gebruik van de oceanen en hun grondstoffen. Kuststaten hebben soevereine rechten in de EEZ met betrekking tot natuurlijke rijkdommen en bepaalde economische activiteiten, en het uitoefenen van jurisdictie over marien wetenschappelijk onderzoek en milieubescherming. In dit verdrag wordt ook de vrijheid van scheepvaart opgenomen als belangrijk principe. De vrijheid van scheepvaart wordt enkel beperkt door regels van maritieme veiligheid en bescherming van het mariene milieu.	B	INT
United Nations Sustainable development Programme	Op 1 januari 2016 werden de 17 'Sustainable Development Goals' van kracht, met als doel 14 (leven onder water): Het behoud en duurzaam gebruik van de oceanen, zeeën en mariene bronnen. Hiervoor worden een aantal specifieke doelstellingen geformuleerd tegen 2030 waaronder een significante daling van marien afval, het duurzaam beheer en bescherming van mariene en kustecosystemen, het tegengaan van verzuring van de oceaan, het duurzaam beheer van visserij, inzetten op wetenschappelijke kennis, etc.	B	INT
Mededeling van de Commissie aan de Raad en het Europees Parlement inzake geïntegreerd beheer van kustgebieden (2000)	Deze mededelingen wijzen op het belang van een aantal principes (breed perspectief op lange termijn, het plaatselijke perspectief, het werken met natuurlijke processen, de betrokkenheid van alle partners, actoren en besturen en de correcte mix van instrumenten) waarmee rekening moet worden gehouden bij het beheer en de ontwikkeling van *kustzone*s.	B	EU

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
Geïntegreerd Maritiem Beleid (Integrated Maritime Policy - IMB) Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, het Europees Economisch en Sociaal Comité en het Comité van de Regio's van 13 september 2012: Blauwe groei - Kansen voor duurzame mariene en maritieme groei Verordening 1255/2011, 30/11/11 tot vaststelling van een programma ter ondersteuning van de verdere ontwikkeling van een Geïntegreerd Maritiem Beleid	Het Geïntegreerde Maritiem Beleid (Integrated Maritime Policy) van de EU streeft naar een meer geïntegreerde, gecoördineerde, samenhangende, transparante en houdbare aanpak van maritieme zaken, met meer samenwerking tussen beleidsterreinen. In het kader van het GMB lanceerde de Europese Commissie in september 2012 en mei 2014 een mededeling over 'Blauwe groei', waarin gefocust wordt op mogelijkheden voor economische groei en werkgelegenheid in de mariene en maritieme sector. De EU stelt financiële middelen ter beschikking om tot een GMB te komen.	B	EU
Wet betreffende beoordeling van de gevolgen voor het milieu van bepaalde plannen en programma's en de inspraak van het publiek bij de uitwerking van de plannen en programma's in verband met het milieu (Wet SEA) (13/02/2006)	De wet betreffende de beoordeling van de gevolgen voor het milieu van bepaalde plannen en programma's en de inspraak van het publiek bij de uitwerking van de plannen en programma's in verband met het milieu zet de Europese richtlijn 2001/42/EC en 2003/35/EC om voor de Belgische Staat.	J	FED
Kaderrichtlijn Mariene Strategie (2008/56/EC, 17/06/08)	Deze Kaderrichtlijn is een van de belangrijkste wettelijke instrumenten van de EU voor de bescherming van het mariene milieu en de bijbehorende ecosystemen en biodiversiteit. De EU geeft in deze richtlijn aan hoe de lidstaten het beste tot een geïntegreerd Europees marien beleid kunnen komen. Hierbij moeten alle aspecten die het mariene beleid raken (energie, klimaatverandering, research & development, handel, transport...) meegenomen worden. Alle EU-lidstaten moeten deze kaderrichtlijn omzetten in nationale wetgeving en rapporten. Doel is de bescherming en het behoud van het mariene milieu (zeewateren) en een '*Goede Milieutoestand*' (GMT) in 2020, zonder dat dit ten koste gaat van economische activiteiten.	J	EU
KB Mariene Strategie voor de Belgische zeegebieden (23/06/2010)	De kaderrichtlijn Mariene Strategie werd in België omgezet in een KB betreffende de Mariene Strategie voor de Belgische zeegebieden. Het besluit gaat in op volgende fasen van de mariene strategie: 1° de initiële beoordeling (2012), 2° de omschrijving van de *Goede Milieutoestand* (2012), 3° het vaststellen van een reeks milieudoelen en daarmee samenhangende indicatoren (2012), 4° de vaststelling en uitvoering van een monitoringprogramma (2014), 5° de ontwikkeling van een ingrepenprogramma (2015) en 6° de toepassing van het vastgestelde ingrepenprogramma (vanaf 2016).	J	FED

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
	Het DG Leefmilieu coördineert de verschillende taken verbonden aan de uitvoering van deze kaderrichtlijn. De BMM stelt de monitoringprogramma's voor de voortgaande beoordeling van de milieutoestand op en voert deze uit. De FOD Economie, onder de bevoegdheid van de minister bevoegd voor Economie, voert het deel van deze monitoringsprogramma's uit dat betrekking heeft op de zand- en grindwinning. België heeft de eerste cyclus van MSFD doorlopen (2012-2018). Momenteel zitten we in de tweede cyclus onder MSFD (2018-2026).		
Wet betreffende exploratie en exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het Continentaal Plat (13/06/1969)	Delen van deze wet werden herzien in de wet van 22 april 1999 betreffende de exclusieve economische zone en de wet van 20 januari 1999 betreffende de bescherming van het mariene milieu.	J	FED
Wet betreffende de exclusieve economische zone van België in de Noordzee (22/04/1999)	Wet die de Belgische jurisdictie uitbreidt buiten de territoriale wateren voor een aantal zaken op het vlak van milieu en milieubescherming, beheer en exploitatie van levende en niet-levende rijkdommen, en de opwekking van energie uit water, wind en stromen.	J	FED
Wet van 11 december 2022 ter bescherming van het marien milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de Belgische zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België, hierna de Wet Marien Milieu (BS 16/12/2022)	De 'Wet Mariene Milieu' bepaalt verschillende principes die de gebruikers van de Belgische mariene wateren dienen in acht te nemen. Daartoe behoren volgende internationaal erkende principes: het voorzorgsprincipe; het preventieprincipe; het principe van duurzaam beheer; het vervuiler-betaalt-principe; het herstelprincipe. Naast deze algemene beginselen werd in deze wet ook de basis gelegd voor de instelling van mariene reservaten en de bescherming van planten en dieren. De nieuwe wet beoogt het marien milieu beter te beschermen. Zo worden onder andere de regels rond de mariene beschermde gebieden (37% van onze Noordzee) beter aangesloten op de habitat- en vogelrichtlijn. Verder worden in de Wet Mariene Milieu de activiteiten opgesomd die onderworpen zijn aan een voorafgaande vergunning of machtiging verleend door de minister. De wet regelt ook het kader voor de mariene ruimtelijke planning. In de laatste herziening van de Wet Marien Milieu wordt de geldigheidsduur van een marien ruimtelijk plan gewijzigd van 6 naar 8 jaar.	J	FED
KB betreffende procedure tot vergunning en machtiging van bepaalde activiteiten (07/09/2003) 'KB VEMA'	Besluit houdende de procedure tot vergunning en machtiging van bepaalde activiteiten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België. Een vergunning wordt verleend voor een termijn van hoogstens 20 jaar (art. 41 §1). Een machtiging wordt verleend voor de termijn vereist voor de voltooiing van de gemachtigde activiteit (max. 5 jaar, met uitzonderlijk verlenging met 5 jaar) (art. 41 §1).	J	FED
KB betreffende regels voor de milieueffectenbeoordeling (09/09/2003) 'KB MEB'	Besluit houdende de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling in toepassing van de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België.	J	FED
KB betreffende de vaststelling van een kader voor het bereiken van een goede oppervlaktewatertoestand (23/06/2010)	Deze regeling geldt voor de kustwateren en deels voor de territoriale zee. Het besluit bevat geen echte concrete ingrepen, maar legt in hoofdzaak de verplichtingen van de bevoegde federale diensten vast.	J	FED

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
ASCOBANS-overeenkomst (1992)	Deze overeenkomst werd opgesteld ter bescherming van kleine walvisachtigen in de Noordzee en de Oostzee.	B	INT
KB betreffende de bescherming van soorten (21/12/2001)	In dit besluit betreffende de bescherming van de soorten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België worden verschillende beschermingsingrepen voorgelegd ter bescherming van wilde/bedreigde flora en fauna, voor de instandhouding van de natuurlijke habitats en de biodiversiteit en ter voorkoming van schade aan gewassen, visgronden en andere vormen van eigendom.	J	FED
KB tot aanduiding en beheer van de mariene beschermde gebieden (27/10/2016)	Dit KB regelt de aanwijzing van nieuwe Natura2000 gebieden, de aanname instandhoudingsdoel-stellingen, instandhoudingsingrepen en beheerplannen, de procedure voor de *passende beoordeling* die uitgevoerd moet worden voor projecten en plannen die mogelijk een significante impact kunnen hebben op een *Natura 2000* gebied en de monitoring. Op basis van dit KB werd het MB van 2 februari 2017 betreffende de aanneming van *instandhoudingsdoelstelling*en voor mariene beschermde gebieden ingesteld, welke werd gewijzigd door het MB van 11 januari 2022 welke de herziening van de *instandhoudingsdoelstellingen* van de mariene beschermde gebieden vastlegt. Hierbij werden ook nieuwe beheerplannen voor Natura 2000 gebieden en soorten voor de periode 2022-2027 opgemaakt.	J	FED
UNESCO Conventie voor de bescherming van het onderwatererfgoed (Paris, 2001)	De conventie wil door middel van internationale samenwerking de bescherming van erfgoed onder water garanderen ook buiten de territoriale wateren. Het UNESCO-Verdrag ter bescherming van het erfgoed onder water, werd door België geratificeerd op 5 augustus 2013 en trad in werking voor ons land op 5 november 2013.	B	INT
Wet van 4 april 2016 betreffende de bescherming van cultureel erfgoed onder water	Deze wet (sinds 1 juni 2014 van kracht) geeft uitvoering aan het UNESCO-Verdrag ter bescherming van het erfgoed onder water, en bestaat de mogelijkheid om scheepswrakken te erkennen als cultureel erfgoed onder water. Tot op heden werden 8 wrakken erkend.	J	FED
KB betreffende de reglementaire maatregelen ter bescherming van het cultureel erfgoed onder water (21/09/2016) MB betreffende de individuele maatregelen ter bescherming van het cultureel erfgoed onder water (04/10/2016)	Deze besluiten leggen bijkomende beschermingsingrepen op.	J	FED
Politieke Verklaring over Energiesamenwerking tussen Noordzee landen (6 juni 2016)	De energiecoöperatie tussen de landen zal zich toespitsen op vier grote gebieden: Ruimtelijke ordening zal streven naar een optimaal gebruik van de beperkte ruimte in deze intensief gebruikte zee. Dat zal gepaard gaan met het delen van informatie, het definiëren van gemeenschappelijke benaderingen inzake milieu-impact, en de coördinatie van toelatingsprocedures; Het elektriciteitsnet moet ontwikkeld worden zodat het voorzien is op grootschalige offshore windenergie. De markten moeten goed met elkaar verbonden zijn zodat de elektriciteit kan stromen waar en wanneer dat nodig	B	INT

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
	is. De regionale werkzaamheden op dit vlak zullen onder andere bestaan uit gecoördineerde planning en ontwikkeling van netwerken, en het onderzoeken van mogelijke synergiën met de offshore olie- en gassectoren; In de toekomst zullen deelnemende landen informatie delen over hun individuele behoeften op het vlak van offshore-infrastructuur. Dat zal helpen bij het plannen van de investeringen, het op elkaar afstemmen van steunregelingen, en het mobiliseren van investeringskapitaal voor gezamenlijke projecten; Het doel is om best practices te identificeren, en manieren om technische voorschriften en normen te harmoniseren in de hele regio. De samenwerking streeft ook naar het reduceren van de kosten doorheen de levenscyclus van productie-installaties. Om dat te bereiken zullen de deelnemende landen werk maken van wederzijdse erkenning van nationale normen.		
NSCOGI (North Seas Countries' Offshore Grid Initiative) – Opstart Europees energiegrid (memorandum of understanding, 03/12/2010)	België, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, Ierland, Luxemburg, Nederland, Noorwegen, Zweden en Groot-Brittannië hebben eind 2010 een memorandum of understanding ondertekend voor een samenwerking rond duurzame energieopwekking en verdeling. In het bijzonder stelt men de samenwerking rond de aanleg en uitbouw van een offshore energiegrid in de Noordzee als prioritaire doelstelling. Bedoeling is de verschillende offshore energieopwekkingsinstallaties met elkaar te verbinden via kabels en hoogspanningsstations/'stopcontacten op zee'. Dit zal ook betekenen dat het elektriciteitsnetwerk op land verder zal moeten versterkt worden.	B	INT
KB kabels (12/03/2002)	Besluit betreffende de nadere regels voor het leggen van kabels die in de territoriale zee of het nationaal grondgebied binnenkomen of die geplaatst of gebruikt worden in het kader van de exploratie van het continentaal plat, de exploitatie van de minerale rijkdommen en andere niet- levende rijkdommen daarvan of van de werkzaamheden van kunstmatige eilanden, installaties of inrichtingen die onder Belgische rechtsmacht vallen.	J	FED
KB van 4 februari 2020 tot instelling van veiligheidszones in de zeegebieden onder Belgische rechtsbevoegdheid	Het KB van 4/0220 bepaalt dat een veiligheidszone ingesteld wordt rond energieconstructies en -parken, mast, meetpaal of radar, kunstmatige eilanden, installaties en inrichtingen in de zeegebieden onder Belgische rechtsbevoegdheid.	J	FED
Wet betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt (29/04/1999), gewijzigd door de Wet van 12 mei 2019	Deze wet bevat onder meer algemene bepalingen in verband met het beheer en de toegang tot het transmissienet, en in verband met de taken van Elia als netbeheerder. Aan de hand van deze wet wordt de Europese richtlijn 2003/54/EG van 26 juni 2003 (betreffende de gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit) in Belgisch recht omgezet. Deze wet werd gewijzigd door de Wet van 12 mei 2019 tot wijziging van de wet van 29 april 1999 betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt met het oog op het invoeren van een concurrerende inschrijvingsprocedure voor de bouw en exploitatie van productie-installaties in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België en tot bekrachtiging van het koninklijk besluit van 11	J	FED

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
	februari 2019 tot wijziging van het koninklijk besluit van 16 juli 2002 betreffende de instelling van mechanismen voor de bevordering van elektriciteit opgewekt uit hernieuwbare energiebronnen.		
KB betreffende voorwaarden, geografische begrenzing en toekenningsprocedure van concessies voor de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen (01/09/2004)	Besluit betreffende de voorwaarden, de geografische begrenzing en de toekenningsprocedure van concessies voor de exploratie en de exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen in de territoriale zee en op het continentaal plat.	J	FED
GNB (Gemeenschappelijk *Nautisch* Beheer in het Scheldegebied, 2005)	Dit verdrag vormt de bekroning van een *nautische* samenwerking tussen Nederland en Vlaanderen. Doel is het veiligheids- en vlotheidsniveau verder te verbeteren, ondanks de schaalvergroting van de scheepvaart. De door het verdrag opgerichte Gemeenschappelijke *Nautische* Autoriteit (GNA) oefent het dagelijks *nautisch* beheer uit onder toezicht van de Permanente Commissie. Het verdrag stelt ook dat de Nederland en Vlaanderen elkaar tijdig informeren over belangrijke beleidsvoornemens en plannen die van invloed kunnen zijn op het *nautisch* beheer in het Scheldegebied.	B	INT
COLREG (1972)	Dit verdrag regelt het voorkomen van aanvaringen.	B	INT
IMO (International Maritime Organisation)	Het IMO is een gespecialiseerde VN organisatie met verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de internationale scheepvaart en de preventie van verontreiniging van schepen. De protocollen bevatten onder meer: • De internationale conventie omtrent de controle van schadelijke anti-fouling systemen op schepen; • De internationale conventie voor de controle en het beheer van ballastwater van schepen (2003); • De internationale conventie omtrent de preventie van verontreiniging van schepen (MARPOL, zie onder); • De internationale conventie omtrent het paraat zijn, de samenwerking en de bestrijding van olievervuiling (OPRC, 1990).	B	INT
MARPOL (International Convention on the Prevention of Pollution from Ships,1973-1978)	Het MARPOL 73/78 – Verdrag en de bijlagen I (olie) en V (scheepsvuilnis) ter voorkoming van verontreiniging. Voor bijlage I en bijlage V is de Noordzee een 'Speciale Zone'.	B	INT
Akkoord van Bonn (1983)	Dit is een akkoord tussen de Noordzeestaten en de EG inzake wederzijdse hulp en samenwerking in bestrijding van (olie)vervuiling, en bewaking en controle ter voorkoming van overtreding van reglementen ter bescherming en bestrijding van pollutie.	B	INT
Richtlijn 2016/802 betreffende een vermindering van het	De richtlijn 'zwavel' wordt opgelegd in het noorden van Europa, waarbij schepen brandstof moeten gebruiken met minder dan 0.1% zwavelgehalte. Zwavel wordt beschouwd als de oorzaak van zure regen en van	J	EU

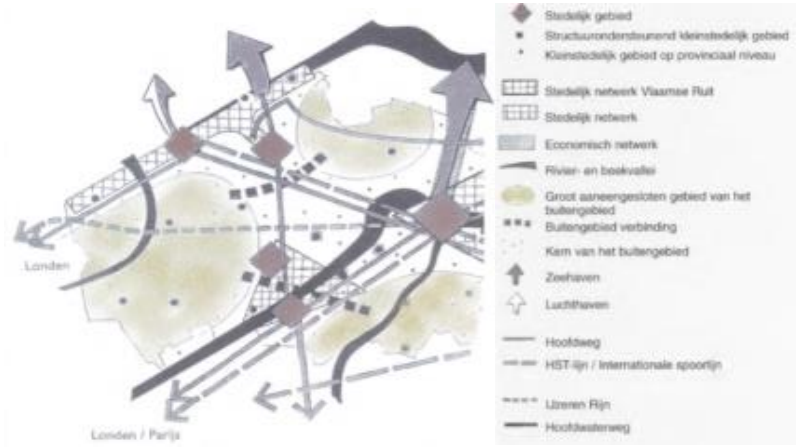
Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
zwavelgehalte van bepaalde vloeibare brandstoffen	ademhalingsproblemen. De richtlijn betreft voorlopig enkel het zeevervoer in de Baltische Zee, de Noordzee en het Engelse. Zij zal van toepassing zijn vanaf 2020 voor de rest van de wereld maar voor een gehalte van 0,5%.		
KB betreffende de procedure voor machtiging van het storten in de Noordzee van bepaalde stoffen en materialen (12/03/2000)	Dit besluit regelt de procedure voor de machtiging van het storten in de Noordzee.	J	FED
MB betreffende de afbakening van sectoren in exploratiezone 4 voor de exploratie en de exploitatie van de niet-levende rijkdommen (24/12/2010)	Besluit betreffende de afbakening van sectoren in exploratiezone 4 voor de exploratie en de exploitatie van de niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat.	J	FED
Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB, 2002) en hervorming van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (2012) Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij (EFMZV) (vanaf 2016) Financieringsinstrument voor de Vlaamse visserij- en aquacultuursector (FIVA) (2016)	Het GVB is een regeling voor het beheer van de Europese vissersvloten en voor het behoud van de visbestanden. Het werd in het leven geroepen om een gemeenschappelijke hulpbron te beheren, en geeft alle Europese vissersvloten gelijke toegang tot de wateren van de EU zodat zij eerlijk met elkaar kunnen concurreren. Het Europese beleid is gericht op het duurzaam beheer van de visserijactiviteiten in de Europese zeegebieden om te komen tot bedrijfseconomisch rendabele visserij, gezonde visbestanden en een minimale impact op het milieu. Een onderdeel daarvan is de verplichting tot gegevensuitwisseling en het bijhouden van een elektronisch logboek. Andere instrumenten van de EU zijn de quotabeperkingen, beperkingen in vaardagen. Het GVB omvat ook regels over aquacultuur en de betrokkenheid van *stakeholders*. Het GVB werd ingevoerd in de jaren 70 en is sindsdien verschillende malen herzien, voor het laatst op 1 januari 2014. Het Europese Visserijfonds verleent financiële steun om de implementatie van deze ingrepen te vergemakkelijken. Hiervoor dient op nationaal niveau een strategie en operationeel programma worden uitgewerkt (zie verder). De EFMZV steun loopt parallel met de FIVA-steun die hiertoe een voorwaarde uitmaakt.	B	EU VL
Nationale Strategie en Operationeel Programma 'Vooruitziend en voortvarend' 2014-2020	Deze beleidsplannen worden opgemaakt in het kader van het Europese Gemeenschappelijk Visserijbeleid. België kiest voor een duurzame hervorming van de visserijsector via differentiatie en innovatie. Ze zet hierbij in op adaptieve visserij, partnerschap en samenwerking en aquacultuur.	B	FED
KB tot vaststelling van aanvullende nationale ingrepen voor de instandhouding en het beheer van de visbestanden en voor controle op de visserijactiviteiten (14/08/1989)	Volgens dit besluit is schelpdierontginning verboden in de territoriale zee.	J	FED

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van aanvullende nationale ingrepen voor de instandhouding en het beheer van de visbestanden en voor controle op de visserijactiviteiten (09/09/2016)	Dit besluit legt de voorwaarden vast voor de Belgische vissersvaartuigen.	J	VL
SOLAS (1974/1978)	'Safety of Life at Sea': Dit verdrag regelt de veiligheid van mensenlevens op zee.	B	INT
Stratégie Française de la façade maritime pour la Manche Est et la mer du Nord	Beleidscontext op zee voor Frankrijk		

A.2 Kustzone

Tabel A-2: Juridische (J) en beleidsmatige (B) randvoorwaarden van belang voor de Vlaamse kustzone

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
Nationaal Energie- en Klimaatplan 2021-2030	Het Nationaal Energie- en Klimaatplan (NEKP) legt de Belgische energie- en klimaatdoelstellingen vast voor de periode 2021-2030. Het plan beschrijft de maatregelen om die doelstellingen te bereiken. Het plan legt de krijtlijnen vast voor de transitie naar een duurzaam, betrouwbaar en betaalbaar energiesysteem, volgens de dimensies van de Europese energie-Unie. Het plan beantwoordt ook aan de langetermijnstrategie voor de reductie van de broeikasgasemissies, in overeenstemming met het Akkoord van Parijs.	B	FED
Vlaams Energie- en klimaatplan 2021-2030	De Vlaamse Regering keurde op 9 december 2019 het Vlaams Energie- en Klimaatplan (VEKP) 2021-2030 definitief goed. Het plan geldt voor sectoren die niet onder het Europees emissiehandelssysteem voor energie-intensieve bedrijven (EU-ETS) vallen: mobiliteit, gebouwen, landbouw en de (beperkte) niet-ETS-onderdelen voor industrie en energie.	B	VL
Vlaamse Klimaatstrategie 2050	De Vlaamse Regering keurde op 20 december 2019 de Vlaamse klimaatstrategie 2050 goed. De Klimaatstrategie omvat de visie van de Vlaamse Regering inzake klimaatbeleid op lange termijn. Het VEKP vormt de invulling op korte termijn, namelijk in de periode 2021-2030.	B	VL
Masterplan Kustveiligheid	In opdracht van de Afdeling Kust werd een Geïntegreerd Kustveiligheidsplan opgesteld voor de volledige Vlaamse kust, dat een antwoord moet bieden op de mogelijke gevaren bij extreme stormen, rekening houdend met de verwachte klimaatwijzigingen tot in het jaar 2050. De Vlaamse kust moet minstens tegen een 1000-jarige stormvloed beschermd worden. In juni 2011 werd het Masterplan Kustveiligheid goedgekeurd door de Vlaamse Regering. Dit plan is momenteel in uitvoering.	B	VL
Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen	Voor ruimtelijke ordening is een beleid op lange termijn van groot belang. Het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV) is sinds 1997 een belangrijk fundament van het ruimtelijk beleid. Het is een visie die aangeeft hoe we in Vlaanderen best met onze ruimte omgaan. We moeten investeren in onze steden, zodat dit aangename plekken zijn om te wonen. Wat nog rest aan groen en open ruimte moeten we bewaren. Dat is de krachtlijn van het plan. Parallel aan de verdere uitvoering van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen bereidt de Vlaamse Regering een nieuw Beleidsplan Ruimte voor.	B	VL
Beleidsplan Ruimte Vlaanderen – Strategische Visie	Het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) zal de opvolger zijn van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen. De Vlaamse Regering keurde op 20 juli 2018 de strategische visie van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen goed. De strategische visie omvat een toekomstbeeld en een overzicht van beleidsopties op lange termijn, met name de strategische doelstellingen. De Vlaamse Regering heeft hiermee een beleidslijn uitgezet die een vernieuwde filosofie en aanpak in het ruimtelijke beleid wil inzetten.	B	VL

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
	De strategische visie van het BRV heeft niet het statuut van een ontwerp van ruimtelijk beleidsplan, omdat er nog geen ontwerp-beleidskaders zijn goedgekeurd. Het biedt een basis voor regeringsbeslissingen ter realisatie van de visie.		
Beleidsplan Ruimte Vlaanderen – Conceptnota Bouwshift	De Vlaamse Regering keurde op 22 februari 2022 de conceptnota over de bouwshift goed. De doelstelling is om het bijkomend ruimtebeslag te reduceren naar 3 ha/dag tegen 2025 en 0 ha/dag tegen 2040.	B	VL
Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan West-Vlaanderen	Bepaalt de grote krachtlijnen hoe de toekomst van West-Vlaanderen op vlak van ruimtelijke planning er moet uitzien. In het RSV wordt het stedelijk netwerk van de 'kust' aangeduid als netwerk van Vlaams niveau. De rol van dit gebied ligt vooral in de kustgebonden toeristisch-recreatieve ontwikkeling. Daarnaast is de transportfunctie, in het bijzonder de maritieme transportfunctie rond de poorten belangrijk. Omwille van de zware druk op de waardevolle ecosystemen van het kustmilieu moeten de ecologische waarden van het kustgebied optimaal worden versterkt.  	B	PR
Beleidsplan Ruimte West Vlaanderen (in opmaak)	Op 17 maart 2022 heeft de deputatie van de Provincie West-Vlaanderen de Conceptnota voor het Beleidsplan Ruimte West-Vlaanderen goedgekeurd. In dit beleidsplan wordt de ruimtelijke ordening beschreven voor het volledige grondgebied van West-Vlaanderen. De strategische visie is opgebouwd uit vier ruimtelijke principes en twaalf strategieën. Dit document zal op termijn het Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan West-Vlaanderen vervangen.	B	PR
Gemeentelijk structuurplan De Panne	Gemeentelijk structuurplan waarin de ruimtelijke context van entiteiten op regionaal, gemeentelijk en intra gemeentelijk niveau worden vastgelegd. Ook de planningscontext binnen provinciale en gewestelijke ruimtelijke planning, juridische en sectorale plannen. Daarnaast wordt ook de programmatische context vastgelegd voor wonen, bedrijvigheid, verkeer, natuur, landbouw en toerisme. Tenslotte krijgen ook de knelpunten en potenties plaats in dit document. Werd gefinaliseerd in juni 2005.	B	GE

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
Gemeentelijk structuurplan Koksijde	Gemeentelijk structuurplan waarin de ruimtelijke context van entiteiten op regionaal, gemeentelijk en intra gemeentelijk niveau worden vastgelegd. Ook de planningscontext binnen provinciale en gewestelijke ruimtelijke planning, juridische en sectorale plannen. Daarnaast wordt ook de programmatische context vastgelegd voor wonen, bedrijvigheid, verkeer, natuur, landbouw en toerisme. Tenslotte krijgen ook de knelpunten en potenties plaats in dit document. Het GRS werd goedgekeurd in augustus 2001.	B	GE
Gemeentelijk structuurplan Nieuwpoort	Het Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Nieuwpoort bevat de krijtlijnen hoe in de toekomst wordt omgesprongen met de ruimte op het grondgebied van Nieuwpoort. De gewenste ruimtelijke ontwikkeling van Nieuwpoort wordt in de volgende deelstructuren ingedeeld: ruimtelijke agrarische structuur; natuurlijke structuur; landschappelijke structuur; nederzettingsstructuur; verkeers-vervoersstructuur; ruimtelijke economische structuur; toeristisch-recreatieve structuur. Deze gewenste structuren worden telkens verbonden aan 11 entiteiten op het grondgebied van Nieuwpoort. Dit plan werd op 27 december 2010 gepubliceerd in het BS.	B	GE
Gemeentelijk structuurplan Middelkerke	Gemeentelijk structuurplan waarin de ruimtelijke context van entiteiten op regionaal, gemeentelijk en intra gemeentelijk niveau worden vastgelegd. Ook de planningscontext binnen provinciale en gewestelijke ruimtelijke planning, juridische en sectorale plannen. Daarnaast wordt ook de programmatische context vastgelegd voor wonen, bedrijvigheid, verkeer, natuur, landbouw en toerisme. Tenslotte krijgen ook de knelpunten en potenties plaats in dit document. Het GRS Middelkerke werd goedgekeurd in 2008.	B	GE
Beleidsplan Ruimte Middelkerke (in opmaak)	Het beleidsplan ruimte Middelkerke is eens strategisch plan waarin een duidelijk ruimtelijk toekomstperspectief wordt geschetst als dynamisch plan en onder de vorm van strategische projecten. Het voorontwerp beleidsplan werd in november 2022 gepubliceerd.	B	GE
Gemeentelijk structuurplan Oostende	Het GRS schetst het beleidskader waarbinnen projecten, infrastructuurwerken, wijkstructuurplannen, … de komende jaren kunnen worden ontwikkeld. Het plan bestaat uit drie delen: een informatief, een richtinggevend en een bindend gedeelte. Het informatieve deel ontrafelt de cultuurhistorische en ruimtelijke structuur van Oostende en beschrijft de ontwikkeling van de stad tot op vandaag. Het richtinggevende gedeelte of de ‘gewenste ruimtelijke structuur’ is het meest omvangrijke én het belangrijkste deel van het GRS. Het ‘bindende gedeelte’ van het GRS overloopt diverse stadsdelen, stadsprojecten en bouw- en infrastructuurwerken en geeft daarbij telkens aan welke specifieke plannings- en ontwerpinstrumenten in te zetten zijn om de gewenste ruimtelijke structuur te realiseren. Dit plan werd goedgekeurd op 6 juli 2006.	B	GE
Gemeentelijk structuurplan Bredene	Gemeentelijk structuurplan waarin de ruimtelijke context van entiteiten op regionaal, gemeentelijk en intra gemeentelijk niveau worden vastgelegd. Ook de planningscontext binnen provinciale en gewestelijke ruimtelijke planning, juridische en sectorale plannen. Daarnaast wordt ook de programmatische context vastgelegd voor wonen, bedrijvigheid, verkeer, natuur, landbouw en toerisme. Tenslotte krijgen ook de knelpunten en potenties plaats in dit document. Het GRS Bredene werd gepubliceerd in mei 2006.	B	GE

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
Gemeentelijk structuurplan De Haan	Gemeentelijk structuurplan waarin de ruimtelijke context van entiteiten op regionaal, gemeentelijk en intra gemeentelijk niveau worden vastgelegd. Ook de planningscontext binnen provinciale en gewestelijke ruimtelijke planning, juridische en sectorale plannen. Daarnaast wordt ook de programmatische context vastgelegd voor wonen, bedrijvigheid, verkeer, natuur, landbouw en toerisme. Tenslotte krijgen ook de knelpunten en potenties plaats in dit document. Het GRS De Haan werd gepubliceerd in mei 2007.	B	GE
Gemeentelijk structuurplan Blankenberge	Gemeentelijk structuurplan waarin de ruimtelijke context van entiteiten op regionaal, gemeentelijk en intra gemeentelijk niveau worden vastgelegd. Ook de planningscontext binnen provinciale en gewestelijke ruimtelijke planning, juridische en sectorale plannen. Daarnaast wordt ook de programmatische context vastgelegd voor wonen, bedrijvigheid, verkeer, natuur, landbouw en toerisme. Tenslotte krijgen ook de knelpunten en potenties plaats in dit document. Eerste herziening 2003-2004, tweede herziening 2008-2011. Herziening goedgekeurd op 7 mei 2020.	B	GE
Gemeentelijk structuurplan Brugge	Gemeentelijk structuurplan waarin de ruimtelijke context van entiteiten op regionaal, gemeentelijk en intra gemeentelijk niveau worden vastgelegd. Ook de planningscontext binnen provinciale en gewestelijke ruimtelijke planning, juridische en sectorale plannen. Daarnaast wordt ook de programmatische context vastgelegd voor wonen, bedrijvigheid, verkeer, natuur, landbouw en toerisme. Tenslotte krijgen ook de knelpunten en potenties plaats in dit document. Het GRS Brugge werd goedgekeurd in augustus 2006.	B	GE
Beleidsplan Ruimte Brugge-Stad Brugge (in opmaak)	Beleidsplan Ruimte Brugge (BRB) wordt de leidraad voor keuzes in de manier waarop de ruimte wordt geordend, ingericht en gebruikt. Ontwerp-BRB werd op 27 maart 2023 vastgelegd.	B	GE
Gemeentelijk structuurplan Knokke-Heist	Gemeentelijk structuurplan waarin de ruimtelijke context van entiteiten op regionaal, gemeentelijk en intra gemeentelijk niveau worden vastgelegd. Ook de planningscontext binnen provinciale en gewestelijke ruimtelijke planning, juridische en sectorale plannen. Daarnaast wordt ook de programmatische context vastgelegd voor wonen, bedrijvigheid, verkeer, natuur, landbouw en toerisme. Tenslotte krijgen ook de knelpunten en potenties plaats in dit document. Het GRS Knokke Heist werd gepubliceerd in mei 2004.	B	GE
Beleidsplan Ruimte Knokke (in opmaak)	Kennisgevingsnota is gepubliceerd op 16 maart 2023.	B	GE
Project Oudlandpolder	De Vlaamse Regering besliste op 18/12/2020 om het Landinrichtingsproject Oudlandpolder in te stellen. De doelstellingen van dit Landinrichtingsproject zijn: • Het realiseren van een klimaatrobuust waterbeheer in de Oudlandpolder gericht op: Bufferen en opslaan van water • Afvoer van oppervlaktewater naar de zee garanderen; • Waterbeschikbaarheid en droogte. • Duurzame en klimaatrobuuste landbouw.		PR

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
	• Instandhoudingsdoelstellingen van de kustpolders • Mobiliteitsveranderingen teweegbrengen richting fiets (fietssnelwegen en bovenlokaal functioneel fietsnetwerk voorzien) • Energietransitie en de nodige infrastructuur daarvoor voorzien • Waarderen en beschermen van het erfgoed. • Leefkwaliteit van de dorpen bevorderen • Omgevingskwaliteit verbeteren tussen de polderranden en de verstedelijkte kustzone		
Strategisch plan voor de haven Zeebrugge	Geeft lange termijnvisie op de ontwikkeling van de haven. Het strategisch plan (2004) beschrijft de gewenste ontwikkeling van het zeehavengebied van Brugge en Zeebrugge op korte (5 jaar), middellange (10 tot 15 jaar) en lange termijn (30 jaar). Hierbij is rekening gehouden met gewenste en geplande economische ontwikkelingen en met het duurzaam karakter waarbinnen de ontwikkeling dient plaats te vinden. Het doel van het Strategisch Plan voor de haven van Zeebrugge is de economische expansie van de haven mogelijk te maken, maar met een zuinig ruimtegebruik, bescherming van de omliggende woonzones en behoud en versterking van de ecologische infrastructuur binnen en buiten de havengebieden.	B	VL
Complex Project Nieuwe Sluis Zeebrugge	Met het Complex Project Nieuwe Sluis Zeebrugge maakt de Vlaamse overheid de haven van Zeebrugge en haar omgeving klaar voor de toekomst. Het project bestaat uit drie pijlers: • De bouw van een nieuwe sluis, die zorgt voor een tweede toegang tot de achterhaven. Hierdoor worden de bedrijvigheid en werkgelegenheid langdurig verankerd in de regio. • De aanleg van de nieuwe weg 'Nx', die het doorgaand en havenverkeer scheidt van het plaatselijk verkeer. Door deze verbeterde mobiliteit neemt de huidige verkeersdrukte in en rond de kern van Zeebrugge af. • Een verbetering van de bestaande infrastructuur en voorzieningen in het projectgebied, om zo de leefbaarheid te garanderen. Waardoor het hier na realisatie aangenaam wonen en werken is.	B	VL
PRUP Rechteroever Jachthaven Nieuwpoort	In dit PRUP wordt een nieuw jachthavendok voorzien ten zuiden van het bestaande dok 'Portus Novus'. Het zal plaats bieden aan een 500-tal jachten. Rond het nieuwe dok komt een stedelijke ontwikkeling met ruimte voor 1.000 wooneenheden, horeca, handelszaken en jachthavengebonden bedrijvigheid. Vanuit dit nieuwe stadsdeel zal een verbinding voor voetgangers en fietsers gemaakt worden tussen Nieuwpoort-stad en de bestaande jachthaven Novus Portus.	B	PR
RUP Strand en Dijk De Panne	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'Strand en Dijk - De Panne' werd op 29 augustus 2013 goedgekeurd door de minister van ruimtelijke ordening. Dit RUP heeft betrekking op delen van het grondgebied van de gemeente De Panne.	B	PR

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
RUP Strand en Dijk Koksijde	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'Strand en Dijk - Koksijde' werd op 29 augustus 2013 goedgekeurd door de minister van ruimtelijke ordening. Dit RUP heeft betrekking op delen van het grondgebied van de gemeente Koksijde.	B	PR
RUP Strand en Dijk Nieuwpoort-Koksijde	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'Strand en Dijk - Nieuwpoort-Koksijde' werd op 29 augustus 2013 goedgekeurd door de minister van ruimtelijke ordening. Dit RUP heeft betrekking op delen van het grondgebied van de gemeenten Nieuwpoort en Koksijde.	B	PR
RUP Strand en Dijk Middelkerke	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'Strand en Dijk - Middelkerke' werd op 29 augustus 2013 goedgekeurd door de minister van ruimtelijke ordening. Dit RUP heeft betrekking op delen van het grondgebied van de gemeente Middelkerke.	B	PR
RUP Strand en Dijk Oostende	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'Strand en Dijk - Oostende' werd op 29 augustus 2013 goedgekeurd door de minister van ruimtelijke ordening. Dit RUP heeft betrekking op delen van het grondgebied van de gemeente Oostende.	B	PR
RUP Strand en Dijk Bredene	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'Strand en Dijk - Bredene' werd op 29 augustus 2013 goedgekeurd door de minister van ruimtelijke ordening. Dit RUP heeft betrekking op delen van het grondgebied van de gemeente Bredene.	B	PR
RUP Strand en Dijk De Haan	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'Strand en Dijk - De Haan' werd op 29 augustus 2013 goedgekeurd door de minister van ruimtelijke ordening. Dit RUP heeft betrekking op delen van het grondgebied van de gemeente De Haan.	B	PR
RUP Strand en Dijk Blankenberge	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'Strand en Dijk - Blankenberge' werd op 29 augustus 2013 goedgekeurd door de minister van ruimtelijke ordening. Dit RUP heeft betrekking op delen van het grondgebied van de gemeente Blankenberge.	B	PR
RUP Strand en Dijk Brugge	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'Strand en Dijk - Brugge' werd op 29 augustus 2013 goedgekeurd door de minister van ruimtelijke ordening. Dit RUP heeft betrekking op delen van het grondgebied van de gemeente Brugge.	B	PR
RUP Strand en Dijk Brugge West	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'RUP Strand en dijk - Brugge West' werd definitief vastgesteld door de provincieraad op 1 oktober 2015. Dit RUP heeft betrekking op het grondgebied van de stad Brugge.	B	PR
RUP Strand en Dijk Knokke-Heist	Het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan 'Strand en Dijk - Knokke-Heist' werd op 29 augustus 2013 goedgekeurd door de minister van ruimtelijke ordening. Dit RUP heeft betrekking op delen van het grondgebied van de gemeente Knokke-Heist.	B	PR
Vlaamse Mobiliteitsvisie 2040	De Vlaamse overheid keurde de mobiliteitsvisie richting 2040 definitief goed. Die blik op de toekomst zal dienen als leidraad voor onze mobiliteitsbeslissingen vandaag en de komende 20 jaar.	B	VL

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
Mobiliteitsplan Vervoerregio	In 2019 werd Vlaanderen opgedeeld in 15 vervoerregio's. De Vlaamse vervoerregio's maken de regionale mobiliteitsplannen op. Het regionaal mobiliteitsplan of het RMP bepaalt de toekomstvisie voor alle vervoersmodi binnen de vervoerregio. Het plan is op maat van elke vervoersregio zodat het gericht regionale mobiliteitsuitdagingen kan aanpakken zoals bv. gevaarlijke kruispunten of drukke knooppunten. Het RMP focust zich zowel op personenvervoer als goederenvervoer. Thema's zoals fietsbeleid, verkeersveiligheid, multimodaal goederentransport, doorstroming, … maar ook de link met ruimtelijk beleid komen hierin aan bod. Langs de kust zijn er 3 vervoerregio's aangeduid (van west naar oost): Westhoek, Oostende en Brugge. De regionale mobiliteitsplannen zijn in opmaak.	B	VL
Decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu (21 oktober 1997) met wijzigingen en uitvoeringsbesluiten	Regelt de bescherming, ontwikkeling, beheer en herstel van de natuur en de natuurlijke milieus. Belangrijke principes zijn de zorgplicht en het stand-still principe, alsook het compensatieprincipe. Volgens het stand-still-principe mag de natuur zowel in kwaliteit als in kwantiteit niet verder achteruitgaan. Het decreet streeft naar een gebiedsgericht natuurbeleid, zowel inzake het creëren van ruimtelijke netwerken (VEN, IVON) als op het vlak van het creëren van natuurreservaten. Van groot belang is de afbakening van het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) en het Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk (IVON). De bepalingen van deze Europese Vogel- en *Habitatrichtlijn*en zijn opgenomen in het Natuurdecreet (art. 36bis en 36ter).	J	VL
Natuurbeheerplannen	De regelgeving rond natuurbeheerplannen, die van kracht geworden is op 28 oktober 2017, kwam mede tot stand om aangepaste instrumenten te ontwikkelen voor de realisatie van de Vlaamse natuurdoelen in het kader van Natura 2000. Een natuurbeheerplan is geen doel op zich maar een middel om op een bepaald terrein, beheerd ten behoeve van natuurbehoud, bepaalde doelstellingen (i.v.m. ecologie, bosbeheer, landschap, cultuurhistorie, recreatie…) te realiseren. Het natuurdecreet onderscheidt vier types natuurbeheerplannen, afhankelijk van het ambitieniveau voor de ecologische functie: • Type één: behoud van de aanwezige natuurkwaliteit; • Type twee: hogere natuurkwaliteit; • Type drie: hoogste natuurkwaliteit; • Type vier: natuurreservaat.	J	VL
Vegetatiewijzigingsbesluit (23 juli 1998) en omzendbrief LNW/98/01	Stelt onder meer de voorwaarden voor het wijzigen van vegetatie en kleine landschapselementen. Richt zich daarbij ook op natuurbehoud en dient als uitvoeringsbesluit van het natuurdecreet. Deze besluiten kunnen relevant zijn voor het duingebied en de direct omliggende gebieden van de duinen	J	VL
Duinendecreet (14 juli 1993)	In het decreet worden beschermde gebieden binnen de duinstreek afgebakend. Er worden twee categorieën onderscheiden: • In 'voor het duingebied belangrijk landbouwgebied', gelegen in zones met een agrarische bestemming, kan het agrarisch gebruik mits beperkingen op de bedrijfsuitbreiding voort worden gezet. • In het 'beschermd duingebied', gelegen in zones met overige gewestplanbestemmingen, geldt een bouwverbod tenzij voor werkzaamheden ten behoeve van natuurbehoud of kustverdediging.	J	VL

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
Soortenbesluit (15 mei 2009)	Dit besluit regelt: • De inventarisatie en registratie van inheemse soorten, Rode lijst soorten en invasieve soorten • Soortenbescherming en soortenbehoud • Soortenbeheer • De werking van opvangcentra voor wilde dieren • Het houden van beschermde soorten in gevangenschap • Toezichtsbepalingen	J	VL
Benelux Beschikking (M(2009)1)	Beschikking inzake de vrije vismigratie in de stroomgebieden van de Benelux-landen.	J	EU
AGNAS RUP Zwin en Zwinbosjes	Gewestelijk RUP ter afbakening van natuur- en landbouwgebieden van het Zwin en de omliggende polders in de gemeente Knokke-Heist in overleg met de lokale besturen en vertegenwoordigers van natuur-, landbouw-, en bosorganisaties. Uitvoeringsplan in functie van de uitbreiding van het Zwin en de herinrichting van het natuurpark Het Zwin. Werd gefinaliseerd in juli 2013.	B	VL
AGNAS RUP Zwinpolders	Gewestelijk RUP ter aanvulling van het RUP Zwin en Zwinbosjes, dat de resterende delen van de polder behandelt. Werd gefinaliseerd in januari 2015.	B	VL
AGNAS RUP Kustpolders tussen Oudenburg en Jabbeke	Gewestelijk RUP voor de afbakening van natuur- en landbouwgebieden in de kustpolders tussen Oudenburg en Jabbeke. Het plan moet o.a. de realisatie van een aantal natuurcompensaties voor de haven van Zeebrugge mogelijk maken. Werd gefinaliseerd in juli 2020.	B	VL
Het onroerend erfgoeddecreet van 12 juli 2013 – het Onroerenderfgoedbesluit van 16 mei 2014	Dit decreet omvat een overkoepelende regelgeving voor monumenten, stads- en dorpsgezichten, landschappen en archeologie. Het vervangt de drie bestaande decreten (monumentendecreet van 1976, archeologiedecreet van 1993 en landschapsdecreet van 1996) en een wet uit 1931 op het behoud van monumenten en landschappen. Bij de opmaak van ruimtelijke uitvoeringsplannen of plannen van aanleg vormen de definitief aangeduide ankerplaatsen mede de basis voor de aanduiding van de erfgoedlandschappen. Iedereen die werken en handelingen verricht of hiertoe de opdracht verleent, neemt zoveel als mogelijk zorg in acht voor de waarden en de typische landschapskenmerken van een erfgoedlandschap zoals bepaald in het van toepassing zijnde ruimtelijke uitvoeringsplan of plan van aanleg. Voorbeelden: • Historisch waardevolle bebouwing aan de kuststrook • Monumenten aan de kuststrook • Pier in Blankenberge 'Belgium Pier' • Het Westerstaketsel in Blankenberge • Staketsel te Oostende • Domein Raversijde • Restanten Steunpunt Seydlitz	J	VL

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
	• Batterij Ramien: restanten		
Decreet Integraal Waterbeleid	Het decreet Integraal Waterbeleid van 18 juli 2003, gecoördineerd op 15 juni 2018, zet de kaderrichtlijn Water om naar Vlaamse wetgeving. Er wordt gestreefd naar het gecoördineerd en geïntegreerd ontwikkelen, beheren en herstellen van het watersysteem zodat het voldoet aan de kwaliteitsdoelstellingen voor het ecosysteem en aan het huidige multifunctioneel gebruik. Het waterbeheer wordt per (deel)bekken georganiseerd. Elk project moet aan de watertoets onderworpen worden.	J	VL
Vlaams Reglement Milieuvergunning (Vlarem I en Vlarem II)	Vlarem I behandelt de milieuvergunningsplicht en omvat een lijst van hinderlijke inrichtingen. In Vlarem II zijn de milieuvoorwaarden, gekoppeld aan de vergunning tot exploitatie van een hinderlijke inrichting opgenomen, ter bescherming van mens en leefmilieu. Dit regelement kan randvoorwaarden stellen aan of een leidraad vormen voor bepaalde oplossingsrichtingen.	J	VL
Bodemdecreet en VLAREBO	Voorziet in regelgeving omtrent bodemverontreiniging en –sanering (identificatie, grondeninformatieregister, regeling nieuwe en historisch bodemverontreiniging en grondoverdracht).	J	VL
Besluit van de Vlaamse Regering inzake de evaluatie en de beheersing van het omgevingslawaai	Methodiek voor de evaluatie van hinder veroorzaakt door schadelijk of ongewenst geluid.	J	VL
Verschillende koninklijke besluiten omvatten voorschriften inzake uitlaatgassen	Beperkingen van het gehalte aan bepaalde polluenten in uitlaatgassen.	J	FED

A.3 Overkoepelend

Tabel A-3: Juridische (J) en beleidsmatige (B) randvoorwaarden van belang voor mariene wateren en de Vlaamse kustzone

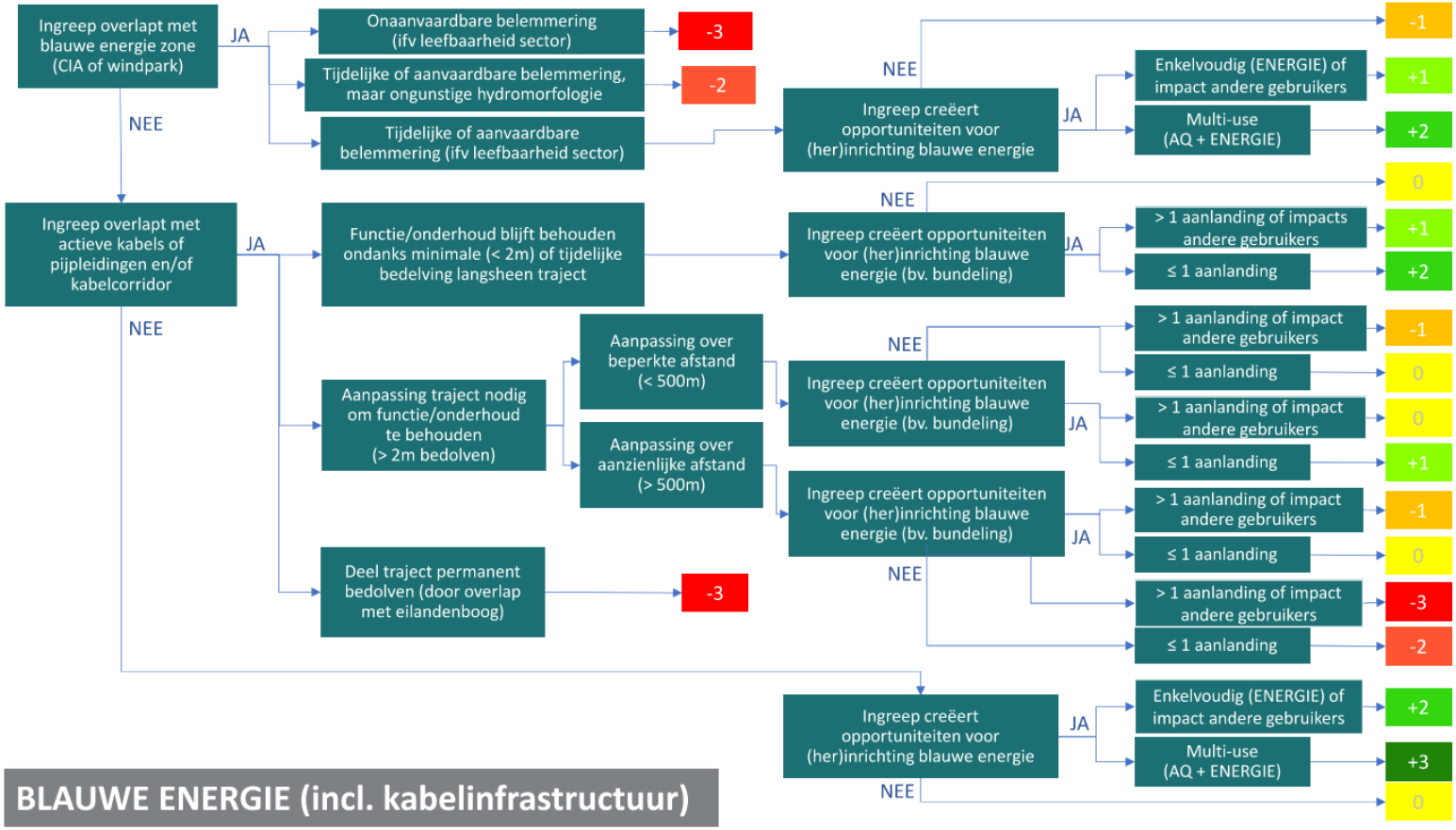
Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
ESPOO, Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context (1991)	Dit verdrag voorziet dat voor projecten met grensoverschrijdende effecten, het land waar die effecten zich voordoen, geconsulteerd dient te worden.	B	INT
Vlaams-Nederlandse langetermijnvisie voor het Scheldegebied	Planhorizon 2030	B	INT
Strategische milieubeoordeling (richtlijn 2001/42/EC) en Milieueffectenbeoordeling op projectniveau (richtlijn 2014/52/EU tot wijziging van richtlijn 2011/92/EU)	Op basis van deze richtlijnen moeten bepaalde plannen (SEA) en projecten (EIA) een milieueffectenbeoordeling doorlopen, inclusief openbare consultaties en de beoordeling van alternatieven. Een milieueffectenbeoordeling neemt ook ingrepen op om negatieve effecten van het plan of project te vermijden of te milderen.	J	EU
Kaderrichtlijn Water (2000/60/EC)	Eén van de belangrijkste milieurichtlijnen voor water is de Europese kaderrichtlijn Water. Deze richtlijn is sinds 22 december 2000 van kracht en tekent een uniform waterbeleid uit in de hele Europese Unie. Het doel van de kaderrichtlijn Water is de watervoorraden en de waterkwaliteit in Europa veiligstellen en de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte afzwakken. De kaderrichtlijn Water verplicht de lidstaten duurzaam met water om te springen. Hiervoor moeten ze beheerplannen opstellen per stroomgebied. Deze richtlijn heeft ook als doelstelling het bereiken van een goede chemische en ecologische toestand tegen 2015 voor o.a. de kustwateren (1-mijls zone). De dochterrichtlijn Grondwater zorgt voor een kader voor preventie- en controlemaatregelen om de verontreiniging van het grondwater tegen te gaan. Het gaat om maatregelen om de chemische toestand van het grondwater te beoordelen en om de aanwezigheid van verontreinigende stoffen te verminderen. De dochterrichtlijn Prioritaire Stoffen bevat kwaliteitsnormen voor oppervlaktewater voor een aantal gevaarlijke stoffen.	J	EU
RAMSAR (1971-1975)	Dit verdrag behandelt de internationaal belangrijke watergebieden voor vogels en de bescherming van die gebieden (beperkt tot een diepte van 7 m).	B	INT

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
OSPAR (1992, 1998)	Dit verdrag regelt de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan en heeft als belangrijkste doelen: • Het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu; • Het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten om de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden; • Indien mogelijk de aangetaste zeegebieden te herstellen; • Bescherming van het mariene ecosysteem en de biologische biodiversiteit.	J/B	INT
Verdrag inzake Biodiversiteit van Rio de Janeiro (ondertekend in 1995, gepubliceerd 02/04/1997)	De conventie erkent dat biologische diversiteit meer omvat dan planten, dieren, micro-organismen en hun ecosystemen, het gaat ook over mensen en hun voedselzekerheid, medicijnen, gezonde lucht en water, en een proper en gezond milieu om in te leven. Het doel van de CBD - Conventie (Convention on Biological Diversity) is: • Het behouden van de biologische diversiteit; • Het duurzaam gebruik van zijn componenten; • Het eerlijk verdelen van de opbrengsten die voortkomen uit de natuurlijke rijkdommen.	B	INT
Natura 2000/ Habitat- en *Vogelrichtlijn* (HR: 92/43/EEG, 1992 en VR: 79/409/EEG, 1979)	Deze Europese richtlijnen leggen lidstaten de verplichting op om gebieden te identificeren en beschermen in functie van het behoud van soorten of habitats. Deze verplichting geldt zowel voor land als zee (TZ en EEZ). De afbakening van deze gebieden is nog steeds lopend (voor België is enkel het statuut van de Vlakte van de Raan nog niet opgelost). Aan de afbakening worden *instandhoudingsdoelstelling*en gekoppeld en de verplichting om zo nodig behoud- of herstelingrepen te nemen. De 'waarde' van het gebied wordt hierbij bepaald op basis van de 'staat van instandhouding', deze kan gunstig, matig gunstig of ongunstig zijn. De rapportering over deze staat van instandhouding gebeurt om de 6 jaar. De BMM is bevoegd voor de monitoring van de soorten en habitats waarvoor deze beschermde mariene gebieden zijn ingesteld. Geselecteerde *Habitatrichtlijn*gebieden en *Vogelrichtlijn*gebieden vormen een ecologisch netwerk: het *Natura 2000* netwerk. Dit is een netwerk van gebieden met soorten en/of habitats van communautair belang, en vormt de ruggengraat van het Europese milieubeleid met betrekking tot beschermde gebieden. Het beheer van deze beschermde gebieden moet het behoud en herstel van de habitats en soorten garanderen, en moet, indien mogelijk, rekening houden met socio-economische factoren.	J	EU
Verdrag van Malta (La Valletta, 1992) (Raad Van Europa)	Europees verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed ongeacht waar het zich bevindt	B	INT
Richtlijn betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht (2008/50/EC) + Dochterrichtlijn 2004/107/EG	De Kaderrichtlijn lucht is een richtlijn betreffende de beoordeling en het beheer van de luchtkwaliteit. Doel van de Kaderrichtlijn is het formuleren van luchtkwaliteitsnormen voor de bescherming van mens en milieu, de beoordeling van de luchtkwaliteit op basis van gemeenschappelijke methoden en criteria, het verzamelen en aan de bevolking bekendmaken van informatie over de feitelijke luchtkwaliteit alsook de verbetering van de actuele luchtkwaliteit en de instandhouding van een goede luchtkwaliteit.	J	EU

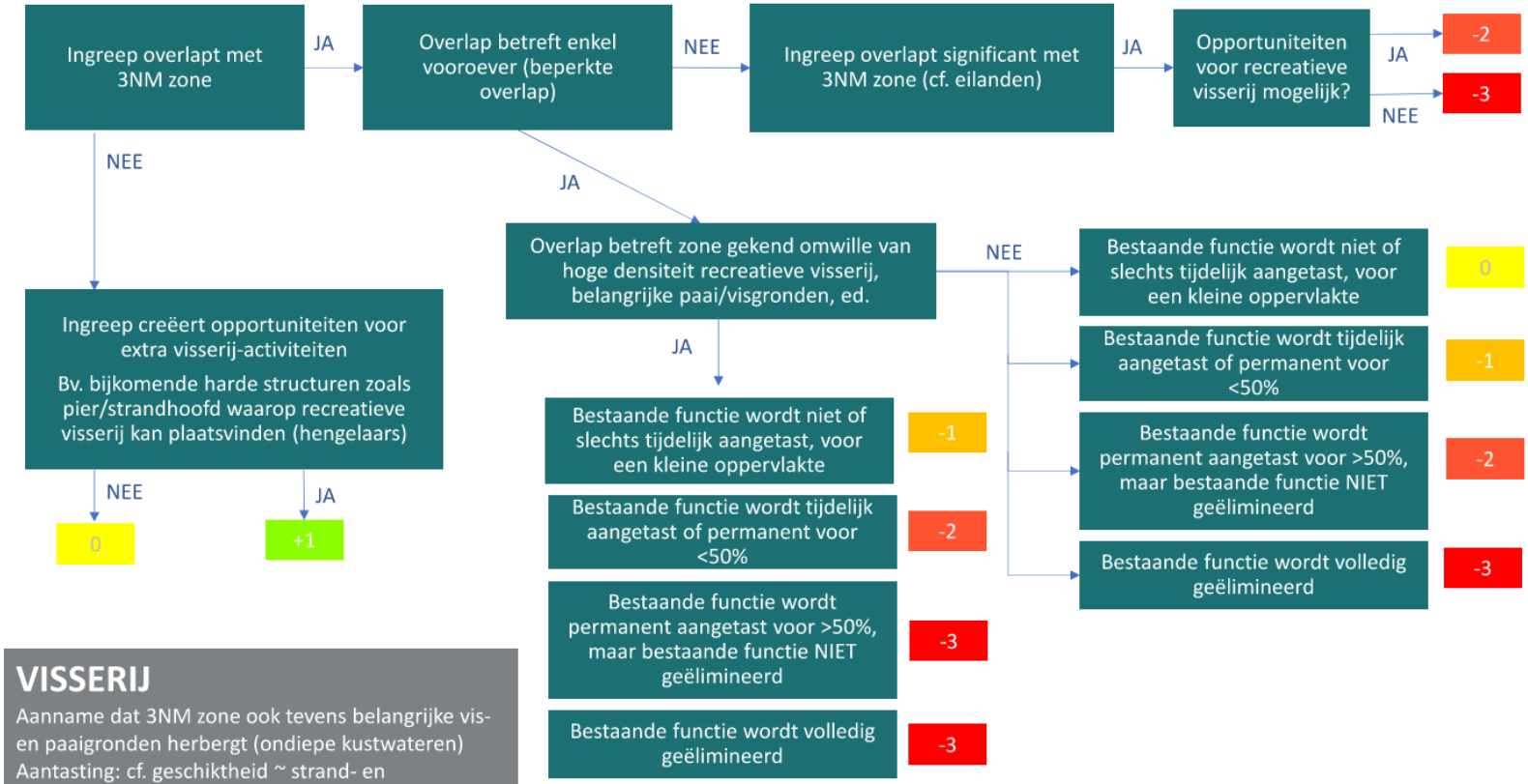
Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
Kyoto protocol	Het Protocol van Kyoto bij het Raamverdrag van de Verenigde Naties inzake klimaatverandering (UNFCCC) van 11 december 1997 om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Een wereldwijde klimaatstrategie, die een beperking van de emissie van broeikasgassen inhoudt, is overeengekomen in het kader van de United Nations Climate Convention (1992), en zijn implementatie in het Kyoto Protocol (1997).	B	INT
Akkoord van Parijs (Paris Agreement)	De historische Overeenkomst van Parijs biedt landen de gelegenheid om de wereldwijde reactie op de dreiging van klimaatverandering te versterken door de temperatuur in de hele wereld deze eeuw ver beneden de 2 graden Celsius te houden en inspanningen te blijven leveren om de temperatuurstijging nog verder te beperken tot 1,5 graden Celsius. Het is op 4 november 2016 in werking getreden.	B	INT
EU Green Deal	Deze Green Deal heeft tot doel om vanaf 2050 netto geen broeikasgassen meer uit te stoten en economische groei los te koppelen van het gebruik van hulpbronnen. Bovendien dient het natuurlijk kapitaal van de EU te worden beschermd, behouden en verbeterd en de gezondheid en het welzijn van de burgers worden beschermd tegen milieugerelateerde risico's en effecten. Europa zou tegen 2050 een klimaatneutraal continent moeten geworden zijn. In de periode 1990-2018 is de uitstoot van broeikasgassen met 23% afgenomen. De doelstelling van de Europese Unie is om de uitstoot van broeikasgas tegen 2030 ten opzichte van 1990 op verantwoorde wijze tot ten minste 50% terug te dringen en het streefdoel naar 55% te verhogen. Hernieuwbare energiebronnen zullen hierbij een essentiële rol vervullen, doch zal het huidige streefcijfer (32 % hernieuwbare energie in de energiemix van de EU tegen 2030) worden herzien.	B	EU
Europese klimaatwet	Wetgevende verankering van de beleidsmatige doelstellingen uit de EU Green Deal: • EU moet tegen 2050 klimaatneutraal zijn en tegen 2030 een reductie van broeikasgassen met 55% tov 1990 bereiken; • Ten laatste tegen 30 september 2023 (en nadien vijfjaarlijks) beoordeelt de Europese Commissie de mate waarin de nationale maatregelen die, op basis van de nationale energie- en klimaatplannen stroken met die 2030 en 2050 doelstelling; • Ook burgers en het maatschappelijk middenveld krijgen de mogelijkheid om beste praktijken uit te wisselen en acties in kaart te brengen die bijdragen tot de verwezenlijking van de 2030 en 2050 doelstellingen.	J	EU
Verordening (347/2013) betreffende de 'richtsnoeren voor de trans-Europese energie-infrastructuur'	Deze verordening is gericht op de garantie dat de strategische energienetwerken en de opslaginfrastructuur afgewerkt zijn tegen 2020. Met dit doel zijn 12 prioritaire corridors en gebieden voor transportnetwerken van elektriciteit, gas, petroleum en koolstofdioxide geïdentificeerd. Een regime van 'gemeenschappelijk belang' voor projecten die bijdragen aan de uitvoering van deze prioriteiten en die dit label gekregen hebben is ingesteld.	J/B	EU
NEC-Richtlijn / Richtlijn 2001/81/EG inzake emissieplafonds	Legt reductiedoelstellingen voor verzuring, eutrofiëring (vermesting) en vorming van ozon vast.	B	EU

Randvoorwaarde	Inhoudelijke beschrijving	J/B	Niveau
Kaderrichtlijn en dochterrichtlijnen inzake luchtkwaliteit	Vormt de basis voor het luchtbeleid binnen de Europese Unie.	B	EU

Bijlage B Evaluatiekaders strandzones

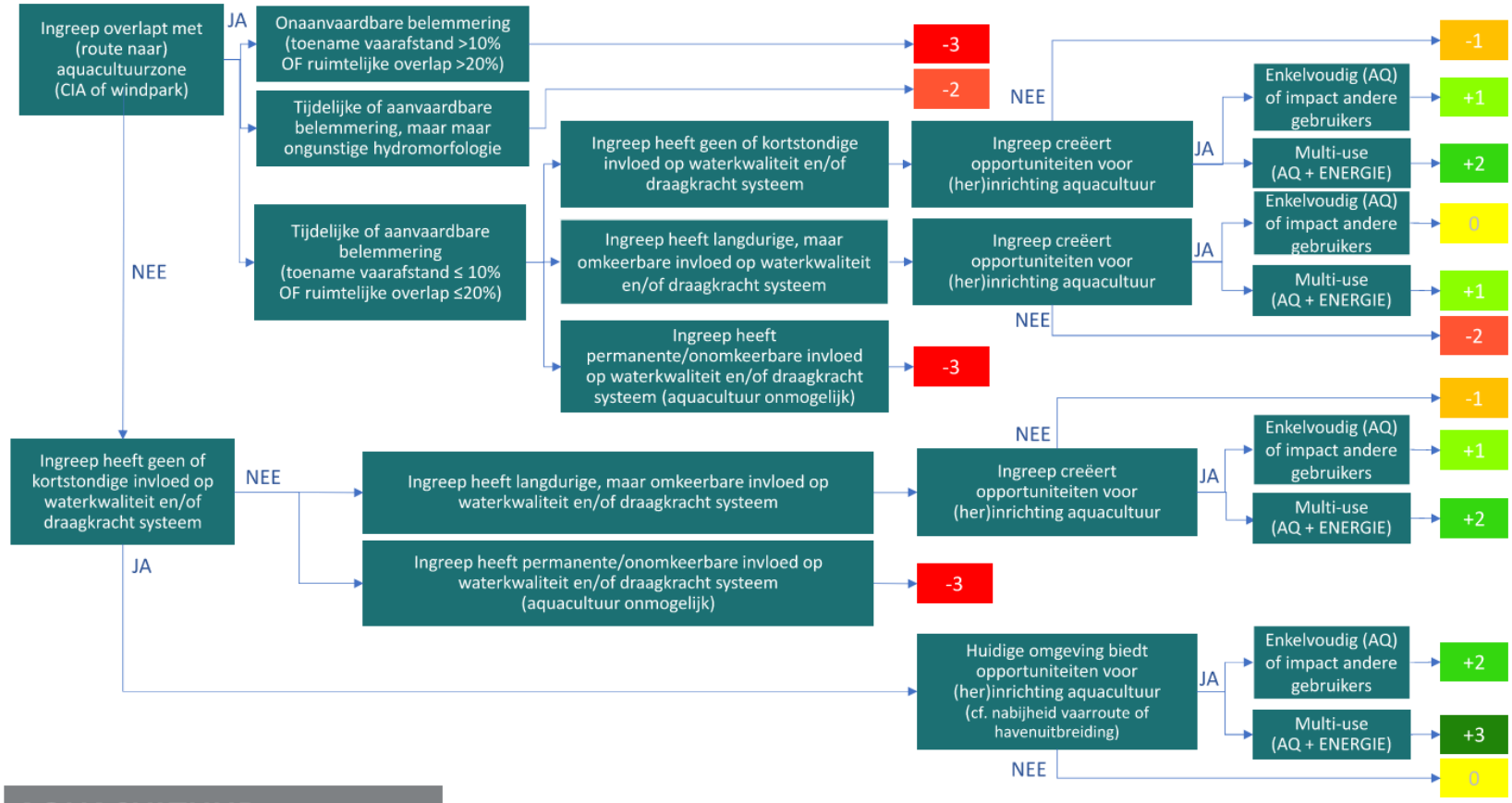


BLAUWE ENERGIE (incl. kabelinfrastructuur)

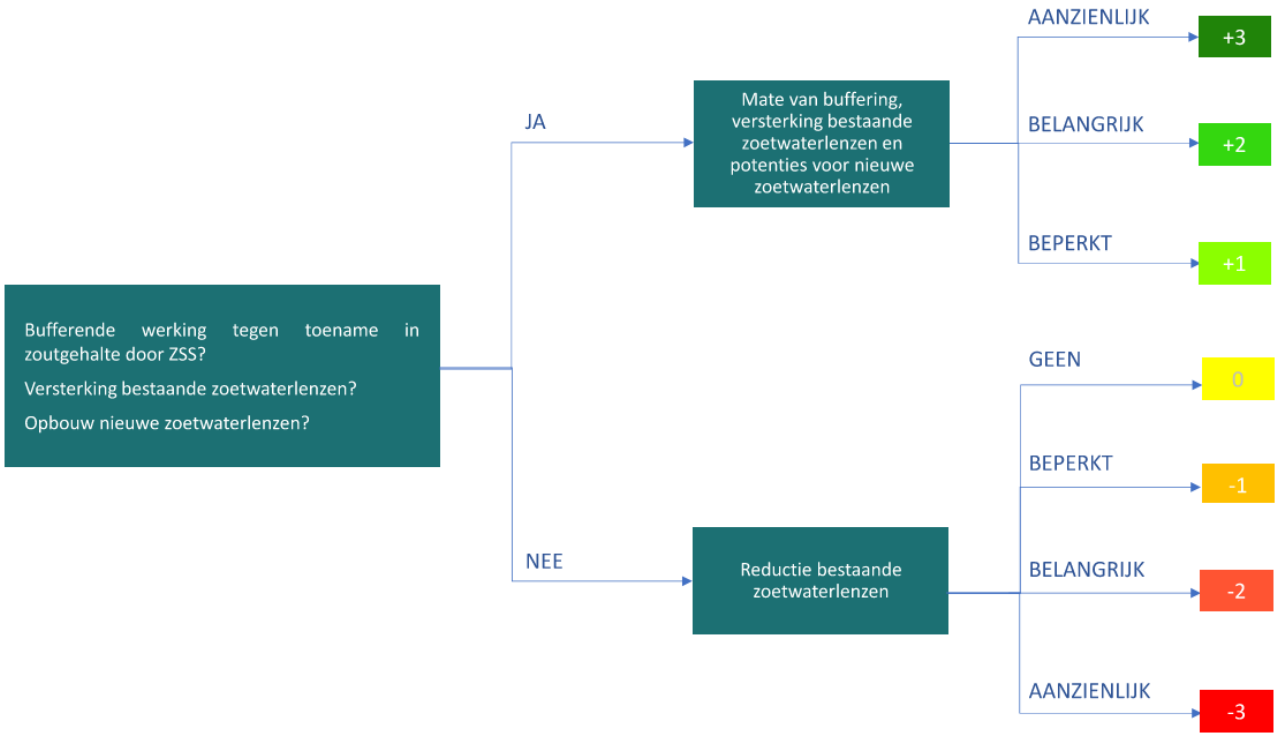


VISSERIJ

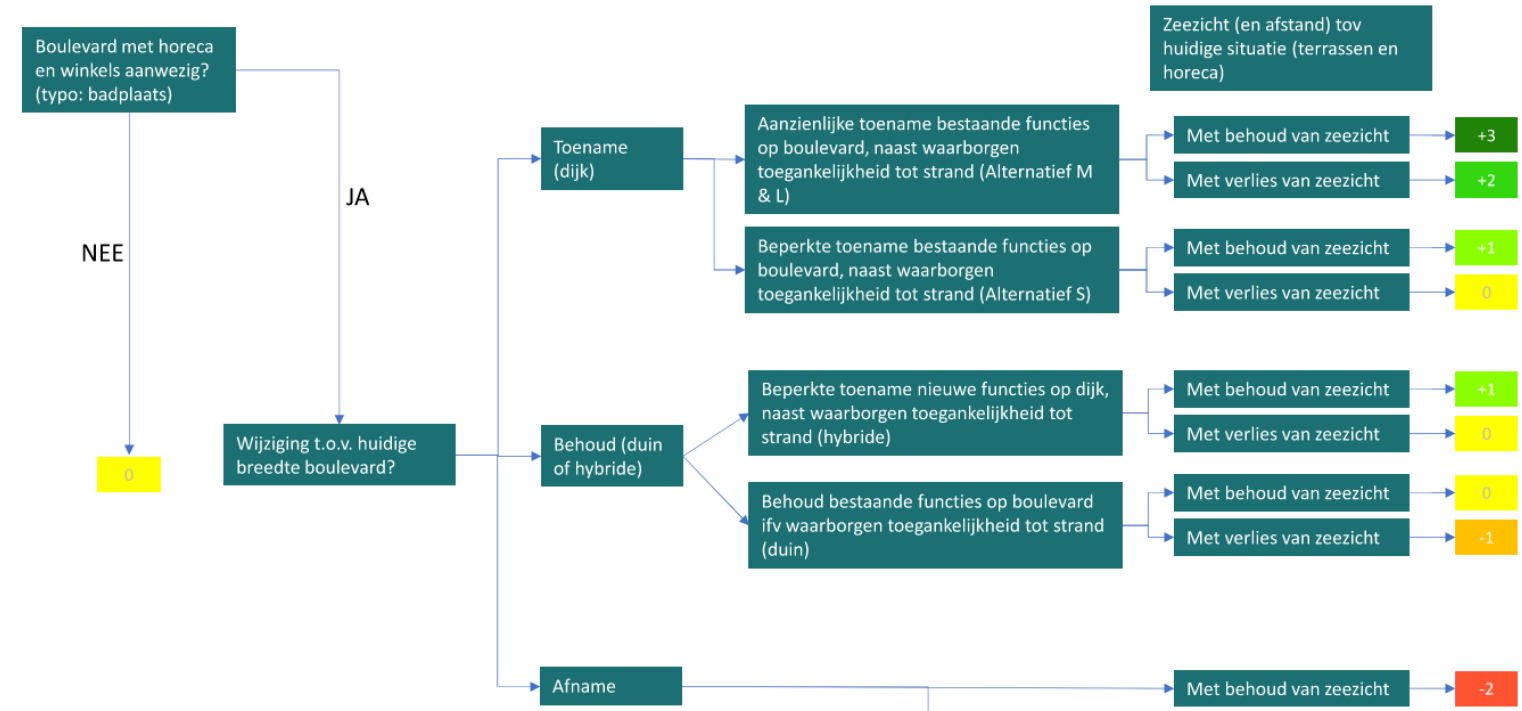
Aanname dat 3NM zone ook tevens belangrijke vis- en paaigronden herbergt (ondiepe kustwateren)
Aantasting: cf. geschiktheid ~ strand- en vooroeverprofiel, kwaliteit visgronden, fysische condities, kleinere oppervlakte



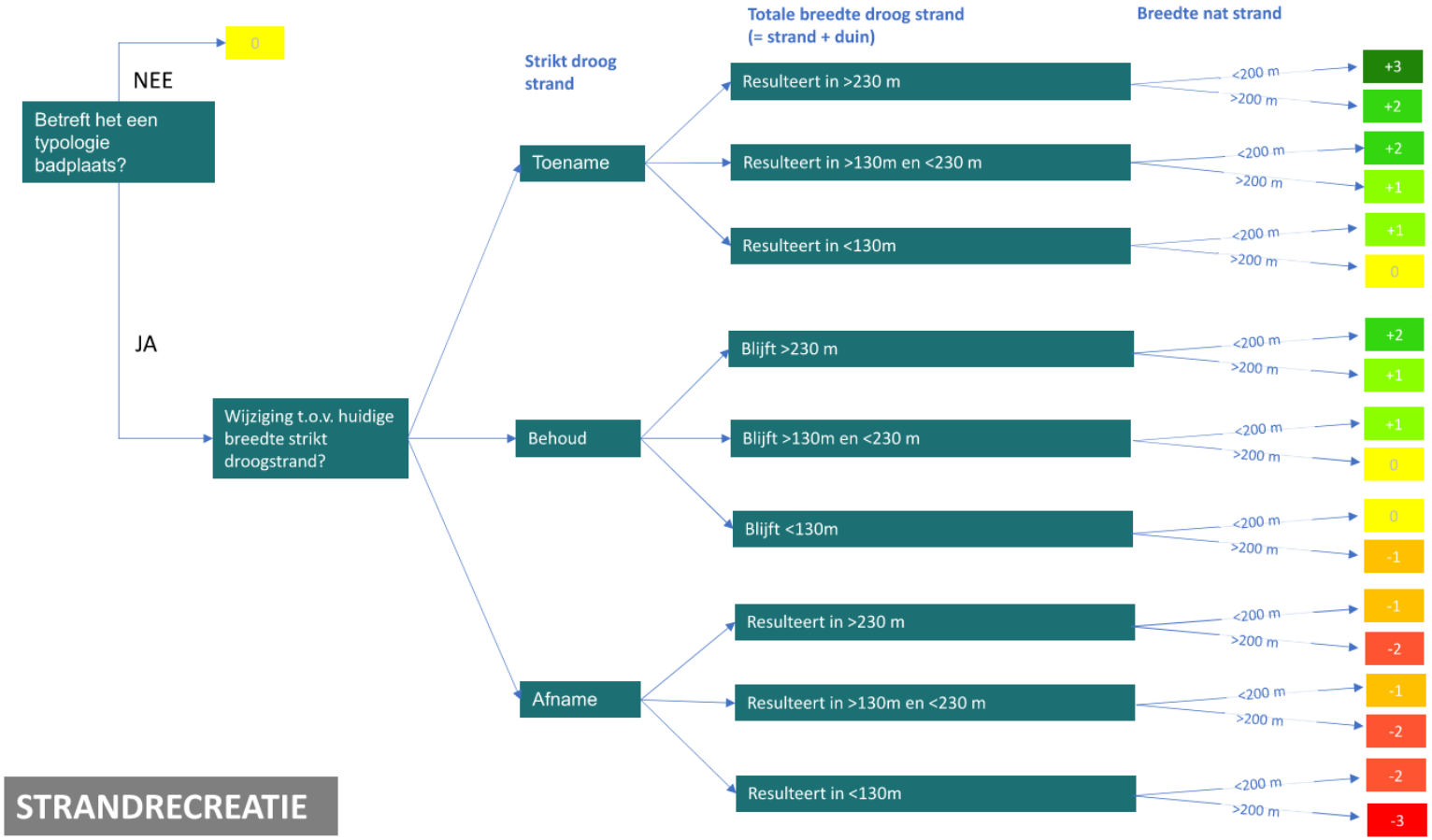
AQUACULTUUR


Bufferende werking tegen toename in zoutgehalte door ZSS?
Versterking bestaande zoetwaterlenzen?
Opbouw nieuwe zoetwaterlenzen?
JA
NEE
Mate van buffering, versterking bestaande zoetwaterlenzen en potenties voor nieuwe zoetwaterlenzen
Reductie bestaande zoetwaterlenzen
AANZIENLIJK
+3
BELANGRIJK
+2
BEPERKT
+1
GEEN
0
BEPERKT
-1
BELANGRIJK
-2
AANZIENLIJK
-3

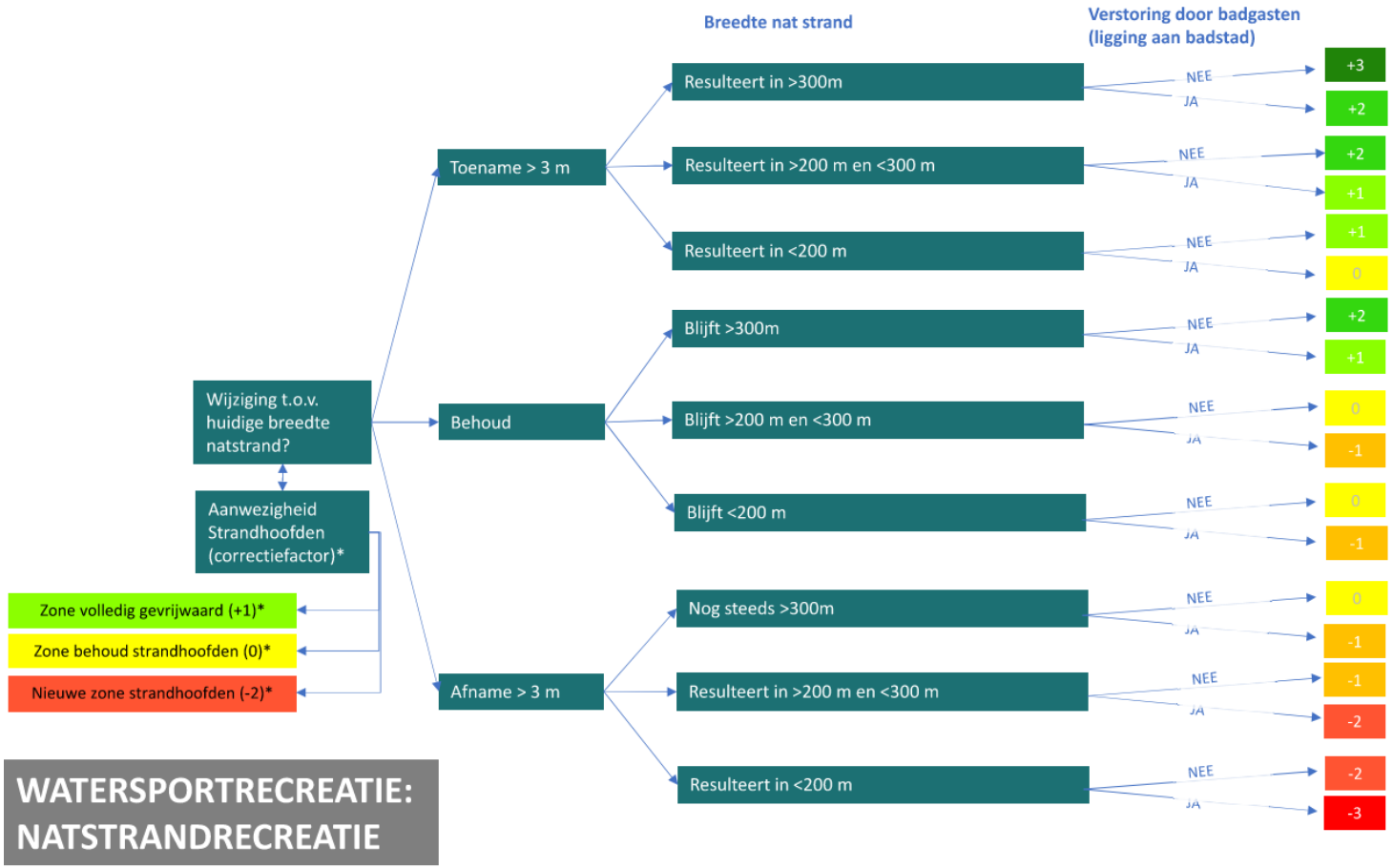
LANDBOUW



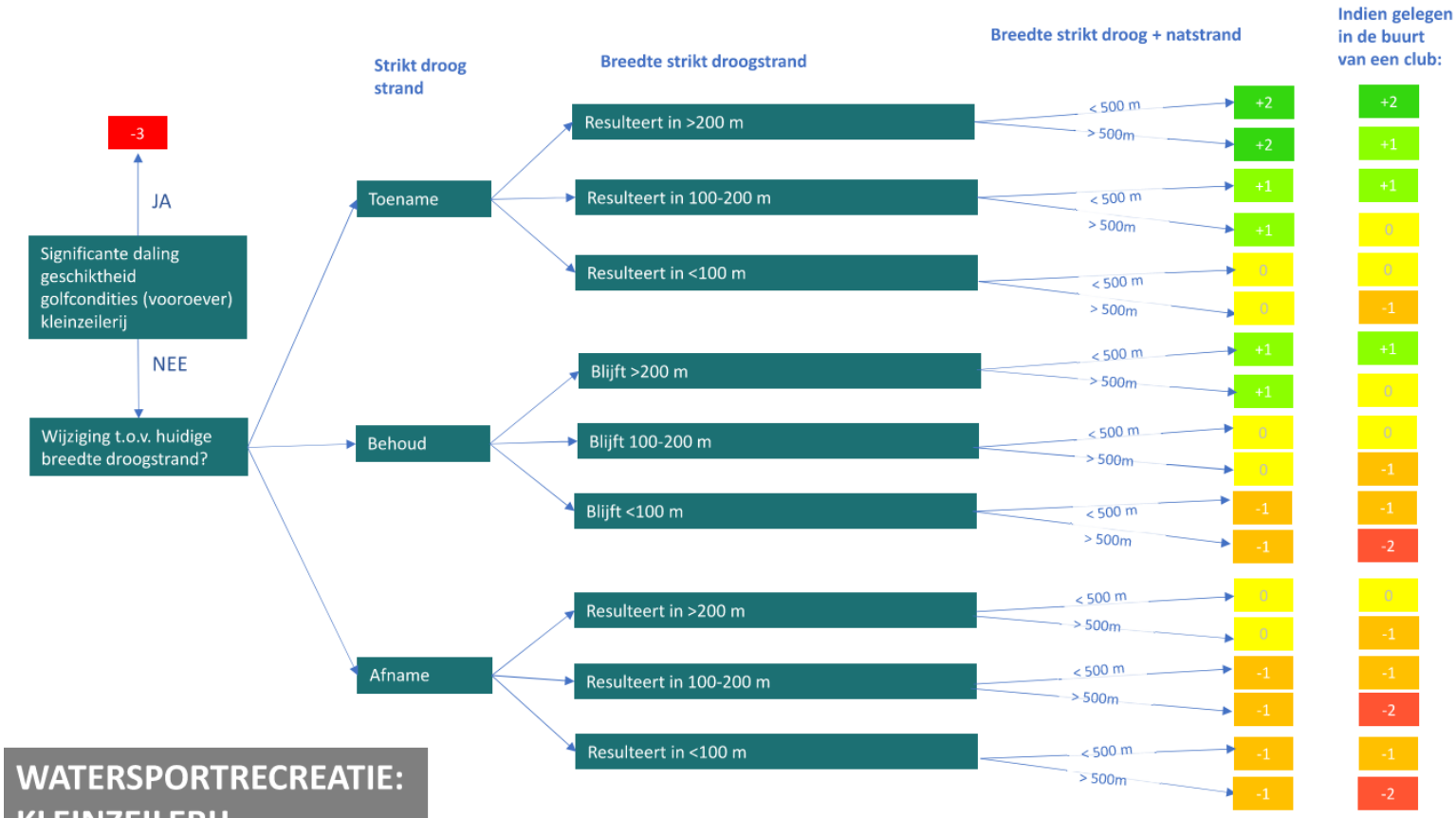
URBANE RECREATIE



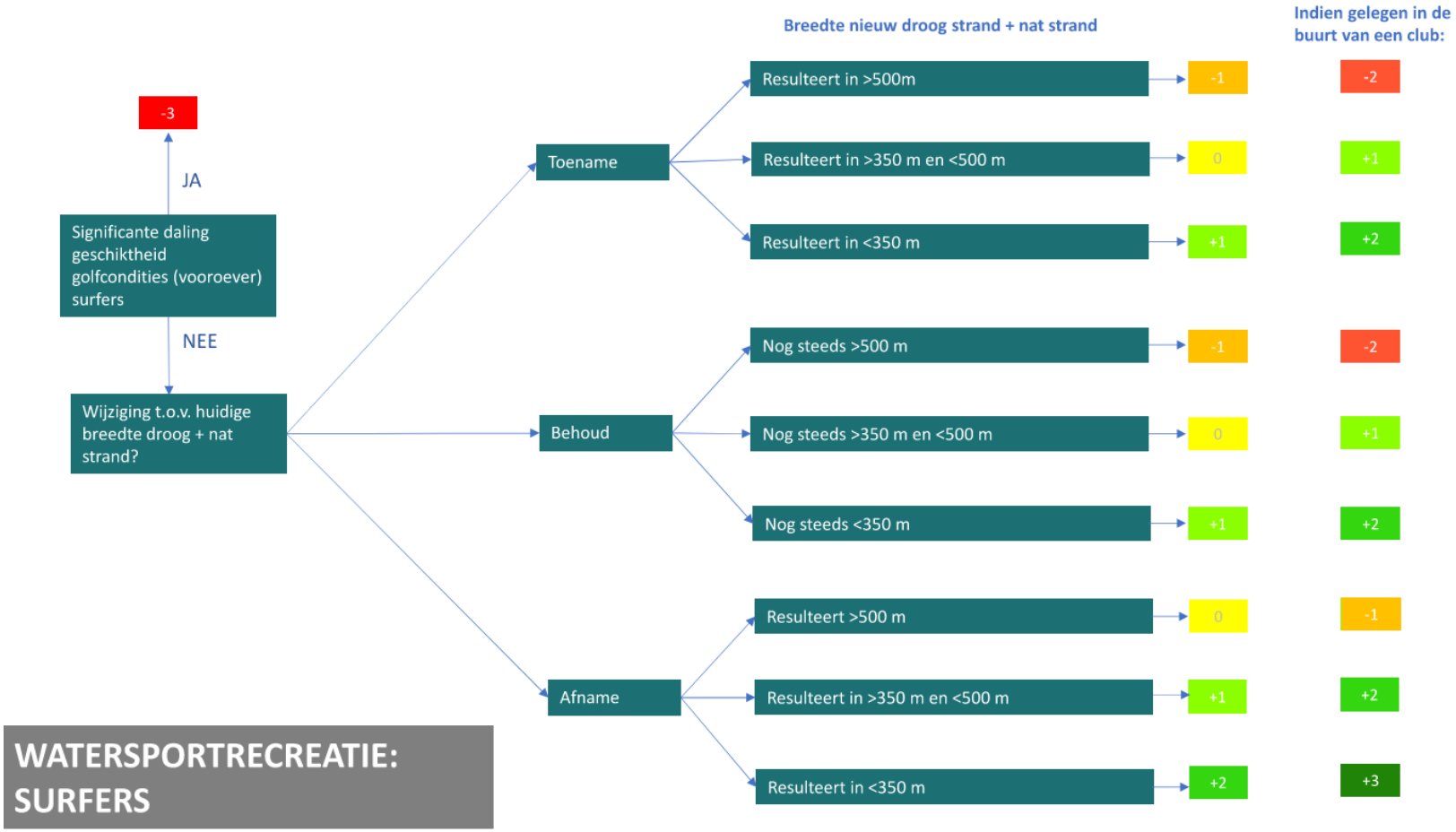
STRANDRECREATIE



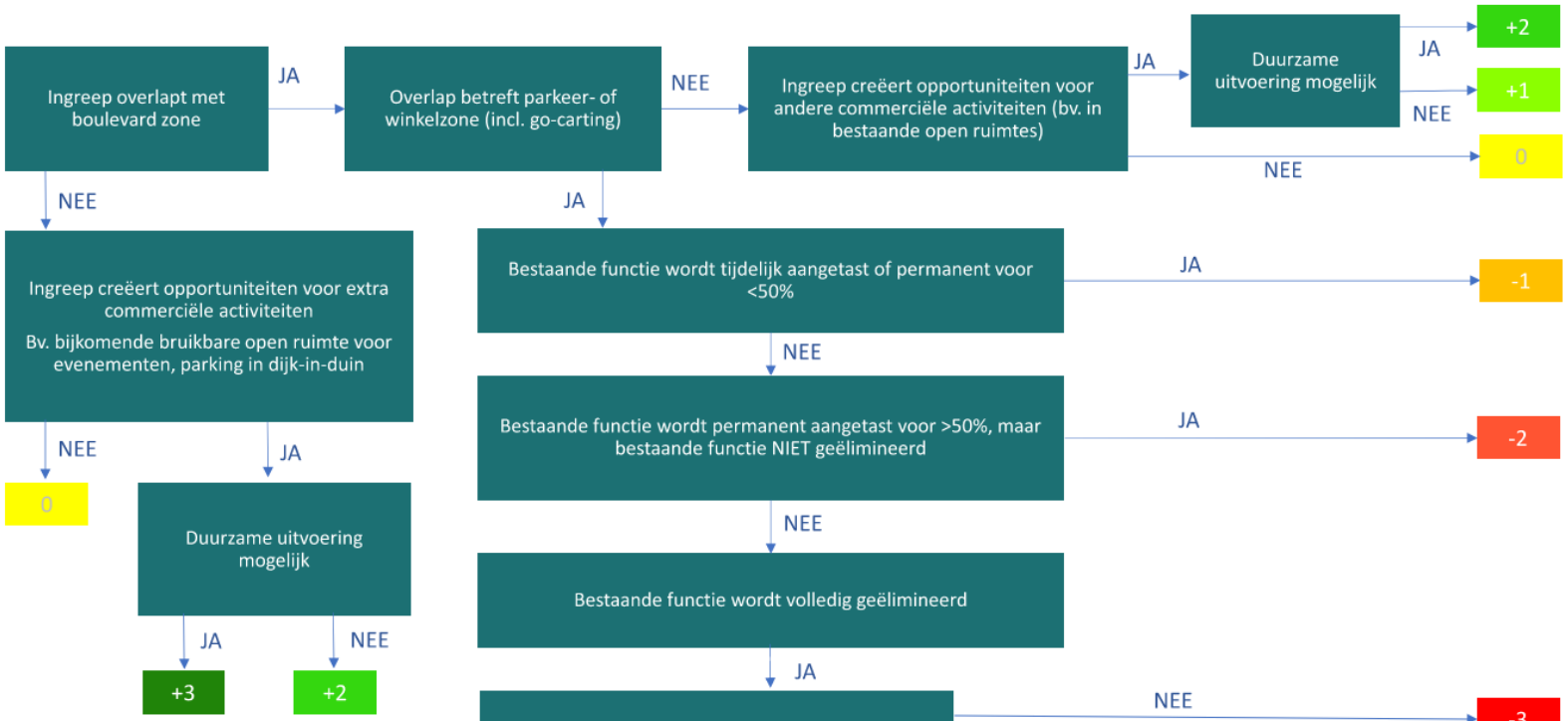
WATERSPORTRECREATIE: NATSTRANDRECREATIE



WATERSPORTRECREATIE: KLEINZEILERIJ

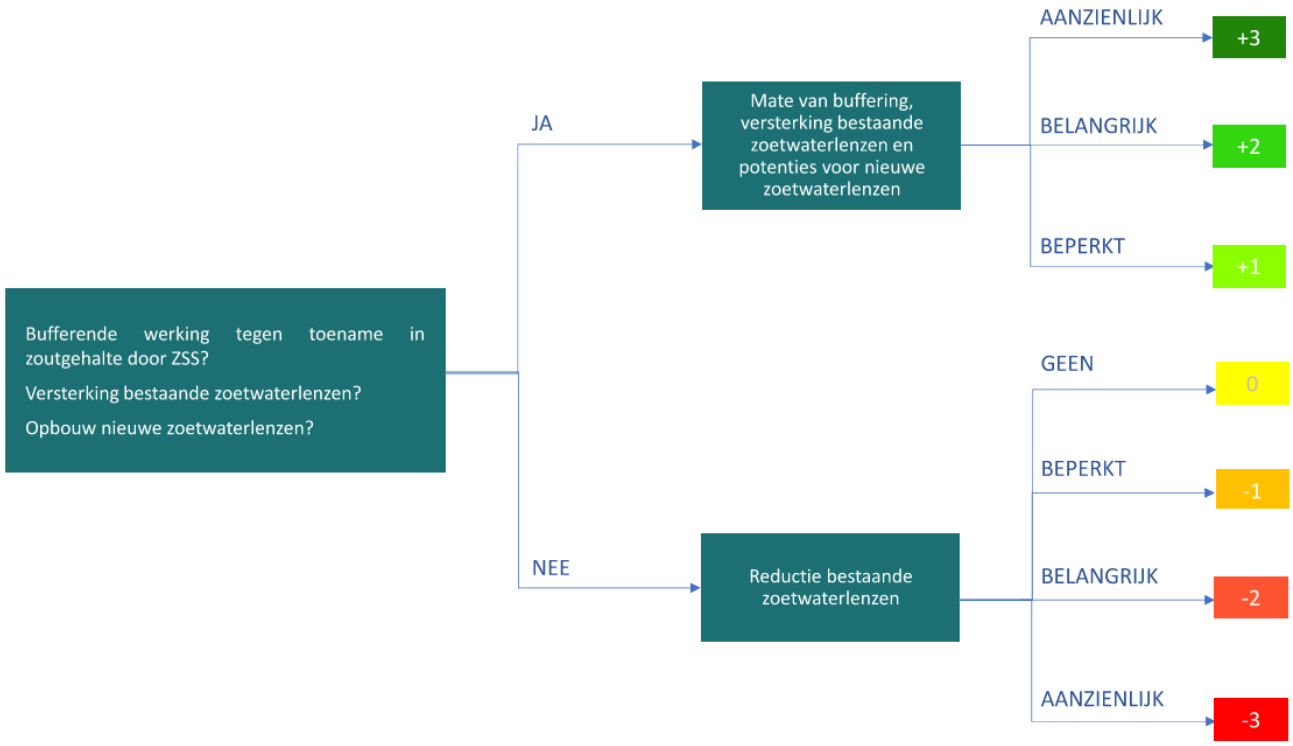


WATERSPORTRECREATIE: SURFERS

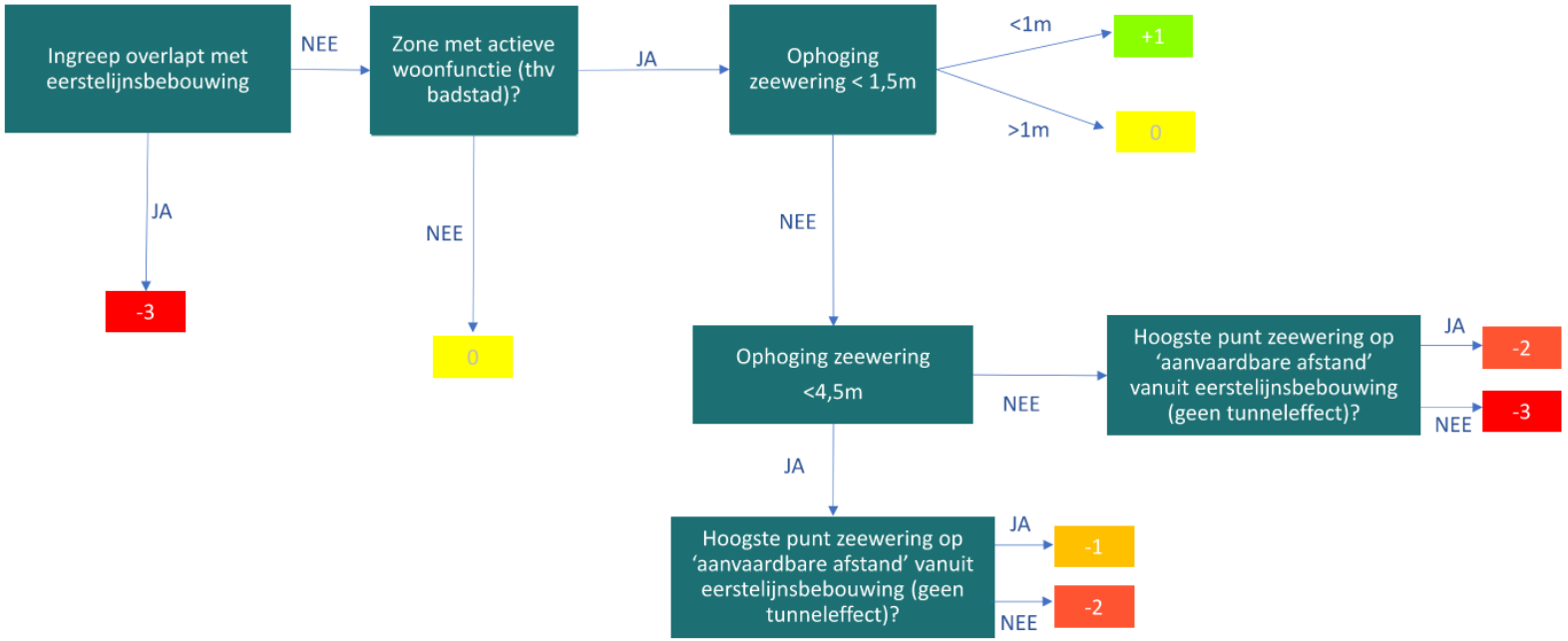


ANDERE COMMERCIËLE ACTIVITEITEN

Ruimte voor parkeergelegenheid, go-carts, winkelgelegenheden & evenementen

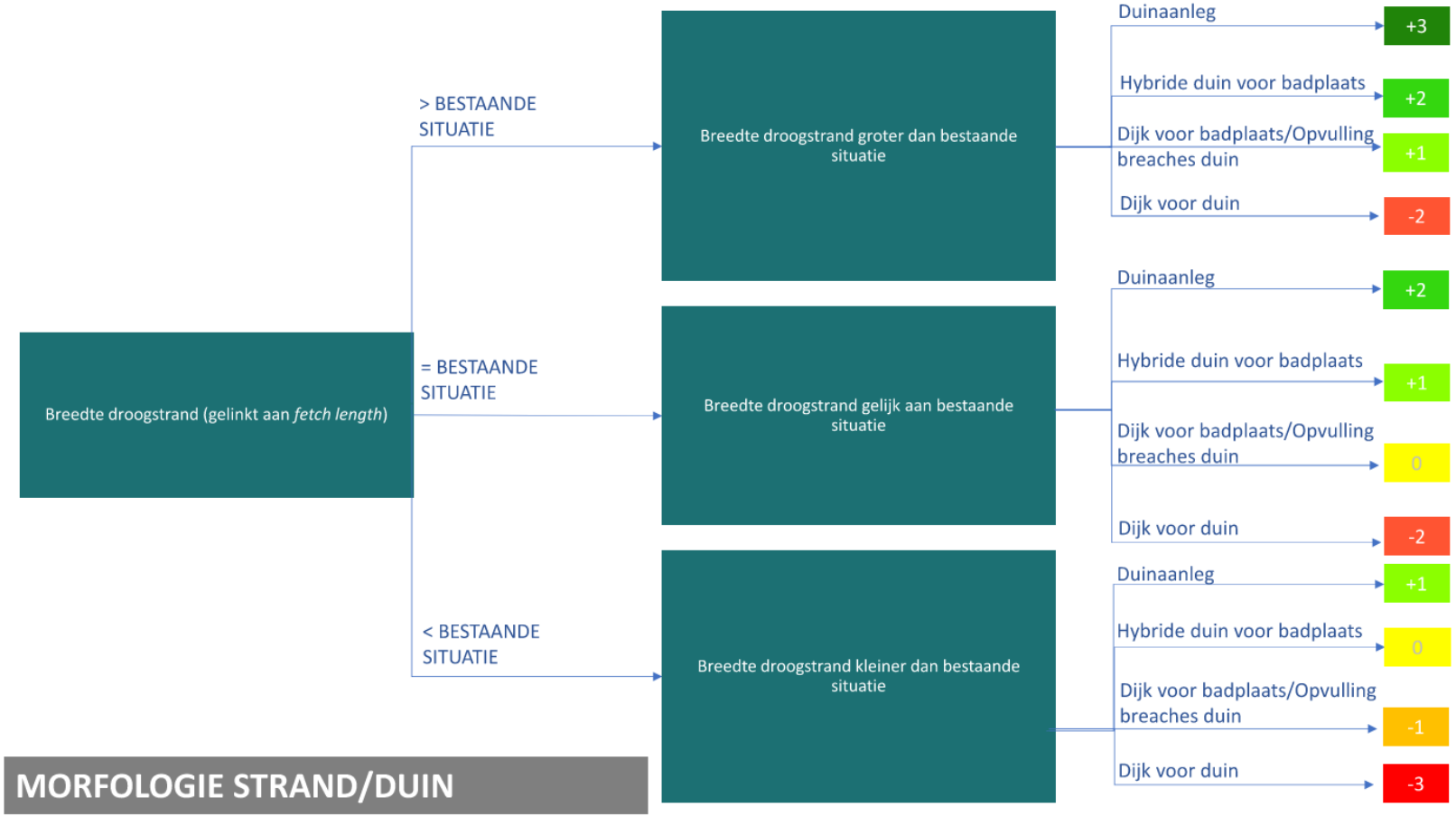


DRINKWATERVOORZIENING

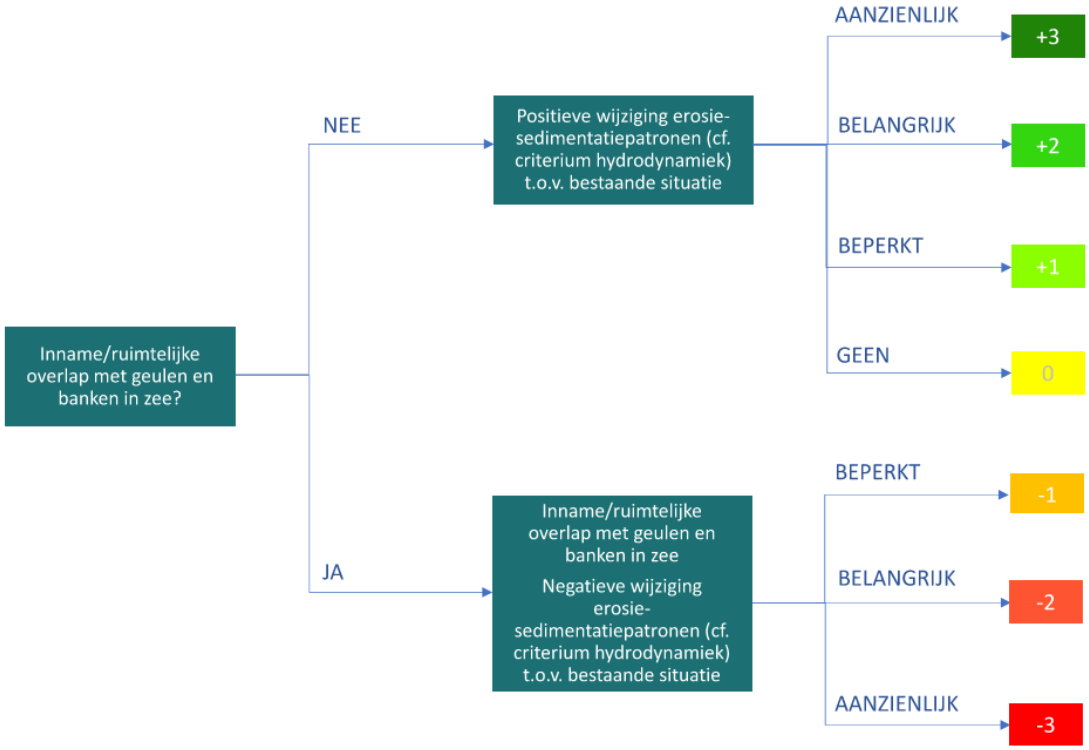


WONEN

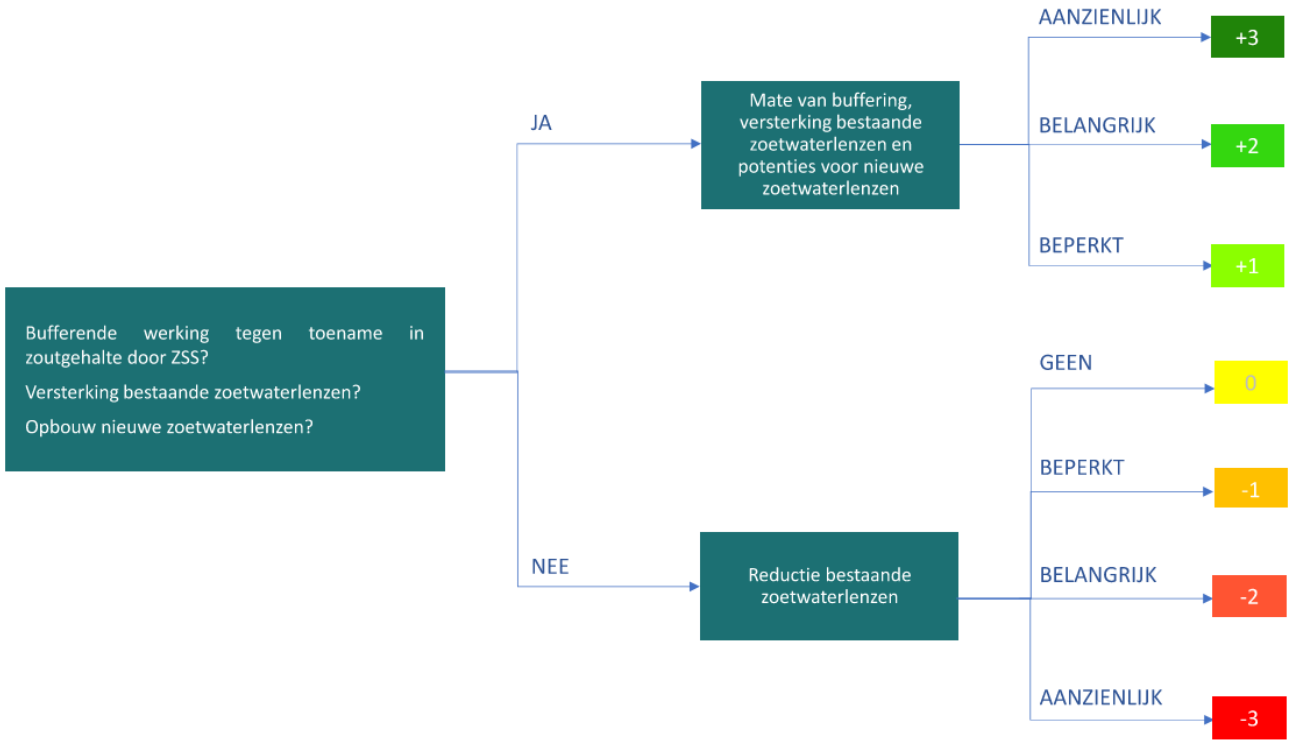
Aanname dat 1 verdiep ca. 3m hoog is; onder 1,5m is zeezicht behouden vanuit eerstelijnsbebouwing
Geen onderscheid in wenselijkheid naar type ingreep (dijk vs duin vs hybride)



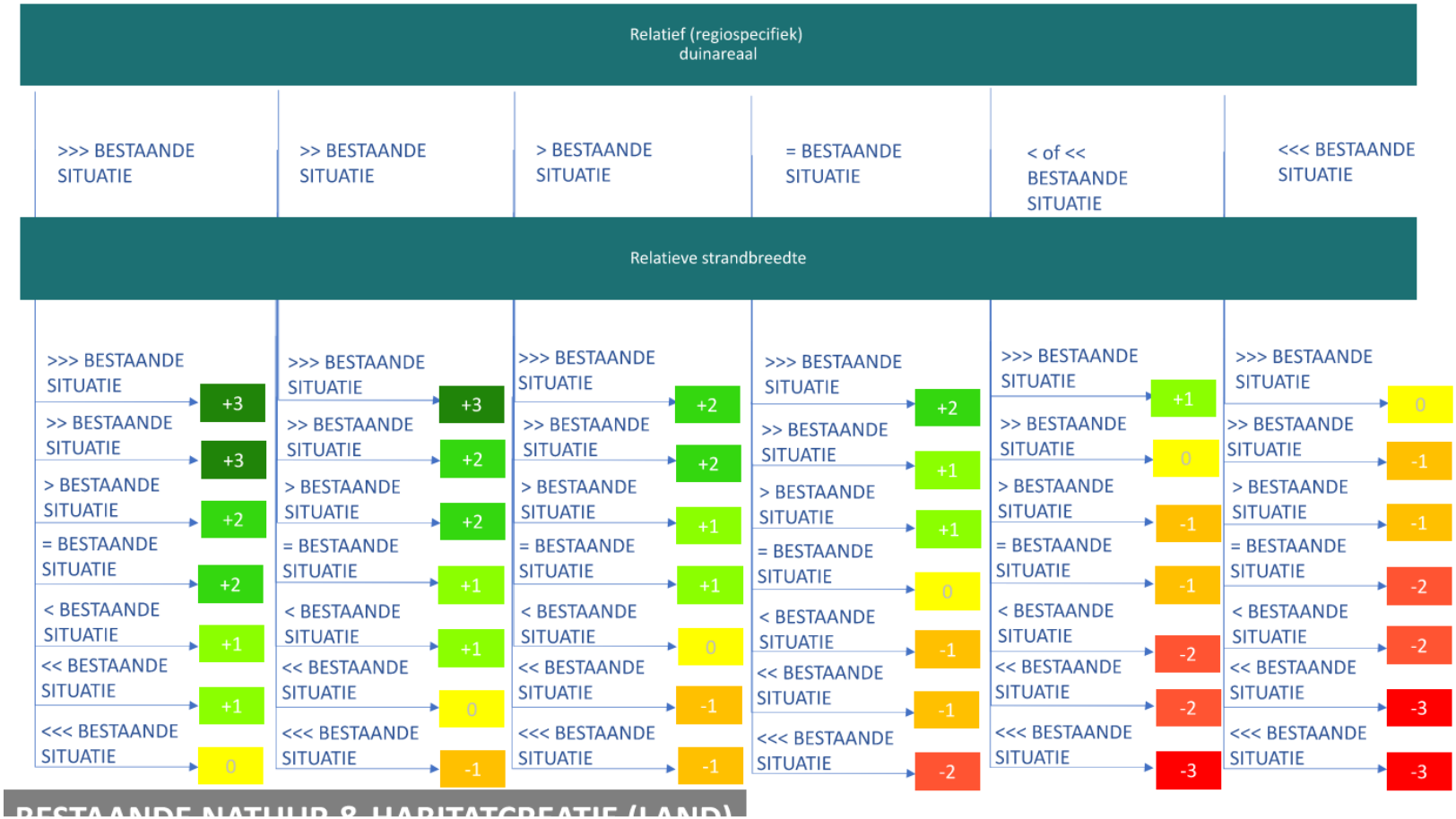
MORFOLOGIE STRAND/DUIN

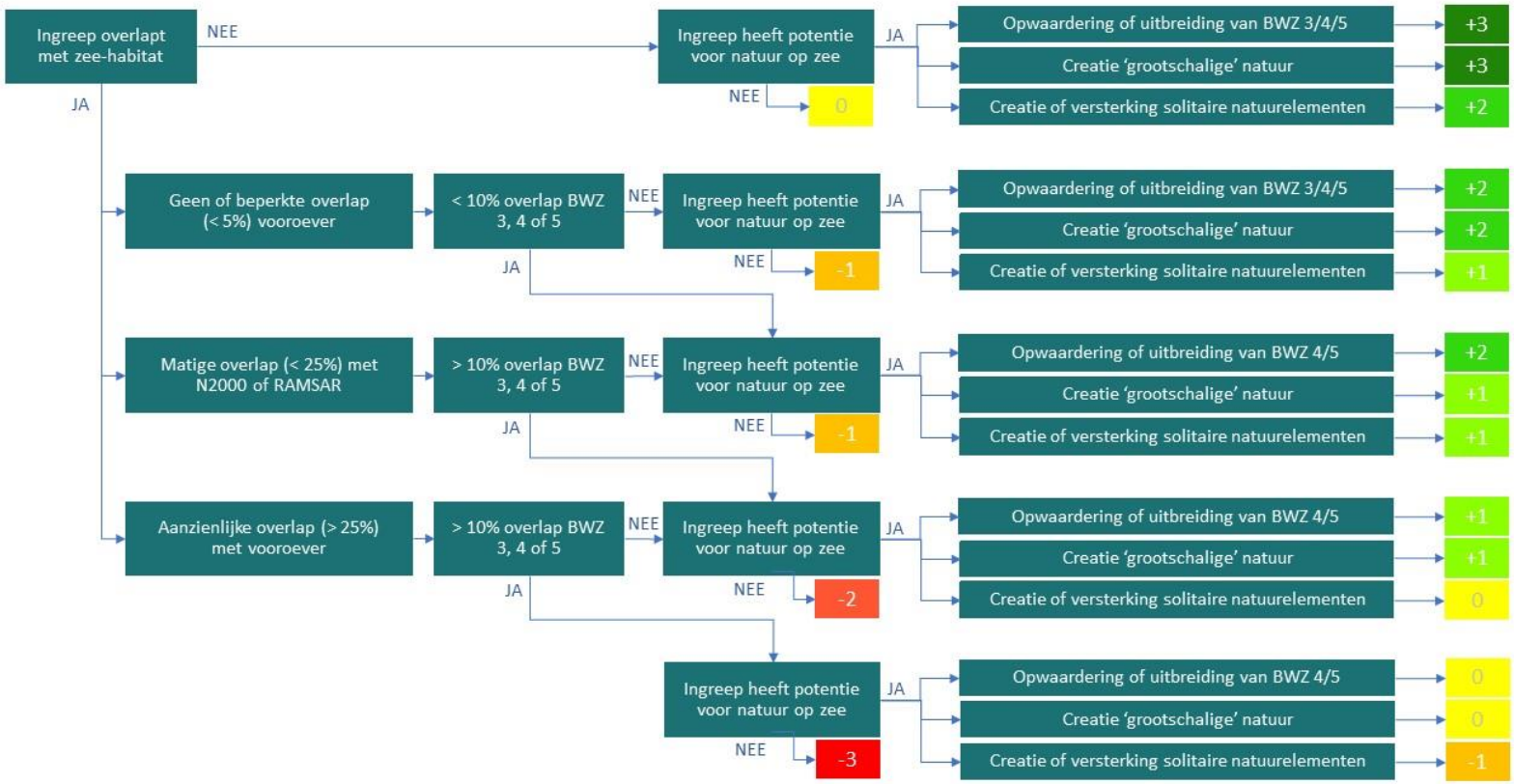


MORFOLOGIE BANKEN/GEULEN

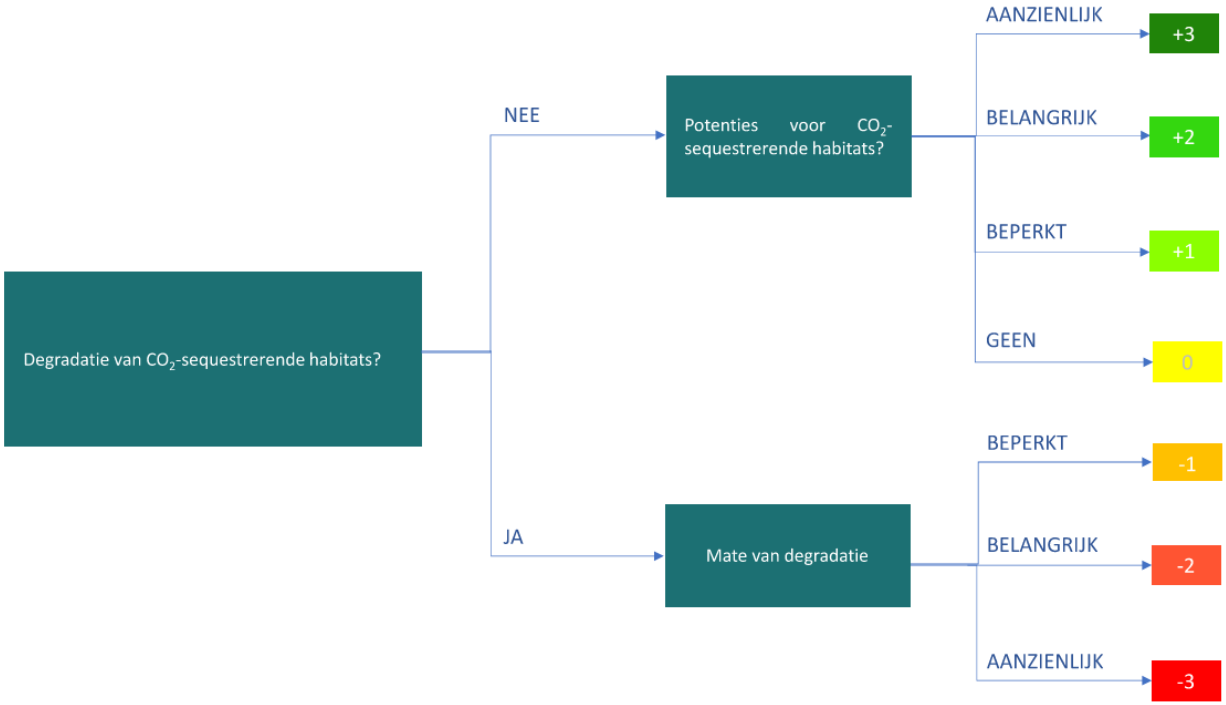


WIJZIGINGEN ZOUTGEHALTE

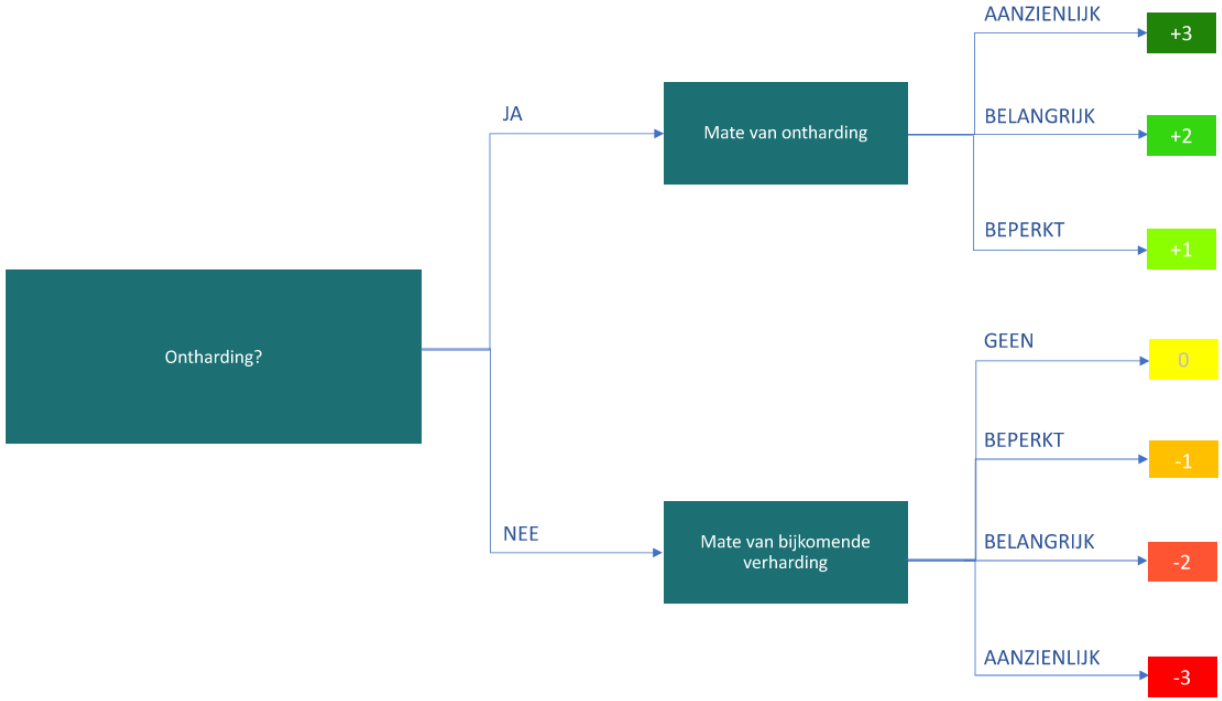

Relatief (regiospecifiek) duinareaal
>>> BESTAANDE SITUATIE
>> BESTAANDE SITUATIE
> BESTAANDE SITUATIE
= BESTAANDE SITUATIE
< of << BESTAANDE SITUATIE
<<< BESTAANDE SITUATIE
Relatieve strandbreedte
>>> BESTAANDE SITUATIE
>> BESTAANDE SITUATIE
> BESTAANDE SITUATIE
= BESTAANDE SITUATIE
< BESTAANDE SITUATIE
<< BESTAANDE SITUATIE
<<< BESTAANDE SITUATIE
+3
+3
+2
+2
+1
+1
0
+3
+2
+2
+1
+1
0
-1
+2
+2
+1
+1
0
-1
-1
+2
+1
+1
0
-1
-1
-2
+1
0
-1
-1
-2
-2
-3
0
-1
-1
-2
-2
-3
-3



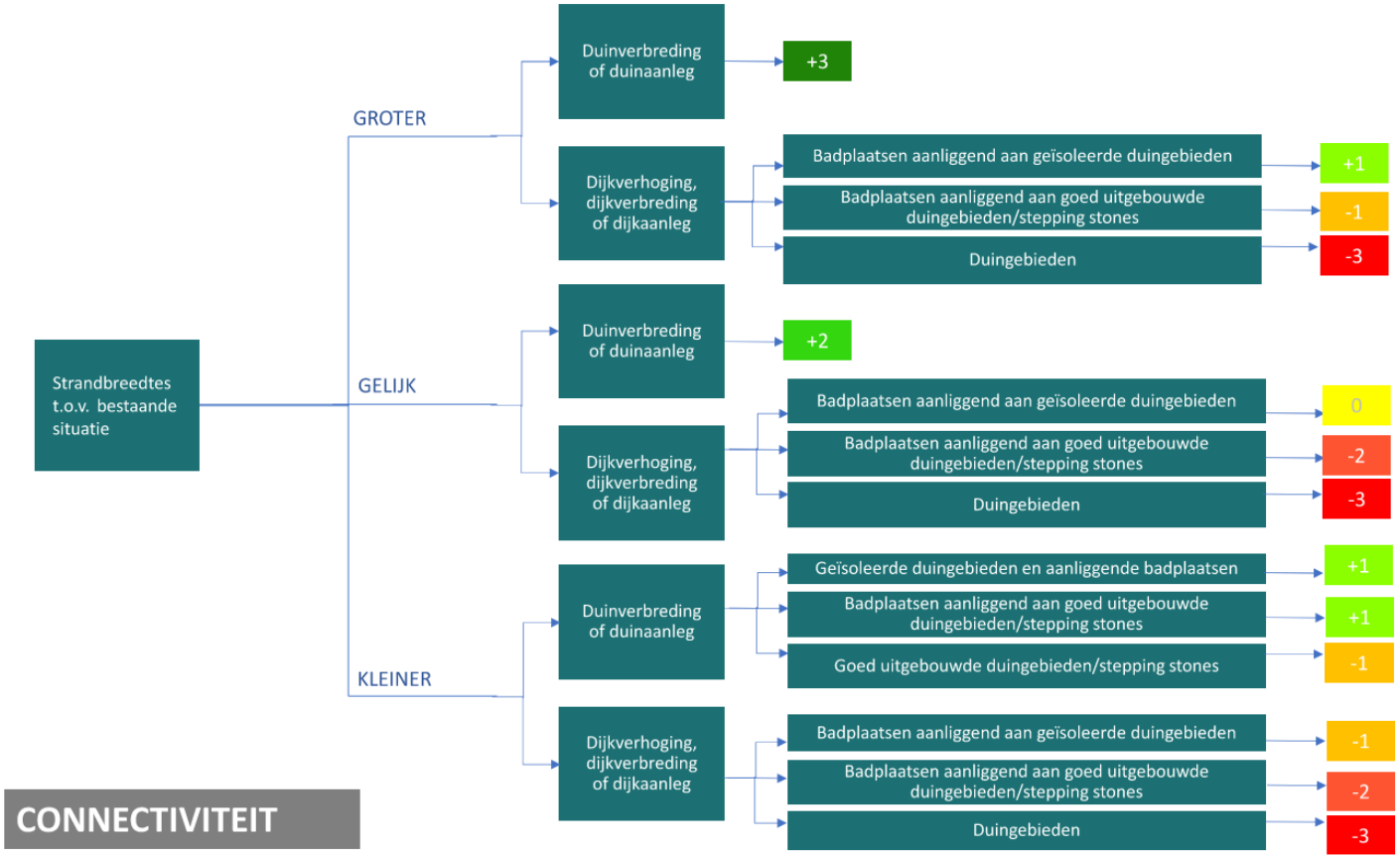
BESTAANDE NATUUR & HABITATCREATIE (ZEE)


Degradatie van CO_2-sequestrerende habitats?
NEE
Potenties voor CO_2-sequestrerende habitats?
AANZIENLIJK
+3
BELANGRIJK
+2
BEPERKT
+1
GEEN
0
JA
Mate van degradatie
BEPERKT
-1
BELANGRIJK
-2
AANZIENLIJK
-3

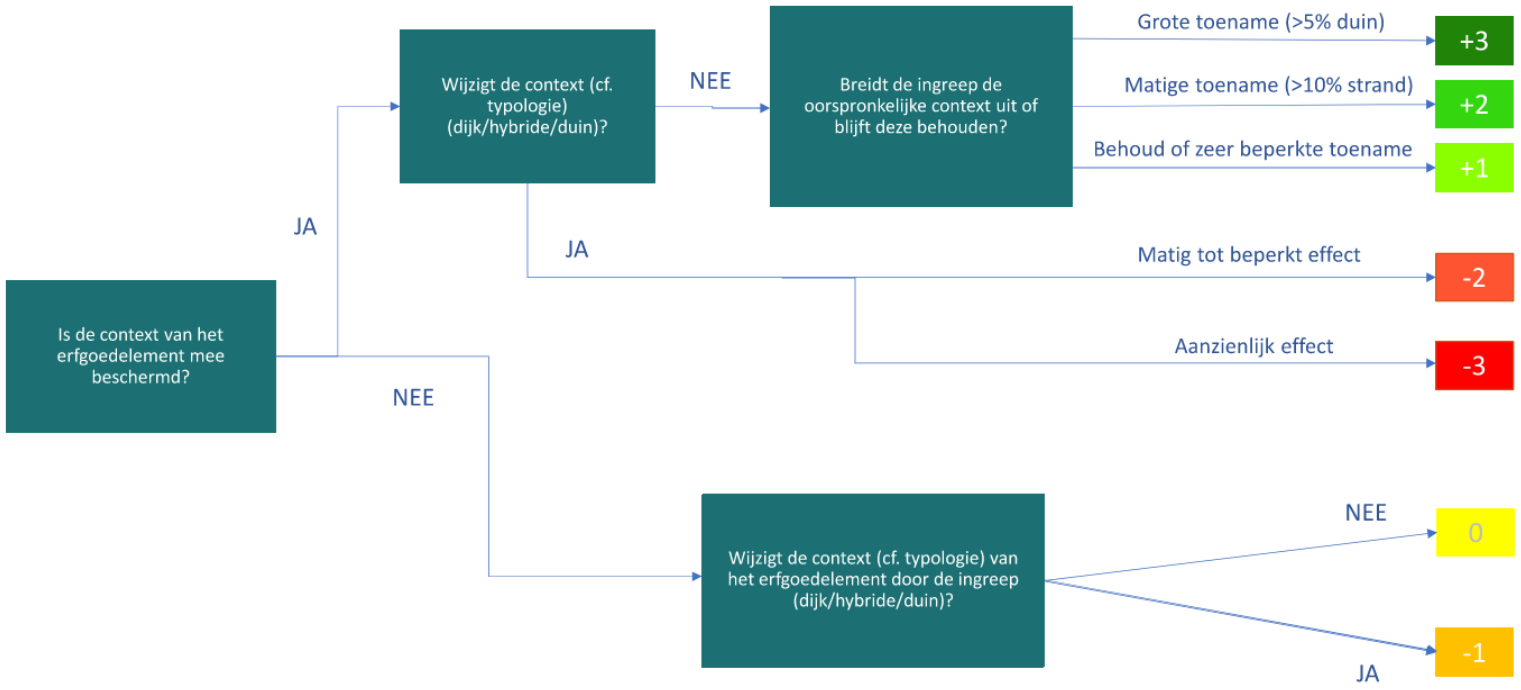
CO_2-OPSLAG



HITTESTRESS

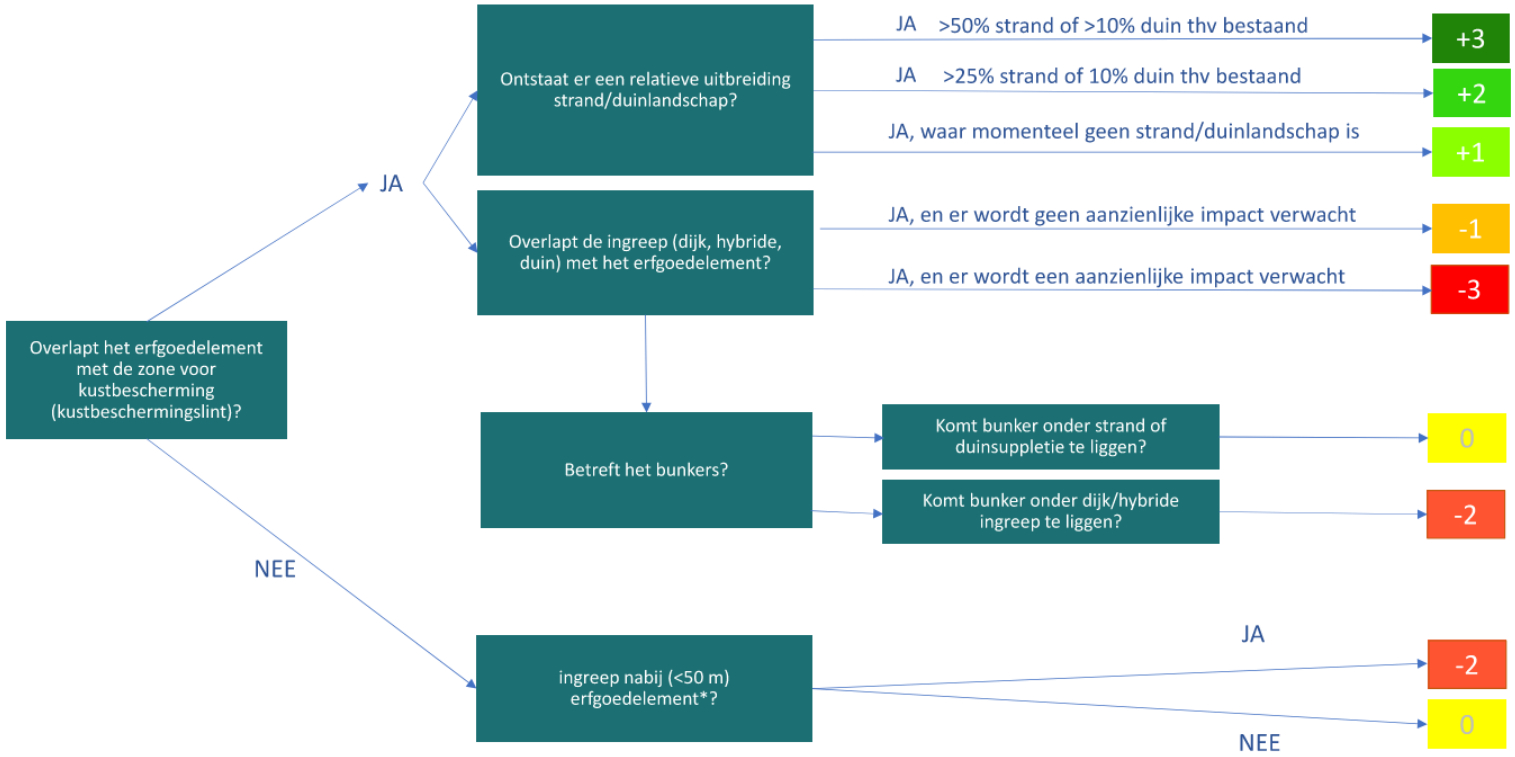


CONNECTIVITEIT



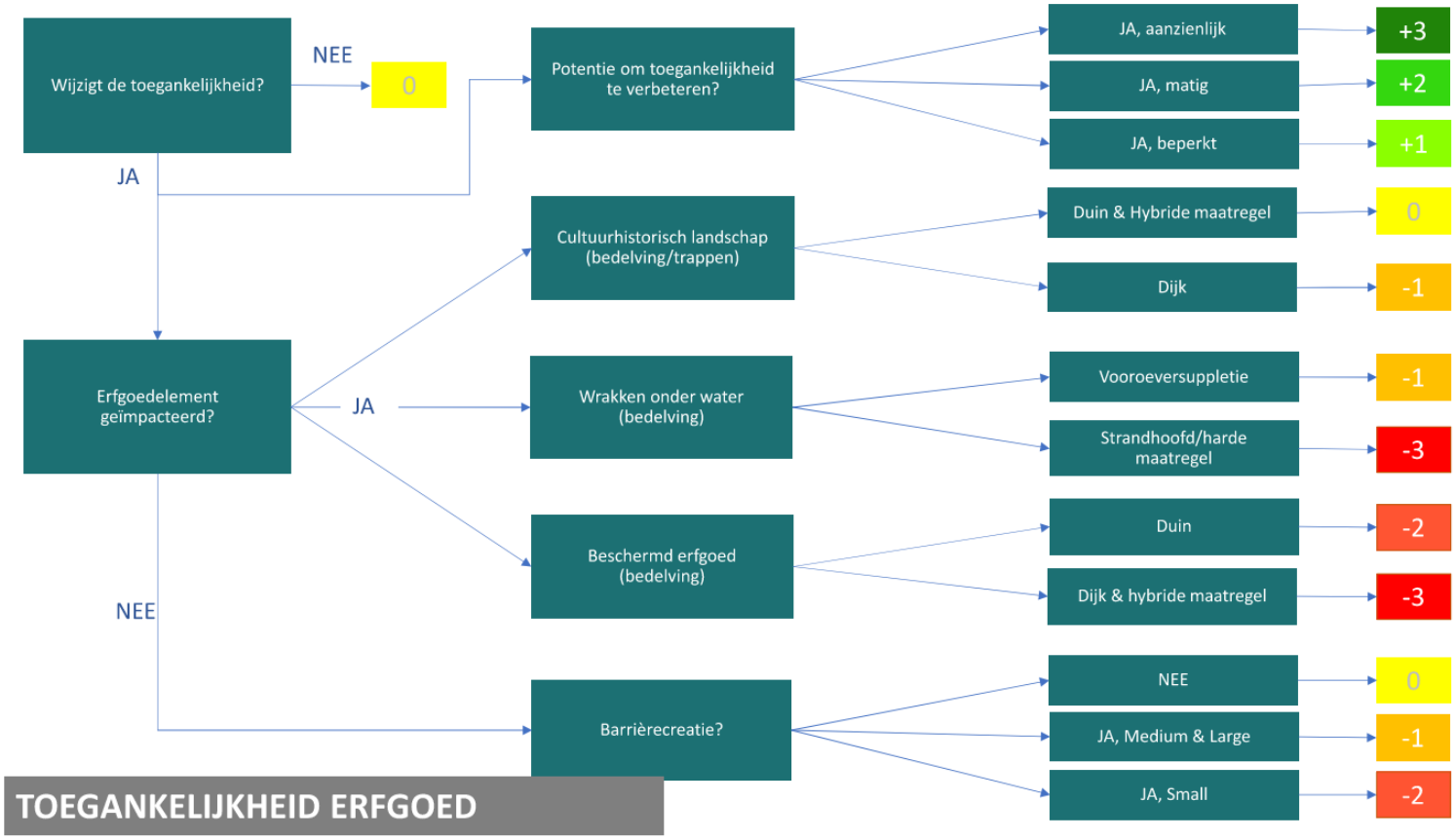
CONTEXT ERFGOEDELEMENTEN

Oorspronkelijke context: Duinpaviljoenen, bunkers op de strand/duinzone, fort Napoleon
Beschermde omgeving: beschermd stads/dorpsgezicht of cultuurhistorisch landschap



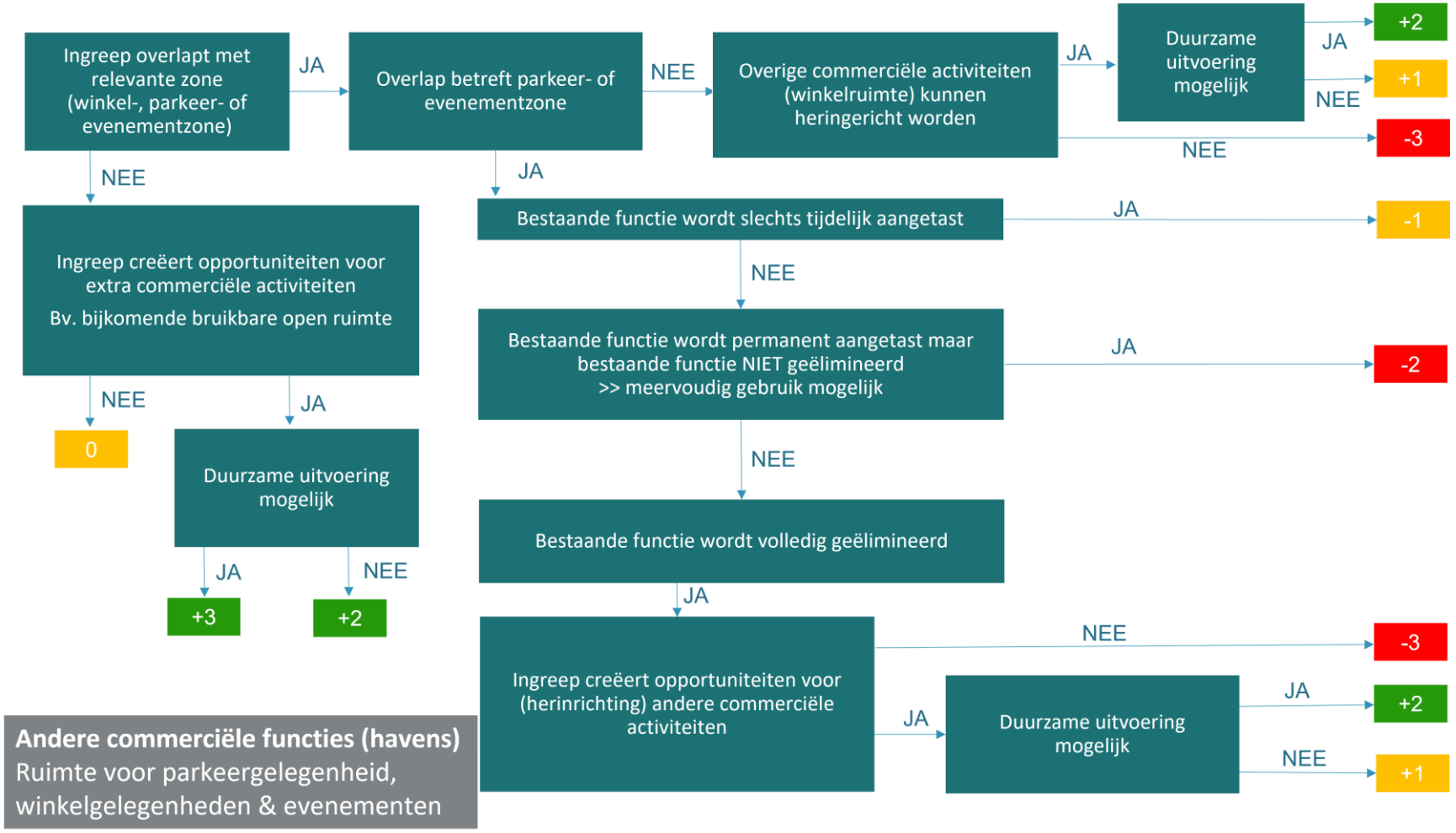
INTRINSIEKE ERFGOEDWAARDE

Saltwaterspray, watererosie, betonrot, *kans op zandverstuiving


Wijzigt de toegankelijkheid?
NEE
0
JA
Potentie om toegankelijkheid te verbeteren?
JA, aanzienlijk
+3
JA, matig
+2
JA, beperkt
+1
Cultuurhistorisch landschap (bedelving/trappen)
Duin & Hybride maatregel
0
Dijk
-1
Erfgoedelement geïmpacteerd?
JA
Wrakken onder water (bedelving)
Vooroeversuppletie
-1
Strandhoofd/harde maatregel
-3
Beschermd erfgoed (bedelving)
Duin
-2
Dijk & hybride maatregel
-3
NEE
Barrièrecreatie?
NEE
0
JA, Medium & Large
-1
JA, Small
-2
TOEGANKELIJKHEID ERFGOED

Bijlage C Evaluatiekaders havens

De 7-delige evaluatiekaders die specifiek voor de havens uitgewerkt werden volgen hierna.


Ingreep overlapt met relevante zone (winkel-, parkeer- of evenementzone)
JA
Overlap betreft parkeer- of evenementzone
NEE
Overige commerciële activiteiten (winkelruimte) kunnen heringericht worden
JA
Duurzame uitvoering mogelijk
JA
+2
NEE
+1
NEE
-3
NEE
Ingreep creëert opportuniteiten voor extra commerciële activiteiten
Bv. bijkomende bruikbare open ruimte
JA
Bestaande functie wordt slechts tijdelijk aangetast
JA
-1
NEE
Bestaande functie wordt permanent aangetast maar bestaande functie NIET geëlimineerd
>> meervoudig gebruik mogelijk
JA
-2
NEE
NEE
0
JA
Duurzame uitvoering mogelijk
Bestaande functie wordt volledig geëlimineerd
JA
NEE
+3
JA
NEE
+2
JA
Ingreep creëert opportuniteiten voor (herinrichting) andere commerciële activiteiten
NEE
-3
JA
Duurzame uitvoering mogelijk
JA
+2
NEE
+1
Andere commerciële functies (havens)
Ruimte voor parkeergelegenheid, winkelgelegenheden & evenementen

Bijlage D Lijst met afkortingen

Afkorting	Verklaring
%	Procent
µm	Micrometer
AEM	Airborne electromagnetics
AGSO	Autonoom Gemeentebedrijf Stadsvernieuwing Oostende
AHS	Artificiële harde substraten
aMT	Afdeling Maritieme Toegang
ANB	Agentschap voor Natuur en Bos
B&W	Bruggen en Wegen
BCP	Belgisch Continentaal Plat
BEF	Biomass expansion factor
BMM	Wetenschappelijke Dienst Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee
BNZ	Belgische deel van de Noordzee
BT	Brutotonnage
bv.	Bijvoorbeeld
BWK	Biologische waarderingskaart
C	Koolstof
ca.	Circa
CAI	Centrale Archeologische Inventaris
cf.	Conform
CIA	Commerciële en industriële activiteiten
cm	centimeter
CO_2	koolstofdioxide
CO_2-eq	Koolstofdioxide-equivalent
d.i.	Dit is
d.w.z.	Dat wil zeggen
dd.	De dato (van de datum)
DWT	dead-weight tonnage
ed.	en dergelijke
Et al.	en anderen
etc.	et cetera
evt.	eventueel
FAO	Food and Agriculture Organization of Voedsel- en Landbouworganisatie
g/l	Gram per liter
GHW	Gemiddelde hoogwaterlijn
GLW	Gemiddelde laagwaterlijn
GVB	Gemeenschappelijk Visserijbeleid
GW	Gigawatt
ha	hectare
HW	Hoogwaterlijn
HWL	hoogwaterlijn
i.k.v.	In kader van
IHDs	instandhoudingsdoelstellingen
ILVO	Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
IMO	Internationale Maritieme Organisatie
IWVA	Intercommunale Waterleidingmaatschappij van Veurne-Ambacht
KB	Koninklijk Besluit
km	kilometer
km²	vierkante kilometer
KRMS	Kaderrichtlijn Mariene Strategie
KRMS	Kaderrichtlijn Mariene Strategie
LNG	Liquid Natural Gas (vloeibaar gas)
LW	Laagwaterlijn
LWL	Laagwaterlijn
m	meter
m.a.w.	Met andere woorden
m.u.v.	Met uitzondering van
m/s	Meter per seconde
m²	Vierkante meter
m³	Kubieke meter
MB	Ministerieel Besluit
MER	Milieueffectrapport
mg/l	Milligram per liter
MIK	Maritiem informatiekruispunt

Afkorting	Verklaring
MKBA	maatschappelijke kosten-batenanalyse
mm	millimeter
mm^3	kubieke millimeter
m-mv	Meter beneden maaiveld
MOG	Modular Offshore Grid
MPKV	Masterplan Kustveiligheid
MRCC	Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum
MRP	Marien Ruimtelijk Plan
MRP	Marien Ruimtelijk Plan
MW	Megawatt
n.a.v.	Naar aanleiding van
NC	Na Christus
NIR	National Inventory Report
nl.	namelijk
nm	nautische mijl
NO_2	stikstofdioxide
o.a.	Onder andere
o.b.v.	Op basis van
o.m.	Onder meer
PAK	polycyclische aromatische koolwaterstoffen
PEZ	Prinses Elisabeth-zone
POM	provinciale Ontwikkelingsmaatschappij
PSU	Practical Salinity Unit
R	root to shoot ratio
RMT	Regie voor Maritiem Transport
RoRo	roll-on-roll-off
RWZI	rioolwaterzuiveringsinstallatie
SAR	search and rescue
SBZ	Speciale Beschermingszone
SBZ-H	Habitatrichtlijngebied
SBZ-V	Vogelrichtlijngebied
SI	Saline Intrusion
t.e.m.	Tot en met
t.g.v.	Ten gevolge van
t.o.v.	Ten opzichte van
t.o.v.	ten opzichte van
TAW	Tweede Algemene Waterpassing
TBT	tributyltin
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation
VC	Voor Christus
vb.	voorbeeld
VEN	Vlaams Ecologisch Netwerk
VLIZ	Vlaams Instituut voor de Zee
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
VNR	Vlaamse natuurreservaten
VTE	Voltijds equivalent
z.nr.	Zonder nummer
zgn.	zogenaamde
ZSS	Zeespiegelstijging

Bijlage E Aangemelde soorten en habitats Natura 2000

Zee en vooroever

Tabel E-1: Aangemelde soorten van SBZ-V1, 2, 3 (Vogelrichtlijngebieden Noordzee)

Bijlage I	*Belangrijke trekvogels niet in Bijlage I*
A001 Roodkeelduiker (*Gavia stellata*) (SBZ-1,2) A177 Dwergmeeuw (*Hydrocoloeus minutus*) (SBZ-1,2,3) A191 Grote stern (*Sterna sandvicensis*) (SBZ-1,2,3) A193 Visdief (*Sterna hirundo*) (SBZ-2, 3) A195 Dwergstern (*Sternula albifrons*) (SBZ-2,3)	A691 Fuut (*Podiceps cristatus*) (SBZ-1,2,3) A187 Grote mantelmeeuw (*Larus marinus*) (SBZ-1,2) A183 Kleine mantelmeeuw (*Larus fuscus*) (SBZ-1,2,3) A706 Zwarte zee-eend (*Melanitta nigra*) (SBZ-1,2)

Tabel E-2: Overzicht van de internationaal belangrijke zeevogelsoorten op het BNZ en de gebruikte internationale kwalificatiecriteria. Voor de omschrijving van de aantallen werd gebruikt gemaakt van de talrijkheidschaal zoals voorgeschreven door de Vlaamse Avifauna Commissie (1989): zeer klein aantal 1-10, klein aantal 11-100, vrij klein aantal 101-1000, vrij groot aantal 1001-10.000, groot aantal 10.001-100.000 en zeer groot aantal meer dan 100.000 (Bron: (Belgische Staat, 2018a))

Soort	Wetenschappelijke naam	Bijlage I Vogelrichtlijn	Overschrijding 1%-norm	Voorkomen
Roodkeelduiker	*Gavia stellata*	Ja	Nee	Overwinteraar en doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal
Fuut	*Podiceps cristatus*	Nee	Ja	Overwinteraar in vrij groot tot groot aantal
Grote mantelmeeuw	*Larus marinus*	Nee	Ja	Doortrekker en overwinteraar in vrij groot aantal
Kleine mantelmeeuw	*Larus fuscus*	Nee	Ja	Broedvogel en doortrekker in vrij groot aantal
Dwergmeeuw	*Hydrocoloeus minutus*	Ja	Ja	Doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal en overwinteraar in vrij klein aantal
Grote stern	*Sterna sandvicensis*	Ja	Ja	Broedvogel in vrij klein tot vrij groot aantal en doortrekker in vrij klein aantal
Visdief	*Sterna hirundo*	Ja	Ja	Broedvogel in vrij groot aantal en doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal
Dwergstern	*Sternula albifrons*	Ja	Ja	Broedvogel en doortrekker in klein tot vrij klein aantal

Macrobenthosgemeenschappen in het BNZ:

- De Limecola balthica (vroeger Macoma balthica) gemeenschap: gekenmerkt door de laagste soortenrijkdom (gemiddeld 7 spp./0,1 m²), lage densiteiten (gemiddeld 580 ind./m²) en biomassa, een laag bioturbatiepotentieel, en typisch voorkomend in zandige modder (mediane korrelgrootte: gemiddeld 184 µm) (Breine et al., 2018).
- De Abra alba gemeenschap: gekenmerkt door de hoogste densiteiten (gemiddeld 5563 ind./m²), soortenrijkdom (gemiddeld 26 spp./0,1 m²), biomassa en bioturbatiepotentieel; typisch aangetroffen in slibrijk (gemiddeld 12% slib) fijn zand (mediane korrelgrootte: gemiddeld 211 µm). Binnen de A. alba gemeenschap wordt ook de schelpkokerworm Lanice conchilega aangetroffen.
- De Nephtys cirrosa gemeenschap: bezit een lage densiteit (gemiddeld 368 ind./m²), biomassa, soortenrijkdom (gemiddeld 9 spp./0,1 m²) en bioturbatiepotentieel in vergelijking met de andere gemeenschappen, en bevindt zich typisch in zuivere (< 1% slib) fijn tot medium zandige sedimenten (mediane korrelgrootte: gemiddeld 297 µm).
- De Hesionura elongata gemeenschap (voordien Ophelia borealis; (Degraer et al., 2009)): deze komt voor in medium- tot grofzandige bodems (mediane korrelgrootte: gemiddeld 387 µm) met een laag slibgehalte (< 1%); kenmerkend zijn de relatief hoge densiteiten (724 ind./m²) en soortenrijkdom (14 spp./0,1 m²), maar de lage biomassa en bioturbatiepotentieel. Deze bevindingen contrasteren met de eerdere observaties voor de oorspronkelijke Ophelia borealis-gemeenschap (Degraer et al., 2009).
- Ten slotte, de nieuw toegevoegde Magelona-Ensis leei gemeenschap (o.b.v. (Breine et al., 2018)): gekenmerkt door hoge densiteiten (2511 ind./m²) en biomassa, maar relatief lage soortenrijkdom (12 spp./0,1 m²) en biodiversiteit. De mediane korrelgrootte voor deze gemeenschap ligt tussen die voor de Limecola- en Abra-gemeenschap (gemiddeld 199 µm) en valt binnen de fijnere sedimenten van het BNZ. De niet-inheemse soort Ensis leei is toegenomen in aantallen en voorkomen binnen het BNZ ten opzichte van eerdere studies (Van Hoey G. et al., 2004; Degraer et al., 2009) en maakt ondertussen integraal deel uit van het macrobenthos binnen het BNZ (Houziaux et al., 2012).

Strand en duin

Tabel E-3: Aangemelde habitats en soorten van het SBZ-H BE2500001 'Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin' (gebaseerd op document S-IHD[1] rapport ANB[2] (**(ANB, 2011)**)

Habitats (17) Bijlage I	*Soorten (33) *Bijlage II; **Bijlage III*	
• Estuaria (1130) • Slik- en zandplaten die droogvallen bij eb (1140) • Slikken met Zeekraal (1310) • Schorren met Slijkgras (1320) • Schorren (1330) • Embryonale duinen (2110) • Wandelende duinen met Helmgras (2120) • Vastgelegde duinen (2130) * • Vastgelegde ontkalkte duinen (2150) * • Duinstruweel (2160) • Duinstruweel van Kruipwilg (2170) • Natuurlijke loofbossen van de kustduinen (2180) • Vochtige duinvalleien (2190) • Wateren met kranswiervegetaties (3140) • Voedselrijke, gebufferde wateren met rijke waterplantvegetatie (3150) • Glanshaver- en Grote vossenstaartgraslanden (6510) • Kalkrijke beukenbossen (9150)	• Blauwborst • Boomkikker** • Brandts vleermuis** • Bruine kiekendief • Franjestaart** • Goudplevier • Grauwe gans • Groenknolorchis* • Grote stern • IJsvogel • Kamsalamander* • Kemphaan • Kleine zilverreiger • Kluut • Kolgans • Kruipend moerasscherm* • Kwak	• Laatvlieger** • Lepelaar • Meervleermuis* • Nauwe korfslak* • Ooievaar • Regenwulp • Rosse vleermuis** • Rugstreeppad** • Strandplevier • Visdief • Watervleermuis** • Wespendief • Wulp • Zeggekorfslak* • Zilvermeeuw • Zwartkopmeeuw

Tabel E-4: Aangemelde soorten van SBZ-V BE2500121 'Westkust' (gebaseerd op document S-IHD rapport ANB **(ANB, 2011)**

Broedvogels van Bijlage IV	*Doortrekkende en overwinterende vogels*
• Strandplevier • Kleine zilverreiger • Blauwborst • Visdief • Kluut	• Kemphaan • Goudplevier • Zilvermeeuw • Wulp

Tabel E-5: Aangemelde soorten van SBZ-V BE2524317 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist'

Broedvogels van Bijlage IV
• Dwergstern • Grote stern • Visdief • Strandplevier • Zilvermeeuw • Zwartkopmeeuw

[1] Instandhoudingsdoelstellingen opgesteld in navolging van Natura 2000 wetgeving
[2] Agentschap voor Natuur en Bos

Tabel E-6: Aangemelde soorten van SBZ-V BE2501033 'Het Zwin' (gebaseerd op document S-IHD rapport ANB **(ANB, 2011)**

Broedvogels van Bijlage IV	*Doortrekkende en overwinterende vogels*
• IJsvogel • Ooievaar • Bruine kiekendief • Kleine zilverreiger • Zwartkopmeeuw • Blauwborst • Kwak • Wespendief • Lepelaar • Visdief • Grote stern • Strandplevier • Kluut	• Kluut • Lepelaar • Kemphaan • Goudplevier • Kolgans • Grauwe gans • Wulp • Regenwulp

Achterland

Tabel E-7: Aangemelde habitats en soorten (criteria van de aanwijzing) van het SBZ-H BE2500002 'Polders'

Habitats (7)	*Soorten (29)*	
• Glanshaver- en Grote vossenstaartgraslanden (6510) • Schorren (1330) • Slikken met Zeekraal (1310) • Valleibossen, Elzenbroekbossen en zachthoutooibossen (91E0) • Voedselarme tot matig voedselarme verlandingsvegetaties (7140) • Voedselrijke, gebufferde wateren met rijke waterplantvegetatie (3150) • Voedselrijke, soortenrijke ruigtes langs waterlopen en boszomen (6430)	• Blauwborst • Blauwe kiekendief • Bruine kiekendief • Goudplevier • Grauwe gans • Grote zilverreiger • IJsvogel • Kamsalamander • Kemphaan • Kleine rietgans • Kleine zwaan • Kluut • Kokmeeuw • Kolgans • Kruipend moerasscherm	• Laatvlieger • Meervleermuis • Pijlstaart • Porseleinhoen • Rietgans • Roerdomp • Rosse vleermuis • Slobeend • Smient • Steltkluut • Stormmeeuw • Visdief • Wulp • Zeggekorfslak

Tabel E-8: Aangemelde soorten van SBZ-V BE2500932 'Poldercomplex' (gebaseerd op **(Zwaenepoel *et al.*, 2014)**)

Broedvogels van Bijlage IV	*Doortrekkende en overwinterende vogels*
• IJsvogel • Bruine kiekendief • Blauwborst • Kluut • Steltkluut • Porseleinhoen • Roerdomp • Woudaap • Visdief	• Smient • Kolgans • Kleine rietgans • Blauwe kiekendief • Kleine zwaan • Grote zilverreiger • Kemphaan • Goudplevier • Pijlstaart

Broedvogels van Bijlage IV	*Doortrekkende en overwinterende vogels*
	• Slobeend • Wulp • Grauwe gans • Stormmeeuw • Kokmeeuw

Bijlage F Ecosysteemprocessen

F.1 Water- en sedimenttransportprocessen in zee

In het BNZ zijn de getijden, in combinatie met wind- en golfstromingen, de belangrijkste drijfveer voor het water- en sedimenttransport ter hoogte van het banken- en geulensysteem.

Het getij in het BNZ is semi-diurnaal waardoor er tweemaal daags een hoogwater en laagwater optreedt. De getijgolf is afkomstig uit de Atlantische Oceaan en passeert de Vlaamse kust in tegenwijzerzin vanuit de Britse kust, met een kleine bijdrage vanuit het Kanaal. Dit verloop zorgt er onder meer voor dat het hoogwater in Nieuwpoort een half uur eerder optreedt dan dat in Zeebrugge (Vlaamse Hydrografie, 2018). Onder invloed van de getijgolf treedt er een verandering op in de waterstand of getijdenamplitude (verticaal getij) die varieert tussen 3 (doodtij) en meer dan 5 m (springtij), en langsheen de kust met een afname richting noordoosten (Devriese L. *et al.*, 2018). Naast het verticaal getij treedt er ook een horizontaal getij op langsheen de kust dat leidt tot sterke getijdenstromingen gaande van 0.5 tot 1.5 m/s (Mathys, 2010). De getijdenreststromingen - en in mindere mate de door de wind veroorzaakte stromingen en golven - zijn de stuwende parameter voor veel fysische processen. Zo zorgen ze voor het transport van watermassa's en andere bestanddelen in suspensie in de waterkolom (zout, nutriënten, polluenten, sedimenten, zuurstof, etc.; (Devriese L. *et al.*, 2018)). Daarnaast zijn ze samen met de golf- en windwerking verantwoordelijk voor de vorming van de kust- en zeebodemmorfologie.

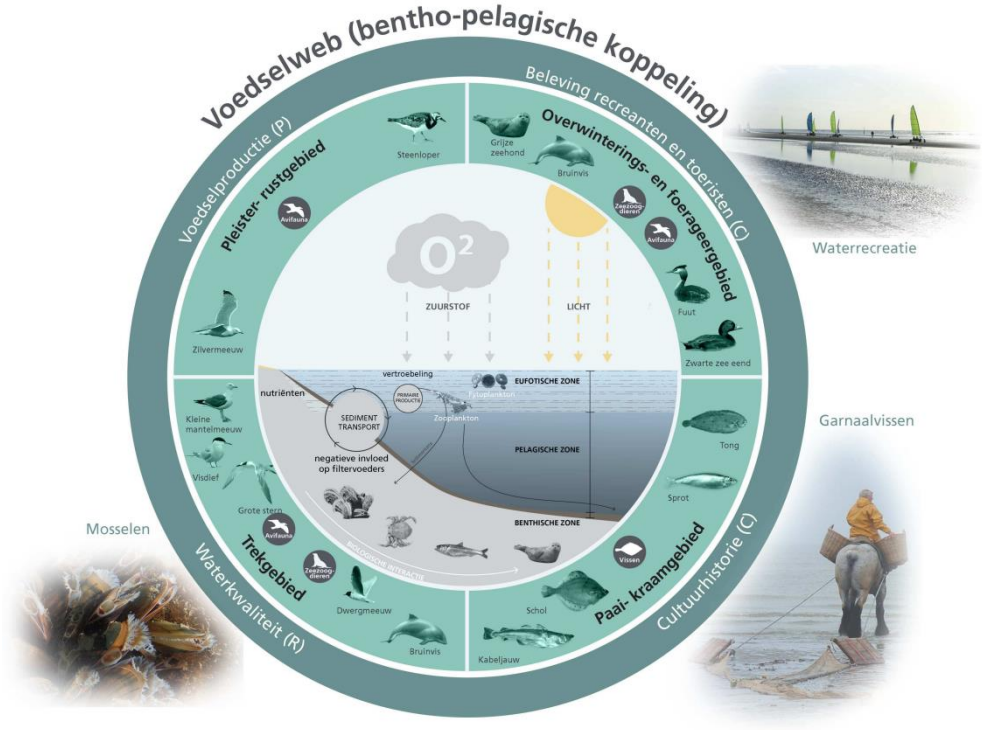
Ter hoogte van het BNZ is de vloedstroming over het algemeen sterker dan de ebstroming, waardoor de netto stroming richting noorden plaatsvindt. Dichter bij de kust speelt ook de invloed van de golven een rol in het transport, en deze komen het vaakst uit zuidwestelijke richting. Door de combinatie van enerzijds de getijdenreststromingen en anderzijds de golfwerking, is er bijgevolg een netto sedimenttransport van zand en slib vanuit het zuidwesten naar het noordoosten.

Het feit dat het BNZ gekenmerkt wordt door sterke getijdenstromingen en een niet te negeren getijdenamplitude, in combinatie met de voorraad zand op de bodem van het BNZ, maakt dat dit gebied de ideale omstandigheden herbergt voor de vorming en instandhouding van zanderige getijdenbanken. Doordat de banken een hoek vormen met de getijdenstroming wordt één kant meer blootgesteld aan de vloedstroming en de andere kant meer aan de ebstroming. Dit zorgt voor een ronddraaiende of circulaire stroming rond de banken waardoor zand er ophoopt en de bank stabiliseert of verder aangroeit.

Naast het typerende reliëf van banken en geulen in het BNZ, kunnen er ook meer lokale reliëfvariaties optreden onder de vorm van zandduinen en megaribbels boven op de banken. Deze worden gevoed door zandgolven die voorkomen in de dieper gelegen delen van het BNZ. Ze ontstaan door het hoogteverschil tussen de geulen en de top van de zandbanken (5-20 m), en lopen vanuit de geulen via de flanken tot over de toppen van de zandbanken. Dit resulteert in een reliëf van zandduinen boven op de banken; zandheuvels van 2-8 meter hoog en tientallen meters lang. In tegenstelling tot de zandbanken, die de voorbije tweehonderd jaar redelijk stabiel zijn gebleken, verplaatsen zandduinen zich constant en worden ze vervormd onder de heersende getijdenstroming en bij stormen. De verschillende stromingspatronen aan weerskanten van zandbanken (zie vorige paragraaf) hebben ook hun invloed op de zandduinen, die steeds naar de kam van de bank toe zijn gericht (Mathys, 2010).

Al deze fysische processen geven het subtidaal van het BNZ een uitgesproken dynamisch karakter en liggen aan de grondslag van de ecosysteemkarakteristieken (bv. type sediment, korrelgrootte, voedselinput) die bepalend zijn voor de benthosgemeenschappen en de daarmee samenhangende fauna. Op de bodem van het BNZ komt zand, slib en grind voor. Slibrijk sediment komt vooral in het oostelijk deel van de kust en nabij de kust voor (Devriese L. *et al.*, 2018). Verder in zee wordt het sediment grover van fijn tot grof zand. In de geulen tussen de zandbanken bevindt zich ook grind (Mathys, 2010). Dicht bij de kust komt slib eveneens in suspensie voor en is er een belangrijk slibtransport. Dit heeft een invloed op de troebelheid van het water en bijgevolg de lichtpenetratie en primaire productie in de eufotische zone. De concentraties zijn over het algemeen het hoogst tussen Oostende en de Scheldemonding, maar variëren sterk op tijdschalen van een getij, doodtij-springtij cyclus en seizoenen (Fettweis M. and Van den Eynde D, 2001; Fettweis *et al.*, 2007).

F.2 Instandhouding voedselweb (bentho-pelagische koppeling)



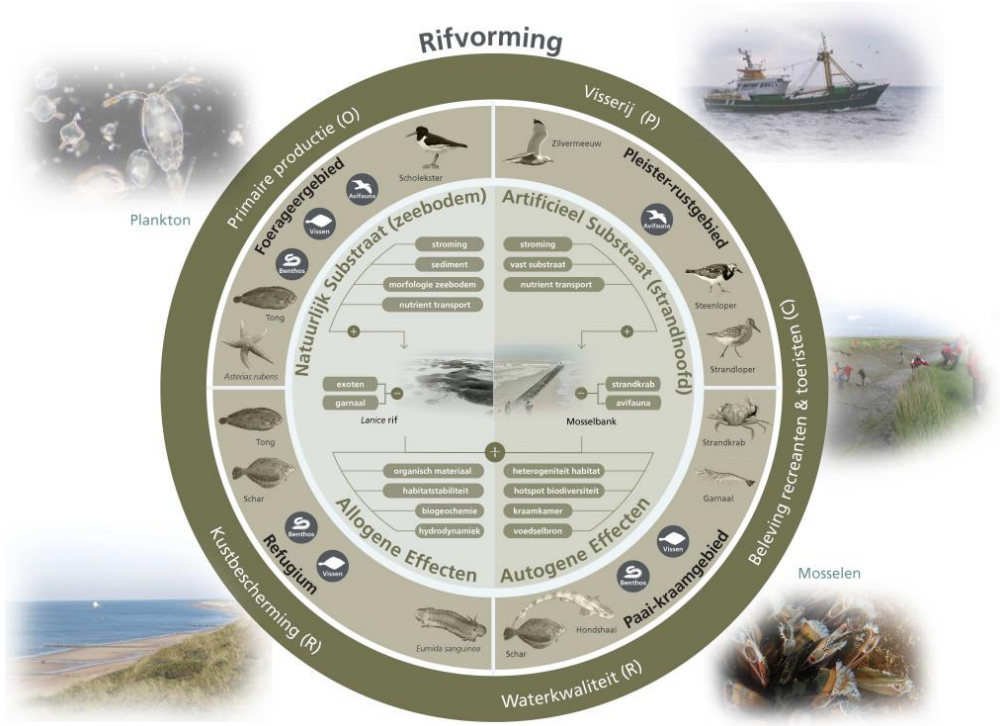
Figuur F-1: Voedselweb (bentho-pelagische koppeling)

Het voedselweb in ondiepe kustgebieden (en estuaria) is een complex samenspel tussen alle organismen in de zee, waarbij vele organismen bijdragen tot de consumptie van organisch materiaal. De bentho-pelagische koppeling, d.i. de intensiteit van de interactie tussen benthische (bodem) en pelagische (waterkolom) processen, speelt hierbij een belangrijke rol en is sterk afhankelijk van de diepte en de structuur van de waterkolom. De basis van de productiviteit van het kustsysteem wordt gevormd door de productie van algen in de eufotische zone van de waterkolom (het fytoplankton). Deze primaire productie wordt bepaald door de aanwezigheid van algen, nutriënten, beschikbaarheid van CO_2 en (zon)licht. Verschillen in primaire productiviteit zijn dan ook toe te schrijven aan verschillen in beschikbaarheid van nutriënten, aan de verhouding waarin de nutriënten beschikbaar zijn en aan de troebelheid van het water. Fysische processen, i.e. water- en sedimenttransport, zijn cruciaal in de aanvoer van deze elementen. In de winter is bijvoorbeeld licht de beperkende factor. Als in het voorjaar de daglengte toeneemt en er voldoende nutriënten aanwezig zijn neemt de primaire productie snel toe en ontstaat een planktonbloei. Aan deze planktonbloei komt een einde wanneer één of meerdere nutriënten uitgeput raken. In de zomerperiode wordt de planktonproductie meestal beperkt door een tekort aan nutriënten. In sommige gebieden kan door troebelheid van het water, door opgewerveld slib of zeer hoge algenconcentraties, ook in de zomer licht de beperkende factor zijn (Van der Biest *et al.*, 2017a).

In ondiepe, goedgemengde systemen zoals het Belgische kustgebied (en de IJzer en Westerschelde), is rechtstreeks transport van organisch materiaal mogelijk tussen de eufotische zone (waar primaire productie van fytoplankton gebeurt) en het benthos. Andere processen die bijdragen tot de flux van organisch materiaal zijn sedimentatie (dominante proces in diepe systemen), 'bedload transport' (transport van deeltjes in een laag vlak boven de bodem; in ondiepe kustgebieden en estuaria), transport van materiaal in erosie-redepositie cycli (bv. onder invloed van getijdebeweging). Verder kan op de droogvallende delen van kusten en estuaria (stranden, slikken, zandplaten) het microfytobenthos (met name kiezelwieren), maar ook macroalgen, een belangrijke bron van organisch materiaal zijn. Het organisch materiaal dat het benthos bereikt kan worden gerespireerd, geresuspendeerd, of begraven in het sediment. Voor al deze processen is de menging van de bodem door organismen (bioturbatie) van groot belang.

Elk organisme heeft dus een specifieke rol in het voedselweb. Dit begint met fytobenthos (ééncellige algen die op de bodem leven) en fytoplankton (ééncellige algen die in het water leven) zoals verschillende soorten kiezelwieren. Deze algen vormen het voedsel voor bodemdieren zoals wormen, kleine kreeftachtigen en schelpdieren. Op hun beurt vormen die het voedsel voor krabben, vissen en vogels. Daarnaast zijn krabben en vissen ook voedsel voor vogels en voor zeezoogdieren.

F.3 Natuurlijke rifvorming (ecosysteem ingenieurs)



Figuur F-2: Rifvorming

Naast de zachte substraten komen in het BNZ ook biogene riffen voor, dit zijn riffen die gevormd worden door organismen die geclassificeerd worden als **ecosysteem- of habitatingenieurs**. Deze organismen kunnen op een directe of indirecte manier de beschikbaarheid van bronnen voor andere soorten beïnvloeden door hun fysische omgeving te veranderen. Op die manier vormen ze een gemeenschap of habitat die sterk verschilt van de omgeving.

Zowel op zachte substraten van de zeebodem als op harde artificiële substraten zoals strandhoofden kunnen rifbouwers zich vasthechten en op die manier aanleiding geven tot een unieke gemeenschap en lokaal erg verhoogde soortenrijkdom ('**biodiversiteit hotspot**'). De riffen op zachte substraten worden gevormd door schelpkokerwormen (*Lanice conchilega*) en bevinden zich in ondiep water, dicht bij de kust. Deze aggregaties maken deel uit van de macrobentische gemeenschap *Abra alba*. Door samen te klitten vormen deze diertjes hun eigen micro-habitat waarbij ze in staat zijn de biogeochemische en fysische eigenschappen van het sediment te veranderen dat op die manier interessant wordt voor andere soorten. De riffen opgebouwd door *L. conchilega* zijn belangrijk vanuit natuurbehoudstandpunt aangezien ze zorgen voor een opmerkelijke toename in de biodiversiteit in een anders relatief soortenarm milieu.

Lanice wordt aangetroffen in verschillende types sediment, maar heeft een voorkeur voor eerder fijne tot medium korrelgrootte (100-500 µm) met een relatief hoog slibgehalte (10-40%). Schelpkokerwormen bouwen hun koker (max. 65 cm, maar typisch eerder 20 cm lang) uit schelpengruis en zandpartikels, en steken die ongeveer een 4-tal cm boven de zeebodem uit. Het zijn in de regel detritusvoeders die zich voornamelijk voeden met organisch materiaal op de zeebodem (bv. microfytobenthos, gefragmenteerde macroalgen, in mindere mate bacteriën), maar ook de mogelijkheid hebben om met behulp van een tentakelkrans op een passieve manier kleine voedseldeeltjes en plankton uit het water te filteren (De Smet, 2015).

Lanice conchilega is een voorbeeld van een ecosysteem ingenieur die zowel op autogene als op allogene manier zijn omgeving zal beïnvloeden (De Smet, 2015). **Allogene effecten** zijn structurele en abiotische modificaties uitgevoerd door de ecosysteem ingenieur op zijn omgeving, die onrechtstreeks andere biota zullen beïnvloeden. Zo zal *Lanice* de biogeochemische eigenschappen van zijn nabije omgeving en sedimenten wijzigen, voornamelijk door bio-irrigatie (uitwisseling van water tussen de koker en het water net boven de zeebodem). Tijdens dit proces zal *L. conchilega* zuurstofrijk water vanuit de waterkolom in het sediment pompen en op die manier zorgen voor een diepere zuurstofpenetratie waar verschillende benthosgemeenschappen van profiteren. Onrechtstreeks worden er op die manier ook processen als benthische respiratie, mineralisatie en gerelateerde vernieuwing van de nutriëntenpool in de waterkolom, en denitrificatie door bacteriën beïnvloed (Degraer *et al.*, 2010; De Smet, 2015).



Figuur F-3: Voorbeeld van een Lanice conchilega aggregatie en detail van afzonderlijke kokers in het BNZ (Bron: (Degraer et al., 2010); Foto's: Marijn Rabaut)

Autogene effecten zijn veranderingen die rechtstreeks te maken hebben met de aanwezigheid van de ecosysteem ingenieur zelf, en op die manier geassocieerde biota gaan beïnvloeden. Schelpkokerwormen kunnen door hun aanwezigheid lokaal enorm dense aggregaties vormen van wel enkele duizenden individuen per m² en op die manier aanleiding geven aan een reliëf van kleine heuvels (tot ongeveer 80 cm hoog) met daartussen ondiepe depressies. Dit doen ze door zand- en slibpartikels als het ware te 'vangen' en lokaal vast te houden tussen hun kokers wat de habitatstabiliteit ten goede komt. Samen met het sediment wordt ook het organisch materiaal dat aanwezig is tussen de zandkorrels mee vastgehouden wat aanleiding geeft tot een verhoogde hoeveelheid voedsel die beschikbaar is voor allerlei bodembewonende organismen. Door de veranderde micro-topografie van het sediment ter hoogte van de riffen zal ook de stroming in en rond het rif (hydrodynamiek) gedeeltelijk worden beïnvloed.

Al deze zaken maken van de biogene *Lanice* riffen een aanlokkelijk habitat dat helpt in de rekrutering en instandhouding van verschillende groepen organismen en aanleiding geeft aan een rijke gemeenschap. Onder de groepen geassocieerde biota vallen onder meer het benthos met o.a. micro-organismen, algen, meiofauna, macrofauna en epifauna, alsook daarvan afhankelijke fauna zoals (juveniele plat-)vissen en vogels (De Smet, 2015; Passarelli *et al.*, 2018). Enkele soorten die vaak in associatie met de *Lanice*-aggregaties voorkomen zijn de borstelwormen *Phyllodoce* spp. En *Eumida sanguinea*, en het hongerlijdertje (vlokreeftje *Pariambus typicus*). Op Noordzee-schaal bleek dat 52 % van de benthische soorten die algemeen aanwezig zijn in ondiepe fijn zanderige sedimenten, gecorreleerd zijn met *L. conchilega* (Van Hoey, G. *et al.*, 2008). Dit benadrukt het belang van deze riffen voor de bodembewonende gemeenschappen van de Noordzee.

De riffen op artificiële harde substraten (AHS) worden doorgaans gevormd door **aggregaties mosselen** (*Mytilus edulis*) die zich vasthechten door middel van byssusdraden (baarddraden) op de harde oppervlakken van bijvoorbeeld strandhoofden. Net als alle harde substraten in zeewater, worden de artificiële constructies in het BNZ geleidelijk aan bezet met allerlei flora en fauna. Naast mosselen worden er ook veel wieren en kleine ongewervelden aangetroffen. Vissen en vogels maken dan weer gebruik van deze constructies als rust-, schuil- en/of voedingsplaats. De gemeenschappen die geassocieerd met de harde substraten voorkomen, zijn vaak beperkter in hun voorkomen in de omliggende omgeving (strand en/of zachte zeebodemsedimenten) waardoor ook deze riffen op artificiële substraten de biodiversiteit lokaal verhogen. De strandhoofden kunnen min of meer vergeleken worden met kunstmatige mini-rotskustjes. Soorten die er voorkomen moeten bestand zijn tegen tijdelijke uitdroging door de wisselwerking van eb en vloed. Daardoor treedt eveneens een verticale zonatie op van soorten die grotendeels ondergedompeld leven (onderaan strandhoofden) tot soorten die tijdelijk droog komen te staan (bovenaan strandhoofden) tussen twee getijden in. Langsheen deze zonatie wordt de bovenste zone gekenmerkt door een gemeenschap die voornamelijk bestaat uit een weinig complex wiertapijt met onder andere darmwier, zeesla (*Ulva*) en purperwier (*Porphyra umbilicalis*) dat water vasthoudt en zeer glibberig kan zijn. In de spleten tussen de betonblokken vindt men onder meer de ruwe alikruik (*Littorina saxatilis*). Meer naar laagwater toe komt een zone voor van dicht op elkaar zittende zeepokken. Pas meer zeewaarts in de nattere zone komen de mosselbedden (*Mytilus edulis*) voor. Recent worden ook steeds meer oesters (*Ostrea edulis*) aangetroffen op onze strandhoofden, voornamelijk op de meer beschutte plaatsen. Deze was historisch gezien belangrijk als rifbouwer in het BNZ, maar is quasi volledig verdwenen door de virusinfectie *Bonamia*. De mosselen zijn dikwijls begroeid met wieren (darmwier, zeesla, purperwier), mosdiertjes (Bryozoa) en zeepokken. Tussen de baarddraden van de mosselen kunnen er heel wat andere organismen voorkomen zoals borstelwormen, vlokreeftjes, (zee)pissebedden en kleine krabbetjes. De zeester (*Asterias rubens*) voedt zich met de mosselen en zeepokken en wordt dus vaak aangetroffen in associatie met de mosselbanken. Verder kunnen er nog sponzen, zakpijpen, anemonen, alikruiken, etc. gevonden worden in deze artificiële riffen.

F.4 Morfologische evoluties van strand en duin

Onder normale, kalme weersomstandigheden zal de vorm van het strandprofiel niet veel veranderen. Tijdens stormweer echter zijn de veranderingen meestal plots en soms heel ingrijpend omdat de factoren van het dynamisch evenwicht aanzienlijk veranderen. Tijdens een storm vergroot de golfhoogte en stijgt het waterniveau (lage luchtdruk en een grotere hoeveelheid water die naar de kust toe opgestuwd wordt). Tijdens de storm wordt het pre-storm strandprofiel gewijzigd: het strandprofiel wordt vlakker gemaakt doordat de golven de hogere delen van het strand (de zeereep of voorduin) eroderen en het sediment afzetten op de zeebodem van de vooroever, waardoor deze wordt opgehoogd. Zo wordt een nieuw strandprofiel gecreëerd dat de destructieve stormgolven in kracht doet verminderen door progressief de golven te laten breken en ze te hervormen, nog voor ze het droge strand bereiken. De onderwater gelegen brandingsbanken van de vooroever worden op die manier stormbanken die de grootste stormgolven al een flink stuk zeewaarts laten breken.

Dit mechanisme vereist een aanzienlijk sedimenttransport (de gehele zeebodem is in beweging). De enige plaats vanwaar het zand vandaan kan komen, is het droge strand en de zeereep of voorduin die bijgevolg geërodeerd worden. Tijdens deze erosie wordt een verticale klif gevormd in de voorduin en grijpt een herverdeling van sediment plaats van de duin naar dieper water. Een mooi voorbeeld van klifvorming is zichtbaar ter hoogte van de duinreep aan het Zwin te Knokke-Heist (Figuur F-4). Deze kliffen ontstonden door de zgn. Nieuwjaarsstorm van 2 jan 2018. Het is duidelijk dat de zeereep zeer functioneel is in dit proces en moet beschouwd worden als een reservoir van zand om het strandprofiel te kunnen in stand houden. Na de storm zal het zand geleidelijk aan terug van de stormbanken naar het droog strand en voorduin gebracht worden door respectievelijk de golven en de wind. De hoeveelheid zand die verplaatst wordt, of de graad van erosie, hangt af van de kracht en duur van de storm, maar wordt vooral gedetermineerd door de toestand van de vooroever. Wanneer de vooroever “in slechte staat” is, d.w.z. onvoldoende zand heeft en dus te diep ligt (niet in dynamisch evenwicht is), zal niet alle geërodeerde zand teruggebracht worden naar het droog strand en voorduin en is het fenomeen van structurele erosie, een niet-omkeerbaar proces, in gang geschoten wat leidt tot blijvende achteruitgang of afslag van de eerste duinenrij. Tenzij de mens ingrijpt en een zeeweringsdijk bouwt.



Figuur F-4: Klif in zeereep t.h.v. Zwin (Knokke-Heist) na Nieuwjaarsstorm van 2 jan 2018 (Foto: D. Libbrecht).

Het strand te De Panne is een schoolvoorbeeld van de nefaste invloed van een zeeweringsdijk. Door het bouwen van een zeeweringsdijk wordt het zand van de voorduin vastgelegd. Het is dus niet meer beschikbaar om de vooroever op te hogen bij stormcondities. Daardoor zal geleidelijk aan het strandprofiel in het zeewaartse gebied steiler en steiler worden, zodanig dat er meer en meer zand nodig zal zijn om bij de volgende stormen de vooroever op te hogen. Iedere storm zal ook hogere golven veroorzaken omdat de waterdiepte steeds groter wordt. Gezien de voorduin niet meer beschikbaar is, wordt het noodzakelijke zand genomen van het droge strand. Dit verplaatste zand wordt bij normale weersomstandigheden echter niet meer teruggebracht naar het droge strand met als gevolg dat dit steeds smaller wordt en uiteindelijk volledig verdwijnt. Het eindresultaat is dat alle golven, groot en klein, met volle energie tegen de zeedijk gaan beuken. De golfenergie is thans geconcentreerd en wordt niet meer verspreid op het strand, maar wordt teruggekaatst, wat de kritische situatie nog eens verergert. Zeeweringsdijken zijn dus paradoxaal. Wat beschouwd wordt als bescherming of als verdediging om erosie te stoppen, leidt op lange termijn tot volledige vernietiging van droog strand en voorduin.

Aan de voet van het duinreservaat De Westhoek werd in 1976 tussen De Panne en de Franse grens een betonnen zeewering gegoten over 3 km. Deze werd tijdens de winterstorm van hetzelfde jaar stukgeslagen en twee jaar later hersteld. Het droog strand is thans volledig verdwenen.

F.5 Eigenschappen van het zoet grondwatersysteem in de duinen

De **watertafelhoogte** in de duinen kan lokaal veel invloed ondervinden van ondiepe slecht doorlatende klei- en veenlagen, waardoor de grondwatertafel tot enkele meters hoger kan staan. Dit is onder andere het geval in de Houtsaegerduinen en Noordduinen in Sint-Idesbald en het oosten van de Oostvoorduinen (Provoost *et al.*, 2020).

In het eindrapport van de periode 2015-2019 van Beheerevaluatie kust verzamelen (Provoost *et al.*, 2020) **kenmerkende cijfers voor het duinengrondwatersysteem** (Tabel 8-2). Daaruit blijkt dat de grondwatertafel binnen 60% van de door ANB beheerde gebieden gemiddeld tussen 80 en 110 cm fluctueert. Daarnaast kunnen grotere schommelingen optreden in grote natte duinvalleien waar veel verdamping optreedt of in bodems met een geringer waterbergend vermogen (bv. klei of slibhoudend zand). Er kunnen ook kleinere schommelingen zijn door de temperende invloed van de zee, oppervlaktewater of kwel (Provoost *et al.*, 2020).

Tabel F-1: Kenmerken grondwatersysteem duinen (Provoost *et al.*, 2020)

Gemiddelde seizoenale fluctuatie grondwatertafel (binnen 60% van de door ANB beheerde gebieden)	80 – 110 cm
Porositeit	0.33
Hydraulische doorlatendheid fijn zand	8 – 12 m/dag
Hydraulische doorlatendheid grof zand	14 – 18 m/dag
Verhang grondwatertafel: noordelijke pannengordel Westhoek	1 – 2 mm/m
Verhang grondwatertafel: binnenduinrand Westhoek	5 mm/m
Stroomsnelheden Westhoek	1 – 10 cm/dag

Menselijk te beïnvloeden factoren die de netto-neerslagvoeding in het duingebied bepalen zijn de breedte van het duingebied en de hoeveelheid grondwater die uit het duingebied onttrokken wordt, zij het door een waterwinning of door een randdrainage nabij de landwaartse duinzijde (meestal in functie van landbouw). Het Westhoekreservaat zit bijvoorbeeld vervat in een brede duingordel (> 1,5 km). Er is in dit duinengebied een zoetwatervoorraad aanwezig die de watervoerende laag volledig afsluit en het achterland beschermt tegen verzilting. Meer dan 10 jaar geleden werden een tweetal slufters aangelegd in dit duingebied, waardoor zeewater vrij het gebied kon inlopen bij springvloed. Normaliter is het watersysteem robuust genoeg om verzilting van het grondwater tegen te gaan. De IWVA[3]-winning in dit gebied (nu Aquaduin) kon de robuustheid van dit systeem doen kantelen afhankelijk van hun windebiet. Momenteel is nog één kleine grondwaterwinning vergund in het duingebied van het Westhoekreservaat (tot 2024).

We onderscheiden drie verziltingsprocessen:

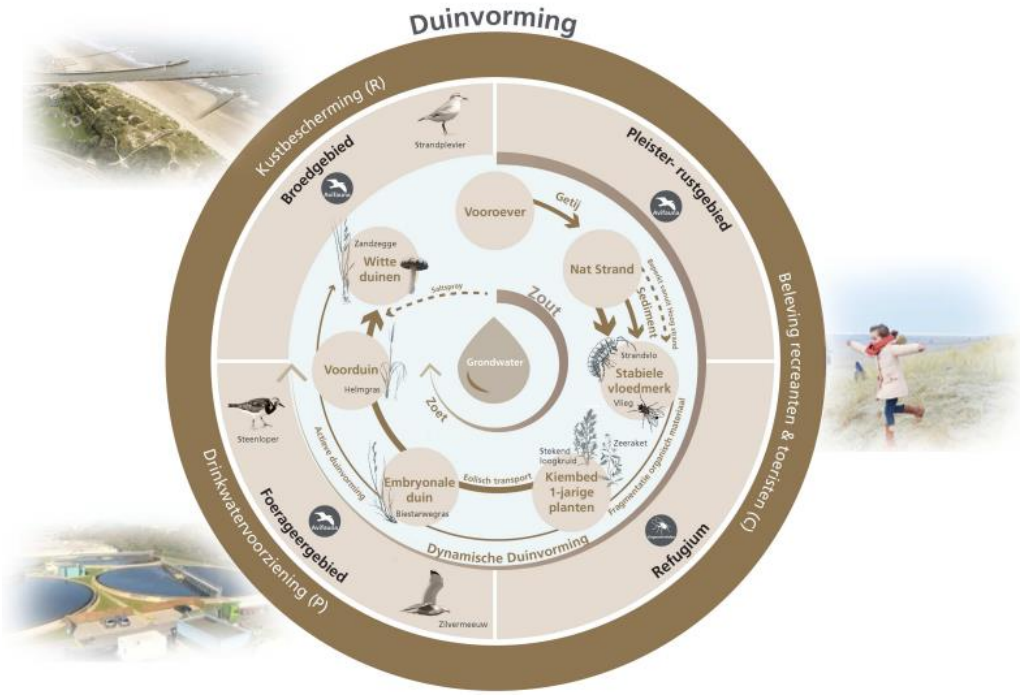
- Verzilting van het oppervlaktewater: het zoute grondwater komt naar de oppervlakte via de bodem van de poldergrachten, via de drainagebuizen en via de zandige lagen in de oppervlakkige bodem. Deze “zoute kwel” wordt dus in eerste instantie opgevangen in de grachten. Traditioneel verdunt de aanvoer van zoet water het zout water in de polders en wordt het zoute water uiteindelijk geloosd in de zee. Een proces dus van verdunnen en doorspoelen. Dit doorspoelen vraagt grote hoeveelheden zoet water, wat in de toekomst steeds minder voor voorradig zal zijn. Verzilting van het oppervlaktewater is in essentie een probleem voor de drinkwatervoorziening van vee en voor het gebruik van oppervlaktewater voor beregening van gewassen.

- Verzilting van de bodem kan optreden als de grens zoet water – zout water zo kort bij het maaiveld komt te liggen dat het zoute water in de wortelzone van de planten terechtkomt. Afhankelijk van het gewas ligt die wortelzone natuurlijk dieper. Het kan m.a.w. zijn dat dit problematisch is voor bv. bomen maar niet voor aardappelen. Ook via de grachten kunnen bodems verzilten: als het zoute water, opgevangen in de grachten via drains of via zandige delen van de bodem zich vanuit de grachten verspreid naar de omliggende bodems. Dit is een relatief beperkt fenomeen. Verzilting van de bodem kan ook veroorzaakt worden doordat zout water op de bodem terechtkomt. Beregening van landbouwgewassen met zilt water kan leiden tot verzilting van de bodem. Verzilting van de bodem is meestal een structureler probleem dan verzilting van het oppervlaktewater: de fenomenen die verzilting van de bodem veroorzaken kunnen tijdelijk zijn, de effecten blijven langer duren (zout “verdwijnt” niet zomaar uit een bodem).

- Verzilting door dijkdoorbraken: door een dijkbreuk kan zeewater tijdelijk delen van de polders overstromen. Hierbij krijg je natuurlijk een zeer drastische verzilting van zowel oppervlaktewater, grondwater als bodem. Zo kennen De Moeren in Veurne nog steeds een verziltingsproblematiek die minstens deels veroorzaakt is door de onderwaterzetting van De Moeren tijdens de tweede wereldoorlog. In sommige landen wordt bewust de keuze gemaakt om niet alle kustregio’s te beschermen tegen 1000-jarige stormen en wordt het risico op dijkbreuken ingecalculeerd.

[3] Intercommunale Waterleidingmaatschappij van Veurne-Ambacht

F.6 Duinvorming in mobiele duinen



Figuur F-5: Duinvorming

De vooroever en het intergetijdengebied (zone van het strand tussen hoogwater en laagwater) zijn belangrijke leveranciers voor zandtransport. Tijdens hoogwater woelen de golven het zand om en wordt de sedimentlaag telkens aangevuld. Deze omwoeling brengt een nieuwe fractie erodeerbaar materiaal in de toplaag. Bij laagwater droogt de toplaag op en kan de zandfractie (onder invloed van wind) worden getransporteerd. Het is dus hoofdzakelijk het **natstrand** die **zandleverancier** is, waarbij de fijne korrels worden opgepikt en kunnen verstuiven. Ter hoogte van het droogstrand wordt de toplaag zelden omgewoeld. De fractie door wind erodeerbaar materiaal in de toplaag is na enige tijd reeds verstoven, waardoor de toplaag alleen nog bestaat uit moeilijk erodeerbaar materiaal: de afpleisterlaag. Alleen bij stormopzet wordt deze laag opnieuw omgewoeld en komt weer sediment beschikbaar voor verstuiving.

De initiële duinvorming speelt zich af op het droogstrand, net landwaarts van **het vloedmerk**. Het vloedmerk en de duinvoet zijn nauw gelinkt met elkaar, en dat in beide richtingen: het vloedmerk vormt het aanknopingspunt voor zandophoping, en de ongewervelden die het vloedmerk afbreken tijdens springvloeden zoeken hun toevlucht in de duinvoet.

De ontwikkeling van terrestrische biota op het droogstrand start ter hoogte van de vloedmerken, die ontstaan door de aanvoer van **aangespoeld organisch materiaal** (o.a. wieren). De strandvlo speelt een belangrijke rol bij de fragmentatie van dit materiaal, al zijn het vooral vliegen die voor een verdere afbraak zorgen. Dit is de meest abundante en ecologisch belangrijkste insectengroep van het droogstrand (Grootaert and Pollet, 2004).

Op de ontbonden en licht overstoven vloedmerken kan vervolgens **kieming** plaatsvinden van **typische éénjarige plantensoorten** als zeeraket en stekend loogkruid. Kenmerkend is hun tolerantie voor zout en de grote drijfkracht van de zaden waarmee ook zij door de zee worden aangevoerd. De vestiging van planten in het vloedmerk gebeurt ter hoogte van stabiele of sedimentaire kuststroken; bij kusterosie worden de vloedmerken weggeslagen alvorens vestiging plaatsvindt. Ook onder natuurlijke evenwichtsomstandigheden vertonen stranden fasen van aanwas en erosie. Deze fasen voltrekken zich over perioden van enkele decennia en doen zich voor als grote, in oostelijke richting migrerende golven (De Moor, 2006). Dit betekent dat de kustlijn onder natuurlijke omstandigheden een ruimtelijke zonering van erosie en aanwas, en dus ook van vloedmerkvegetaties, vertoont.

De fixatie van stuifzand gebeurt initieel door de kolonisatie met **biestarwegras** welke zich vestigt in de vloedmerken en geassocieerde vegetaties. Door het uitgebreide ondiep wortelnetwerk kan deze soort zowel horizontaal als verticaal meegroeien bij matige overstuiving en zo overblijvende **embryonale duintjes** genereren (Figuur F-5). Onder invloed van eolische en getijdenwerking kunnen deze echter vernietigd worden en elders opnieuw gevormd. Een aandachtspunt bij initiële verstuiving is ook de mogelijke uitvloei van zoet grondwater uit een bestaand duinmassief. De uitvloei van zoet grondwater over het droogstrand vanuit een duinmassief met sterk ontwikkelde zoetwaterlens legt de eolische werking volledig lam (bijvoorbeeld geobserveerd te Lombardsijde). Dit gebeurt voornamelijk in het vroege voorjaar onder invloed van de verhoogde regenval en daarmee gepaard gaande hogere watertafel.

Op plaatsen waar deze zoetwateruitvloei significant is, zal er tijdelijk geen verstuiving kunnen aangrijpen en dus ook geen embryonale duinvorming. Indien er veranderingen optreden in de dikte van de zoetwaterlenzen in de duinengordel onder invloed van een toenemende zeespiegel, zal de uitvloei van zoet water richting het strand afnemen. Echter, een stijging in het zeewaterpeil zal algemeen inhouden dat er mogelijks onvoldoende nat- en droogstrand aanwezig is om initiële verstuivingsprocessen en duinvorming optimaal te laten doorgaan.



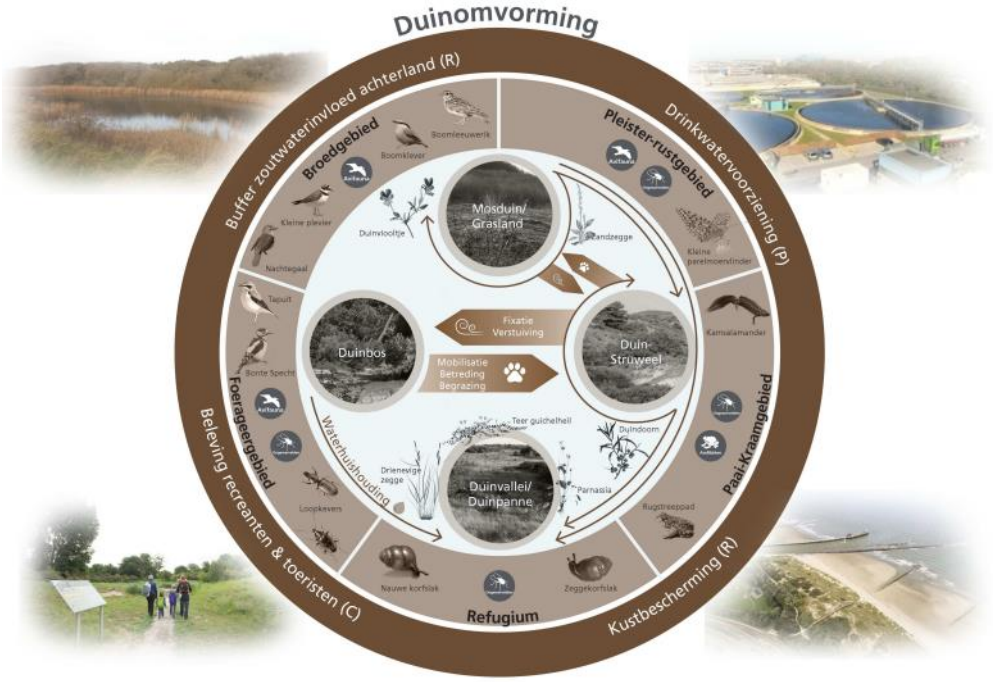
Figuur F-6. Embryonale duinen met biestarwegras

In een tweede fase van de duinvorming kunnen de embryonale duintjes hoger worden (**voorduin**) en start de fixatie met helm. Andere kensoorten zijn o.a. zeepostelein (bedreigd, voornamelijk te vinden in Baai van Heist) en zandhaver. Het habitattype kan enkel als goed ontwikkeld worden beschouwd wanneer natuurlijke processen aan de basis liggen. Echter, op sommige plaatsen langsheen de Vlaamse kust komen deze embryonale duinen voor in een minder sterk ontwikkelde vorm tussen rijshout, waarbij de vegetatie veel soortenrijker is dan in de meeste natuurlijke embryonale duinen op het droogstrand (momenteel beperkt tot de Zeebermduinen in Oostduinkerke en de Baai van Heist).

Daar bij verdere ophoging van de duintjes de zilte invloed vermindert, neemt **helm** de dominantie van biestarwegras dan ook over. Helm is daarmee de voornaamste vegetatievormende en zandfixerende soort van de duinen in de zeereep. Het is in staat om zowel horizontaal als verticaal snel mee te groeien bij overstuiving, en dus om grote hoeveelheden sediment in de duinen vast te leggen. De aanvoer van mineraal, kalkrijk zand is zelfs bepalend voor diens vitaliteit. Dit blijkt vooral een gevolg te zijn van bodemorganismen die de gezondheid van helm aantasten: in de losse minerale bodems van stuifduinen kunnen deze organismen amper gedijen maar bij fixatie van helmduinen komt de bodemontwikkeling op gang en neemt het bodemleven toe. Gezonde helmvegetaties vereisen dus een constante verstuivingsdynamiek. Zeker in onze kalkrijke duinen zien we de vitaliteit van helm na fixatie snel afnemen (Van der Biest *et al.*, 2017a).

Dynamische helmduinen (witte duinen) hebben een zeker 'zelfhelend vermogen' in geval van erosie, omdat kale zandplekken door de snelle groei van wortelstokken weer worden vastgelegd. Zij dragen dan ook in belangrijke mate bij tot de zeewerende functie van het duin. Ook andere soorten kunnen als zandfixeerder in de zeereepduinen fungeren (duinzwenkgras, zandzegge en kruipwilg), doch niet in dezelfde mate als helm. Ook overige bewoners van het helmduin zijn aan deze natuurlijke dynamiek gebonden (bv. blauwe zeedistel, heivlinder, strandzandloopkever, zeeduinchampignon). Het zijn hooggespecialiseerde soorten die door morfologische, fysiologische of andere aanpassingen in het extreme milieu van de stuifduinen kunnen gedijen, maar niet opgewassen zijn tegen concurrenten uit stabielere milieus. Dergelijke soorten maken deel uit van de meest kenmerkende levensgemeenschappen van het kustgebied en vormen daarom een prioriteit voor het natuurbeleid (Provoost and Bonte, 2004). Deze dynamiek moet op een landschappelijke schaal worden gedragen, willen alle functionele types zijn vertegenwoordigd.

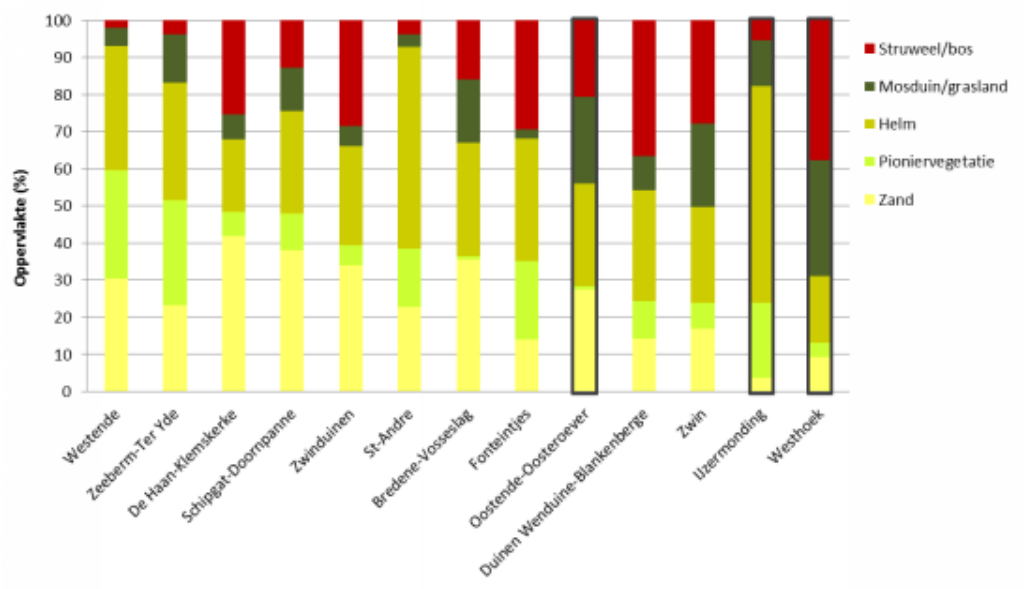
F.7 Duinomvorming in gefixeerde duinlandschappen



Figuur F-7: Duinomvorming

Met verloop van tijd treedt er **natuurlijke fixatie** op in de duingebieden. Hierdoor wordt stuivend zand in toenemende mate vastgezet door de vegetatie die van belang is in de eerste duinvormingsprocessen (zie Bijlage 2.6), en krijgen andere planten de kans om zich te vestigen. De stuifduinen met typische helmvegetaties zullen op die manier evolueren naar de karakteristieke duingraslanden en mosduinen (habitattype 2130), duinstruweelvegetaties (habitattypes 2160 en 2170), en met verloop van tijd naar duinbossen (habitattype 2180). De aanwezigheid van harde constructies op het strand of aan de duinvoet kunnen dit proces echter versnellen door een verhoogde versnippering (fragmentatie) en fixatie van het duinlandschap in de hand te werken. Zij zorgen er immers voor dat de natuurlijke zandtoevoer en verstuiving belemmerd worden. Verdere verstoring van zandverstuivingsprocessen kan optreden als gevolg van zandsuppletie of andere maatregelen die een aanvoer van gebiedsvreemd zand inhouden. Uit onderzoek blijkt dat de fixatie ter hoogte van sommige duingebieden aan de Vlaamse kust in grote mate toeneemt (Figuur F-6; (Provoost *et al.*, 2014)).

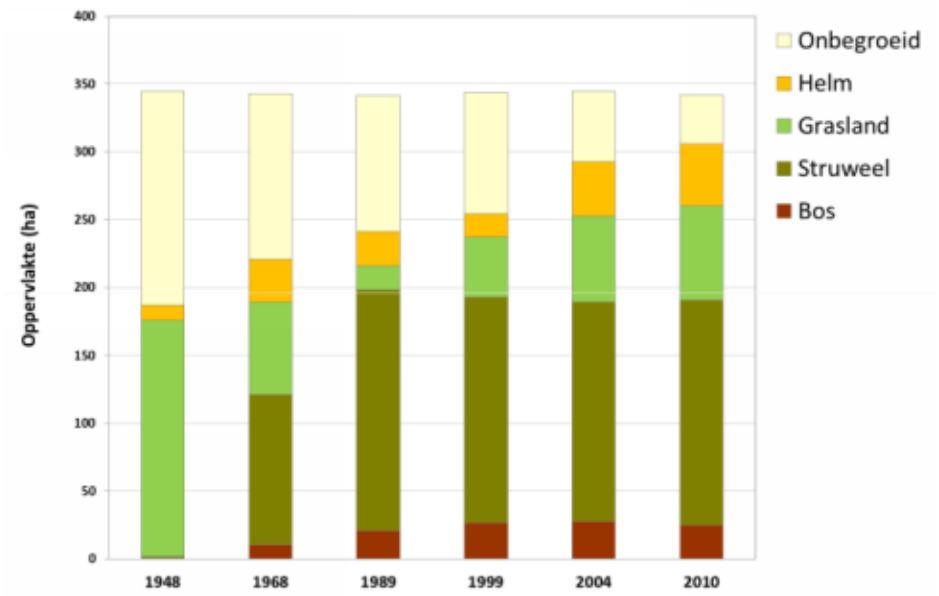
In het mozaïek van duinhabitats treedt er dus een zekere mate van natuurlijke successie op, waarbij de verschillende habitattypes kunnen overgaan in elkaar ten gevolge van natuurlijke processen. Zo zullen duindoornstruwelen (habitattype 2160) bijvoorbeeld overgaan in grauwe wilg- en kruipwilgstruwelen (habitattype 2170) indien de standplaats te nat wordt. Ook kan dit type door spontane successie evolueren naar een duinbos (habitattype 2180) met o.a. zomereik, gewone esdoorn en berk. Kruipwilgstruwelen (2170) gaan bij natuurlijke successie meestal over in duindoornstruweel (habitattype 2160) of duinbos (habitattype 2180). Door overstuiving kunnen ze vervangen worden door wandelende helmduinen (habitattype 2120). In natte pannen met sterk fluctuerende watertafel ontwikkelen hoog uitgroeiende, soortenarme grauwe wilg- of kruipwilgstruwelen, die eveneens tot duinbos (habitattype 2180) worden gerekend.



Figuur F-8: Oppervlakteverdeling van de vegetatietypes uit (Provoost et al., 2014) in de zeereepgebieden langsheen de Vlaamse kust. De gebieden worden weergegeven volgens toenemende fixatie van de stuifduinen. Bedijkte zones zijn grijs omkaderd.

Vergrassing, verruiging en verstruweling door gebrek aan beheer en natuurlijke dynamiek binnen het duingebied is een ander proces dat historisch belangrijk is in de Vlaamse duingebieden. Doorheen de jaren is het aandeel struweel en bos fors toegenomen ter hoogte van een aantal duinengordels (Figuur F-7).

Wanneer duingraslanden (habitattype 2130) niet beheerd worden, ontstaan rompgemeenschappen met kruipwilg (habitattype 2170), duinroosje, glanshaver, zandzegge en/of gewoon struisriet. Andere soorten die wijzen op verruiging en verstoring zijn veldhondstong, jakobskruiskruid, grote brandnetel, koninginnenkruid, kleefkruid en hondsdraf. Duingraslanden (habitattype 2130) kunnen ook verdwijnen door struweeluitbreiding met onder meer duindoorn (habitattype 2160), wilde liguster of sleedoorn, en in meer zure omstandigheden in principe ook door struikhei (habitattype 2150; achteruitgaande soort; (Provoost *et al.*, 2010)), brem of gaspeldoorn.



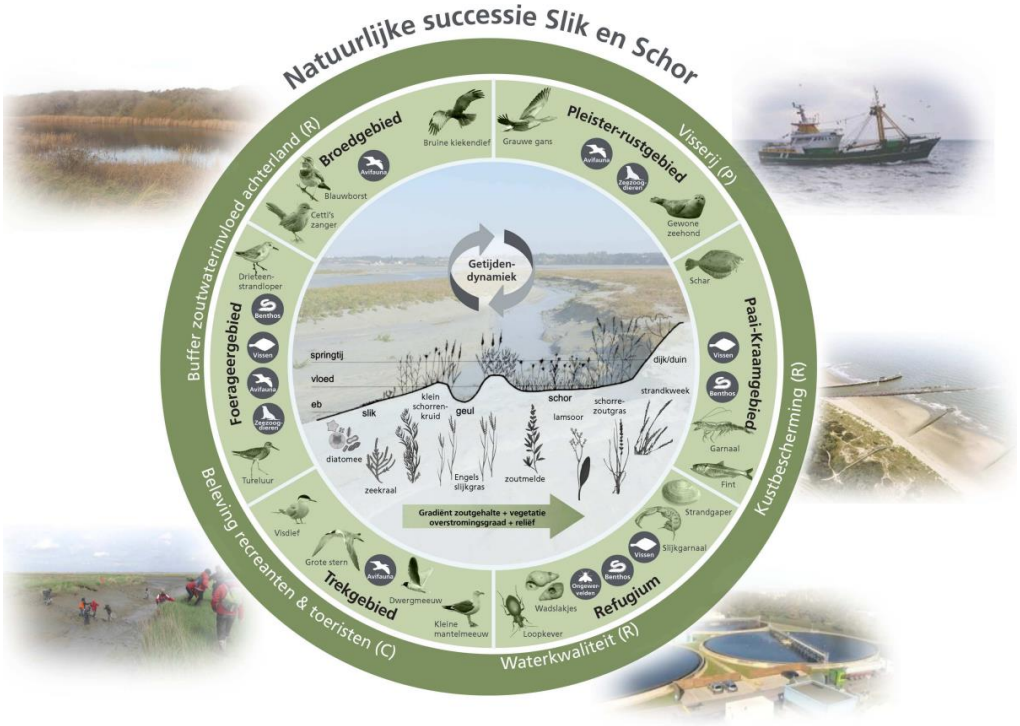
Figuur F-9: Grafische voorstelling van de veranderingen in de vegetatie van de Westhoek (overgenomen uit (Provoost et al., 2011)) ter illustratie van de processen vergrassing, verruiging en verstruweling

Verschillende habitattypes in de duinomgeving (o.m. vochtige duingraslanden – habitattype 2130 en duinpannen – habitattype 2190) zijn gevoelig voor verdroging/verandering in de waterhuishouding. De natuurlijke waterhuishouding van de duinen omvat verscheidene processen. De hoeveelheid atmosferisch water dat het systeem binnendringt (infiltratie) wordt in belangrijke mate gestuurd door evapotranspiratie, waarbij de aanwezigheid en aard van de vegetatie, alsook de diepte van de grondwatertafel, bepalend zijn. Planten dragen op verschillende manieren bij aan de waterbalans, bovenop de in- en uitstoot van water via fotosynthese en respiratie.

Zo pompen zij dieper gelegen water op via hun wortels, wat dan weer kan verdampen aan het bladerdek. Anderzijds functioneert de strooisel- en wortellaag als een waterretentie-oppervlak doordat zij verhinderen dat water snel doorheen het water infiltreert in diepere bodemlagen.

Habitats zoals duinvalleien (habitattype 2190) en habitats aan de binnenduinrand die rechtstreeks afhangen van hoge grondwaterstanden kunnen sterk beïnvloed worden door een kunstmatig verlaagde grondwatertafel of wijzigingen in neerslag- en temperatuurregimes. Ook een aanzienlijk deel van de biodiversiteit in duinen is grondwaterafhankelijk. Dit omvat verschillende soorten van gewestelijk en internationaal belang zoals kruipend moerasscherm (Bijlage II van de Habitatrichtlijn) of rode barnsteenslak (IUCN Rode lijst). Historisch gezien kenden grote delen van het kustduingebied een verdroging als gevolg van drinkwaterwinning, polderdrainage of verminderde percolatie van neerslag door urbanisatie. Voor organismen die aan open water gebonden zijn, zoals waterplanten (hogere planten), amfibieën, libellen of kranswieren is de achteruitgang in hun populaties vooral te wijten aan het verdwijnen van biotopen in combinatie met een veranderde waterkwaliteit.

F.8 Natuurlijke successie langsheen een zoet-zoutgradiënt



Figuur F-10: Natuurlijke successie Slik en Schor

Slikken ontstaan wanneer fijnkorrelige sedimenten bezinken boven de laagwaterlijn. Deze sedimenten worden verder vastgehouden en gestabiliseerd ('opslibbing') door het aanwezige microfytobenthos en de eerste pioniersoorten zoals zeekraal op slikken (habitattype 1310) en Engels slijkgras op de overgang van slikken naar schorren (habitattype 1320). Op die manier accumuleert het fijnere sediment en vormt er zich geleidelijk aan een stabieler en hoger gelegen gebied. Het slijkgras vormt hier een sleutelsoort doordat het bulten vormt in een soort microreliëf waardoor de ophoging van het terrein versneld wordt en de successie van slik naar schor bevorderd. De slikken worden tot tweemaal daags overstroomd bij vloed, waarbij nieuwe aanvoer van fijne sedimentpartikels en de dynamiek tussen sedimentatie en erosie gegarandeerd blijven. De lagere slikken zijn doorgaans onbegroeid, maar bezitten rijke benthosgemeenschappen die een belangrijke voedselbron vormen voor vogels, vissen en zeezoogdieren. Hoger gelegen slikken zijn begroeid met kenmerkende soorten zoals Engels slijkgras. Op de plaatsen waar de invloed van het getij minder merkbaar is (i.e. hoger gelegen zones die enkel bij springtij overstromen) kunnen zich schorren ontwikkelen uit de pioniervegetaties. Deze bezitten dan een bredere waaier aan hogere plantensoorten en geassocieerde gemeenschappen van ongewervelden en vogels.

F.9 Afwatering van het achterland

De IJzer ontspringt uit verschillende stroompjes in Frankrijk en mondt na ongeveer 78 km uit in zee, in Nieuwpoort. Eén derde van het stroomgebied ligt in Frankrijk (375 km²). Zo'n 47 km van de IJzer loopt over Vlaams grondgebied (834 km²). Bekeken langs de kustlijn loopt het IJzerbekken van de Franse grens tot Oostende (W oever) (Vlaamse Milieumaatschappij, 2016b).

Binnen het **IJzerbekken** kunnen 4 grote afwateringsgebieden onderscheiden worden volgens de richting van waterlozing. Ze worden doorkruist door enkele kanalen. Een tweetal kanalen maken het afwateringsgebied uit richting Frankrijk (Ringslot en Bergenvaart). Het afwateringsgebied richting Ganzenpoot te Nieuwpoort is grotendeels gekanaliseerd. Stroomopwaarts van Fintele strekt het afwateringsgebied zich uit langs rechter- en linkeroever. Tussen Fintele en Diksmuide ligt het afwateringsgebied enkel langs rechteroever. Vanaf Diksmuide monden geen waterlopen meer uit in de IJzer, doordat hij volledig is ingesloten tussen dijken. De IJzer is door middel van een stuw en een sluis (Iepersluis, Ganzenpoot) aan de getijdenwerking van de zee onttrokken. Vlak voor deze sluis bevindt zich een spaarbekken met een oppervlakte van ongeveer 30 ha, dat fungeert als waterberging in perioden waarin niet naar zee kan afgevoerd worden.

De bovenlopen van de IJzer zijn typische neerslag waterlopen die in oorsprong natuurlijk zijn, maar op vele plaatsen, voornamelijk op hun midden- en benedenlopen, zijn rechtgetrokken en gekalibreerd, waardoor hun aandeel in versnelde afvoer richting kust aanzienlijk is.

In Fintele staat de IJzer via een sluis en een stuw in verbinding met het Lokanaal, dat bij hoge debieten kan ingeschakeld worden om een gedeelte van de IJzerafvoer via Veurne en het kanaal Nieuwpoort-Duinkerke naar Nieuwpoort af te voeren.

Het stroomgebied van de Blankaart waterlopen – Stenensluisvaart, Houtensluisvaart en Noordkantvaart – kent zijn oorsprong in Houthulst. Het waterpeil wordt geregeld door middel van een stuw en een vast pompgemaal op de Stenensluisvaart.

Het grootste deel van de polderwaterlopen ten westen van de IJzer wordt ontwaterd via de Grote Beverdijkvaart en Koolhofvaart. Beide waterlopen vloeien samen op ongeveer 800 m van de IJzermonding in het afvoerkanaal van Veurne-Ambacht (het perskanaal in Nieuwpoort).

Het noordelijke deel van de polderwaterlopen ten westen van de IJzer watert enerzijds gravitair af via het Langgeleed in de haven van Nieuwpoort ter hoogte van het Kattesas en anderzijds via het kanaal Nieuwpoort-Duinkerke. Het Lokanaal vormt op zich geen onderdeel van het afwateringsgebied van het Veurne-Ambachtgemaal. Een deel van de polderwaterlopen wordt wel ontwaterd via dit kanaal door middel van 3 noodpompgemalen.

Het kanaal Nieuwpoort-Duinkerke ontsluit de westkust en vormt een verbinding met de Noord-Franse havensteden. Het kanaal staat in verbinding met het sluizencomplex de Ganzenpoot in Nieuwpoort. In Veurne verzekeren noodpompen bij hoog waterverbinding met het Lokanaal. Via het Sas van Dierendonck is er een doorgang van het kanaal naar het afwateringsgebied Grote Beverdijkvaart– Koolhofvaart.

Het kanaal Plassendale-Nieuwpoort ontsluit het binnenland. In Plassendale sluit het aan op het kanaal Oostende-Brugge. Het kanaal staat in verbinding met het sluizencomplex de Ganzenpoot in Nieuwpoort en sluit aan op de IJzer via de Sint-Jorissluis (verbindingskanaal met IJzer-spaarbekken). Het water dat in het kanaal Plassendale-Nieuwpoort terecht komt kan zowel naar Oostende als naar Nieuwpoort afvloeien. Een gedeelte van de polderwaterlopen ten oosten van de IJzer wordt afgevoerd via dit kanaal. De belangrijkste is de Moerdijkvaart. De voornaamste stroomrichting van het kanaal Nieuwpoort-Plassendale is richting Nieuwpoort.

De hoofdpolderwaterlopen ten oosten van de IJzer, uitwaterend via de Ganzenpoot te Nieuwpoort, zijn het Graningatevliet - Nieuw Bedelf en de Vladslovaart-Kreek van Nieuwendamme.

De hoofdpolderwaterlopen ten oosten van de IJzer die rechtstreeks afwateren via de haven van Oostende zijn Zandvoordegeleed-Provinciegeleed-Dode Kreek, Kameringsgeleed-Gauwelozekreek en Hagebruggeleed-Sluiskreek. Het Caemerlinckscomplex is het uitwateringskunstwerk in de haven van Oostende. De waterlopen zijn hoofdzakelijk ten noorden van het kanaal Plassendale-Nieuwpoort gelegen. Via grondduikers onder dit kanaal wordt ook een deel water van het gebied ten zuiden van dit kanaal afgevoerd via het Hagebruggeleed en het Pierskillegeleed.

Sommige polderwaterlopen ten oosten van de IJzer wateren af in het kanaal Plassendale-Nieuwpoort. De belangrijkste is de Moerdijkvaart. Deze watert gravitair af in het kanaal. De afwatering van de overige waterlopen naar het kanaal gebeurt via een 3-tal vaste pompgemalen. Een grondduiker onder het kanaal Plassendale-Nieuwpoort zorgt voor verbinding met het Ieperleed.

Het **Bekken van de Brugse Polders** (Vlaamse Milieumaatschappij, 2016c) wordt doorsneden door 6 kanalen en kent 7 uitwateringspunten in zee (4 kanalen en 3 polderwaterlopen). Het kan onderverdeeld worden in 7 afwateringsgebieden waarvan sommige nog verder opgesplitst kunnen worden. Geografisch onderscheidt men in het noorden de kustpolders en in het zuiden de zandstreek. De afwatering gebeurt door het nog relatief natuurlijk bekenstelsel in de zandstreek ten zuiden van Brugge, en het kunstmatig slotenstelsel in de polders.

Waterafvoer gaat rechtstreeks of onrechtstreeks via kanalen naar de Noordzee. Op kustlijnniveau loopt het bekken vanaf Oostende (Kanaal Gent-Oostende) tot de Nederlandse grens (Zwinnegeul).

De noordelijke kustpolders worden gekenmerkt door voornamelijk kunstmatig gegraven polderwaterlopen, met quasi geen verval. Het gebied is lagergelegen dan het vloedpeil van de zee. Het peil in de waterlopen wordt kunstmatig op een vast peil in stand gehouden. Voor de waterhuishouding is men afhankelijk is van een getijgebonden gravitaire lozing naar zee door middel van schuifconstructies. Er zijn weliswaar 3 gebieden die continu bemalen worden. In de zomer wordt gebiedsvreemd water ingelaten in functie van bevloeiing en het tegengaan van verzilting. In de kustpolders kan men volgende 5 afwateringsgebieden onderscheiden:

- Blankenbergse Vaart die in verbinding staat met de Noordede en die uitmonden in respectievelijk Blankenberge en Oostende;
- Bemalingsgebieden naar kanaal Brugge-Oostende: Kwetshage Paddegat, De Katte, De Stegere;
- Lisseweegse Vaart welke uitmondt in de voorhaven van Zeebrugge;
- Boudewijnkanaal en achterhaven van Zeebrugge (vrij beperkt);
- Leopoldkanaal

De zuidelijke zandstreek wordt gekenmerkt door zogenaamde laaglandbeken die in oorsprong natuurlijk zijn doch op vele plaatsen, voornamelijk op hun midden- en benedenlopen, zijn rechtgetrokken en gekalibreerd. De beken ontspringen op hoogtes tot 50 m en bereiken nabij hun monding hoogtes van 6 à 10 m. Het verval van de beken in hun bovenlopen kan tot 2 m per km bedragen terwijl de benedenlopen vlak zijn met een verval van ca. 10 cm per km. In de zandstreek onderscheidt men volgende kleinere afwateringsgebieden, die elk naar één of ander specifiek kanaal ontwateren:

- Jabbeekse Beek (kanaal Brugge-Oostende);
- Kerkebeek (Leopoldkanaal of kanaal Brugge-Oostende);
- Rivierbeek (kanaal Gent-Brugge);
- 30 beken van beperkte lengte die uitmonden in het kanaal Gent-Brugge tussen Nevele en Oostkamp/Beernem;
- Sint-Trudoledeken – Zuidervaartje (Leopoldkanaal);
- Bemalingsgebied van de Hoofdsloot (o.a. Assebroekse Meersen) (Kanaal Gent-Brugge of Leopoldkanaal via Zuidervaartje);
- Ede (Schipdonkkanaal).

Vermeldenswaardig is de stuifzandrug Oudenburg Stekene die de scheiding vormt tussen de kustpolders en de zuidelijke zandstreek. Het betreft een historische duinengordel van een paar km breed en hoogtes tot 10 m TAW. De zuidelijke beken botsen tegen deze duinengordel aan en vormen depressies met doorbraken ter hoogte van Jabbeke, Brugge en Maldegem.

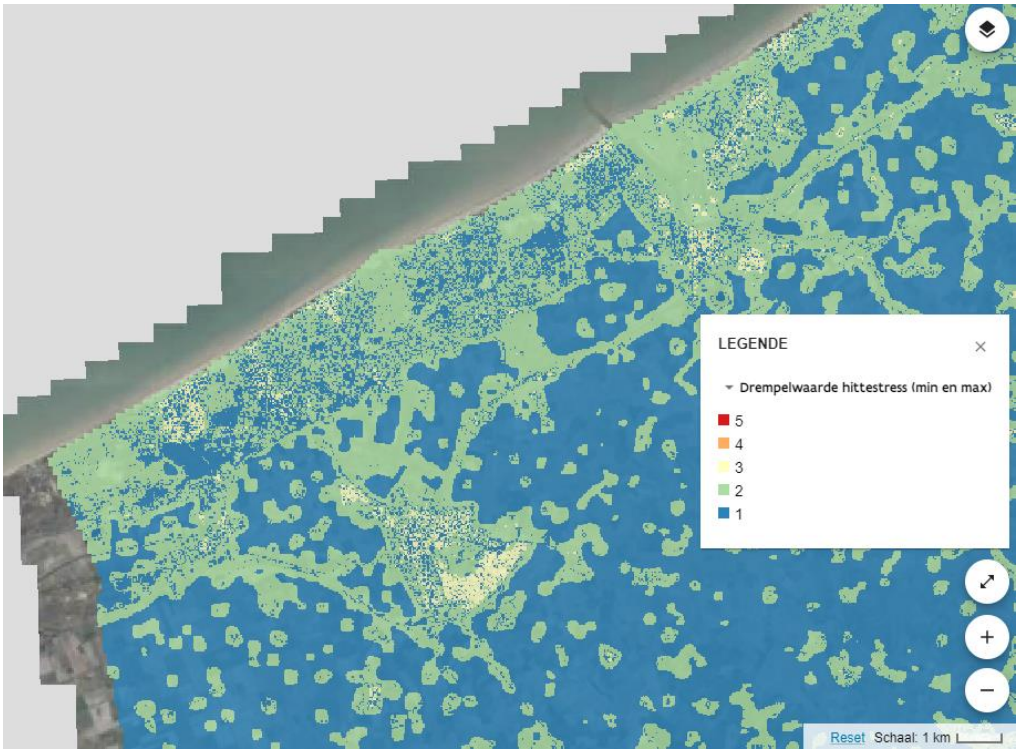
Het kanaal Gent-Brugge-Oostende speelt een rol in de ontsluiting van de havens van Zeebrugge en Oostende en heeft ook de functie van waterafvoer doordat meerdere laaglandbeken erin uitmonden alsook poldergebieden in worden bemaald. Het Leopoldkanaal en Afleidingskanaal van de Leie zijn voornamelijk waterafvoerkanalen. Er werden 2 vijzels geplaatst nabij de uitwatering van het Leopoldkanaal, die in tijden van nood water zal overpompen naar het naburige Schipdonkkanaal welke, omwille van zijn hoger waterpeil, meer mogelijkheden bezit tot gravitair lozen. Het kanaal Brugge-Sluis (Damse Vaart) heeft voornamelijk een recreatieve functie doch staat ook in voor de waterbevoorrading van de langs liggende polders. Het Boudewijnkanaal ten slotte heeft in de eerste plaats een scheepvaartfunctie doch kan uitzonderlijk ingezet worden voor de opvang van wassen op het kanaal Gent-Brugge-Oostende.

Het kanaal Gent-Oostende, het Afleidingskanaal van de Leie en het Leopoldkanaal vormen de hydrografische slagaders van het bekken van de Brugse polders. Ze voeren enerzijds gebiedsvreemd water afkomstig van het Bekken van de Leie door. Anderzijds monden in deze kanalen een aantal laaglandbeken en polderwaterlopen uit.

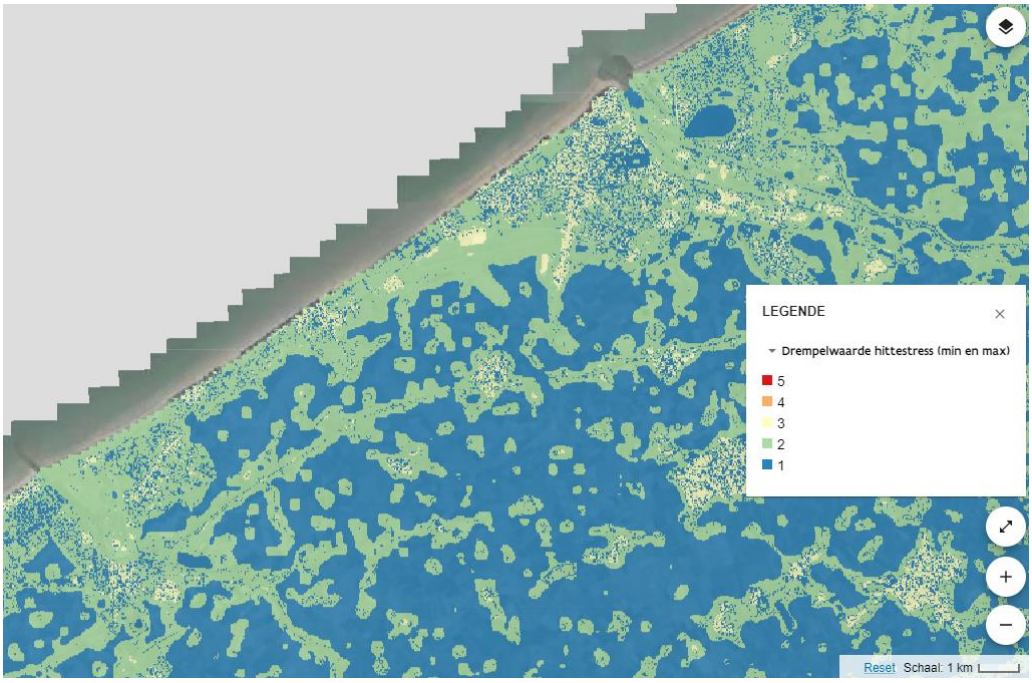
De Spuikom, welke grenst aan de haven van Oostende, vormt een belangrijke plaats voor watersportrecreatie. Daarnaast vindt ook visserij plaats en is De Spuikom is vanuit natuuroogpunt een belangrijke plas voor watervogels in connectie met de nabijgelegen zee. In 2004 werd een beheerplan opgesteld voor de Spuikom.

F.10 Hittestresskaarten

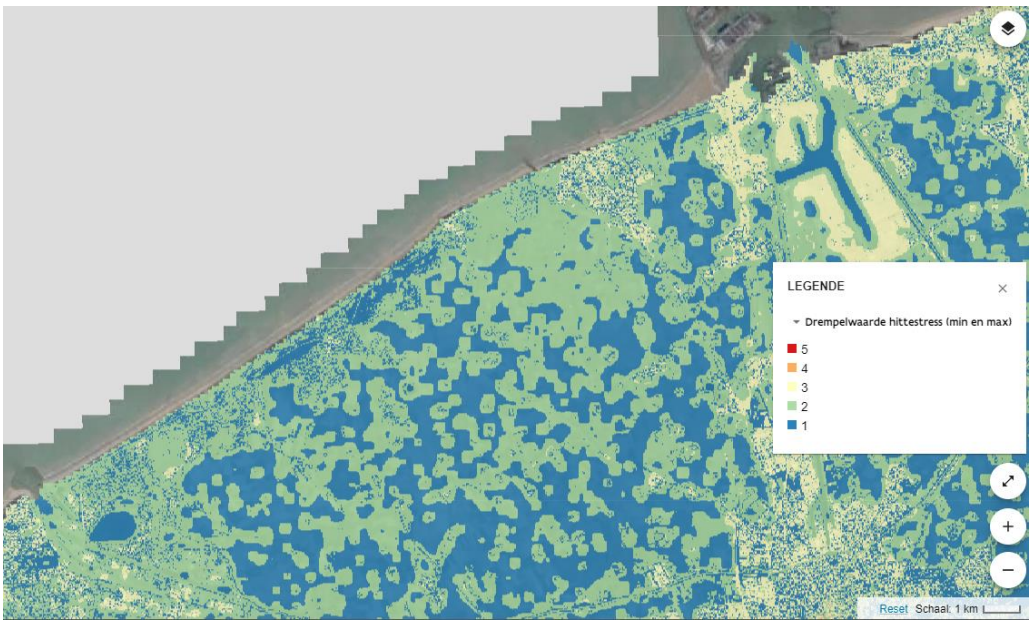
Hogere temperaturen kunnen een belangrijke gezondheidsimpact hebben, zeker in stedelijke agglomeraties die relatief veel warmte vasthouden. Die gezondheidsimpact wordt niet enkel bepaald door de hoogte van de luchttemperatuur, maar ook door de aan-/afwezigheid van schaduw, de luchtvochtigheid en de windsnelheid. De gevoelstemperatuur houdt rekening met al deze parameters. De mate van overschrijding van de drempelwaardes voor dagmaximum en dagminimum gevoelstemperatuur tijdens een extreme hittedag met een terugkeerperiode van 20 jaar, worden weergegeven in 5 klasses. Vanaf score 4 is ernstige gezondheidsschade te verwachten.



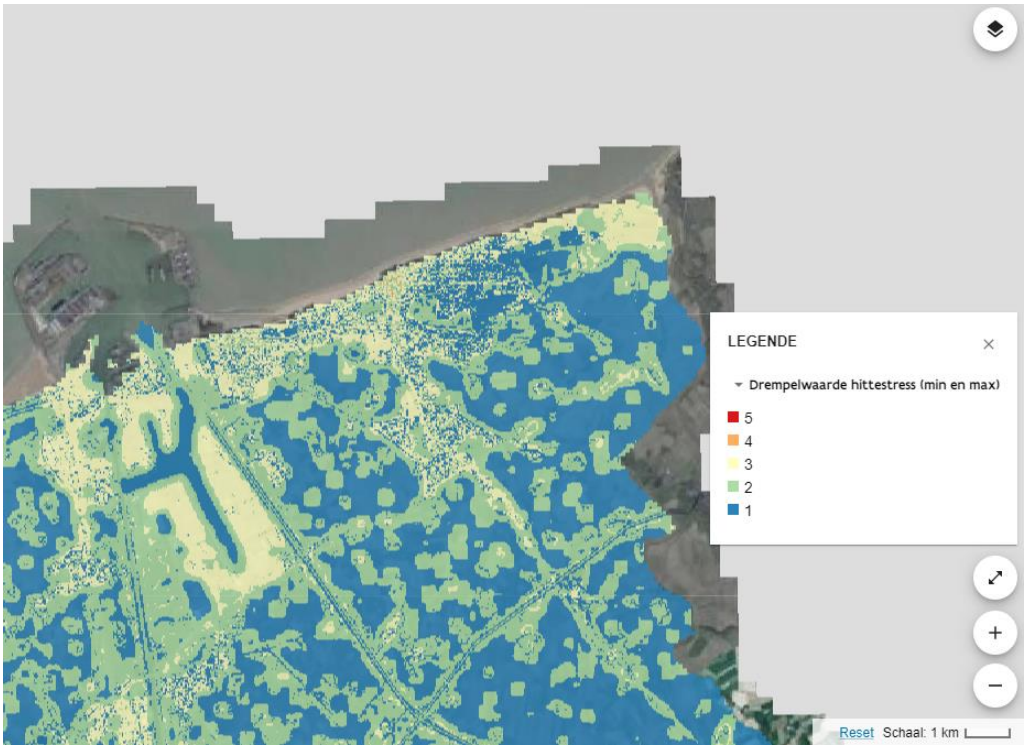
Figuur F-11: Drempelwaarde hittestress (min en max) – huidig klimaat (Bron: **(Klimaatportaal VMM, 2023)**) – Westkust



Figuur F-12: Drempelwaarde hittestress (min en max) – huidig klimaat (Bron: **(Klimaatportaal VMM, 2023)**) – Middenkust-West



Figuur F-13: Drempelwaarde hittestress (min en max) – huidig klimaat (Bron: **(Klimaatportaal VMM, 2023)**) - Middenkust-Oost



Figuur F-14: Drempelwaarde hittestress (min en max) – huidig klimaat (Bron: (Klimaatportaal VMM, 2023)) - Oostkust

Bijlage G Overstroming van erfgoedelementen bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging

Tabel G-1: Overzicht van de erfgoedobjecten op land die binnen de overstromingscontour van respectievelijk +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging vallen

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
De Polderhoeve	Herberg " Drie Koningen "	Postgebouw (Hendrik Serruyslaan)	Molenerf Rommel
De Teghelrie	Herberg " In 'd Afspanninge "	Prieeltje (complex Mamet)	Oudenburgse Weg 87: terrein creosoteerwerf
Hof den Leeuw (met name historische (gedeeltes)	Herenhuis " 't Kasteel " en tuinmuren	Puinen van de oude romaanse kerk	Dorpskom
Hof Schoeringe	Herenhuis (prins Albertlaan 70)	Résidence Archiduchesse (E. Beernaertstr. 21A)	Wellington-hippodroom
Hotel du Parc (marie-joséplein 3)	Herenhuis met voortuintje	Résidence Léopold I (Warschaustr. 12)	Omgeving van de kerk OLV-ter-Duinen
Hotel Pension Atlanta	Het afgebakende domein van het openluchtmuseum Atlantikwall	Résidence Marie-José (Leopold II-laan 17)	Graslandpercelen rond hoeve "De lange Schuure
La Tourelle (Albert I-promenade 21)	Het douanegebouw	Résidence Régina (Warschaustr. 22)	Omgeving hoeve "De Kleine Bamburg
Le Châtelet	Het ensemble "Villa Angelie" - "Les Gerbes"	Residentie " Beau Site "	Tuin met tuinmuren
Villa Lina (E. Beernaertstr. 96)	Het Leopoldpark	Residentie Rogier Palace (Rogierlaan 42-46)	Omgeving sluizencomplex
Villa Maritza (albert I-promenade)	Het Maria-Hendrikapark	Restant van steunpunt Blankenberge Mole	Complex Mamet
Villa Mont Kemmel	Het neerhof van kasteel "de groene poort"+ bakhuis en duiventoren	Restanten van de veldbatterij deel uitmakend van het steunpunt Oostende Landfront	Hoevedomein "ten Eeckhoute
[1]8de-eeuws herenhuis met binnenkoer	Het voormalig postgebouw	Rijksmiddelbareschool	Omgeving hoeve "de Rozeblomme
Administratief gebouwtje (complex Mamet)	Historische gedeelte van hoeve Claragoed (bestaande uit oude gedeelte van boerenhuis en dwarsschuur)	Rogierlaan 1-25	Dorpskom van Nieuwmunster
Albertschool (Ooststraat 29)	Hoekpand Kursaal Oosthelling	Ruiterstandbeeld Koning Leopold I (Leopoldplein I-plein)	Dorpskom Houtave (omgeving kerk St Bavo en Machutus
Albertstraat 17, 19-21, 23, 25-27, 29-31, 33-35, 37	Hoeve " De Grote Madeleine "	Ruiterstandbeeld Koning Leopold II	Omgeving van de rosmolen
App. Voorheen " Au Grand Chic "	Hoeve " De Grote Moerbeyerboom "	Samenstel 2 eclectische burgerhuizen	Onmiddelijke omgeving visserskapel O.L. Vrouw ter-Duinen
Appartementsgebouw (kapellestraat 1)	Hoeve " De Hemel "	Schuilbunker deel uitmakend van het Steunpunt Oostende Landfront	St-Pieters-Bandenkerk, oude pastorie e.a.
Appartementsgebouw (Koningstraat 43A)	Hoeve " De Roode Poorte "	Schuur hoeve "ter Doest"	Dorpskom Zuienkerke (omgeving St Michielskerk
Art deco-pand n.o.v. Architect Geo Hendrick	Hoeve " De Schoone Borneput "	Schuur van hofstede "De Schamele Wezen"	Weiland en gedeelte van Blankenbergse Dijk (gelegen ten noordoosten parochiekerk St. Michiels
Art-nouveaupand	Hoeve " De Thebusse "	Sint - Michielskerk	Dorpskom Meetkerke
Bakkersstraat 28	Hoeve " De Zande "	Sint-Annakerk (Stene)	Boomgaard, onmiddellijk omgevend weiland en

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
			kasteelpark De Groene Poort
Batterij de Halve Maan, Flaksite	Hoeve " Den Hoeckaert "	Sint-Antoniuskerk	Sint-Blasiuskerk met omgeving
Batterij Hundius	Hoeve " Groot Hof Mariemont "	Sint-Bartholomeuskerk	**Vast. Archeologische zone**
Beeld "De Zee" (dikke Mathilde)	Hoeve " Pottemaeckershof "	Sint-Bavo en Machutuskerk	Historische stadskern van Oostende
Bergschuur	Hoeve " 't Land van belofte "	Sint-Clementinuskerk	
Boerenhuis-dwarsschuur en wagenhuis hoeve "groot Erckhoute"	Hoeve "De Lange Schuure "	Sint-Pieters en Pauluskerk	De Westhoek (duinen tussen grens, zee en dorp)
Boogbrug over de Noordede	Hoeve "de Rozenblomme"	Sluizencomplex	De Houtsaegherduinen
Breidelstraat 10 (vissershuisje)	Hoeve "Meeuwenhof "	Spaans huisje (Christinastraat 67)	Grote Keiaard
Breidelstraat 27	Hoeve en kasteel " Hof Cleyhem " (historische gedeeltes van hoevegebouwen)	Spaans Tolhuis	De "Duinenweg"
Café " Oud gemeentehuis"	Hoeve erf, omwalling enz. (Nieuwe Steenweg 39)	Spoorwegst. +sanitair+opslagruimte +wachterswoning	Begraafplaats O.L. Vrouw-Ter-Duinen
Café "De grauwe Valke"	Hoeve z.g. "Raaswalle"	St. Basissch. Astrid-Van Imschoot	Duin- en polderlandschap nabij de kerk OLV-ter-Duinen
Casino - Kursaal	Home des Enfants du Hainaut	St. Blasiuskerk met kerkhofafsluiting	Groot ter Doest
Commandopost deel uitmakend van het steunpunt Iltis Oostende Landfront	Hotel Georges	St. Jan-Baptistkerk (toren)	Omgeving van fort Napoleon
Creosoteerinrichting RTT-Belgacom	Houten windmolen (Opgeheven KB 28/03/1956, BSB 14/06/1956)	Stapelhuis op de Oostkaai van het Vlotdok	
De "Royal Yacht Club d'Ostende" (R.Y.C.O.)	Houten windmolen (Opgeheven MB 18/07/1991, BSB 27/09/1991)	Synagoge (F.van Maestrichtplein)	
De betonnen constructie van de Batterij Saltzwedel-neu, net buiten dom. Raversijde	Interbellumensensemble met voortuintjes en afsluitingen	Toren en kruisbeuk O.L. Vrouw Hemelvaartkerk	
De betonnen medische post van de Batterij Saltzwedel-neul-neu net buiten het dom. Raversijde	J. De Troozlaan 28-30-32, 34, 36, 38	Toren en N-arm van de kruisbeuk	
De Maenhoudthoeve	Kaaistraat 31	Toren, koor en beuk St. Michielskerk	
De officiersmess van de Marinekazerne Bootsman Jonsen	Kasteel "de groene poort"	Tramwachthuisje	
De pastorij	Kasteel van Uitkerke	Transformatorbunker deel uitmakend van steunpunt Hafen	
De Pier	Kemmelbergstraat 7, 9, 11, 13, 17, 18, 20, 23, 24, 26, 29, 30, 32, 34	Twee Slipways	

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
De Rosmolen	Kerk en orgel Sint-Jan-Baptistkerk	Tweelingvilla	
De Schoeringe-, of Bevrijdingskapel	Kerkstraat (oud stadhuis)	Van Iseghemlaan 12, 24-26-28	**Vast. Landschap**
De Smet de Naeyerbruggen	Kerkstraat 10	Van Maerlantstraat 85	Westhoekduinen, duinen va Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge
De Smet De Naeyerlaan 11	Kerkstraat 326 (cottage la joliette)	Van Monsstraat 24	Uitkerkse polder
De Smet De Naeyerlaan 63: bel-etageburgerhuis	Klooster v.d. Clarissen zgn. "Zoonelied"	Veldbatterij Leffinge	Polders nabij Klemskerkde en Vlissegem
De toren v/d O.L. Vrouwekerk	Koninklijk stapelhuis (gevels en bedaking)	Veldbatterij Stene	
De voormalige Staatsmarineschool	Koninklijke Gaanderijen (Albert I-promenade)	Veldkapel	
De Vuurtoren	Koninklijke stallingen (Koninginnelaan 76)	Veldkapel (Molenweg-Mareweg)	
De watertoren	Kramp- en Koortskapel	Venetiaanse Gaanderijen en hoofdingang	
Descampsstraat 8, 10, 12-20, 22, 24-26, 28, 30-32, 31, 34	La Tourelle (Euph. Beernaertstr. 148)	Villa " Le Pignon" en " La Bagatelle "	
Dokterswoning en -praktijk met washuis en omgevende tuin (zg. De Ooievaar)	Léon Spillaertstr.6-8	Villa "Cogels" zeedijk 113	
Domein Raversijde perceel 199 (DEEL): koninklijke paardenstallen met nabijgelegen manschappenverblijf en WC-bunker v.h. Steunpunt Ben...	Landhuis	Villa "Mon Repos" (Hertstr. 28)	
Dominicanenkerk en -klooster	Langestraat 112B + Londenstraat 5: conciërgerie (zg Fernand) en poortgebouw (zg Elisa) van chrèche Louise-Marie	Villa du Loiret (Brusselsstraat 20-22)	
Dorpsmolen of "Geersensmolen" (verplaatst)	Langestraat 36: vml. fotohandel	Villa Edith (Kemmelbergstraat 19)	
Dronkenput	Langestraat 46, 64, 67	Villa Francine (albert I-promenade 88)	
Duits mausoleum op begraafplaats	Langestraat 84: vroeger Hotel Derycker	Villa Simonne (albert I-promenade 84)	
Duitse Luftschutzbunker kazerne Bootsman Jonsen	Leon Spilliaertstraat 10, 12, 21, 23, 25, 27, 29, 31	Villa Yvonne (albert I-promenade 83)	
Eclectisch burgerhuis	Magazijnbunker deel uitmakend van steunpunt Hafen	Vindictivelaan 9: OLV-college (voorgevel en bedaking)	
Eclectisch huis (ijzerstraat 1)	Maison Duysburgh of "Magasin de la Plage"(voorgevel en bedaking)	Vissershuisje	
Eclectische burgerhuis	Malecotstraat 4, 6-8-10, 24	Visserskapel O.L. Vrouw ter-Duinen	
Eduard De Cuyperstr. 11	Maresfield (ijzerstraat 16)	Vlaanderenstraat 17	

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
Elisabethstraat 8-10, 12, 14, 16, 18, 20, 22-24-26, 32, 34	Marmeren Buste August Beernaert	Vm. " Hotel Polaris " of "Hotel du Nord "	
Ensemble (gr.de smet de Naeyerlaan)	Mercator vm. opleidingsschip	Vm. brouwerij "Het Kruis" (Christinastr. 86)	
Ensemble 2 winkelpanden met houten puien	Molenerf Rommel met molenromp	Vm. brouwerij van " 't Brouwijhof "	
Ensemble belle-époque burgerhuizen	Mortierbunker R633 (havengeulbunker)	Vm. burgerhuis (Léon Spillaertstr.10)	
Ensembles met omheinde tuintjes	Muscarstraat 3	Vm. distillerie "Auguste Pede-Christiaens "	
Ereperk met gedenkteken	Museum " James Ensor "	Vm. duivenschieting op hippodroomterrein	
Euph. Beernaertstr. 21B	Muziekkiosk (wapenplein)	Vm. herenhuis (kapellestraat 95)	
Fort Napoleon	Nat. Monument voor de Zeelieden	Vm. hotel "Beau Séjour" nu "Hotel-residence Lido"	
Franchommelaan 5	NMBS-station Oostende-Kaai (voorgevel en volumes gevormd door de twee torenlichamen en middenhal)	Vm. hotel "Regina-Providence"	
Garage omnia automobile	O.L.-Vrouw Hemelvaartkerk	Vm. hotel Continental, thans miss Officieren	
Gebied ten oosten v. Dom. Raversijde, met o.m. Een manschappenverblijf v.h. Steunpunt Bensberg	O.L. Vrouwekerk (Lissewege)	Vm. postkantoor	
Gebied ten westen van het domein Raversijde	O.L. Vrouwkerk (beuk en viering)	Vm. Leopoldschool	
Gebouwen en erekoer dest.beh.tot "Staatsnormaalschool"	Observatiepost deel uitmakend van het steunpunt Oostende Landfront	Vm. Pastorie	
Gebouwencomplex Wellington-hippodroom	OLV-Ter-Duinenkerk	Vml herberg " d' Oude Smisse "	
Gedeelte huidige schoolcomplex VZW Hoger Streven, zg De Kraal	Oorlogsgedenkteken voor militaire en burgerlijke doden	Vml warenhuis en administratieve vleugel SEO (thans PMK)	
Gedenkteken v/^{h} 3e en 23e linieregiment	Oosterstaketsel	Vml woonhuis architect S. Smis	
Gemeentehuis	Oud Koninklijk Paleis Langestr. 69	Voormalige sasmeesterswoning	
Generaal lemanstraat 14	Oude kapucijnenkerk	Vrijheidsstraat 45	
Geodetisch signaal	Oude toren - Sint-Pieters en Pauluskerk	Vuurtoren (H. Baelskaai)	
Gerechtshof met conciërgerie	Overdekte winkelgal. Zgn "Ensorgalerij"	Watertoren (mercatorlaan 3)	
Geschutsbunker deel uitmakend van het Panzer Steunpunt Blaue schleuse	P. Benoitstraat 8+10: samenstel van twee burgerhuizen	Watertoren Opex	
Geschutsbunker deel uitmakend van het Steunpunt Oostende Landfront	Paardenstallen 1 tem 24 (hippodroomterrein)	Weststraat 46, 90-92	
Groot Kalkaertsleen	Pand met art-nouveautegelpanelen (Kapellestr. 17)	Windscherm "paravent" - jachthaven	

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
H. Hartkerk	Panden Adolf Buylstraat 26-34 + St. Sebastiaanstraat 25-31	Winkelpand " A L'Eléphant " met gevelbeeldje	
Halfportaalkraan nr. 2	Parkhouse (chaletstraat 15)	Winkelpand met houten pui (H. Serruyslaan)	
Handelswoonhuis met houten winkelpui	Perceel met sporen van de Batterij Saltzwedel-neu aanpalend aan dom. Raversijde	Winkelpand met pui	
Havendam 1904-1905	Poldermolen van de Moeren	Z.g. Sint-Jobskapelletje	
Heilige Kruiskerk	Pompgemaal	Zeebrugge Churchyard	
Heilige Kruisverheffingskerk met cultuurgoederen	Poortgebouw hoeve " 't Oosthof "	Zeemanshuis " Godtschalck"	
Andere erfgoedelementen (zonder bouwkundige elementen) +1 m zeespiegelstijging			
Landschappelijke gehelen	**Bouwkundige gehelen**	**Landschappelijke elementen**	**Archeologische gehelen**
De Doornpanne en Schipgat Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge	Bejaardenwijk De Strandjutter	Blankenbergse dijk	Historische stadskern van Oostende
De Fonteintjes en omgevin Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge	Dorpskom Dudzele	Blankenbergse vaart	
Dudzele	Dorpskom Houtave	Duinenstraat	
Duinbossen tussen Oostend Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge	Dorpskom Meetkerke	Eendenkooi van Meetkerke	
Groot Ter Doest en omgeving Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge	Dorpskom Nieuwmunster	Gedenkteken 23 april 1918 en linde als vredesboom	
Houtsaegerduinen	Dorpskom Stene	Gekandelaarde leilindes kerkhof Meetkerke	
IJzermonding en Sint-Laur Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge	Oorlogslandschap met bakstenen constructies	Hoeve Ghysele met erfbeplanting	
Kanaal Nieuwpoort-Plassen Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge	Sluizencomplex Plassendale met omgeving	Legaardsdijk Gouwelozekreek	
Meetkerkse Moeren, polder Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge	Sociale huisvesting Mimosawijk	Leopoldpark	
Omgeving	Sociale huisvesting van 1929	Maria-Hendrikapark	
Oostends Krekengebied met Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge	Sociale woonwijk van	Moerstraat	
Oudemaarspolder	Sociale woonwijk Westerkwartier	Neoclassicistisch landhuis De Campagne met tuin	
Polder	Tuinwijk Zeemanshaard	Noordede	

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
Polderlandschap		Oostendse vaart tussen Brugge en Plassendale	
Polders nabij Klemskerke Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge		Opgaande linde als herdenkingsboom	
Raversijde		Opgaande linde als vredesboom	
Westhoekduinen, duinen va Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge		Testerep geul - Groot Geleed	
		Vaartwegel	
Bijkomende Beschermde erfgoedelementen onder +2 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads- en dorpsgezicht**
" Die Nobele Rose "	Herenhuis " De Valk "	Pastorie van Koolkerke	Dumontwijk
" Hoge Wacht "	Herenhuis (Appelmarkt 8)	Polderhoeve " 't Klokhof "	Kerk en dekenijsite
" Molentje Decroos "	Herenhuis (O.L. Vrouwstr. 17)	Polderhoeve " Van Massenhoeve"	Omgeving sluizencomplex "De Ganzepoot"
" 't Kasteeltje" Langestraat 78	Herenhuis met aanhankelijkheden	Poortgebouw (Klaverstr.)	Dorpskom Westende-Bad
"Bommenvrij" Schoolstraat	Herenhuis met hek en bijgebouwtje	Ramscapelle Road Military Cemetery	Uitbr. Omgev. Abdij "ten Putte"
"kattesas" of "Oude Veurnesas"	Herenhuis met magazijn	Restanten grote Vierboete	Omgeving hoeve "De Kleine Bamburg"
"kleine molen", "oostmolen" of "Vlaamsche molen"	Herenhuis met nutsgebouw	Restanten kustbatterij WN karthauserdã¼nen of ex kustbatterij Groenendijk Plage	Omgeving oorlogsoord O.L. Vrouwhoekje
"Stalijzerhoeve"	Herenhuis met nutsgebouw en tuinmuur	Restanten va de Marine Kustbatterij Ramien	Hoeve " 't Klokhof " en voorliggende weilanden
17e-eeuwse mirakelput (abdij "ten Putte")	Herenhuis met nutsgebouwtje en tuinmuur	Restanten van het steunpunt Seeckt	Domein " 't Reigersnest "
3 militaire posten steunpunt Scheewege Lampernisse	Herenhuis met straatmuur	Restanten van het Steunpunt Seydlitz	Omgeving abdij "ten Putte"
Abdij Ten Putte (14-eeuwse toren, 17-eeuwse mirakelput en 16-eeuws kapelletje)	Herenhuis met toegangspoortje	Restanten van spoorwegbatterij E690	Omgeving rond windmolen De Merelaan
Apotheek " de Hert "	Herenhuis met tuinmuur	Resten fort de Knocke	Omgeving van de kerk
Appelmarkt 1 (herberg), 2, 3, 9	Herenwoning (vaarstraat 69)	Ronsemolen of Merelaan	Barisdamhoeve - omgeving
Bakstenen brug met arduinen palen	Het " belvedèretorentje "	Rosmolen, looppad en bakhuis v/d hoeve	Erf van de hoeve
Barisdamhoeve (omwalde motte en boerenhuis)	Het buitengoed " 't Reigersnest "	Sas van Dierendonck met omliggend landhoofd	De groene boorden
Bedevaartkapel O.L.V. van Barmhartigheid	Historische hoeve	School van de Koningin, Lobbestraat 2 (WO I)	Omgeving kerkdorp en Viconiagoed
Belgisch opslagplaatsje Oude Zeedijk Oudekapelle	Hoekhuis met nutsgebouw en tuinmuur	Schoorsteen vlasroterij	Kerk, pastorie met tuin en begraafplaats
Belgische militaire post Grote ijzerbeek Alveringem	Hoeve " Blauwe Toren "	Schuur	Omgeving Bergmolen

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
Belgische betonnen commandopost Ferme de la Borne 2600 Nieuwkapelle	Hoeve " de kleine Bamburg"	Schuur, erf met bakstenen stoepen, omwalling en drinkpoel hoeve zg Marchiennegoed	Omgeving van de Sint-Pieterskerk
Belgische betonnen hulppost annex mitrailleurspost WO I, Hemmestraat	Hoeve " Het Blauwhuis "	Schuurtje bij molenaarshuis	Omgeving Sint-Niklaaskerk
Belgische betonnen opslagplaats voor springstof WO I bij de Ganzenpoot, Brugse Steenweg	Hoeve " Rood Huis "	Sifon van de kruisvaart	Omgeving v/d hoeve " de Goudblomme"
Belgische betonnen verdedigingsconstructies WO I - Hof ter Bommelaere, Allaertshuizenstraat 2	Hoeve " Ten Walle "	Sint -Mildrethakerk	Omgeving hoeve "de Rozeblomme"
Belgische commandopost Visserstraat 6 Lampernisse	Hoeve "de Goudblomme"	Sint-Audomaruskerk	Kerk St. Vincentius, ommegang en kapelletjes
Belgische commandopost WOI Eieleed Oudekapelle	Hoeve "de la Serna" of "Peralta"	Sint-Baafskerk	Omgeving stenen windmolen
Belgische commandopost Zadelstraat 6 Lampernisse	Hoeve "Ten Boomgaerde" (Wijziging MB 22/04/1990, BSB 20/11/1990)	Sint-Christoffelhoeve"	Centrum (dorpsgezicht)
Belgische Mil. Begraafpl. Oeren (Alveringem)	Hoeve bestaande uit erf met bergschuur, boerenhuis, stallen met muurtje, wagenhuis (zonder recente bijgebouwen)	Sint-Hubertus kapel	St-Pieters-Bandenkerk, oude pastorie e.a.
Belgische Mil.begraafpl. Ramskapelle (Nieuwpoort)	Hoeve met westelijke erfoprit e.d.m.	Sint-Jacobs kerk (hoeke)	Onmiddellijke omgeving Zeevisserijschool De Golfbreker
Belgische militaire begraafplaats van Steenkerke	Hoeve met woonhuis en stalvleugel (vernietigd RVS nr. 197.346 van 27/10/2009, BSB 14/01/2010)	Sint-Jacobskerk, kerkhof en houtig erfgoed	Omgeving van de hoeves z.g. "Het Klein Fort van Beieren" en "De Groote Schuure"
Belgische militaire constructie Grognie Oudekapelle	Hoeve 't Oosthof	Sint-Janshospitaal (gevels en bedaking)	Omgeving hoeve " Rood Huis "
Belgische militaire constructie met inscripties Alveringemstraat 13 Nieuwkapelle	Hoeve zgn. "De Groote Schuure"	Sint-Janshospitaal (kapel, meubilair enz.)	Onmiddelijke omgeving ijzertorencomplex
Belgische militaire post Bien Acquishoek Oudekapelle	Hoeve zgn. "Het Klein Fort van Beieren"	Sint-Jozefszaal	Omgeving Sint-Laurentiustoren
Belgische militaire post Bien Acquisstraat Oostkerke	Hoeve zgn. "Moeshof"	Sint-Jozefzaal	Omgeving Vleeshouwerstraat 16-18
Belgische mitrailleurspost Grote Beverdijkvaart Oostkerke	Hoeve, omwalling, erfoprit, kapel en dwarsschuur	Sint-Laurentiuskerk	Omgeving kerk
Belgische mitrailleurspost steunpunt Oudekapelle	Hoeve, woonhuis en schuur (moerdijkvaart 276)	Sint-Laurentiustoren (W. De Roolaan)	Dorpskom uitbreiding

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
Belgische mitrailleurspost Vlavlakte Oudekapelle	Hofstede " De Roode Poort "	Sint-Martinuskerk	Omgeving pastorie
Belgische versterkte post Oude Zeedijk 11 Oudekapelle	Hofstede " Inghels "	Sint-Niklaaskerk	Pastorie en omgeving
Bergmolen	Hoofdvleugel, studiezaal en slaapzaal Bisschoppelijk College Der Onbevlekte Ontvangenis	Sint-Omaarskerk - Toren	Omgeving hoeve " 't Marchiennegoed"
Beukelaremolen	Hoofdvleugel-studie en slaapzaal Bissch. Coll.	Sint-Petruskerk	Gehucht " De Clachoire "
Beverdijkstraat - bunker	Houen windmolen "stalijzermolen" of "kerselaremolen"	Sint-Pietersabdij	Het gehucht 't Zwaantje
Blauw Torenbosje	Houtkantbegroeiing	Sint-Pieterskerk	Centrum Lo
Blauwhuishoeve	Houtmarkt 5, 6, 10, 13	Sint-Pieterskerk en omgeving	Doprskern Reninge
Boerenhuis	Huis " 't Muzekot " nu "Driekoningen "	Sint-Rictrudiskerk	Centrum Vinkem
Boerenhuis " 't ooievaarsnest "	Ieperstraat 13: vml noodwoning of semi-definitieve woning	Sint-Walburgakerk	Abdijhoeve "Ten Boomgaerde" en ruime omgeving
Boerenhuis "'t Kapelhof "	IJzergedenkteken P. Bracke	Site met walgracht (Berkelhofstraat)	Centrum Houtem
Boerenhuis hofstede " De Torreelen "	Kaatsspelplaats 3	Site met walgracht (Viconiastraat)	Onmiddellijke omgeving van bedevaartkapel OLV-van-Barmhartigheid
Boerenhuis met kelder, keuken enz.	Kanaalbeplanting met opgaande populieren langs Damse Vaart	Sluizencomplex "De Ganzenpoot"	Onmiddelijke omgeving hoeve "Inghels"
Boerenhuis op terp met omwalling en brug	Kapel (Ieperse Steenweg)	Spoorwegberm-gedesaffecteerde spoorwegberm Nieuwpoort-Diksmuide	Onmiddelijke omgeving van hoeve
Boerenhuis van zg Het Marchiennegoed	Kapel met lindebomen	St Petruskerk en omgevend kerkhof	Erf en omgeving herenhoeve Het Ooievaarsnest
Boerenhuis, stalvleugels enz.	Karel Coggelaan 29-31	Stadhuis	Omgeving hoeve "De Torreelen "
Boerenhuis, stalvleugel, dwarsschuur hofstede "Eikenbrand"	Kasteel (dorp 1)	Stadhuis (nu hotel)	Omgeving kasteel Beauvoorde
Boterweegschaalstr. 8-10	Kasteel met aanhorigheden "chateau de la Waere"	Stadhuis met conciërgewoning	Beboomd Sint-Veerleplein met kerk, pastorie, eenheidsbebouwing, gedenkkapel
Britanniahoeve	Kasteel ten Berghe	Stadskasteeltje "Ter Linden" en "Torenhuis"	Omgeving windmolen " Molentje Decroos "
Brits gedenkteken	Kasteel van Beauvoorde en omwalling	Stadskasteeltje (Zuidstraat 96)	Omgeving hofstede " Eikenbrand "
Brugse baan (cottages)	Kasteel van Oostkerke	Stadspomp	Omgeving historische hoeve
Brugse baan 215 (herenhuis met haaks aanpalende keuken van vml brouwerij)	Kiosk (St. Walburgapark)	Stadspomp op Vateplein	Stadskern (centrum)
Burgerhuis " Espérance " (Grote Markt 25)	Kiviethoek (oppperhof met omwalling)	Stadsschouwburg (vm. Vleeshalle)	Herinneringskapel ter ere van OLV-van-Victori

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
O.L. Vrouwstraat 5, 7, 9 burgerhuizen	Klooster der Zwarte Zusters	Stapelplaats	St. Martinuskerk met lindebomen en rondgang
Burgerhuis met tuinmuur	Klooster Grauwe Zusters (met cultuurgoederen die er integrerend deel van uitmaken, inzonderheid bijhorende uitrusting en decoratieve elementen) (Wijziging MB 20/04/2004, BSB 04/08/2004)	Statiestraat 5	De Hoge Andjoen (de tumulus)
Cardijnzaal	Koetshuis, gekasseide erekoer met muur en hek	Station	IJzermonding
Clubhuis " Sport Nautique"	Koetshuis, toegang, serre, bijgebouwtjes en tuin	Stenen windmolen	Sint-Laureinsstrand
Coxyde Military Cemetery	Koning Albert-monument	Toren O.L. Vrouwkerk	Kerkplein
De "Zandwegemolen"	Kruisstr. 4 (boerenhuis en schuur)	Toren oorlogsoord O.L. Vrouwhoekje	Heiderelicten
De pastorie van Oostkerke	Kustvissersvaartuig OD.1 Martha	Toren Sint-Willibrorduskerk	Cantelmolinie
Dekenij	Landhuis en Belfort (oud gerechtshof)	Toren st. - Kwintenskerk	Fort van Beieren
Delen v hoeve "de Grote Fockewerve"	Lichtopstand of "kleine vuurtoren"	Tuinmuur en aanhankelijkheden bij herenhuis	St. Christoffelhoeve met omgeving
Demarcatiepaal nr 5 Noordschote	Limburg an der Lahnpark - schandpaal	Veldbatterij Bamburg	Site " Ten Doele "
Demarcatiepaal nr. 13 Brugsesteenweg	Loopgraaf "dodengang" en bunker	Veldkapel "Koorts- of Clercqskapelletje"	Zwinstreek
Demarcatiepaal nr. 2 Westendelaan	Maalderij met bijbehoren	Versterkte stationsruïne (hemmestraat)	Lindeboom op kerkhof
Demarcatiepaal nr. 3 Ramskapelle	Mechanische maalderij horende bij Oostmolen	Villa Hurlebise	Sint-Jacobs kerk (kerk en omgeving)
Demarcatiepaal nr. 9 Lombardsijdestraat	Meerwoonst van twee boerenarbeidershuisjes	Villa Marietta	Oudlandpolders van Lampernisse
Dijkbegroeiing op Krinkeldijk	Militaire post WOI Brugse Steenweg Veurne	Visserslaan 59	Duin-polderovergangszone "Ten Bogaerde"
Dorpsmolen of Molen van Thooft	Molenaarshuis met stalvleugel en annex	Vleeshouwersstraat 16, 17, 18, 33, 35	Duingebied ten westen Nieuwpoort
Dorpspomp (zevekote)	Molensite (bestaande uit molenromp met kleine mechanische maalderij en molenaarswoning met bakhuis)	Vm. ateliergebouw (kleibewerkingshal)	Omgeving " 't Muzekot "
Duinkerkestraat 33	Neogotische kapel	Vm. Cellenbroedersklooster	De Moeren
Duitse bunker Ferme du Passage Diksmuide (Beerst)	Nieuwstraat 5	Vm. familiepension "Marie-Joseph" nu hotel "The Cottage"	
Duitse Legerbarak met laad- en losplatform en spoorwegaftakking	Noodwoning Jouret Calonnegracht Veurne	Vm. herberg " In de Doode mannen "	
Duitse watertoren W.O. I	Noordstraat 1, 9, 13-15, 21, 23, 28-30, 32, 36, 51, 53, 55	Vm. kapelanie met poortje (Reninge)	
Duiventoren vm. Sint-Petrusabdij	O.L. Vrouwhoekje	Vm. maalderij (Dorpsplaats 3)	
Duynenhuys	O.L. Vrouwkapel uit "Abristenen"	Vm. Nationale bank (Noordstraat 16)	

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
Dwarsschuur	O.L. Vrouwkerk	Vm. woning stationschef met bureel	
Ensemble 2 boerenarbeidershuisjes met tussenliggende schuur	O.L.-Vrouwkerk (Houtem)	Voorm. Station (moerdijkstraat)	
Ensemble van Sint-Veerlekerk, pastorie en gedenkkapel	O.L. Vrouwkerk (Mariastraat)	Voorm. Tegelfabriek Boudolf	
Fabrieksschoorsteen vm steenbakkerij	O.L. Vrouwkerk (Wulveringem)	Voormalig landhuis en kapel, Zeeweg nr. 2	
Fort de Knock	O.-L-Vrouwkapel	Voormalige herberg/gemeentehuis	
Fort van Nieuwendamme	Observatietoren (Kastanjeplein)	Voormalige onderwijzerswoning van de gemeenteschool	**Vast. Landschap**
Franse betonnen post voor radiotelegrafie WO I, Polderstraat	Omwalde site-boerenhuis en dwarsschuur v/d hoeve	Vredegerecht en Politiecommissariaat	Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge
Geallieerde militaire post (W.O. I) Groenendijkstraat Pollinkhove	Omwalling, boerenhuis en stalvleugel hoeve Bladelin	Vuurleidingsbunker deel uitmakend van het Steunpunt aan het St-Laureinsstrand	Poldergebied van Lampernisse en omgeving
Geallieerde militaire post (W.O. I) Reningesteenweg Reninge	Ondergrondse resten vml circulaire versterking	Vuurtoren	De Ieperlee, het kanaal Ieper-ijzer en de Martjesvaart
Geallieerde militaire post Kasteeldreef Beauvoorde	Oorlogsgedenkteken Grote Markt LO	Vuurtoren en betonnen hekwerk	
Gedenkkapel De Goussencourt	Oorlogsgedenkteken Koksijde	Wegkapel (Duinkerkestraat 144)	
Gedenkplaat "schuilplaats der sluiswachters	Oorlogsgedenkteken Nieuwpoort	Wegkapel (Nieuwpoortkeiweg)	
Gedenkplaat Belgische militaire weerstandsorganisatie	Oorspronkelijke gebouwen Boerenhof	Westertoren en orgel - St.-Bertinuskerk	
Gedenkplaat Prov. West-Vlaanderen	Ooststraat 26, 70	Westsstr. 2 (herenhuis br. Rouzée)	
Gedenkteken 4de legerafdeling	Op stam gezette meidoorn	Windmolen "Sint-Charles "	
Gedenkteken 7de linie	Openbare pomp (Grote Markt)	Woning Arch. Peter Callebout	
Gedenkteken 81e Territoriale infanterie	Orgel Sint-Vincentiuskerk	Woonhuis	
Gietijzeren paal met richtingborden	Oude pastorie (kerkhoek)	Woonhuis met serres (Moerdijkstr. 16)	
Grote Markt 2, 10, 30, 31, 32, 33, 34	Oude Zeedijkmolen (houten staakmolen)	Zadelstraat - hoeve	
Halle	Oud-Gotisch kerkportaal (Citerne)	Zeedijk 45 "kaatje"	
Handboogstraat 3	Pannestraat 3, 5, 24, 26, 34, 36	Zeedijk 47 "Poupette"	
Herberg " de Botermand "	Parochiekerk	Zeedijk 55 "Doudou"	
Herberg " Onder de Toren "	Pastorie	Zeedijk 73 "L'Escale"	
Herberg "Café De Ploeg" met afhankelijkheden en tuinmuur	Pastorie (Dorp 19)	Zuidkapel (Ieperse steenweg)	

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
Herberg "de Godelieve"	Pastorie (Noordstraat 1)	Zuidstr. 1-3, 6, 32, 37, 43	
Herberg (Grote markt 21)	Pastorie v/d kerk O.L. Vr. Hemelvaart	Zwarte Nonnenstraat 4, 7, 8, 9, 13, 20, 34, 35, 36	
Andere erfgoedelementen (zonder bouwkundige elementen) +2 m zeespiegelstijging			
Landschappelijke gehelen	**Bouwkundige gehelen**	**Landschappelijke elementen**	**Landschappelijke elementen**
De Doornpanne en Schipgatduinen	Dumontwijk	Afsluitingshaag van gewone beuk	Geschoren hulsthaag als afsluiting van kerkhof Leisele
IJzervallei tussen Diksmuide en Stuivekenskerke	Kerkdorp Nieuw-Stuivekenskerke	Villa Les Sophoras	Twee op stam gezette geschoren hulsten
IJzermonding en Sint-Laureinsduinen	Dorpskom Westende-Bad	Dode Kreek	Toegangsdreef en gekandelaarde lindenrij kerk Wulveringem
Kanaal Nieuwpoort-Plassendale en omgeving Schuddebeurze	Eigen Haardwijk	Middeleeuwse dorpskern Werken	Geschoren buxushaagjes kerkhof Wulveringem
Oostends Krekengebied met Sluiskreek, Zoutekreek en Grote Keignaertkreek	Abdij ten Putte en ruime omgeving	Boomkapel in linde	Gekandelaarde lindes bij kerkhof en dorpsplein
Vallei van de Handzamevaart	Windmolen Ronsemolen met omgeving	Groene boorden	Twee treurwilgen bij kerkhof Oostkerke
Vloetemveld en omgeving	Parochiekerk OLV Ten Hemel Opgenomen en omgeving	Fort van Beieren	Leilinden bij kerkhof Oudekapelle
Meetkerkse Moeren, poldergebied rond Houtave en overgang naar de zandstreek	Sluizencomplex De Ganzenpoot met oorlogsgedenktekens	Kapel OLV van het Boompje	Gekandelaarde lindenrij bij kerkhof Nieuwkapelle
Damse Vaart met omgevende polders, Fort van Beieren en kreken van Lapscheure	Stadskern Damme	Site Ten Doele en omgeving	Lindenrij bij kerkhof Nieuwkapelle
Het Zwin met Hazegraspolders, Koningsbos, Willem-Leopoldpolder, Oud Fort Isabella en Cantelmolinie	Dorpskom Sint-Pieters-op-den-Dijk	Domein Hof van Straeten	Houtkantbegroeiing
Polders nabij Dudzele	Omgeving van hoeven De Groote Schuure en Fort van Beieren	Krinkeldijk met dijkbegroeiing	Knotbomenrijen van zwarte populier bij Marchiennegoed
Groot Ter Doest en omgeving	Hollandstellung	Cantelmolinie	Parkje van het Kasteel Sint-Flora
Zwaanhoek en omgeving	Sint-Pieters-Tuinwijk	Schermlindes bij hoeve 't Croonken	Duinengebied ten westen van Nieuwpoort-Bad
Duinen van Ter Yde, Hannecartbos en Oostvoorduinen	Dorpskom Houtem	Hakhoutperceel Blauwe Torenbosje	Leibomenrij van zomerlinden
Duinen nabij Raversijde	Silicowijk	Veldkapel OLV-troost-in-nood met linde	
Duinbossen tussen Oostende en Wenduine met Concessie De Haan	Dorpskom Reninge	Kapel OLV Troost in Nood met lindes	**Archeologische gehelen**

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
De Ieperlee, het kanaal Ieper-ijzer en de Martjesvaart	Stadskern Lo	Heropgebouwde Konijnkapel met linde bij het Kapelhof	Mottekasteel De Hogen Andjoen
Poldergebied van Lampernisse en omgeving	Sas van Dierendonck	Kasteeldomein van Beauvoorde	Historische stadskern van Gistel
Noordduinen en omgeving abdij Ten Duinen	Batterij WN Karthauserdünen	Park van het kasteel De Coninck de Merckem	Verdwenen Zwinhaven Monnikerede
Duin-polderovergang Ten Bogaerde	Dorpskom Leisele		Verdwenen Zwinhaven Hoeke
IJzervallei tussen Elzendamme en Woumen en Lovaart bij Pollinkhove	Theo Goedhuyswijk		Historische stadskern van Oudenburg
Dorpskern Gijverinkhove en depressie van de Bampoelbeek	Spoorwegberm Nieuwpoort - Diksmuide		Historische stadskern van Damme
Geknotte zomerlinde kerkhof Avekapelle	Tuinwijk Nieuwstad		Historische stadskern van Lo
Geleide lindenrijen kerkhof Avekapelle	Sint-Christoffelhoeve met omgeving		Historische stadskern van Veurne
Op enen (stam) gezette gespijkerde meidoorn als kapelboom	Gekandelaarde lindendreef kerk Leisele		Historische stadskern van Nieuwpoort
			Circulaire burcht
Bijkomende Beschermde erfgoedelementen onder +3 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**	**Landschap**
” Le Pepit” - burgerhuis	Dubbelvilla ”’t Zonneke-De Welvaart” met tuin	Omgeving kruiskalsijdemolen	Vloetemveld (Ook te ZEDELGEM)
” Porte Joie” -burgerhuis	Duinendreef 41	Omgeving Sint-Amanduskerk	Molenwal kruispoort-carmerstraat
” Sint Jozefskliniek ” (Komvest 34)	Duits manschappenverblijf WOI Walestraat Leke	Kasteel van Moerkerke en onmiddellijke omgeving	Krekengebied
” Witte molen ” of ” Scellemolen ”	Duitse militaire post Oostpoeselstraat Noordschote	Centrum (Vijvekapelle)	Hazegraspolder
”bosterhoutmolen”(Over geplaatst 14/01/1993 vanuit MEULEBEKE)	Duitse mitrailleurspost WOI Oostendestraat Leke	Hazegrasstraat	Gedeelte Graaf Jansdijk
”De Grote Sterre”	Engels klooster	Omgeving Kalfsmolen	Omgeving blauwe sluis en kreek
”de nieuwe papegaai” of ”hoge seinemolen”	Geallieerde militaire post WOI Kortekeer Oostvleteren	Lange Rei en omgeving	De Zwinbosjes
”Gulden spoor”-burgerhuis	Gedeelte klooster (Potterierei 78-79)	Brugse stadsvesten	Groenpleinduinen
”schellemolen” of ”sint-janshuismolen”	Gedenkteken Van Eecke Merkem	Onmiddelijke omgeving Engels klooster	Kerkhof en afsluitingsmuur
”stadskasteeltje” zgz huis Lanceloot Blondeel	Gekoppelde villa met 2 woningen	Omgeving landarbeidershuisje	Sint-Sebastiaansgilde met omgeving
Achterhuis (Peperstraat 71)	Godshuizen v/d schoenmakers (gevels en bedakingen)	Onmiddelijke omgeving van de hofstede	
Beeld van Jacob van Maerlant	Godshuizencomplex ”de schipjes” +waterput	Veurnestraat 36, omgeving van de historische hoeve Noordhof	**Vast. Landschap**

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
Belgische militaire begraafplaats van Westvleteren	Heester "maison de Plaisance"	De tuinen van de huizen	Maleveld en kasteeldomein van Male
Belgische MP Kasteelweg zn Oostvleteren	Herberg - sasplein 2		
Betonnen schuilplaats 'Repos St. Elisabeth' (WO I en WO II), Sint-Elisabethlaan 6	Hoeve " De Grote Stelle "		
Blauwe sluis	Hoeve (Damse Vaart West)		
Boenhuis met was en bakhuis	Hoeve Cortvriendt (Oliebaan 4)		
Broederklooster	Hoeve de Stamper		
Brouwerij-mouterij "De Snoek" met brouwerswoning	Hoeve met inbegrip van 3 linden		
Café "Torenhof"	Hoeve St. Janstraat 1		
Carmersstraat 79	Hoeve vierscharenstraat 2		
Christus - Koningkapel	Hoeve zogenaamd " Noordhof "		
De " Witte Hoeve "(zijnde boerenhuis met aanbouwen en stalvleugel (zonder nieuwgebouwde schuur, wagenhuis en loods)	Houten windmolen "bonne chiere"		
De historische hoeve z.g. "Vierschare	Huis Biscayen		
De Kalfmolen	Huis Sint-Jan (museum van Maerlant)		
De pastorie (duinendreef 31)	Huizenrij (Provincieweg)		
De wegwijzer	J.M Sabbestraat 42, 63		
Dominicanenkerk met pandgang, tuin en pastorij			
Andere erfgoedelementen (zonder bouwkundige elementen) +3 m zeespiegelstijging			
Landschappelijke gehelen	**Bouwkundige gehelen**	**Landschappelijke elementen**	**Archeologische gehelen**
Maleveld en kasteeldomein van Male	Militair domein en natuurgebied	Koningslinde als herdenkingsboom	Historische stadskern van Damme
IJzervallei tussen Roesbrugge-Haringe en Elzendamme en de vallei van de Poperingevaart	Zwanewijk	Kapel van 1873 met linden	Historische stadskern van Brugge
Omgeving Alveringem, Sint-Rijkers en Lovaart nabij Fortem	Dorpskern Vivenkapelle	Kasteel Altena met park	Historische stadskern van Lo
Westhoekduinen, duinen van Cabour, De Moeren en plateau van Izenberge	Brugge - oudste kern	Park 58	
	Brugse geplantsoeneerde stadsomwalling	Hoogstamboomgaard Polderstraat	
	Sociale woonwijk Sincfal	Geknotte linde als welkomstboom	
	Langerei en Potterierei met omgeving	Laanbeplanting van opgaande linden en	

Beschermde erfgoedelementen onder +1 m zeespiegelstijging			
Monument	**Monument**	**Monument**	**Stads en dorpsgezicht**
		esdoorns als vredesbomen	
		Opgaande linde als herdenkingsboom 75 jaar België	
		Graaf Jansdijk	
		Kanaaltracé De Lieve	
		Dubbele bomenrij van gekandelaarde linden op kerkhof Alveringem	
		Knotbomenrij met zwarte populier langs Bernardsbeek	
		Gekandelaarde lindenrij kerkhof Oostvleteren	
		Haagbeukhaag kerkhof Oostvleteren	
		Treures als vredesboom	
		Knotbomenrijen van zwarte populier bij Marchiennegoed	

Tabel G-2: Bewaarde Archeologische waarnemingen binnen overstromingscontour +3 m zeespiegelstijging. Geëxporteerd uit de Centrale archeologische inventaris dd. 27/07/2023.

Bewaarde archeologische waarnemingen binnen impactzone +3 m zeespiegelstijging in het nulalternatief				
Id	**Naam**	**Gemeente**	**Structuren**	**Datering**
983529	N8 Veurne-Alveringem	Alveringem, Veurne	Veenontginning, Romeins-inheemse bewoning, Volle-late middeleeuwen, Wereldoorlog I	12de eeuw, 13de eeuw, Romeinse tijd, volle middeleeuwen, late middeleeuwen, WO I
988115	Pier	Blankenberge	WO II structuren	WO II
982708	Blankenbergse Dijk	Blankenberge	Sporen	
984438	Gruttostraat	Blankenberge	Perceelsgreppel (19de eeuw), Kuilen met aardewerk, Getijdengeul	19de eeuw, tweede kwart 19de eeuw, 10de eeuw, 11de eeuw, 10de eeuw, 11de eeuw
983480	Hooistraat	Blankenberge	Middeleeuwse sporen	Volle middeleeuwen, late middeleeuwen
983473	Scharebrugstraat	Blankenberge	Romeinse scherven, Romeins loopvlak, Middeleeuwse sporen	Romeinse tijd, Karolingische periode, volle middeleeuwen
984446	Dorpsstraat 123	Bredene	Zuidoostelijke vindplaats	Middeleeuwen, nieuwste tijd
983107	Ebbestraat	Bredene	Middeleeuwse nederzettingssporen, Nieuwe - nieuwste tijd	Volle middeleeuwen, late middeleeuwen, nieuwe tijd, nieuwste tijd
981348	Klemskerkestraat	Bredene	Percellering	Nieuwe tijd, nieuwste tijd
988449	Strand Oosteroever-Spinoladijk III	Bredene, Oostende	Aardewerk/dakpan, dierlijk bot, botmateriaal, aardewerk, divers	Late middeleeuwen, nieuwe tijd, nieuwste tijd, middeleeuwen, nieuwe tijd, nieuwste tijd, steentijd, nieuwe tijd, nieuwste tijd, Romeinse tijd, nieuwe tijd, nieuwste tijd, 15de eeuw, WO I, nieuwste tijd, nieuwe tijd
983365	Landweg	Bredene	Romeinse tijd, Volle middeleeuwen, Nieuwe tijd, Late middeleeuwen	Midden-Romeinse tijd, Laat-Romeinse Tijd, volle middeleeuwen, nieuwe tijd, late middeleeuwen
980260	Vooronderzoek Bredene Duivekeetzwin	Bredene	Volle middeleeuwen	Volle middeleeuwen
980979	Brugge Baliestraat 106	Brugge	Ophogingspakketten, Kuilen	Late middeleeuwen, 19de eeuw
984100	Baron de Maerelaan	Brugge	Onbepaalde datering, Afvalkuil (18de-19de eeuw), Recente structuren, Volmiddeleeuwse resten (11de-12de eeuw), Grachten (14de-16de eeuw), Laatmiddeleeuwse resten (13de-14de eeuw)	18de eeuw, 19de eeuw, nieuwste tijd, 11de eeuw, 12de eeuw, 14de eeuw, 15de eeuw, 16de eeuw, 13de eeuw, 14de eeuw
988446	Biskajersplein / Jan van Eyckplein	Brugge	Bewoningsresten nieuwe tijd	Nieuwe tijd, late middeleeuwen
221035	Blankenbergse Steenweg	Brugge	Middeleeuws erf, Hoeve	Volle middeleeuwen, nieuwe tijd

Bewaarde archeologische waarnemingen binnen impactzone +3 m zeespiegelstijging in het nulalternatief				
984411	Carmersstraat 83	Brugge	Sporen en vondsten	Nieuwste tijd
981794	Boudewijnkanaal	Brugge	Greppels, Kuilen	Late middeleeuwen
982402	Weylerkazerne Zone 3	Brugge	Ophogingspakket, Volmiddeleeuwse cultuurlaag	Tweede helft 14de eeuw, 15de eeuw, eerste helft 16de eeuw, 10de eeuw, 11de eeuw, 12de eeuw
982449	Weylerkazerne Zone 1	Brugge	Kuilen, Ophogingspakketten, Greppel, Muren	13de eeuw, 14de eeuw, 13de eeuw, 14de eeuw, 15de eeuw, 16de eeuw
984540	Ganzenplein	Brugge	Waterput en riool	Late middeleeuwen, nieuwe tijd, tweede helft 13de eeuw
300190	Fort van Beieren	Brugge	Hoeve (17de eeuw), Fort	17de eeuw, 17de eeuw, eerste kwart 18de eeuw
983554	Boomgaard van het Fort van Beieren	Brugge	Vroegmoderne sporen	18de eeuw
982653	Geralaan 51	Brugge	Romeinse waterkuil	Romeinse tijd
980982	Brugge Jacobinessenstraat	Brugge	Centrale zone, Noordelijke zone, Zuidelijke zone	Late middeleeuwen, nieuwe tijd, eerste helft 20ste eeuw, 19de eeuw, nieuwe tijd
984494	Joost de Damhouderstraat	Brugge	Sporen en structuren, Vondsten	Late middeleeuwen, nieuwe tijd, nieuwste tijd, 16de eeuw, 17de eeuw
983552	Kasteeldreef	Brugge	Funderingen	Nieuwe tijd, nieuwste tijd
982829	Koffieweg	Brugge		
983446	Moerstraat 56 – Leeuwstraat 3	Brugge	Sporen 12de-13de eeuw, Sporen late middeleeuwen, Nieuwe tijd	12de eeuw, 13de eeuw, late middeleeuwen, nieuwe tijd
983379	Legeweg - Oude Damseweg	Brugge, Damme	Vindplaats late middeleeuwen/nieuwe tijd	Late middeleeuwen, nieuwe tijd
982712	Nieuwe Gentweg 53	Brugge	Gracht	Late middeleeuwen
225358	Park 1A	Brugge	Late middeleeuwen bewoning, Reitje, Nieuwe - nieuwste tijd	Late middeleeuwen, late middeleeuwen, nieuwe tijd
980972	Brugge Peterseliestraat	Brugge	Muurwerk, Ontginning	Nieuwe tijd
982723	Brugge Potterierei	Brugge	Late middeleeuwen	14de eeuw
983316	Vijver van het Grootseminarie	Brugge	Vijver, Middeleeuwse kuilen	17de eeuw, late middeleeuwen
981065	Brugge Sint-Annarei 17	Brugge	Kuil, Recente resten, Ophogingspakketten, Muurresten, Loopvlak	16de eeuw, nieuwste tijd, 13de eeuw, late middeleeuwen, late middeleeuwen
981832	Sint-Gilliskoorstraat	Brugge	Ophogingspakketten, Muurrestanten	Volle middeleeuwen, late middeleeuwen, 16de eeuw
988579	Sint-Jansplein	Brugge	Kapel	17de eeuw

Bewaarde archeologische waarnemingen binnen impactzone +3 m zeespiegelstijging in het nulalternatief				
982027	Blankenbergse Dijk	Brugge	Blankenbergse Dijk	Middeleeuwen
988438	Vlamingdam 34	Brugge	Kelder	
984097	Antwerpse Heirweg 37	Damme	Romeinse crematiegraven, Ongedateerde grachten	Romeinse tijd
982389	Damme Dammesteenweg	Damme	Landinrichting, Overige sporen, Vondstmateriaal	Middeleeuwen, paleolithicum
983334	Dammesteenweg	Damme	Duinkerkiaanse transgressies, 13de - 17de eeuw, 17de eeuw	Late middeleeuwen, 16de eeuw, 17de eeuw, 17de eeuw
226455	Damse Vaart West	Damme	Sporen Nieuwe tijd, Sporen Nieuwste tijd	16de eeuw, 17de eeuw, nieuwste tijd
981284	Tegenover Eienbroekstraat 30	Damme	Middeleeuwse sporen en vondsten	13de eeuw
981290	Terras van Kasteel van Moerkerke	Damme	Buitenmuur en kelders	Nieuwe tijd, eerste helft 14de eeuw
982702	Middelburgsesteenweg 13	Damme	Historische bebouwing	19de eeuw
71826	Verbrand Fort (o/246)	Damme	Vuurstenen vondsten, Molen (late middeleeuwen-17de eeuw), Fort (18de eeuw), Verse Vaart (16de-18de eeuw), Perceelsstructuur (pre-16de eeuw)	Late middeleeuwen, 17de eeuw, 16de eeuw, eerste kwart 18de eeuw, tweede kwart 16de eeuw, eerste helft 16de eeuw, middeleeuwen
980962	Damme Ruilverkaveling A11	Damme	Veenontginning, Kuilen, Greppels, Percellering	Middeleeuwen, late middeleeuwen, nieuwe tijd
984447	Slekstraat 20	Damme	Sporen en vondsten	Late middeleeuwen
220420	Wenduine - strand III	De Haan	Strandhoofd	Derde kwart 19de eeuw
219470	Noordede I	De Haan	Archeologische Objecten	WO I
220560	Strand - Zwarte Kiezel I	De Haan	Scheepswrak	18de eeuw, nieuwste tijd
980858	Bunker R502	De Haan	Bunker	WO II
982804	Vosseslag - Strand I	De Haan	Houten balken	Nieuwste tijd
220373	Strand - Wenduinesteenweg I	De Haan	Anker	Tweede helft 19de eeuw
220563	Wenduine - strand IV	De Haan	WO II structuur	WO II
984387	Wenduine - strand V	De Haan	Bewerkt gewei	Romeinse tijd, late middeleeuwen, nieuwe tijd
982549	Strandhoofdenveld	De Haan	Vondsten	WO II

Bewaarde archeologische waarnemingen binnen impactzone +3 m zeespiegelstijging in het nulalternatief				
987993	A. Dumontlaan 5_2	De Panne	Keermuur interbellum	Interbellum
70103	Mantelspeld op Kerkhof Adinkerke	De Panne	Fibula	Vroege middeleeuwen, Karolingische periode
988780	Schuilhavenlaan - strand II	De Panne	Terra Sigillata (Rom)	Romeinse tijd
988512	Frontzate	Diksmuide	Bunker	WO I
980158	Schuur Rood Huis	Diksmuide	Wagenhuis, Schuur	Interbellum, 17de eeuw, vierde kwart 16de eeuw
983339	Begijnhofstraat 2	Diksmuide	Laatmiddeleeuwse ophogingslaag, Kelder, Begijnhof	Late middeleeuwen, late middeleeuwen, nieuwe tijd, eerste helft 20ste eeuw
980129	IJzerdijk	Diksmuide	Loopgraaf en vondsten WO I	WO I
988511	Ijzerdijk naast nummer 41	Diksmuide	Bunker	WO I
983678	Marie Declerckstraat	Diksmuide	Menselijke resten	WO I
981695	Pervijze Nieuwpoortstraat	Diksmuide	Loopgraaf WOI, schuilplaats WOII	WO I, WO II
983318	Blankaart: Merkenbroek en Stenensluisvaart	Diksmuide, Houthulst		
984236	Hof ter Heyde	Diksmuide	WOI, 16de-17de eeuwse muurspoor, 19de-20ste eeuwse uitbreiding	16de eeuw, 17de eeuw
988436	Vaartstraat 2	Diksmuide	Bunker	WO I
981530	Brugse Baan	Gistel	Grondsporen, Mogelijke landweg	Late middeleeuwen, late middeleeuwen
984326	Sportstraat	Gistel	Grondsporen	Late middeleeuwen, nieuwe tijd
981542	Stationsstraat 83	Gistel	Sporen gerelateerd aan gebouwplattegrond, Late middeleeuwen, Nieuwste tijd, Niet gedateerde sporen	14de eeuw, 15de eeuw, 16de eeuw, late middeleeuwen, 19de eeuw
983368	Stationsstraat 83	Gistel	Volle - late middeleeuwen, Nieuwe tijd, Nieuwste tijd	Volle middeleeuwen, late middeleeuwen, nieuwe tijd, 20ste eeuw
983429	Aartrijksesteenweg	Jabbeke		
983612	Elfhoekstraat	Jabbeke	Brandrestengraf, Gracht	Midden-Romeinse tijd
983511	Kwetshage	Jabbeke	Veenwinning, Baksteenproductie en bewoning	Volle middeleeuwen, late middeleeuwen, nieuwe tijd
983743	Het Zwin (fase 1)	Knokke-Heist	Stützpunkt Flugplatzg	WO II

Bewaarde archeologische waarnemingen binnen impactzone +3 m zeespiegelstijging in het nulalternatief				
988201	Astridplein 12	Knokke-Heist	Schuilkelder WO II	WO II
984197	Binnenhof	Knokke-Heist	Bunker	WO II
71656	Witte Hoeve	Knokke-Heist	Ballaststenen, Waterput 16de - 17de eeuw, Hoeve, Beerput 17de eeuw, 18de - 20ste eeuw	Late middeleeuwen, tweede helft 16de eeuw, eerste helft 17de eeuw, late middeleeuwen, tweede helft 17de eeuw, 18de eeuw, 19de eeuw, eerste helft 20ste eeuw
983745	Internationale Dijk (fase 2)	Knokke-Heist	Internationale Dijk, Bunker	Tweede helft 19de eeuw, WO II
981426	Haagwinde 77	Knokke-Heist		
983307	Bergschuur 't Boerenhof	Knokke-Heist	Oudste losse vondsten, 18de-eeuwse muurresten	16de eeuw, 18de eeuw
988218	Pannenstraat 132	Knokke-Heist	Schuilkelder	WO II
979711	Retrancheme ntstraat	Knokke-Heist	18de eeuw sluis, 19de eeuw dijk- of wallichaam	Vierde kwart 18de eeuw, 19de eeuw
71666	Sint-Donaasfort	Damme, Knokke-Heist	Poel (recent), Fort, Haag, Verdedigingswerken (WO I-WO II)	Nieuwste tijd, eerste kwart 17de eeuw, na WO II, WO I, WO II
983671	Sylvain Dupuisstraat	Knokke-Heist	Duitse bunker	WO II
982521	Vaardenaarsp older fase 1	Knokke-Heist	Grondsporen, Aardewerk	Late middeleeuwen, nieuwe tijd, late ijzertijd (westen), Vroeg-Romeinse tijd
983005	Strand Zeedijk - Duinbergen I	Knokke-Heist	Fossiele walrustand	Pleistoceen
220371	Koksijde - strand II	Koksijde	Schedelfragment	Nieuwe tijd, nieuwste tijd
150544	Hof ter Hille (Zone 1A/D)	Koksijde	Eerste Wereldoorlog, Volmiddeleeuwse grondsporen, Volmideleeuwse vondsten	WO I, volle middeleeuwen, 9de eeuw
150546	Hof ter Hille (Zone 2)	Koksijde	Volmiddeleeuwse grondsporen, Laatmiddeleeuwse sporen, Volmiddeleeuwse vondsten	Volle middeleeuwen, 9de eeuw, late middeleeuwen, 16de eeuw, 17de eeuw
984183	Hof ter Hille (Zone 4)	Koksijde	Laatmiddeleeuwse sporen, Eerste Wereldoorlog	Late middeleeuwen, WO I
987844	Weerstandsne st Waldersee	Koksijde	Weerstandsnest Waldersee	WO II
988443	Cottagelaan - strand II	Koksijde	Scheepswrak	Nieuwe tijd, 19de eeuw
988488	Cottagelaan - strand III	Koksijde	Wrakhout	19de eeuw, eerste helft 20ste eeuw
988220	Jules Leroystraat	Koksijde	Volmiddeleeuws erf, Kerkhof, Puinlaag, WO II structuren	Volle middeleeuwen, late middeleeuwen, tweede helft 16de eeuw, late middeleeuwen, WO II
983114	Bunker	Koksijde	Belgische bunker	WO I

Bewaarde archeologische waarnemingen binnen impactzone +3 m zeespiegelstijging in het nulalternatief				
76716	Sint-Niklaaskerk (Visserskerk)	Koksijde	Kerkgebouw, Begravingen	Volle middeleeuwen, volle middeleeuwen
77290	Robert Vandammestraat I	Koksijde	Grondsporen	Late middeleeuwen
979432	Koksijde Schuur Ten Bogaerde	Koksijde	Grondsporen Midden 20ste eeuw, Grondsporen 18de eeuw, Grondsporen 13de eeuw, Grondsporen 1593, Grondsporen Eind 17de- begin 18de eeuw, Grondsporen Midden 13de-16de Eeuw	WO I, 18de eeuw, 13de eeuw, vierde kwart 16de eeuw, 17de eeuw, eerste helft 18de eeuw, tweede helft 17de eeuw, 15de eeuw, tweede helft 13de eeuw, 14de eeuw, 16de eeuw
988221	Uitkijkweg 2	Koksijde	WO II structuren	WO II
988321	Zeedijk - Sint-Idesbaldusstraat - strand I	Koksijde	Schoen	Nieuwe tijd, nieuwste tijd
984442	Rozestraat	Lo-Reninge	Kuilen, emmer (19de-20ste eeuw), Goot, Kuilen (late middeleeuwen), Ophogingspakket (late middeleeuwen-nieuwe tijd), Kuilen uit de motte-periode (11de-12de eeuw), Volmiddeleeuwse gracht	19de eeuw, 20ste eeuw, nieuwe tijd, late middeleeuwen, 12de eeuw, late middeleeuwen, nieuwe tijd, 11de eeuw, 12de eeuw, late middeleeuwen, volle middeleeuwen, tweede helft 10de eeuw, 12de eeuw, late middeleeuwen, 11de eeuw
981385	Lo-Reninge Oude Eiermarkt 9	Lo-Reninge	Fundering, Lagen, Kuilen	Volle middeleeuwen, late middeleeuwen, WO I, nieuwe tijd, nieuwste tijd, volle middeleeuwen, late middeleeuwen
981888	Weststraat	Lo-Reninge	Muurresten, Cultuurlaag	19de eeuw, 20ste eeuw, 15de eeuw, 16de eeuw
988503	Prinsenveld	Middelkerke	WO-bomkraters	WO II, WO I
982707	Casino	Middelkerke	Tweede Wereldoorlog	WO II
984428	Duinenweg 439-441	Middelkerke	Kuilen (21ste eeuw), Bomkraters (WOI), Glazen fles (20ste eeuw)	Eerste kwart 21ste eeuw, WO I, na WO II
979624	Ijzerdijk - Schoorbakkebrug	Middelkerke	Bunker Eerste Wereldoorlog	WO I
982408	Schuddebeurzeweg	Middelkerke	Eerste Wereldoorlog, Vroegmoderne periode	WO I, voor WO I
988451	Raversijde - strand II	Middelkerke, Oostende	Aardewerk/dakpan, botmateriaal, divers	Romeinse tijd, ijzertijd, vroege middeleeuwen, middeleeuwen, middeleeuwen, Romeinse tijd, nieuwe tijd, nieuwste tijd, middeleeuwen
983383	Markstraat - Oostendestraat	Nieuwpoort	Volle - late middeleeuwen	Late middeleeuwen, volle middeleeuwen
983167	Canadalaan-Spoorwegstraat	Nieuwpoort	18de-19de eeuwse stadsversterking, WOI sporen en structuren, Resten nieuwste tijd	19de eeuw, 18de eeuw, WO I, nieuwste tijd

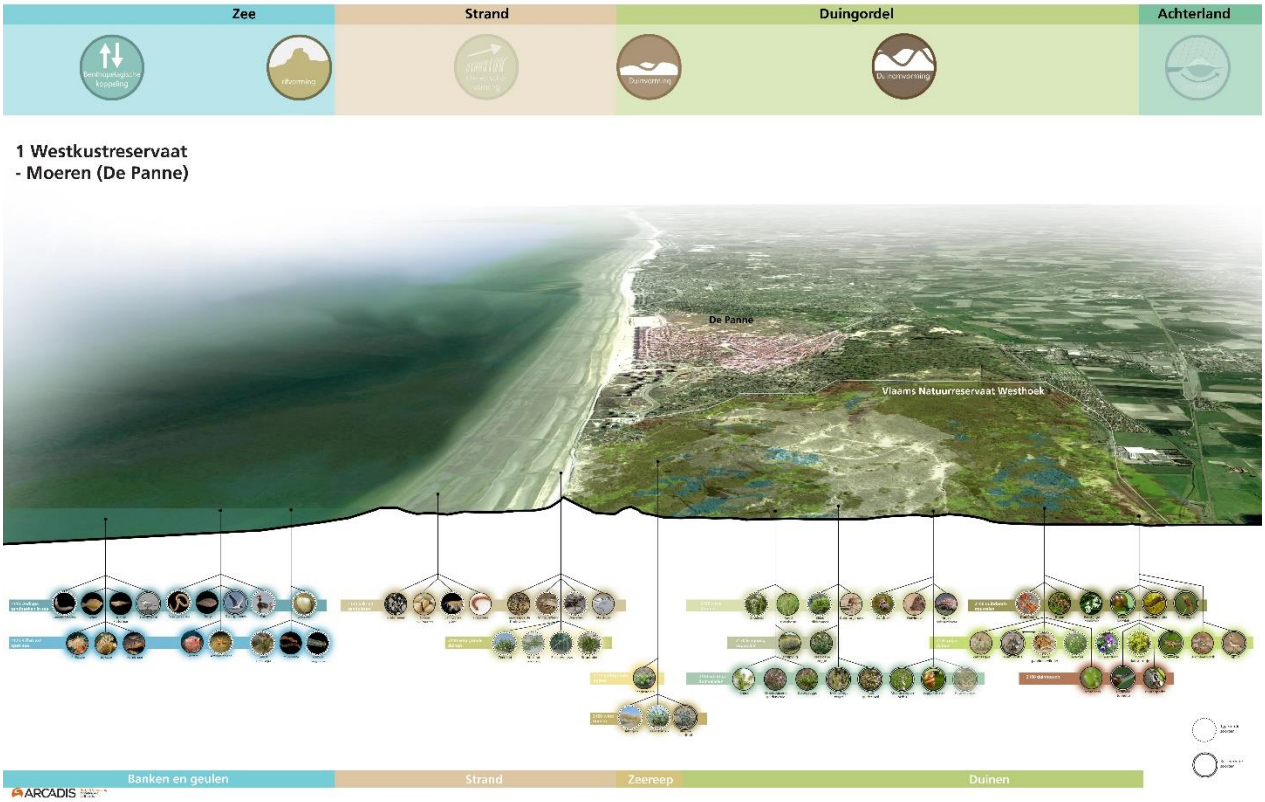
Bewaarde archeologische waarnemingen binnen impactzone +3 m zeespiegelstijging in het nulalternatief				
983351	Ieperstraat 10-12	Nieuwpoort	(Vermoedelijke) stadsgracht, (Vermoedelijk) laatmiddeleeuwse sporen, Recentere sporen	16de eeuw, 17de eeuw, late middeleeuwen, 12de eeuw, 16de eeuw, 19de eeuw, 20ste eeuw
982297	Koningin Elisabethlaan	Nieuwpoort	Kuilen, Grachten, Muurwerk	WO I, middeleeuwen, middeleeuwen
983091	Bunker Koning Albert I monument	Nieuwpoort	Bunker	WO II
984170	Nijverheidstraat II	Nieuwpoort	Subrecente structuren, 14de-eeuwse begraafplaats, 13de-eeuws aardewerk, Laatmiddeleeuwse grondsporen, Vestingwerken uit de 16de eeuw, Vestingwerken uit de 19de eeuw, Laatmiddeleeuwse structuren	20ste eeuw, 14de eeuw, 13de eeuw, eerste helft 14de eeuw, tweede helft 13de eeuw, 16de eeuw, 19de eeuw, 14de eeuw, 15de eeuw
984450	Frontzate (NIDI01)	Diksmuide, Nieuwpoort	Vondsten en structuren	Nieuwste tijd
983173	Park Nieuwe Koers	Oostende	Fase late middeleeuwen, Structuren WOII	Late middeleeuwen, WO II
220760	Park Nieuwe Koers	Oostende	Geschut WO II, Perceelsgreppels, Antitankgracht, Concentraties aardewerk en bot, Sporen late middeleeuwen	WO II, 18de eeuw, WO II, late middeleeuwen
983348	Jozef II-straat	Oostende	15de-16de-eeuwse kuilen, Suid Bolwerck, Bastion des Arbois	Late middeleeuwen, 16de eeuw, tweede helft 16de eeuw, 17de eeuw, 18de eeuw
984136	Duinenstraat	Oostende	Late Middeleeuwen, Ongedateerde vondsten en structuren, WO-structuren	Late middeleeuwen, WO I, WO II
984405	Duinenstraat II	Oostende	Structuren (19de-20ste eeuw), Bakstenen (late vroegmoderne-moderne tijd)	WO I, WO II, tweede helft 17de eeuw, 18de eeuw, nieuwste tijd
982957	Langestraat 101	Oostende	Menselijke resten	Eerste helft 17de eeuw
222317	Maritiem Plein I	Oostende	Waterbunker	WO II
983580	Watertoren	Oostende	Menselijke resten	
984642	Nieuwpoortse steenweg 640	Oostende	Restant kapel Raversijde	Late middeleeuwen
979821	Oostende Airport	Oostende		
981796	Rolbaanstraat Cargo-village	Oostende	Muur	Na WO II
988284	Slipwaykaai	Oostende	Magazijnbunker WO II	WO II
74035	Parochiekerk Sint-Anna (S119)	Oostende	Begravingen, Parochiekerk, Terra Sigillata scherf	Late middeleeuwen, nieuwe tijd, 12de eeuw, Midden-Romeinse tijd

Bewaarde archeologische waarnemingen binnen impactzone +3 m zeespiegelstijging in het nulalternatief				
220564	Raversijde - strand I	Oostende	Ballastblokken	Derde kwart 18de eeuw, tweede kwart 18de eeuw
988298	Zeedijk 133	Oostende	Bunkers	WO II
983341	Zeeheldenplein	Oostende	19de eeuwse riool, Renvoy Nouveau bolwerk	Vierde kwart 19de eeuw
984629	Zilverlaan Partim1	Oostende	Tweede Wereldoorlog, Laat Middeleeuwse-Vroeg Moderne sporen	WO II, 15de eeuw, 16de eeuw
70778	Romeins castellum	Oudenburg	Aardewerk (5de E), Romeinse munt (4de E), Castellum (2de-5de E), Romeinse bouwmaterialen, Romeinse fibula	Romeinse tijd, Laat-Romeinse Tijd, Laat-Romeinse Tijd, Midden-Romeinse tijd, Laat-Romeinse Tijd, Romeinse tijd, Romeinse tijd
984187	Bellerochelaan	Oudenburg	(Post-)middeleeuwse sporen en structuren, Romeinse begravingen, Romeinse grondsporen, Romeinse wegtracés, Eerste Wereldoorlog, (Post-)middeleeuwse vondsten, Romeinse vondsten, Lithische artefacten	Middeleeuwen, nieuwe tijd, Midden-Romeinse tijd, Laat-Romeinse Tijd, Midden-Romeinse tijd, Midden-Romeinse tijd, WO I, middeleeuwen, nieuwe tijd, Midden-Romeinse tijd, mesolithicum, neolithicum, metaaltijden
983231	Blekerijstraat	Oudenburg	Sporen ijzertijd-Romeins, Vroege middeleeuwen, Sporen late middeleeuwen/ nieuwe tijd, Karrensporen	Late ijzertijd (westen), Romeinse tijd, vroege middeleeuwen, late middeleeuwen, nieuwe tijd
984437	Hoogstraat 15	Oudenburg	Middeleeuwse gracht, Romeinse kuilen	Middeleeuwen, 12de eeuw, Romeinse tijd
76558	Kerkstraat (2001-05 SV 'Site Spegelaere')	Oudenburg	Zwarte laag), Karolingische woonplaatsen, Romeinse vicus (1ste E), Vondsten (5de-9de E), Scherven (Merovingisch), Romeins castellum (2de-5de E)	Volle middeleeuwen, Romeinse tijd, late middeleeuwen, Karolingische periode, vroege middeleeuwen, Vroeg-Romeinse tijd, Karolingische periode, Laat-Romeinse Tijd, Merovingische periode, Merovingische periode, Midden-Romeinse tijd, Laat-Romeinse Tijd
983482	Mariastraat 38	Oudenburg	Romeinse tijd, Volle - late middeleeuwen, Nieuwe tijd, Nieuwste tijd	Midden-Romeinse tijd, volle middeleeuwen, late middeleeuwen, nieuwste tijd
984271	Molenhoek	Oudenburg	Late ijzertijd (2de-1ste eeuw v.Chr.), Grachtenstelsel (volle middeleeuwen), Vierpostenspijkers (ijzertijd-middeleeuwen?), Gracht, Kuilen en paalkuilen	Late ijzertijd (westen), volle middeleeuwen, 10de eeuw, 11de eeuw, ijzertijd, Romeinse tijd, middeleeuwen
980780	Oudenburg Zandvoordestraat	Oudenburg	Stedebeek, Afvalkuil, Muurwerk	Late middeleeuwen, nieuwe tijd, WO I, late middeleeuwen
979412	Stationsstraat 64	Oudenburg	Kanonskogel	Nieuwe tijd
982497	Stedebeekpad	Oudenburg	Romeinse periode	Romeinse tijd
983337	Spaans Tolhuis	Oudenburg	Vloerniveaus	17de eeuw, 19de eeuw, tweede helft 20ste eeuw

Bewaarde archeologische waarnemingen binnen impactzone +3 m zeespiegelstijging in het nulalternatief				
980874	Sint-Niklaastoren	Veurne	Recent glas, Inhumaties, Klokkengieterij, Leerfragmenten Eerste Wereldoorlog, Onbepaalde natuursteenfragmenten, Postmiddeleeuwse vondsten, Middeleeuwse ophogingslagen en loopniveaus	Nieuwste tijd, late middeleeuwen, nieuwe tijd, WO I, nieuwe tijd, late middeleeuwen, volle middeleeuwen
982840	Houtmarkt 7	Veurne	Natuurstenen kogel	Late middeleeuwen
983073	Kaaiplaats 12	Veurne	Middeleeuwse stadsgracht	Late middeleeuwen, nieuwe tijd
982716	Koksijdestraat	Koksijde, Veurne	Grondsporen, Aardewerk	Vroege middeleeuwen, Romeinse tijd
222733	Lindendreef	Veurne	Aarden vloer, Bebouwing, Resten abdij, Muurresten	Late middeleeuwen, late middeleeuwen, 17de eeuw, 19de eeuw
983172	Lindendreef	Veurne	Extractiekuilen, Ophogingslagen en occupatiefase, Abdijfase, Muurresten	Late middeleeuwen, late middeleeuwen, nieuwe tijd, 19de eeuw
981963	Zuidstraat/Lindendreef	Veurne	Dempingslagen	19de eeuw, 20ste eeuw
981005	Nieuwstraat	Veurne	Vondsten 17de-18de eeuw	17de eeuw, eerste helft 18de eeuw
983254	Pannepoortstraat 6	Veurne	Volmiddeleeuwse nederzetting	12de eeuw, 13de eeuw
982506	Pannestraat 31	Veurne	Stadsgracht, Gevangenis	19de eeuw
988459	Pannestraat 43A-46	Veurne	Romeinse sporen, Vaubanversterking, Ophogingslagen	Romeinse tijd, vierde kwart 17de eeuw, nieuwste tijd
218547	Sint-Niklaastoren	Veurne	Restanten	Late middeleeuwen
981776	Westmoerstraat 1	Veurne	Perceelsgreppels, Greppels & kuilen, Dierlijk botmateriaal, Aardewerk, Fundering, Bouwkeramiek, Wapens	Tweede helft 18de eeuw, late middeleeuwen, nieuwe tijd, nieuwste tijd, late middeleeuwen, nieuwe tijd, nieuwste tijd, 12de eeuw, 13de eeuw, late middeleeuwen, nieuwste tijd, nieuwe tijd, nieuwste tijd, late middeleeuwen, eerste helft 20ste eeuw, na WO II
981570	Woestendorp	Vleteren	Kavelgreppels, WO I, demping 18de-eeuwse gracht	Nieuwste tijd, nieuwste tijd, 18de eeuw, 19de eeuw
981971	Diksmuidse Heirweg fase 2	Zedelgem	Lithische artefactenclusters, Postmiddeleeuwse sporen	Vroegmesolithicum, nieuwe tijd
987988	Groenestraat	Zedelgem	Volmiddeleeuws erf	Volle middeleeuwen
983082	Veldegem Koning Albertstraat (fase II)	Zedelgem	Grondsporen	

Bewaarde archeologische waarnemingen binnen impactzone +3 m zeespiegelstijging in het nulalternatief				
984058	Hoeve 't Waterke	Zedelgem	Walgracht	Tweede helft 16de eeuw
980837	Zedelgem Zeeweg Zuid	Zedelgem	Greppels, Kuilen en paalkuilen	19de eeuw

Bijlage H Ecoprofielen



Kaart H-1: Ecoprofiel Westkustreservaat – De Moeren.



Kaart H-2: Ecoprofiel Doornpanne.



Kaart H-3: Ecoprofiel Ter Yde.



Kaart H-4: Ecoprofiel IJzermonding.



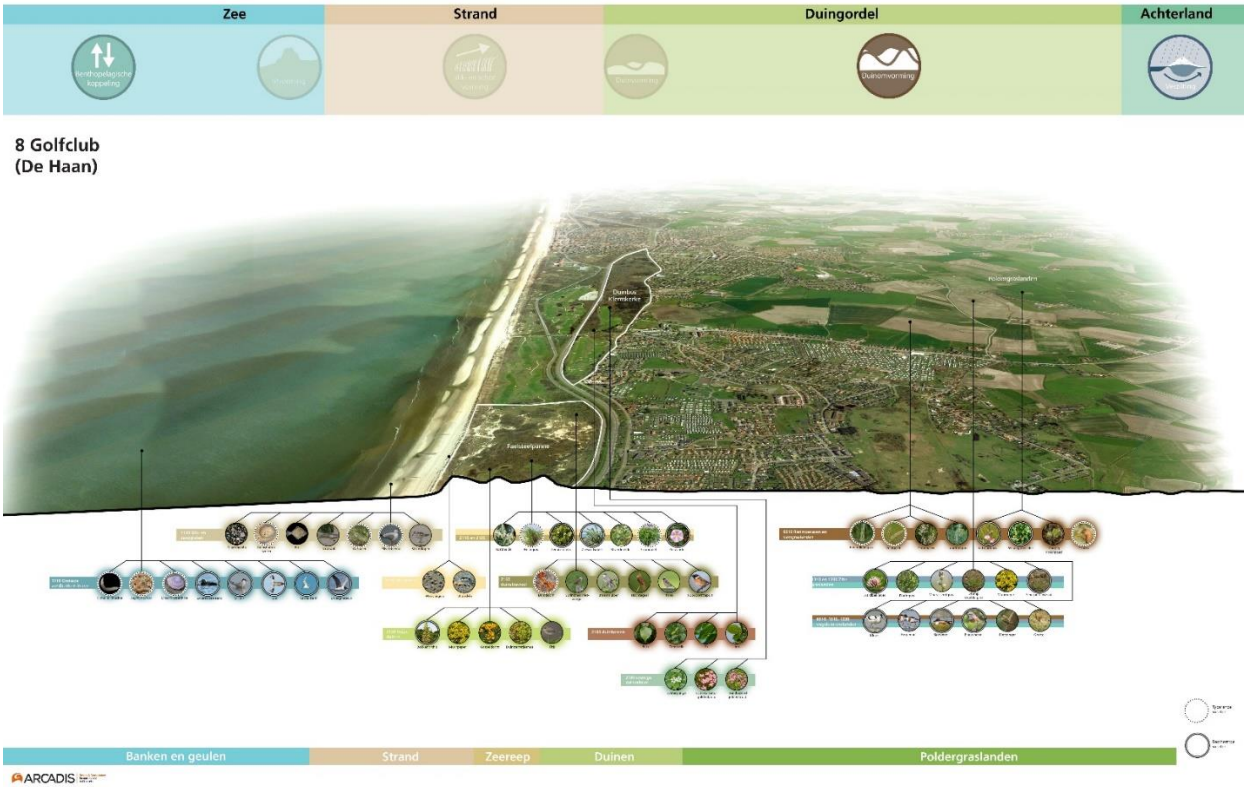
Kaart H-5: Ecoprofiel Warandeduinen.



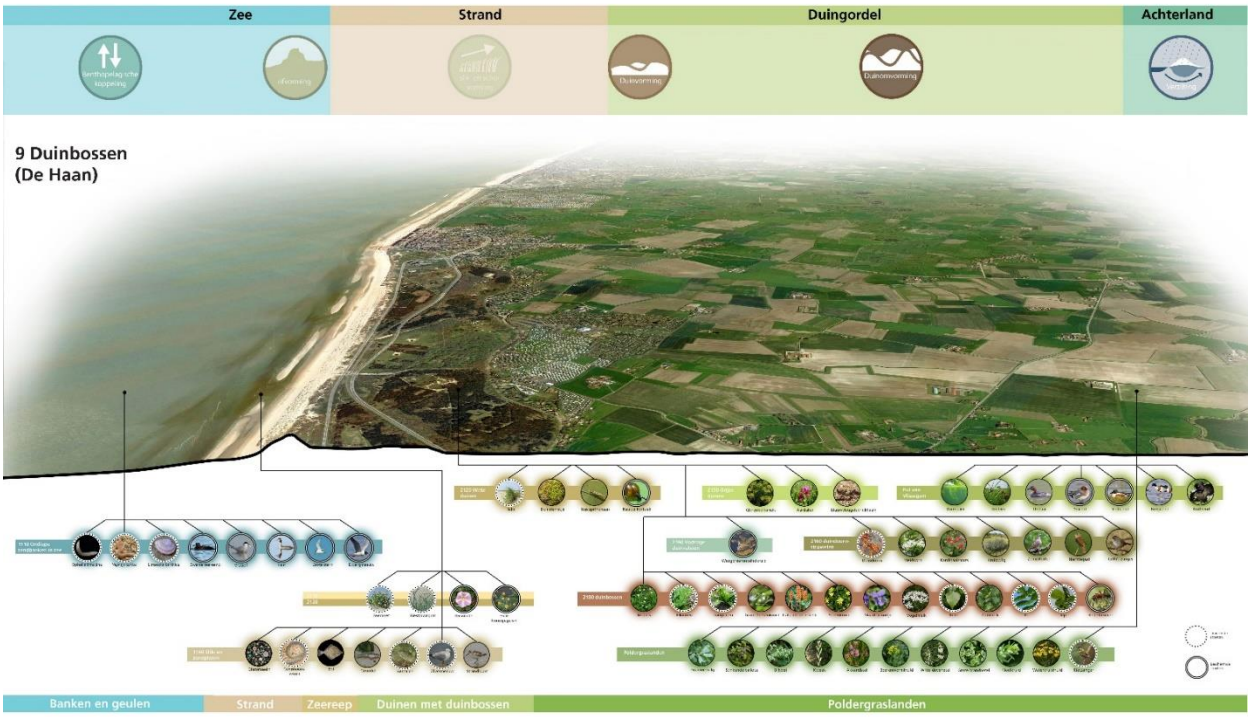
Kaart H-6: Ecoprofiel provinciaal Domein Prins Karel.



Kaart H-7: Ecoprofiel Oostoever.



Kaart H-8: Ecoprofiel golfclub.



ARCADIS

Kaart H-9: Ecoprofiel Duinbossen.



ARCADIS

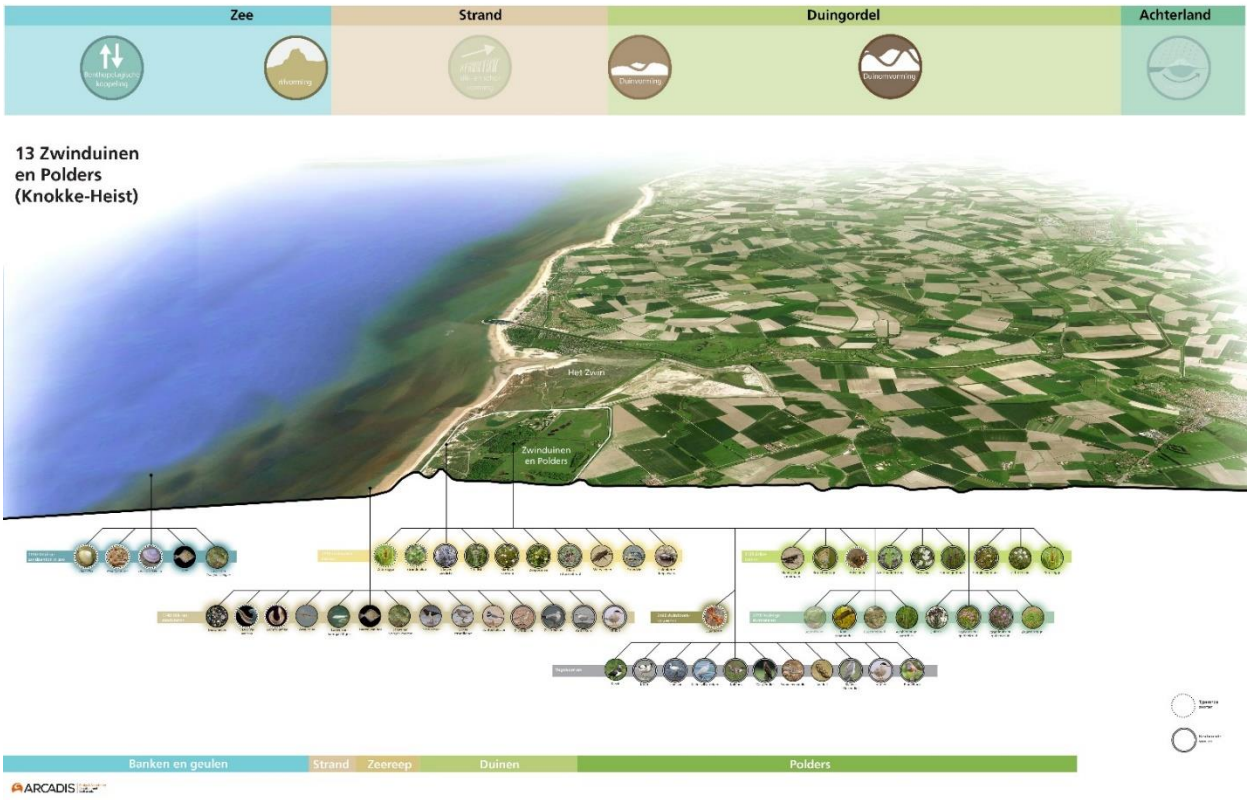
Kaart H-10: Ecoprofiel Uitkerkse polders.



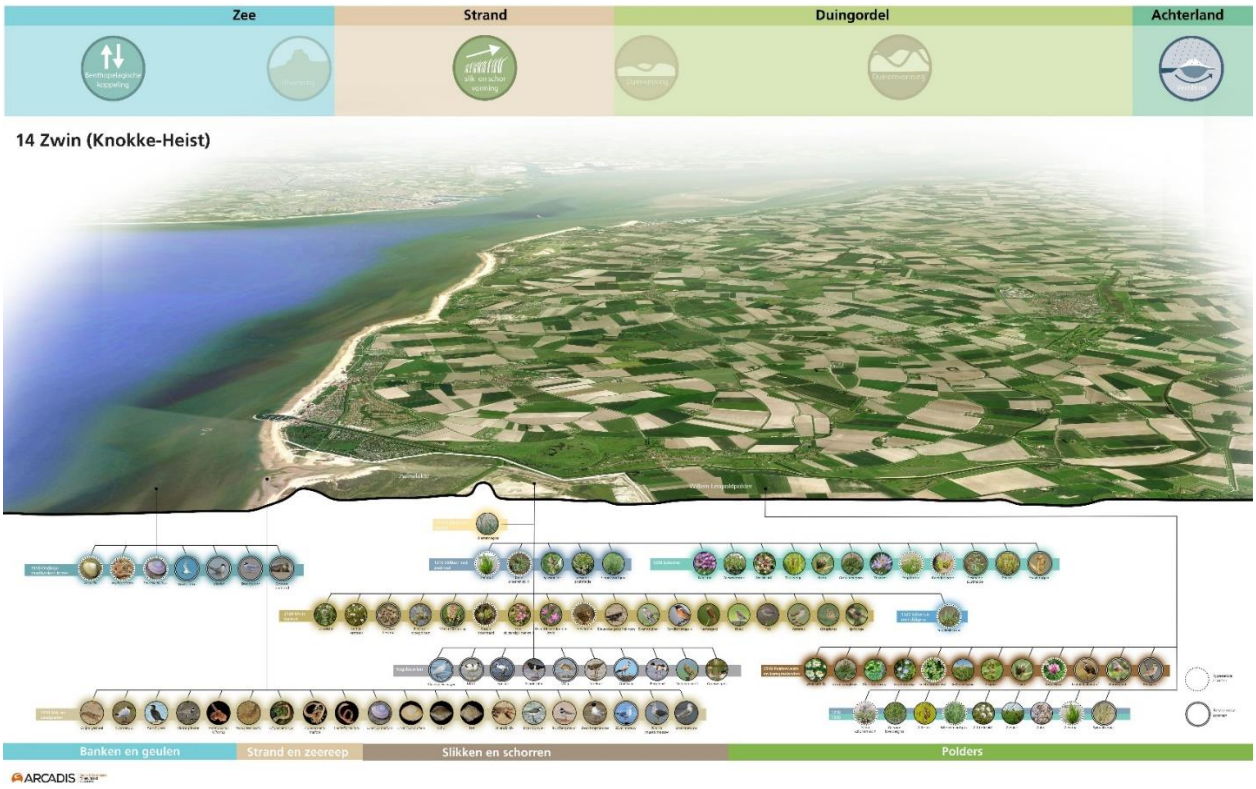
Kaart H-11: Ecoprofiel Fonteintjes.



Kaart H-12: Ecoprofiel Baai van Heist.

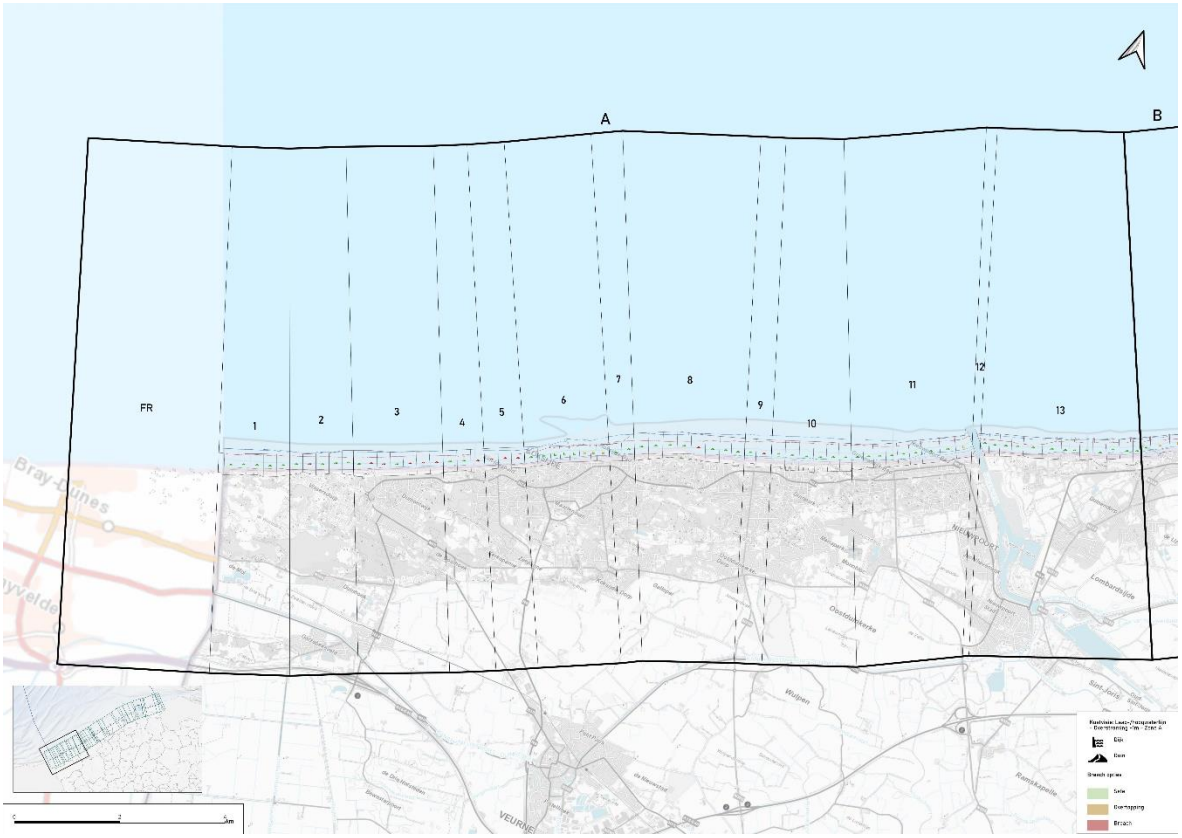


Kaart H-13: Ecoprofielen Zwinduinen en polders.

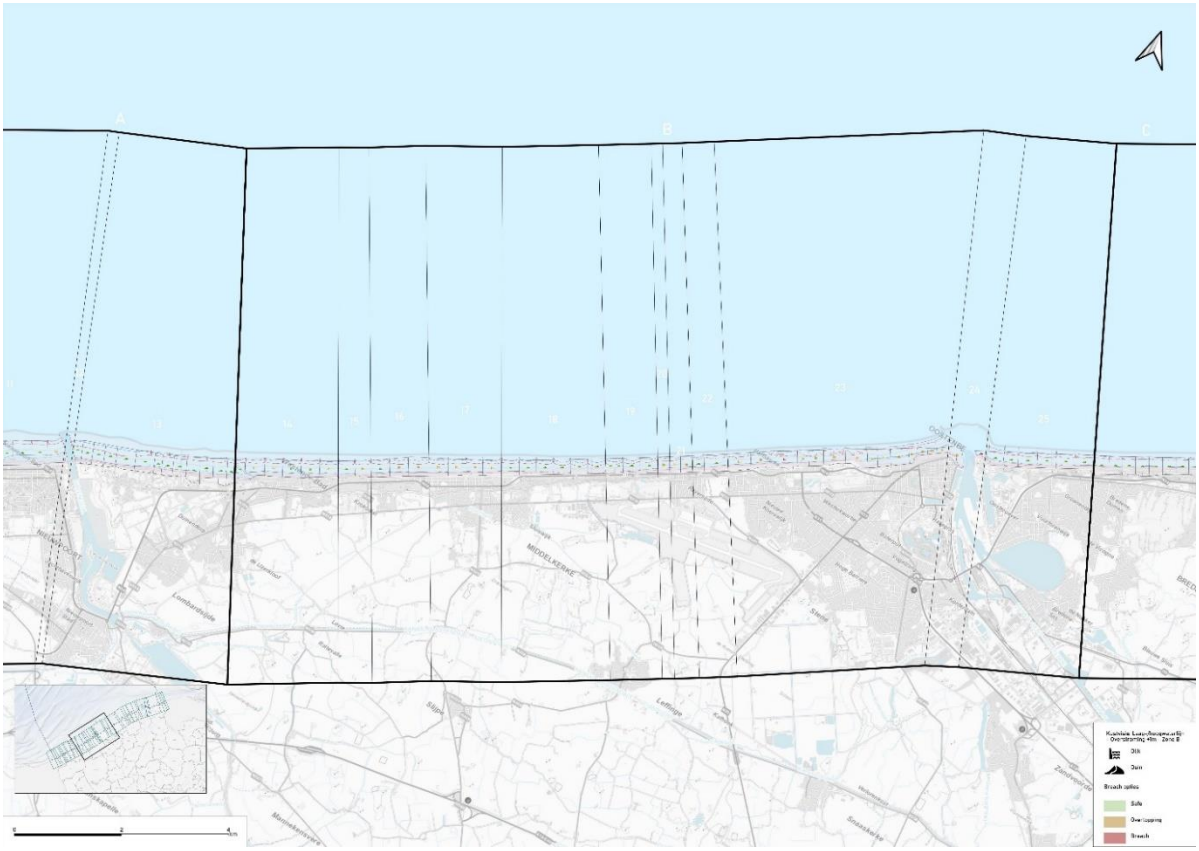


Kaart H-14: Ecoprofiel Zwin.

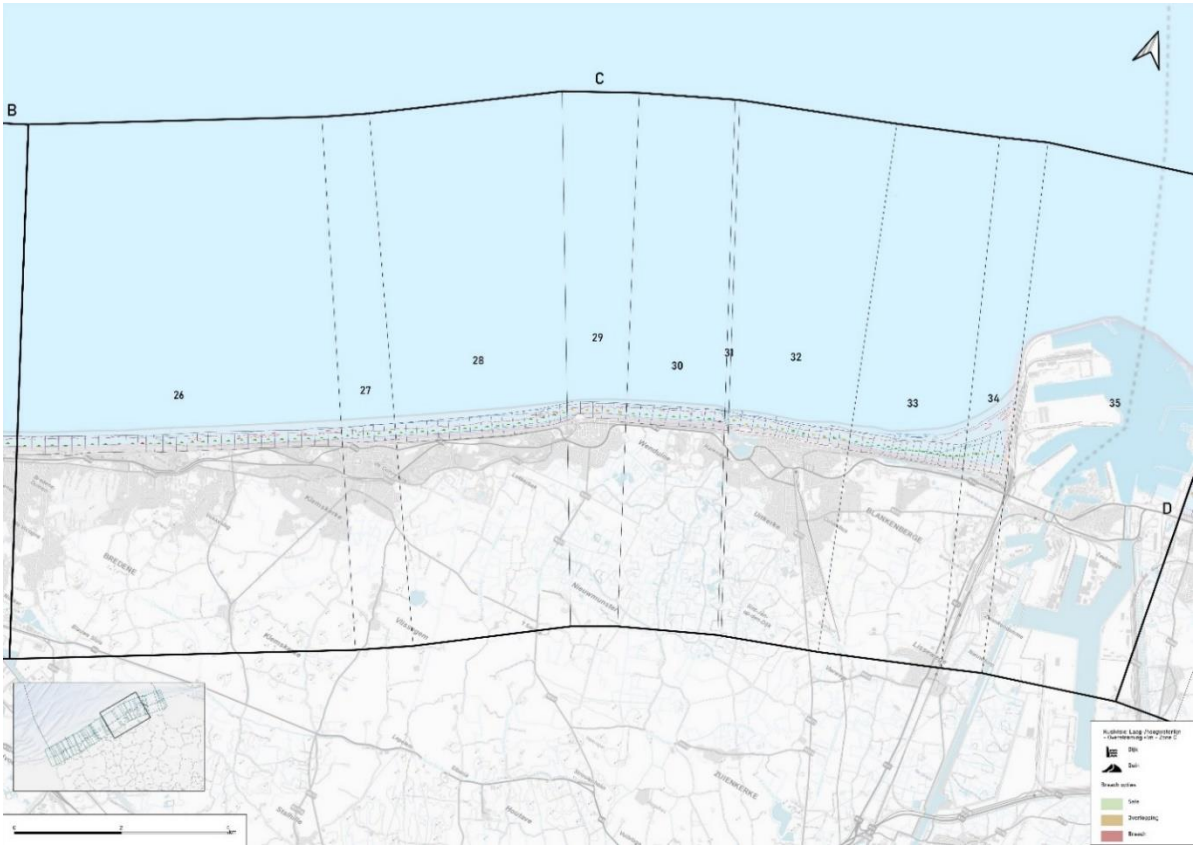
Bijlage I Kaartenbundel



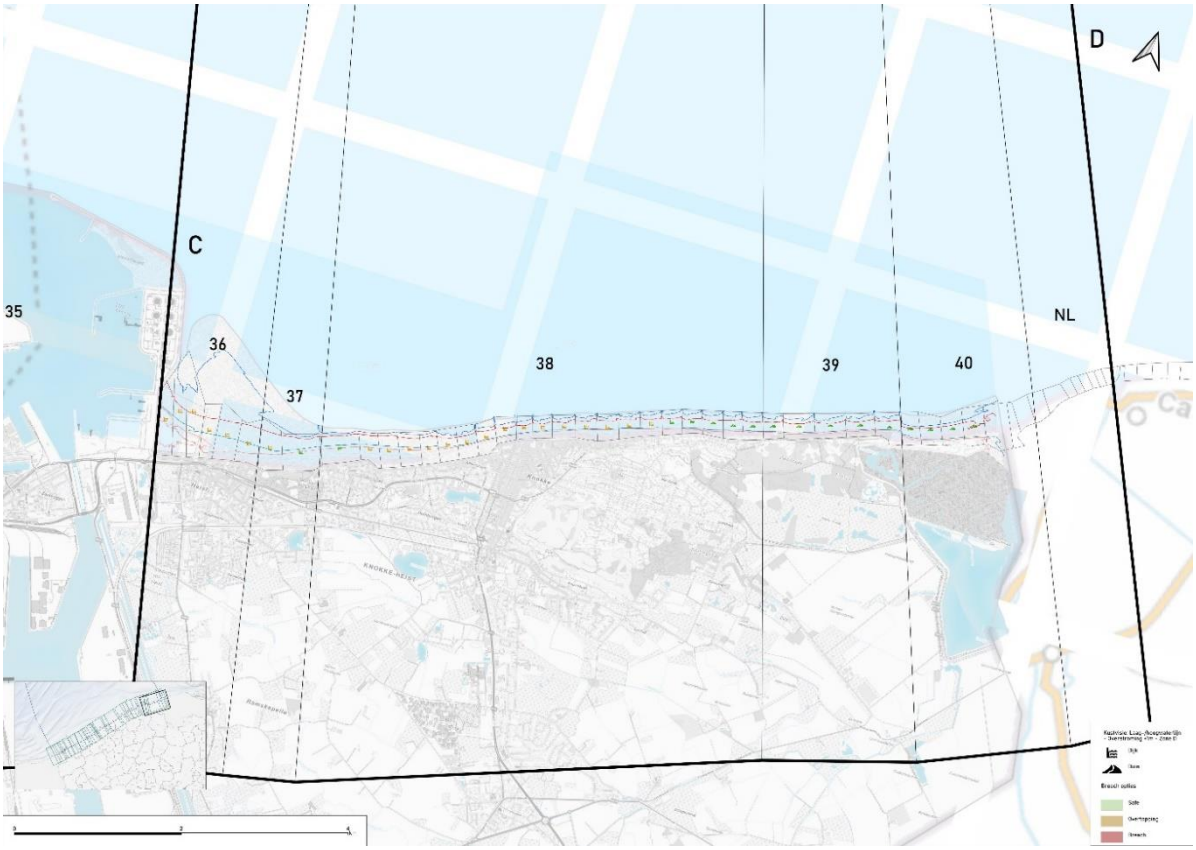
Kaart I-1: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +1 m zeespiegelstijging voor de Westkust.



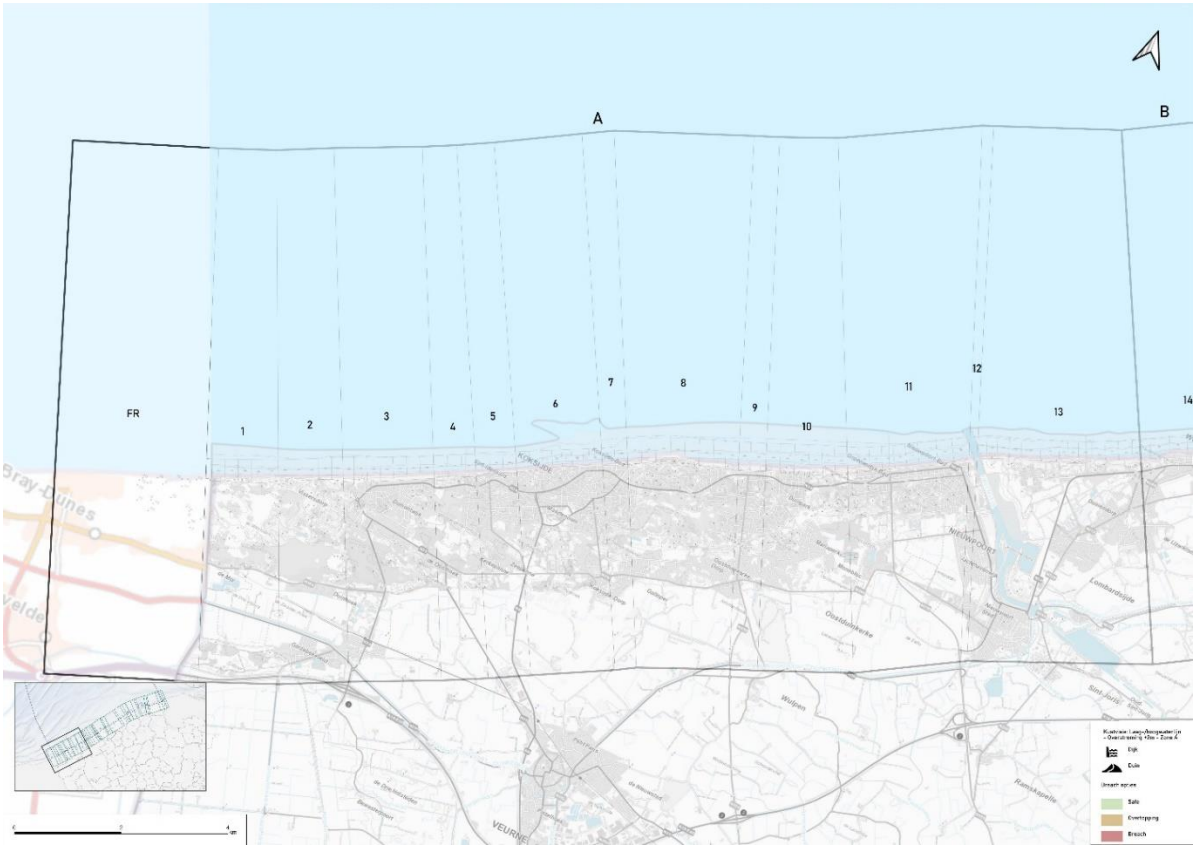
Kaart I-2: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +1 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-West.



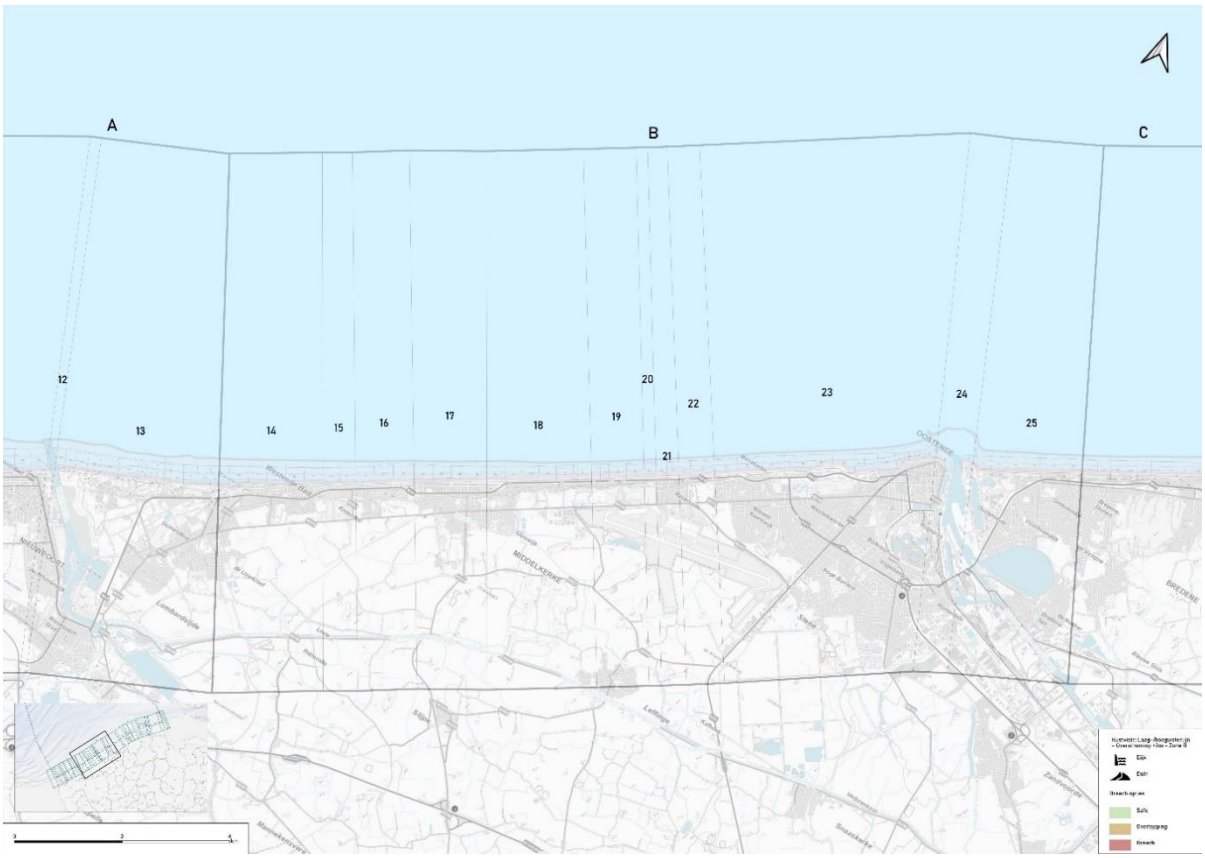
Kaart I-3: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +1m zeespiegelstijging voor de Middenkust-Oost.



Kaart I-4: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +1m zeespiegelstijging voor de Oostkust.



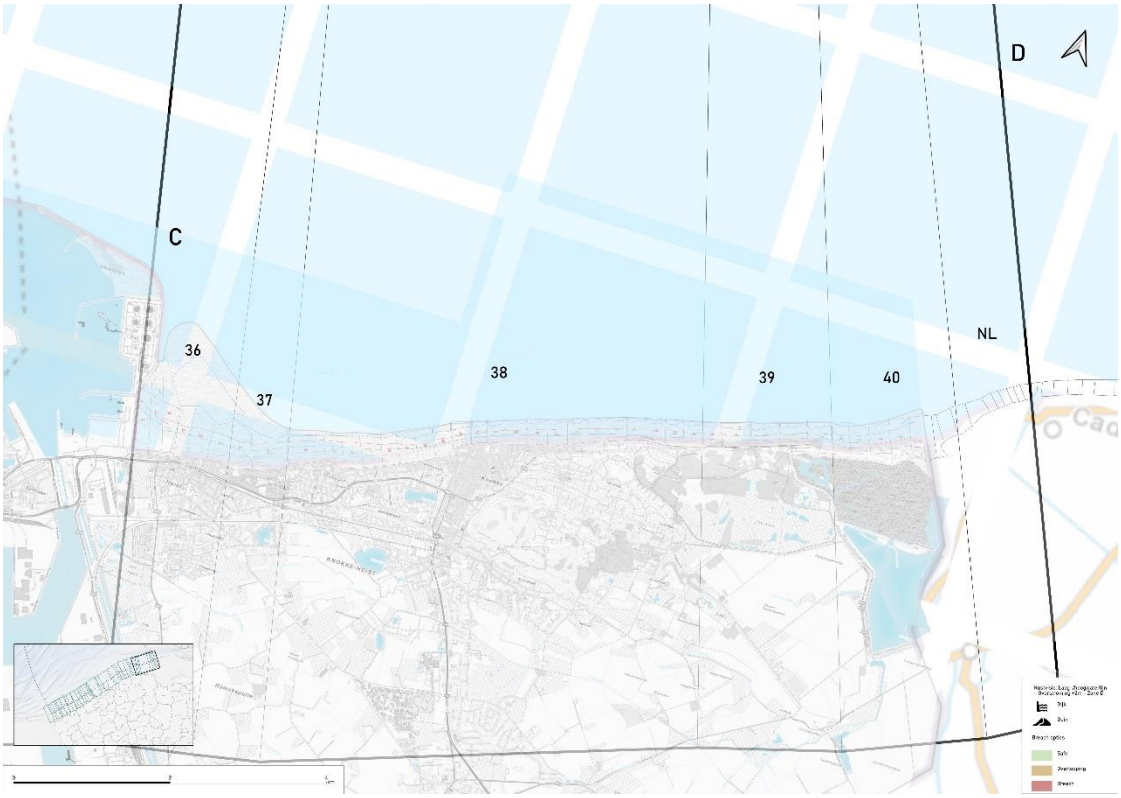
Kaart I-5: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +2 m zeespiegelstijging voor de Westkust.



Kaart I-6: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +2 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-West.



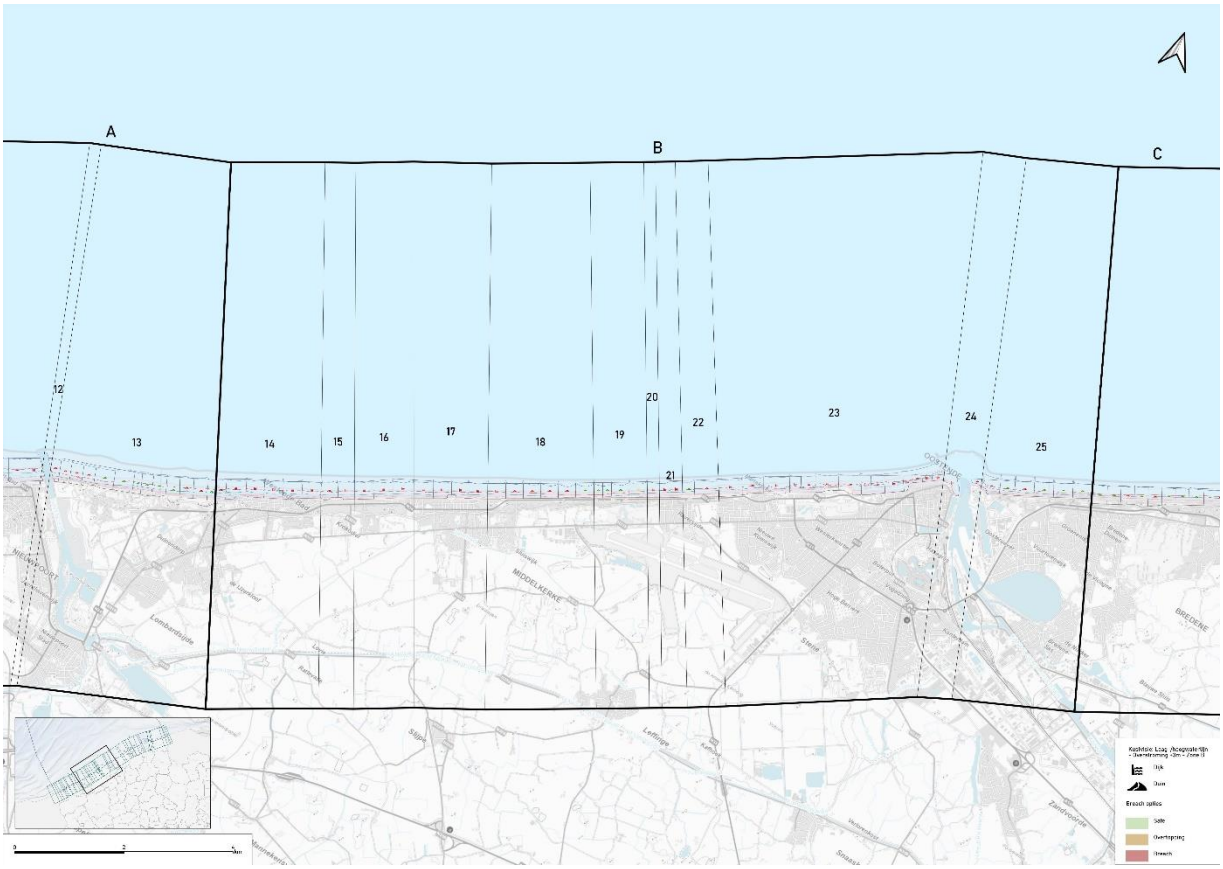
Kaart I-7: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +2 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-Oost.



Kaart I-8: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +2 m zeespiegelstijging voor de Oostkust.



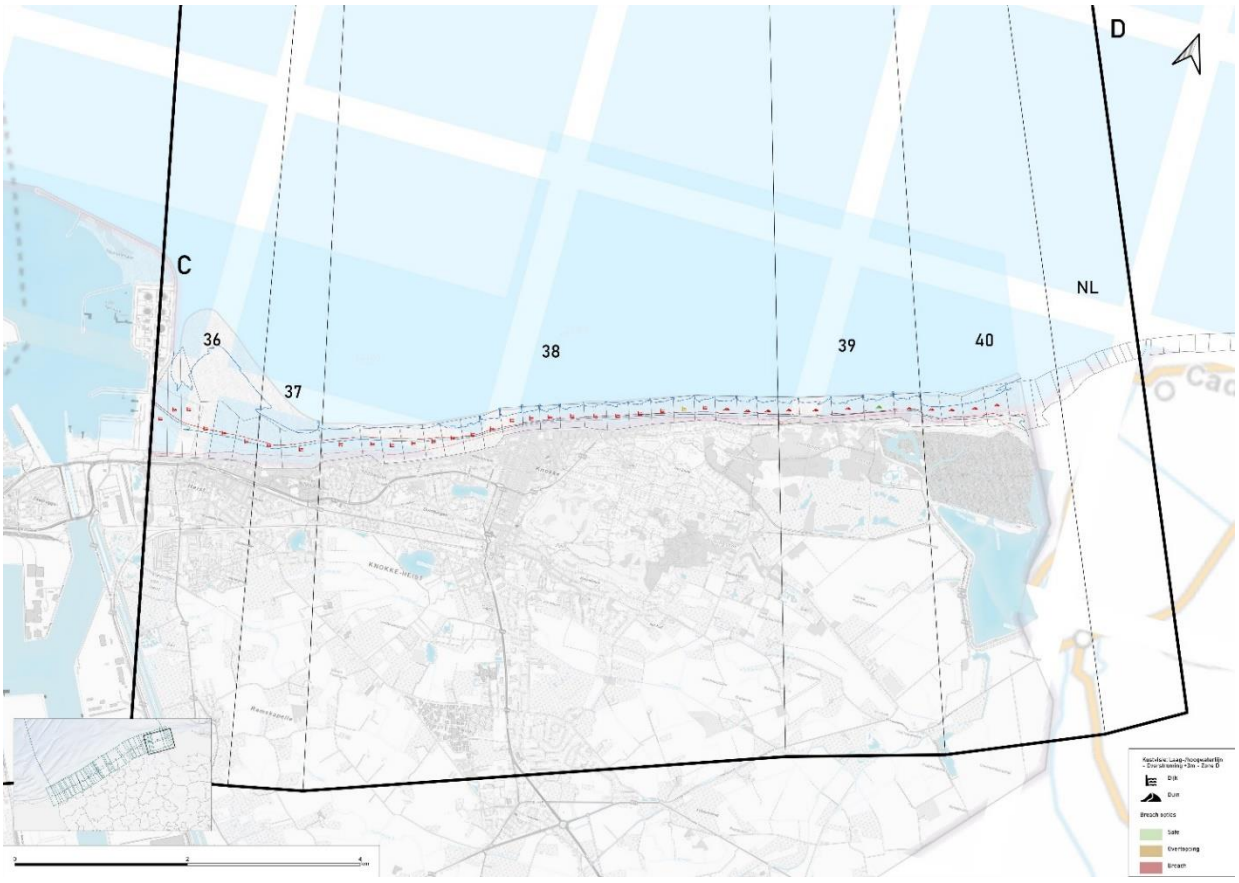
Kaart I-9: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +3 m zeespiegelstijging voor de Westkust.



Kaart I-10: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +3 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-West.



Kaart I-11: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +3 m zeespiegelstijging voor de Middenkust-Oost.



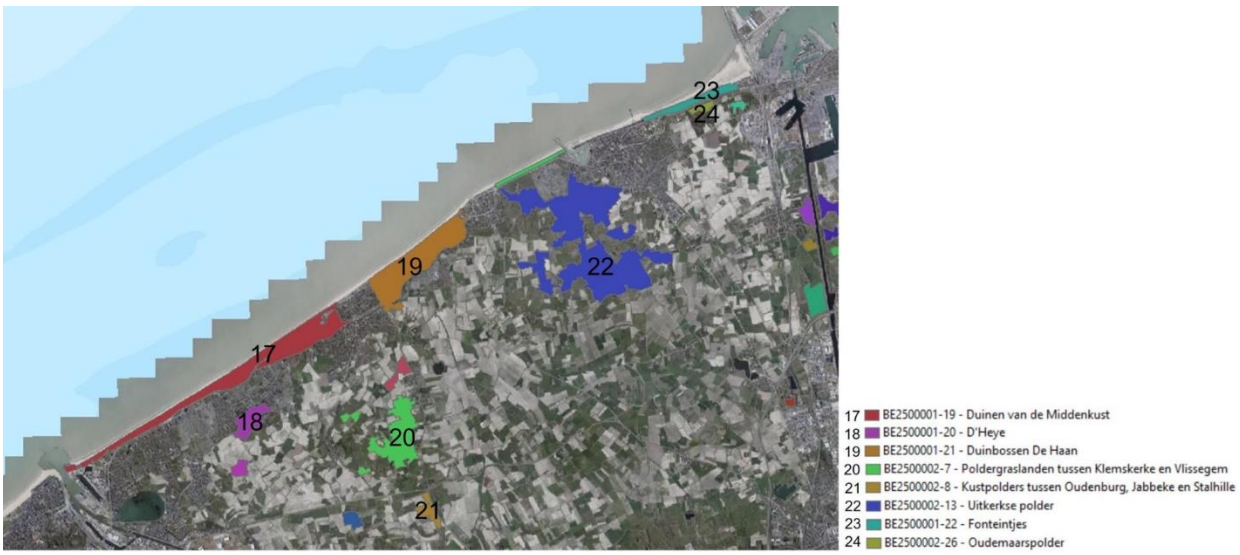
Kaart I-12: Overzicht kustvakken met overtopping of doorbraak van de dijk voor +3 m zeespiegelstijging voor de Oostkust.



Kaart I-13: Overzicht van de Natura 2000-deelgebieden langs de Westkust.



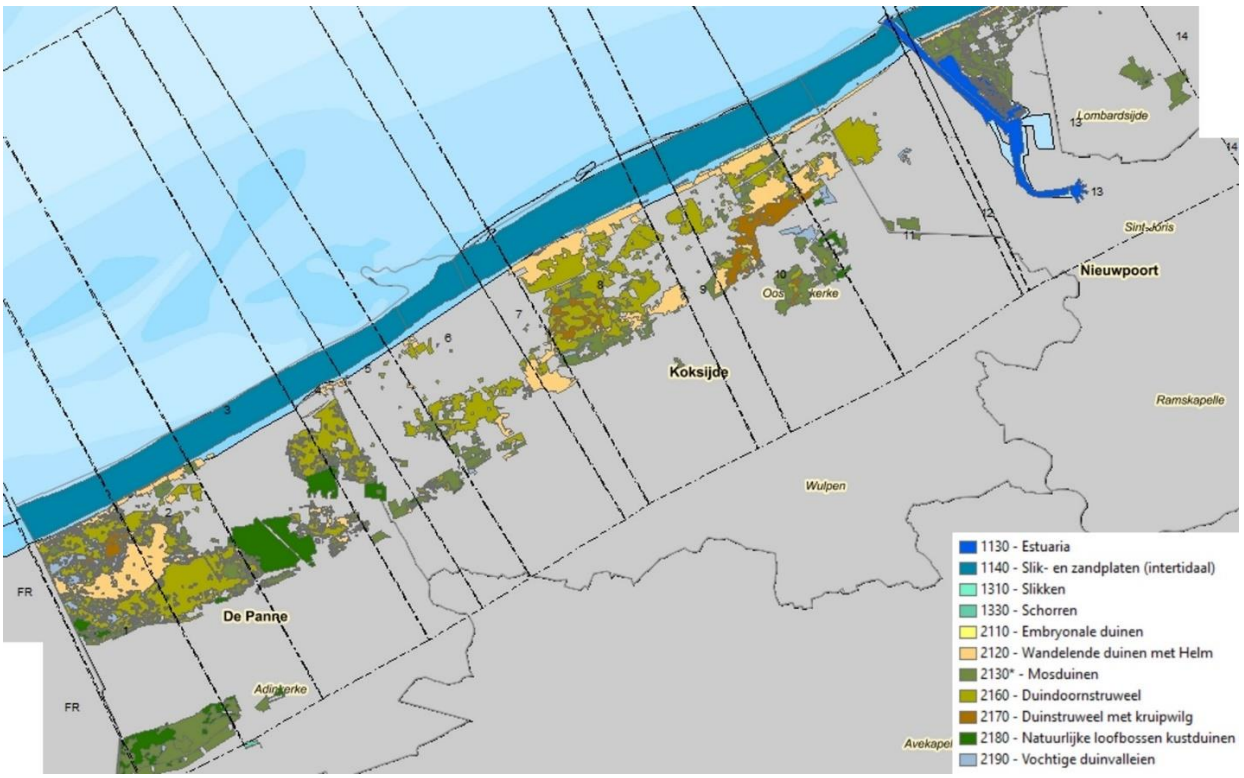
Kaart I-14: Overzicht van de Natura 2000 deelgebieden langs de Middenkust-West



Kaart I-15: Overzicht van de Natura 2000 deelgebieden langs de Middenkust-West



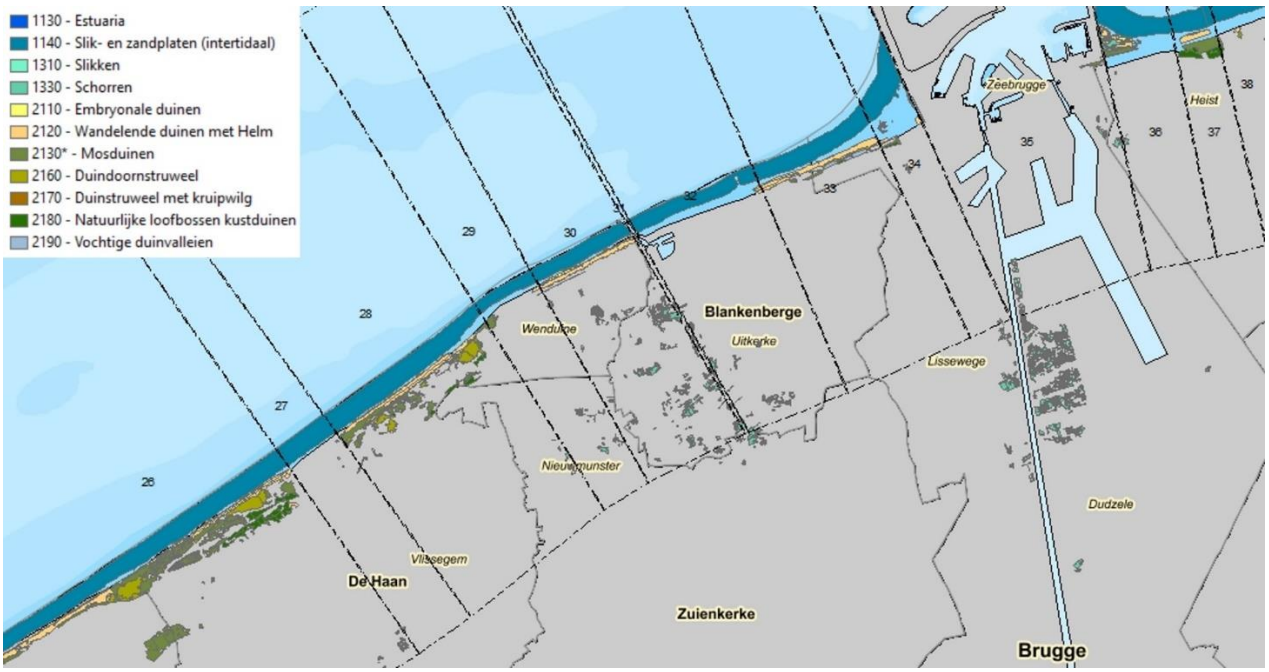
Kaart I-16: Overzicht van de Natura 2000 deelgebieden langs de Oostkust



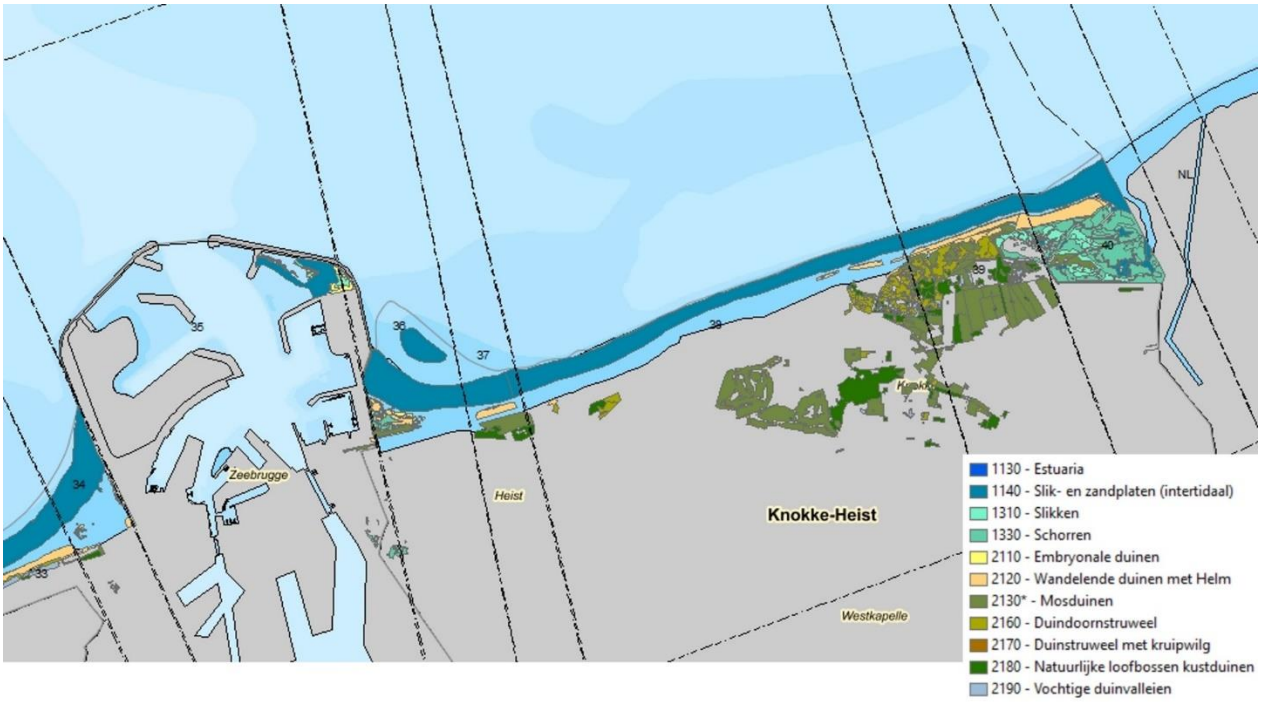
Kaart I-17: Overzicht van de verschillende habitattypes aan de Westkust



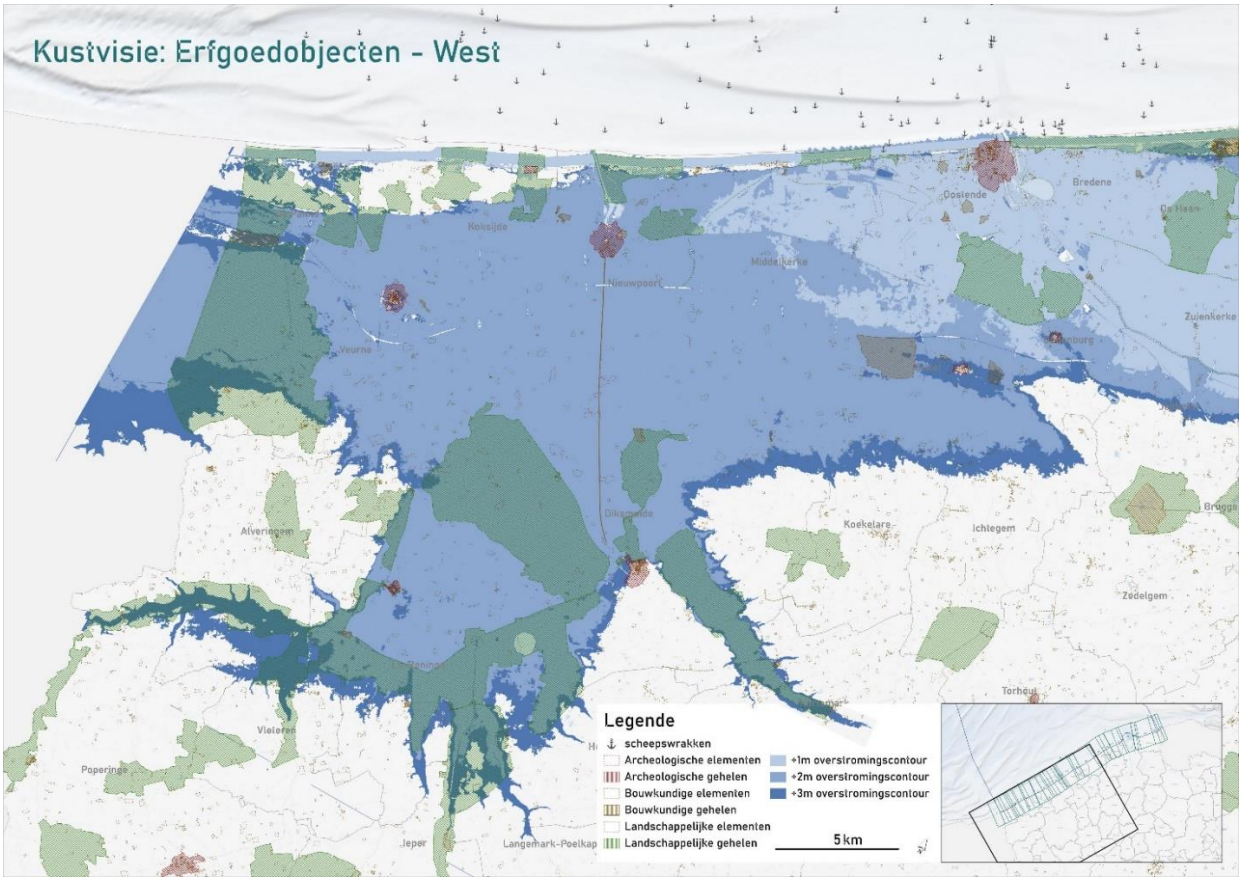
Kaart I-18: Overzicht van de verschillende habitattypes aan de Middenkust-West



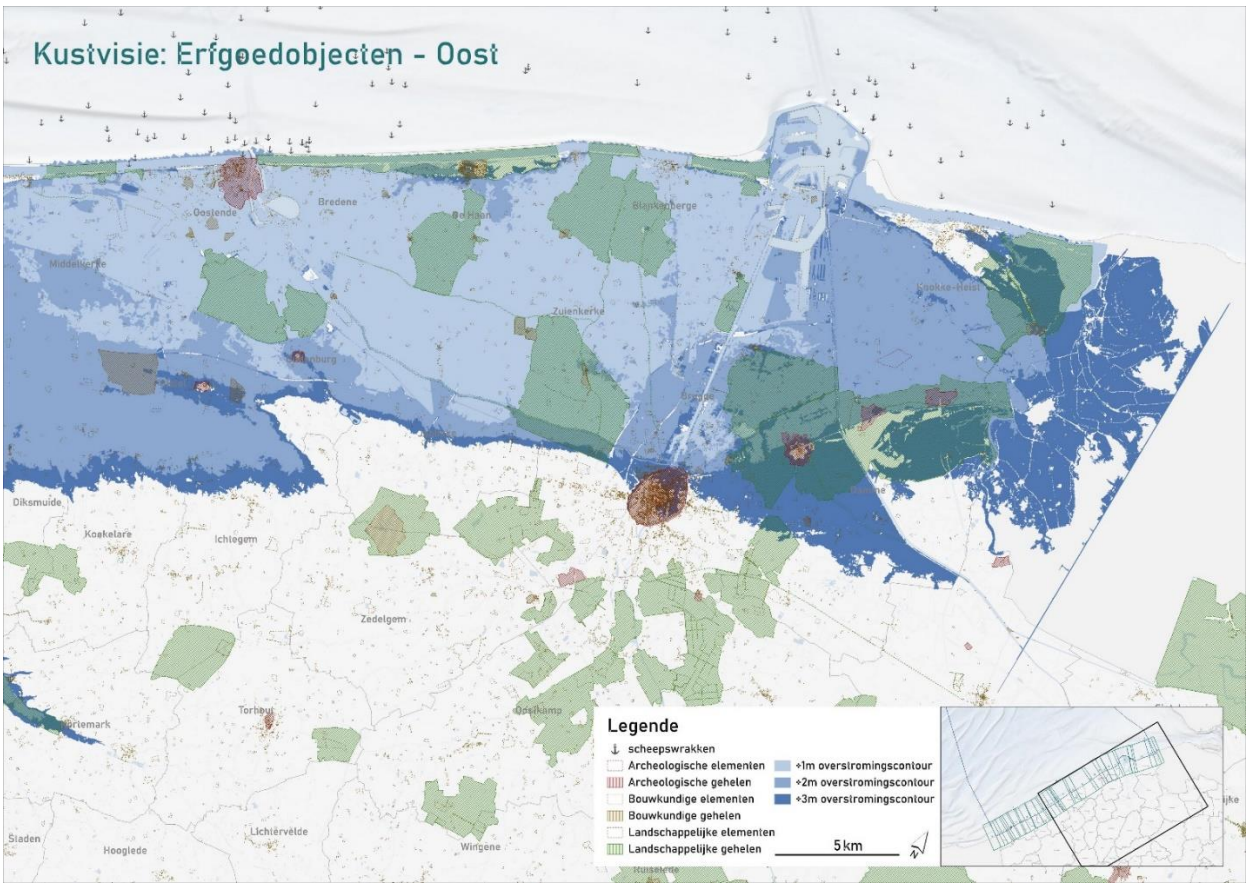
Kaart I-19: Overzicht van de verschillende habitattypes aan de Middenkust-Oost



Kaart I-20: Overzicht van de verschillende habitattypes aan de Oostkust



Kaart I-21: Erfgoedobjecten binnen de overstromingscontouren van +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging voor het westelijke deel van de Vlaamse kust



Kaart I-22: Erfgoedobjecten binnen de overstromingscontouren van +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging voor het oostelijke deel van de Vlaamse kust

Bijlage J Overstroming van natuurgebieden en andere natuurwaarden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging

Tabel J-1: Overstroming van natuurgebieden en andere natuurwaarden bij +1 m, +2 m en +3 m zeespiegelstijging.

Gebieden	**Beschermingsstatus**	**1 m zeespiegelstijging**			**2 m zeespiegelstijging (Bijkomende overstroming t.o.v. 1 m zeespiegelstijging)**			**3 m (Bijkomende overstroming t.o.v. 2 m zeespiegelstijging)**		
		Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water - diepte	Water stroomt binnen via
Duinen										
Westkust										
Westhoekreservaat en omliggende gebieden	VEN De Westkust SBZ-H BE2500001-1 SBZ-V BE2500121 VN Duinen en Bossen van De Panne Gebieden Duinendecreet	Noordoostelijke zone	Ca. 0,05 tot 0,4 m	De slufter, de Schuilhavenlaan	Noordelijke zones en aangrenzende duinen ten zuiden en ten oosten	Ca. 0 tot 3,6 m	Wandelpaden in de duinen	Grote delen Westhoekreservaat, Krakeelduinen en Calmeynbos	Ca. 0,1 tot 2,8 m	Bressen in duinen zeereep
Oosthoekduinen	VEN De Westkust SBZ-H BE2500001-1 SBZ-V BE2500121 VN Duinen en Bossen van De Panne								Ca. 0 tot 0,4 m	Kerkstraat
De Panne	Voornamelijk dichte bebouwing, maar ook percelen met duinstruweel en -grasland (voornamelijk langs de Dynastielaan) SBZ-H BE2500001-4, 6, 5 VN Duinen en Bossen van De Panne Gebieden Duinendecreet	Bebouwde zones ter hoogte van Pierre Bortierplein Zeedijk (t.h.v. Mijnstraat) Canadezenplein en tennisclub						Grote delen (o.a. langs Koninklijke Baan, Veurnestraat en Duinkerkelaan)		
Houtsaegerduinen	VEN De Westkust SBZ-H BE2500001-8 SBZ-V BE2500121 VN Duinen en Bossen van De Panne Gebieden Duinendecreet			Nieuwpoortlaan	Noordwestelijke zone	Ca. 0 tot 0,6 m	Nieuwpoortlaan	Groot deelgebied	Ca. 0 tot 3,8 m	Marktlaan, Fr. Beerlantlaan, bressen in de zeereep

Gebieden	Beschermingsstatus	1 m zeespiegelstijging			2 m zeespiegelstijging (Bijkomende overstroming t.o.v. 1 m zeespiegelstijging)			3 m (Bijkomende overstroming t.o.v. 2 m zeespiegelstijging)		
		Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water - diepte	Water stroomt binnen via
Camping Zeepark	Stuifduinen aan de kust (dd-) (BWK, v2, 2020)				Westelijke helft	Ca. 0 tot 0,85 m	Slufters	Resterende delen	Ca. 0 tot 3,8 m	Marktlaan, Fr. Beerlantlaan, bressen in de zeereep
Belvédère en Noordduinen	VN Noordduinen VEN De Westkust SBZ-H BE2500001-9 Gebieden Duinendecreet				Zuidelijke delen	Ca. 0,2 tot 1,4 m	Achterland	Westelijk deel Belvédère, zuidelijke delen Noordduinen	Ca. 0 tot 0,8 m	
Schipgatduinen en Doornpanne	VEN De Westkust VN Schipgat, Doornpanne en Hoge Blekker SBZ-H BE2500001-10 SBZ-V BE2500121 Gebieden Duinendecreet			G. Scottlaan	Kleine noordelijke zone en zuidoostelijke zone	Ca. 0,10 tot 1,20 m	G. Scottlaan	Zuidelijke delen Doornpanne, grote delen Schipgat	Ca. 0 tot 0,6 m	Zeedijk, Rolandstraat
Ter Yde, Hannecartbos en Oostvoorduinen	VEN De Westkust SBZ-H BE2500001-11, 12, 13 SBZ-V BE2500121 VN Ter Yde VN Groenendijk Gebieden Duinendecreet				Oostelijke zones Ter Yde, volledige Hannecartbos en volledige Oostvoorduinen	Ca. 0 tot 3,3 m	Haven Nieuwpoort	Westelijke delen	Ca. 0,2 tot 1 m	Albert 1 laan, slufters
Simliduinen	VEN De Westkust SBZ-H BE2500001-10, 14 SBZ-V BE2500121 Gebieden Duinendecreet				Zuidelijke zones en zuidoostelijk gelegen duinen	Ca. 0 tot 2,7 m			Ca. 0 tot 3,8 m	Kinderlaan, Nieuwlandplein
Voor de dijk van De Panne, Sint-Idesbald, Oostduinkerke-Bad en Groenendijk	VEN De Westkust SBZ-H BE2500001-1, 4, 10, 12 VN Ter Yde							Volledig gebied		
Middenkust										

Gebieden	Beschermingsstatus	1 m zeespiegelstijging			2 m zeespiegelstijging (Bijkomende overstroming t.o.v. 1 m zeespiegelstijging)			3 m (Bijkomende overstroming t.o.v. 2 m zeespiegelstijging)		
		Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water - diepte	Water stroomt binnen via
IJzermonding	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-16 SBZ-V BE2500121 VN IJzermonding Gebieden Duinendecreet				Oostelijke zones	Ca. 0,1 tot 4,3 m	IJzermonding	Noordelijke zones	Ca. 0 tot 3,5 m	
Tussen Lombardsijde en Westende	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-16 VN IJzermonding				Zuidelijke landwaartse helft	Ca. 0,2 tot 2,4 m	IJzermonding	Grote delen		Bressen duinen
Warandeduinen	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-29 EN Warandeduinen							Ten westen van Logierlaan	Ca. 0 tot 2 m	Bressen duinen
Schuddebeurze en omringende beschermde duinen	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-18, 17 EN Schuddebeurze Gebieden Duinendecreet				Volledig gebied	Ca. 1 tot 2,7 m				
Ten oosten van Middelkerke	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-30		ca. 0,1 tot 1 m	Zuidelijke duinenpad	Beperkte zones	Ca. 0 tot 0,8 m	Slufters en het zuidelijke duinenpad			
Provinciedomein Raversyde	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-30 Gebied Duinendecreet				Hoofdzakelijk het deel ten zuiden van de Duinenstraat	Ca. 0 tot 2,9 m	Achterland	Schapenweide, oostelijke zones	Ca. 0 tot 1,7 m	Bressen in Duinen
Wellington Golf in Oostende	o.a. eutroof water (ae), jong loofbos (exclusief populier; n), gemengd loofhout (gml), bermen, perceelsranden, … met rietland en andere vegetaties van het rietverbond (k(mr)) (BWK, 2020, v2)		ca. 0 tot 2,5 m							

Gebieden	Beschermingsstatus	1 m zeespiegelstijging			2 m zeespiegelstijging (Bijkomende overstroming t.o.v. 1 m zeespiegelstijging)			3 m (Bijkomende overstroming t.o.v. 2 m zeespiegelstijging)		
		Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water - diepte	Water stroomt binnen via
Duinen bij Fort Napoleon	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-19 EN Duinen van de Middenkust Gebied Duinendecreet					Ca. 0,10 tot 1 m	Bres in de duinen			
Duinen t.h.v. Bredene-Bad	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-19					Ca. 0 tot 0,7 m	Duinenpad Dunegat			
Recreatief domein 'Grasduinen' in Bredene	Geen biologisch waardevolle vegetaties (BWK, 2020, v2)		ca. 2 m							
D'Heye	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-20 VN D'Heye Gebied Duinendecreet		ca. 0 tot 1,7 m	Achterland						
Tussen Bredene en Vosseslag	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-19 EN Duinen van de Middenkust					Ca. 0,2 tot 3,6 m	Bressen in duinen en achterland	Westelijke zone	Ca. 0 tot 4,5 m	
Golfterrein De Haan, Duinbossen, duinen zeewaarts van de Koninklijke Baan	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-19 EN Duinen van de Middenkust Gebieden Duinendecreet				Volledige golfterrein en Duinbossen, beperkt deel van duinen zeewaarts van Koninklijke Baan	Ca. 0,1 tot 1,7 m	Bressen in duinen en achterland	Zones langs Grote Baan	Ca. 0,5 tot 2,7 m	
Tussen De Haan en Wenduine	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-21 EN Duinen van de Middenkust Gebieden Duinendecreet				Oostelijke zones	Ca. 0,1 tot 1 m	De Rotonde in Wenduine en	Grote delen, incl. duinbossen	Ca. 0,5 tot 1,6 m	Nieuwe rijksweg, Wenduinesteenweg, bressen duinen

Gebieden	Beschermingsstatus	1 m zeespiegelstijging			2 m zeespiegelstijging (Bijkomende overstroming t.o.v. 1 m zeespiegelstijging)			3 m (Bijkomende overstroming t.o.v. 2 m zeespiegelstijging)		
		Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water - diepte	Water stroomt binnen via
							achterland			
Westelijk van de haven van Blankenberge	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-32		Ca. 0,1 tot 1,8 m	Slufters						
Tussen Blankenberge en Zeebrugge	VEN De Fonteintjes en Oudemaarspolder SBZ-V BE2500932 Poldercomplex SBZ-H BE2500001-22				Ten zuiden van de Kustlaan	Ca. 0,1 tot 1,4 m	Achterland	Grootste deel Fonteintjes	Ca. 0,5 tot 1,6 m	Kustlaan
Oostkust										
Baai van Heist	VEN De Baai van Heist, Sashul, Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist SBZ-H BE2500001-23 SBZ-V BE2524317 Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist VN Baai van Heist Gebieden Duinendecreet	Volledig gebied		Slufters						
Voor de dijk van Heist	Stuifduinen aan de kust (dd en dd-), duinstruweel (sd-), droog duingrasland van kalkrijke milieus (hd-), strand zonder kunstwerken met embryonale duinvorming (dls+) (BWK, 2020, v2)	Volledig gebied		Slufters						
Directeur-Generaal Willemspark	Droog duingrasland van kalkrijke milieus (hd), stuifduinen aan de kust (dd), duinstruweel (sd) en ruderaal olmenbos van de							Deelgebied		Parkstraat

Gebieden	Beschermingsstatus	1 m zeespiegelstijging			2 m zeespiegelstijging (Bijkomende overstroming t.o.v. 1 m zeespiegelstijging)			3 m (Bijkomende overstroming t.o.v. 2 m zeespiegelstijging)		
		Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water - diepte	Water stroomt binnen via
	binnenduinrand (rud) (BWK, 2020, v2)									
Golfterrein Knokke	Droog duingrasland van kalkrijke/kalkarme milieus (hd, hd-) (BWK, 2020, v2)							Noordelijke zone	Ca. 0,9 m	
Blinkaertduinbos en graslanden	VEN Zwinpolders SBZ-H BE2500001-25 Gebieden Duinendecreet							Noordelijke delen	Ca. 1 m	
Zwinduinen	VEN De Zwinstreek SBZ-H BE2500001-25 SBZ-V BE2501033 Het Zwin VN Zwinduinen en -polders Ramsar Het Zwinreservaat Gebieden Duinendecreet				Delen van de Zwinduinen	Ca. 0 tot 1 m	Bressen in de duinen en Zwingeul	Resterende delen		
Slikken en schorren										
IJzermonding	VEN De Middenkust SBZ-H BE2500001-16 SBZ-V BE250121 Westkust VN IJzermonding Gebieden Duinendecreet				Volledig gebied					
Baai van Heist	VEN De Baai van Heist, Sashul, Vuurtorenweide en Kleiputten van Heist SBZ-H BE2500001-23 SBZ-V BE2524317 Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist VN Baai van Heist Gebieden Duinendecreet	Volledig gebied		Slufters						
Zwinvlakte	VEN De Zwinstreek SBZ-H BE2500001-25 SBZ-V BE2501033 Het Zwin	Volledig gebied		Zwingeul						

Gebieden	Beschermingsstatus	1 m zeespiegelstijging			2 m zeespiegelstijging (Bijkomende overstroming t.o.v. 1 m zeespiegelstijging)			3 m (Bijkomende overstroming t.o.v. 2 m zeespiegelstijging)		
		Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water - diepte	Water stroomt binnen via
	VN Zwinduinen en -polders Ramsar Het Zwinreservaat									
Achterland										
Westkust										
Zone langs waterloop Langgeleed	SBZ-H BE2500001-7				Zone ten zuiden van Oosthoekduinen	Ca. 0 tot 1,9 m				
Polder bij Sint-Karelsmolenvaart	SBZ-H BE2500001-28				Volledig gebied	Ca. 0,5 m				
Tussen Diksmuide en Veurne	VN 7 ANB-gebieden tussen Diksmuide en Veurne					Ca. 1,3 m tot 2,3 m				
Viconiakleiputten	VEN Viconiakleiputten					Ca. 1,5 tot 3 m				
IJzervallei	VN IJzerbroeken VEN IJzervallei SBZ-V BE2500831 IJzervallei Ramsar De Blankaart en valleigebied					Ca. 0,1 tot 3 m		Bijkomende delen (meer stroomopwaarts, langs zijwaterlopen)		
Polders ten zuiden van Nieuwpoort-Bad	SBZ-V BE2500121 Westkust SBZ-H BE2500001-12, -13, -15, -27 en -33				Zuidelijk deel van SBZ-V	Ca. 1,4 tot 5 m				
Middenkust										
Puidebroeken	VEN De Puidebroeken EN De Puidebroeken		Ca. 0,3 tot 1,3 m							
Historische Polders van Oostende	VEN De Historische Polders van Oostende SBZ-H BE2500002-28		Ca. 0,5 tot 3,4 m							
Keygnaert	EN Keygnaert SBZ-H BE2500002-29		Ca. 0,5 tot 2,65 m							

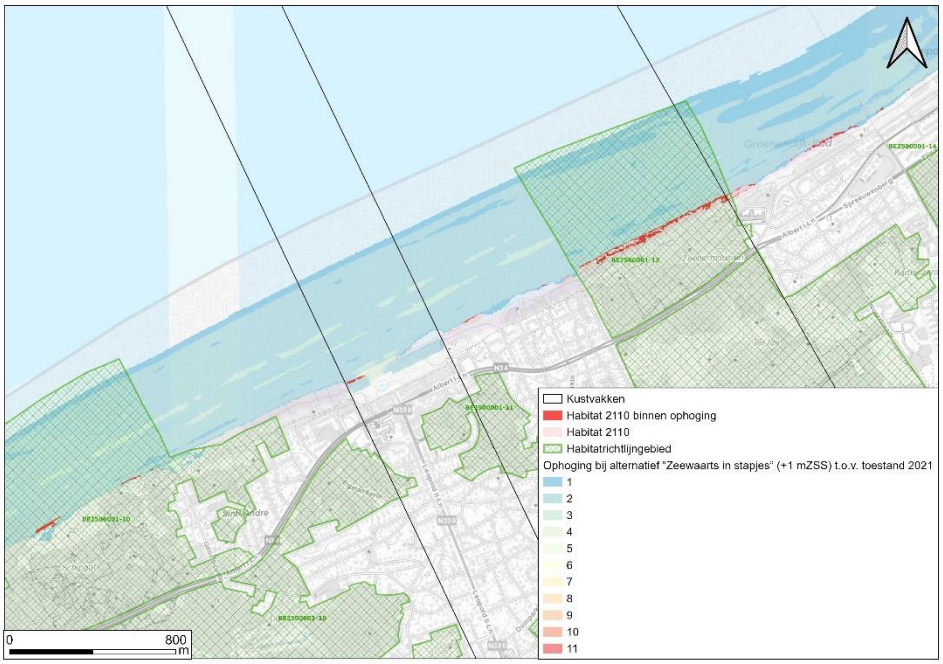
Gebieden	Beschermingsstatus	1 m zeespiegelstijging			2 m zeespiegelstijging (Bijkomende overstroming t.o.v. 1 m zeespiegelstijging)			3 m (Bijkomende overstroming t.o.v. 2 m zeespiegelstijging)		
		Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water - diepte	Water stroomt binnen via
Tussen Oostende, Jabbeke en De Haan	EN Zwaanhoek VEN De Poldergebieden tussen Oostende, Jabbeke en De Haan		Ca. 0,5 tot 1,9 m							
Tussen Oudenburg, Jabbeke en Stalhille	VEN Kustpolders tussen Oudenburg, Jabbeke en Stalhille SBZ-H BE2500002-4, -5, -7, -8, -9, -10, -11 en -27 SBZ-V BE2500932 Poldercomplex VN Poldergraslanden Paddegat-Klemskerke		Ca. 0,3 tot 2,6 m		Rest van het VEN-gebied	Ca. 1,5 tot 2,7 m				
Hoge Dijken	VN Hoge Dijken							Deelgebied	Ca. 2 m	
Tussen Brugge en Oostende	VEN De Gebieden van de overgang van polders naar zandstreek langs het kanaal Brugge-Oostende SBZ-V BE2500932 VN Lage Moere van Meetkerke		Ca. 1,9 tot 3,6 m							
Tussen Bredene en De Haan	VEN De Middenkust Beschermde duinen en voor duinen belangrijke landbouwgebieden (duinendecreet)		Ca. 0,1 tot 1,6 m							
Tussen De Haan en Wenduine	Beschermde duinen en voor duinen belangrijke landbouwgebieden (duinendecreet)		Ca. 0,1 tot 1 m							
Uitkerkse Polder	VEN De Uitkerkse Polder SBZ-H BE2500002-13 SBZ-V BE2500932 EN Uitkerkse Polder		Ca. 0,1 tot 3 m							

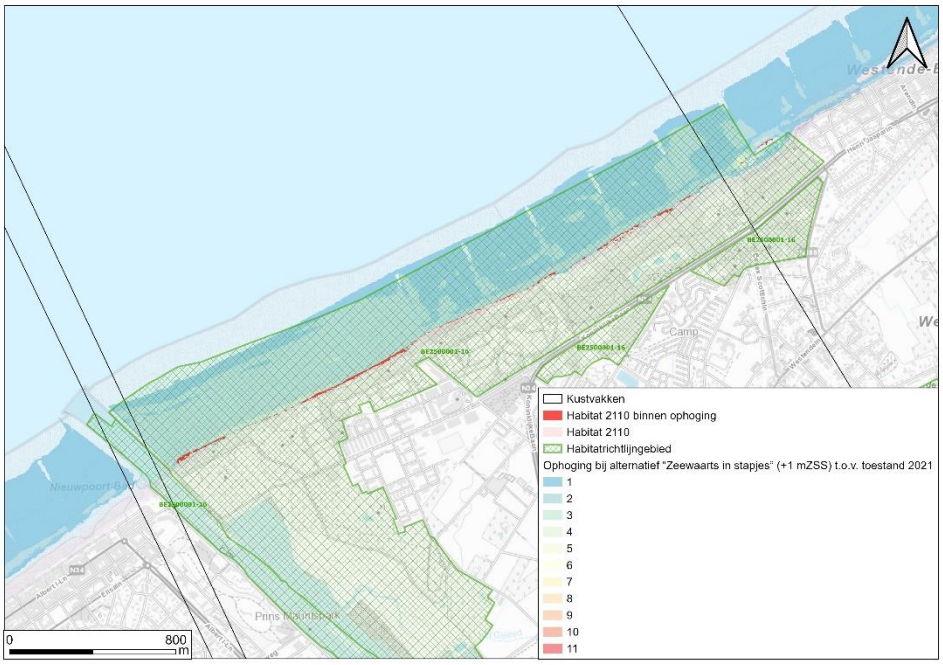
Gebieden	Beschermingsstatus	1 m zeespiegelstijging			2 m zeespiegelstijging (Bijkomende overstroming t.o.v. 1 m zeespiegelstijging)			3 m (Bijkomende overstroming t.o.v. 2 m zeespiegelstijging)		
		Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water - diepte	Water stroomt binnen via
Fonteintjes, Oudemaarspolder	VEN De Fonteintjes en Oudemaarspolder SBZ-H BE2500002-24, -26 SBZ-V BE2500932	Meest landinwaartse deel	Ca. 0 tot 1,6 m							
Natuurverweving grootstedelijk gebied Brugge	VEN Natuurverweving grootstedelijk gebied Brugge VEN Blauw Torenbosje SBZ-H BE2500002-31	Beperkte delen	Ca. 0 tot 0,4 m		Resterende delen	Ca. 1 tot 2 m				
Rond het Boudewijnkanaal	VEN De Polders SBZ-H BE2500002-14, -15 en -16 Boudewijnkanaal EN Ter Doest		Ca. 0,2 tot 2 m							
Oostkust										
Polders bij Damme	VEN Damse Polders EN Stadswallen van Damme				Noordelijke deelgebieden	Ca. 0,2 tot 0,8 m		Bijkomende deelgebieden	Ca. 1,7 m	
Damme Golf en Countryclub	VEN Assebroekse Meersen							Noordelijke rand	Ca. 0,3 m	
Krekengebied van Lapscheure en Hoeke	VEN Het Krekengebied van Lapscheure en Hoeke EN Sint-Donaaspolder				Noordelijke deelgebieden	Ca. 0,3 tot 2,4 m		Resterende delen	Ca. 0,5 tot 2 m	
Polders bij Zwin	VEN Zwinpolders				Zuidelijke delen VEN	Ca. 0 tot 1,7 m		Noordelijke delen	Ca. 0,5 m	
Polders bij Zwin	SBZ-H BE2500001-25 SBZ-H BE2500002-18							Grote delen		
Polders bij Zwin	VEN Zwinstreek				Laaggelegen delen (rond waterlopen)	Ca. 0,1 tot 0,3 m		Resterende delen	Ca. 1,2 m	
Polders bij Zwin	SBZ-V BE2500932 Poldercomplex				Westelijk van Damse Vaart en zuidelijk van Graaf Jansdijk			Resterende delen	Ca. 0 tot 2 m	

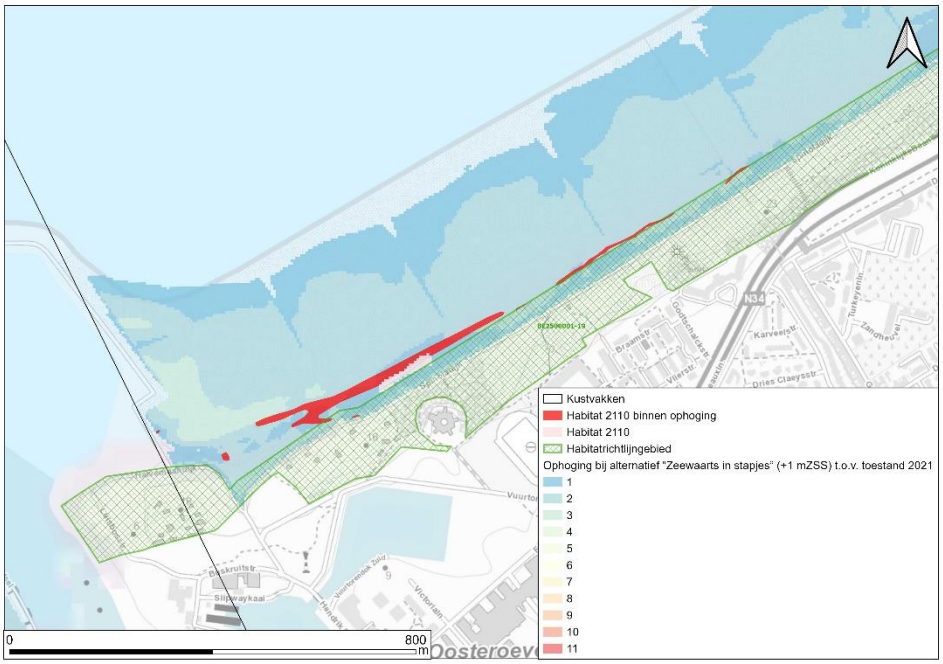
Gebieden	**Beschermingsstatus**	**1 m zeespiegelstijging**			**2 m zeespiegelstijging (Bijkomende overstroming t.o.v. 1 m zeespiegelstijging)**			**3 m (Bijkomende overstroming t.o.v. 2 m zeespiegelstijging)**		
		Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water-diepte	Water stroomt binnen via	Contour overstroming	Water - diepte	Water stroomt binnen via
Polders bij Zwin	Ramsar Zwinreservaat				Westelijk deel			Resterende delen		

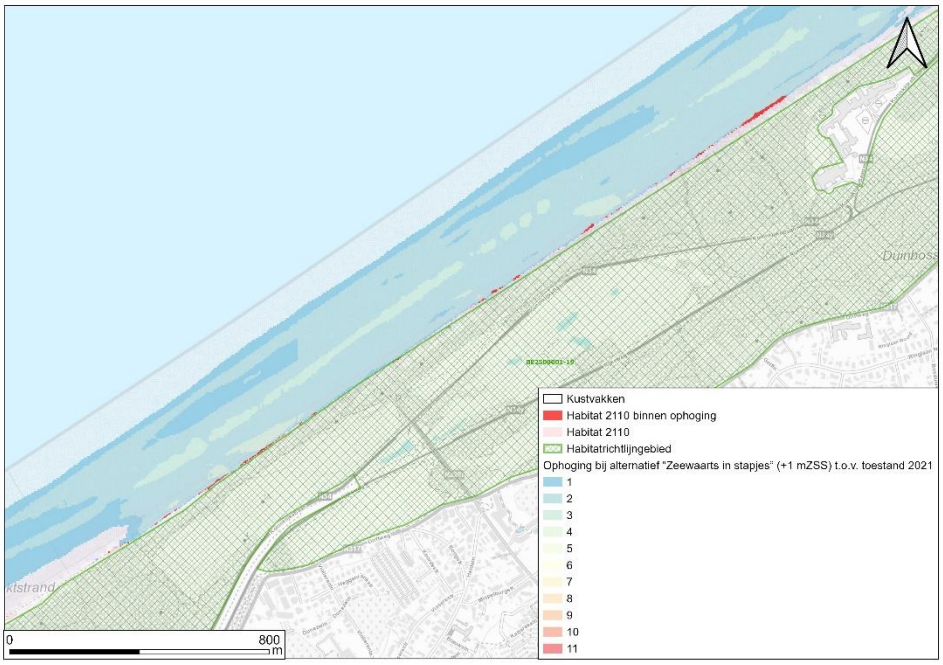
Bijlage K Milieubeoordeling strandzones

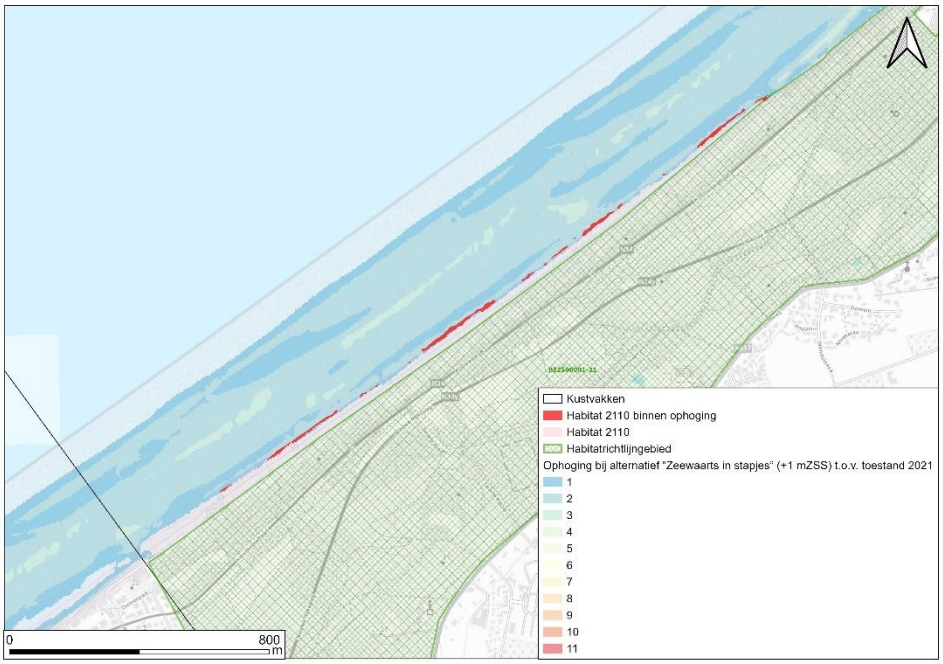
K.1 Situering habitattypes binnen ophogingen alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’ bij +1 m zeespiegelstijging

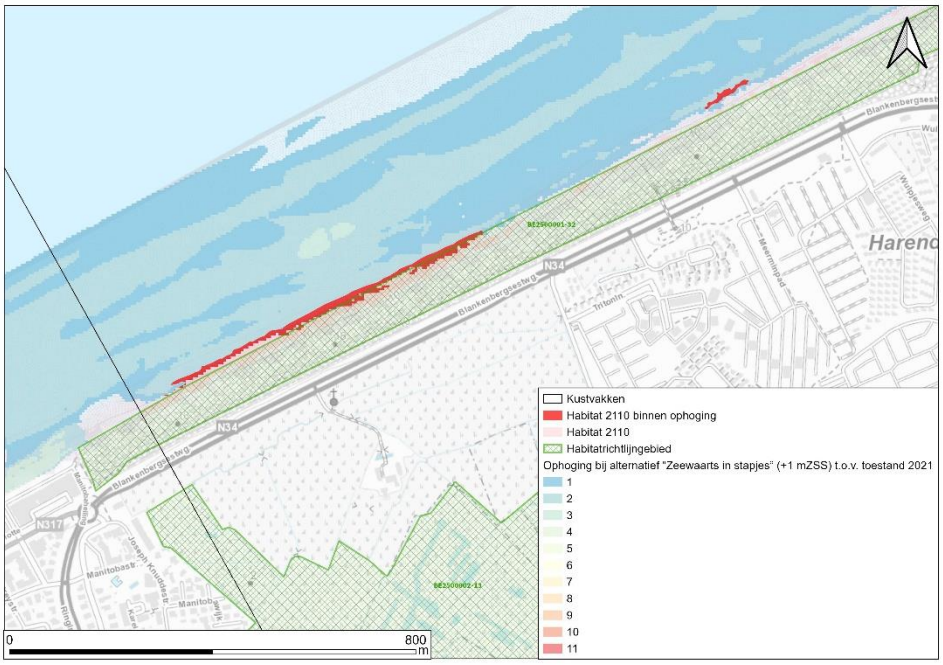

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
800
m

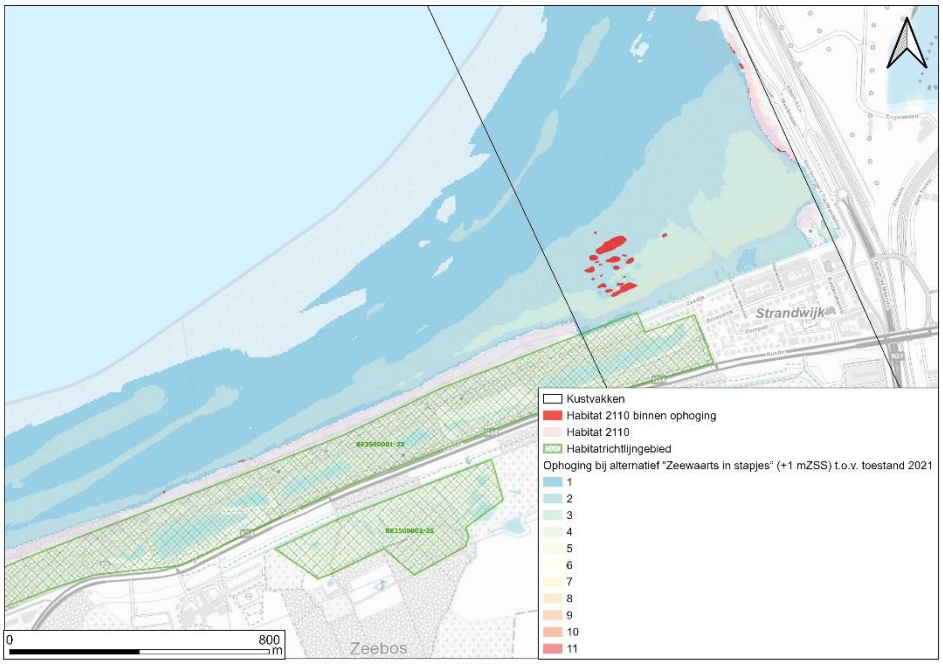

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
800
m

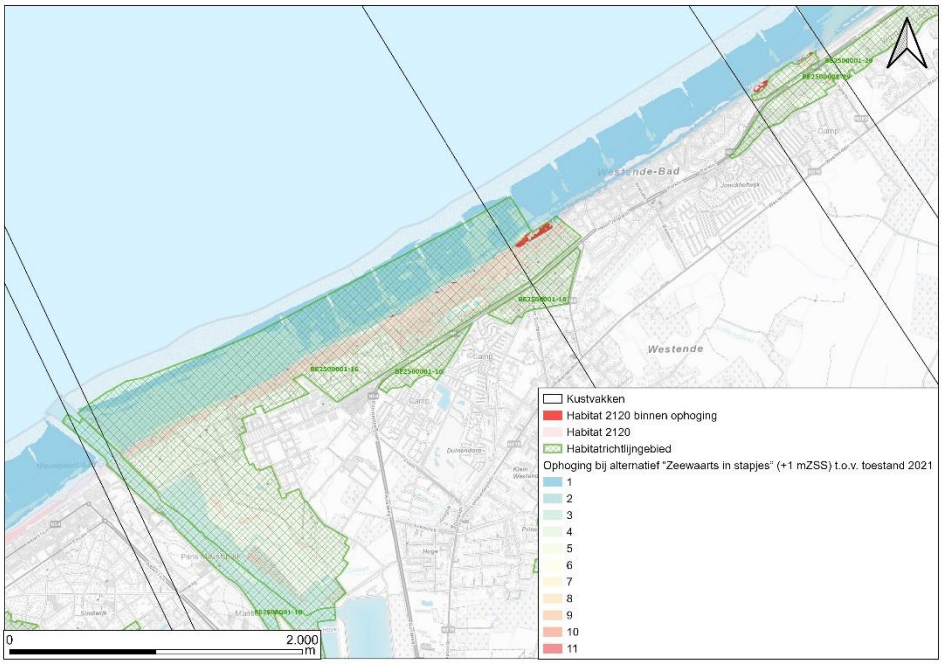

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
800
m
N34

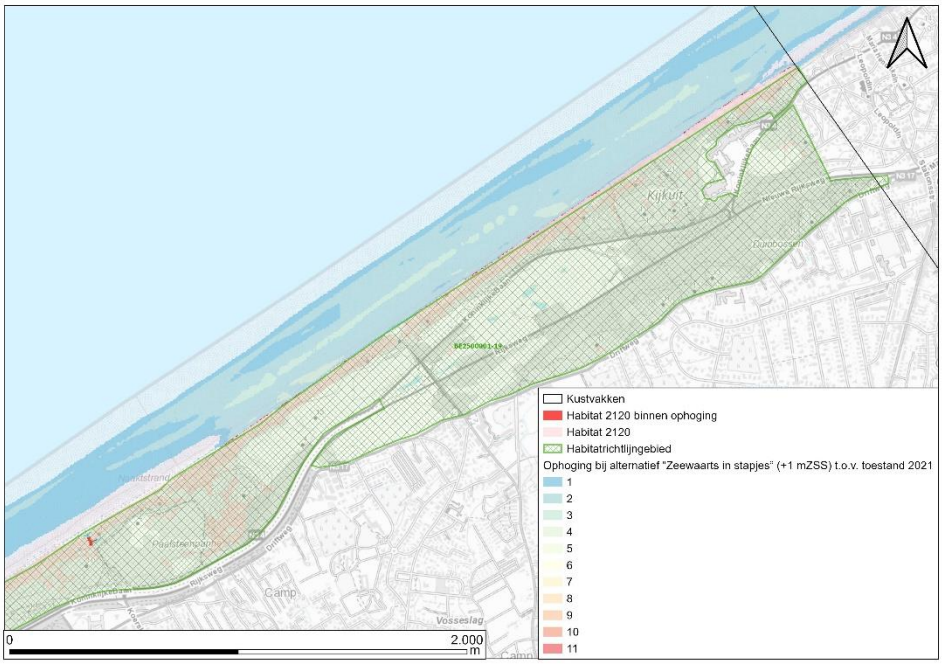

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
800
m

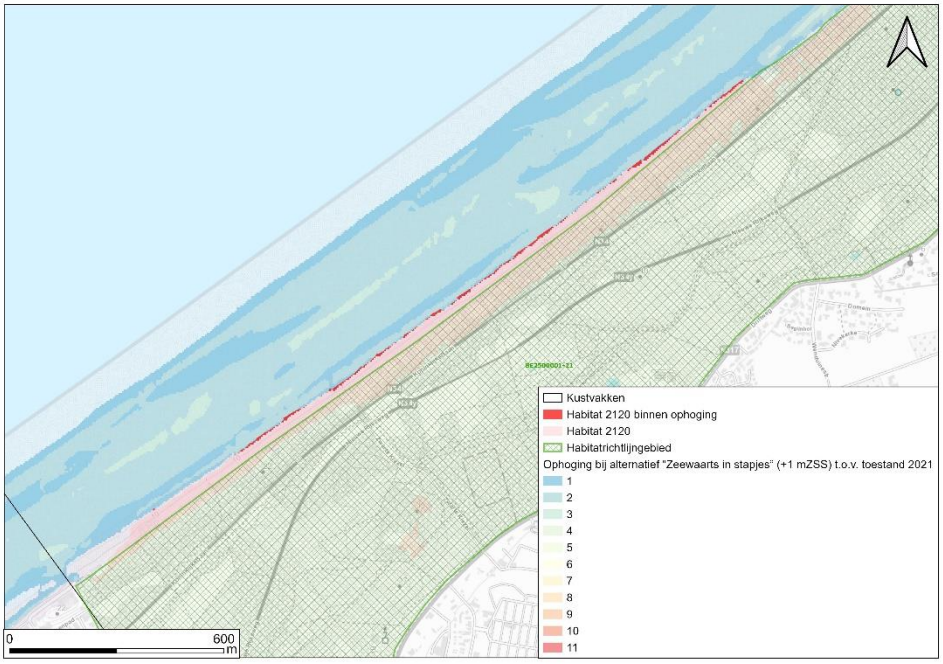

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
800
m

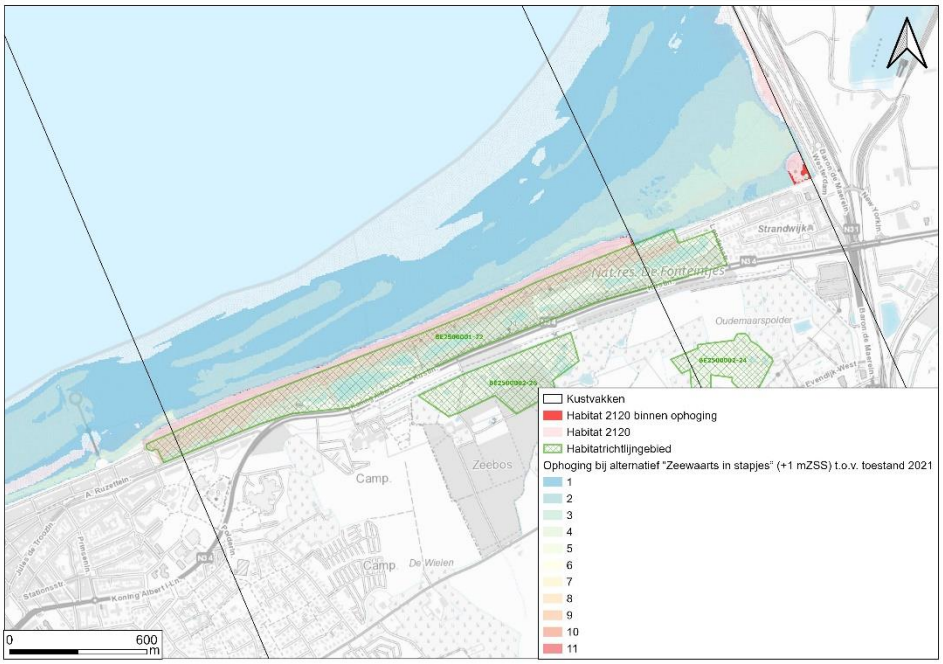

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
N34
N317
0
800
m

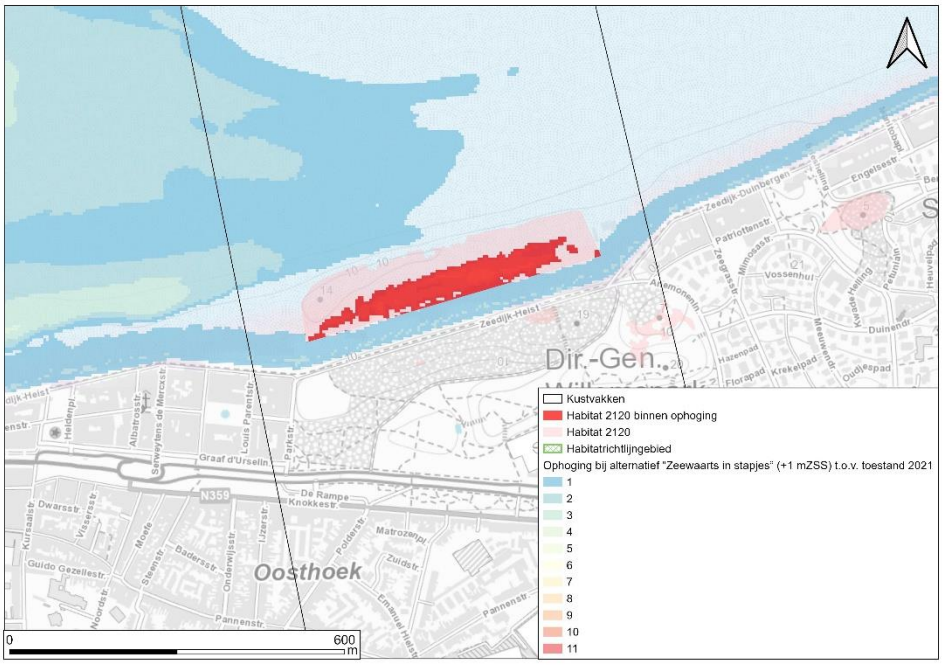

Strandwijk
Zeebos
0
800
m
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

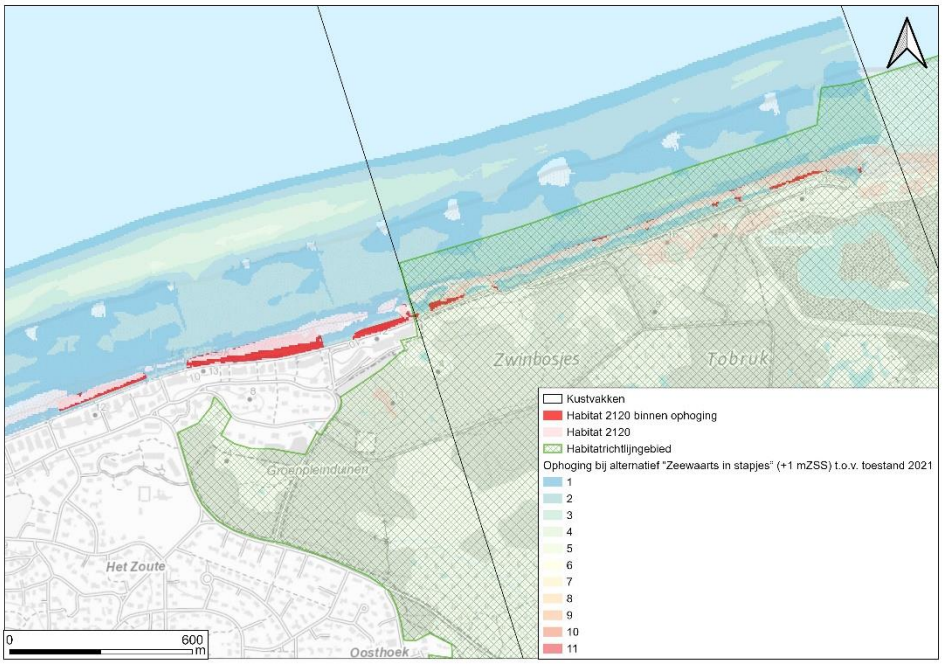

Westende-Bad
Westende
0
2.000
m
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

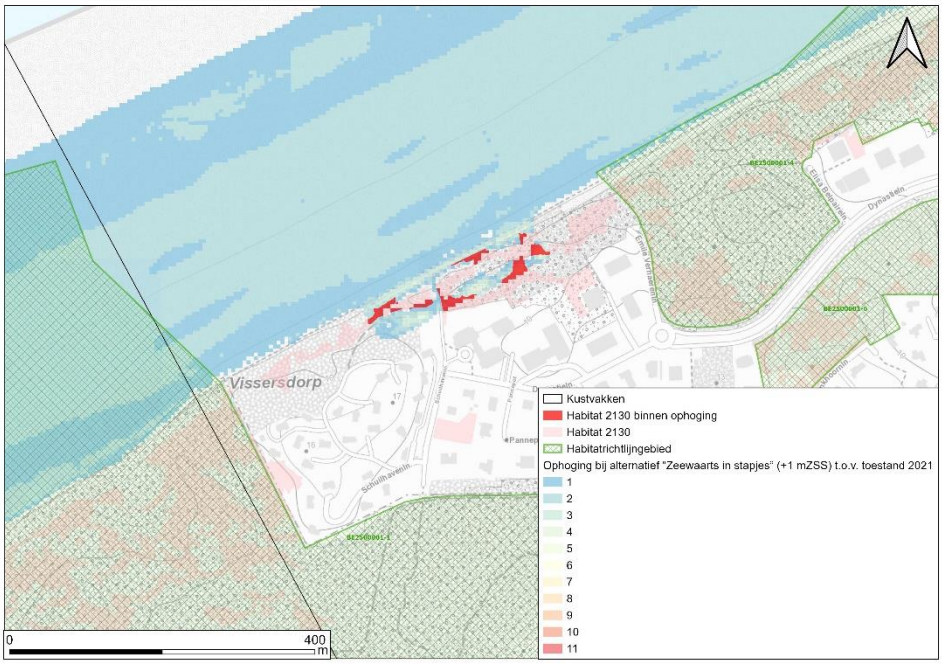

Kijkuit
Camp
Vosseslag
0
2.000
m
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

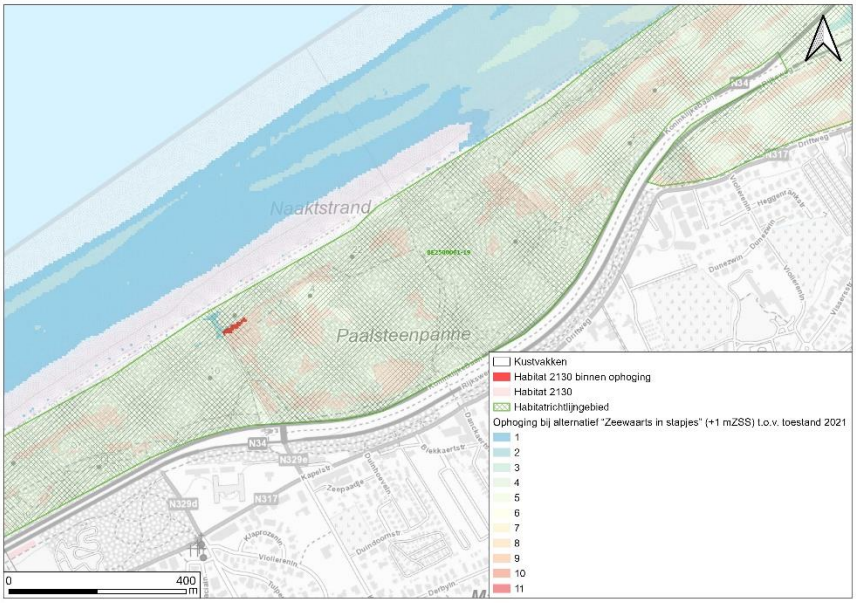

0
600
m
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

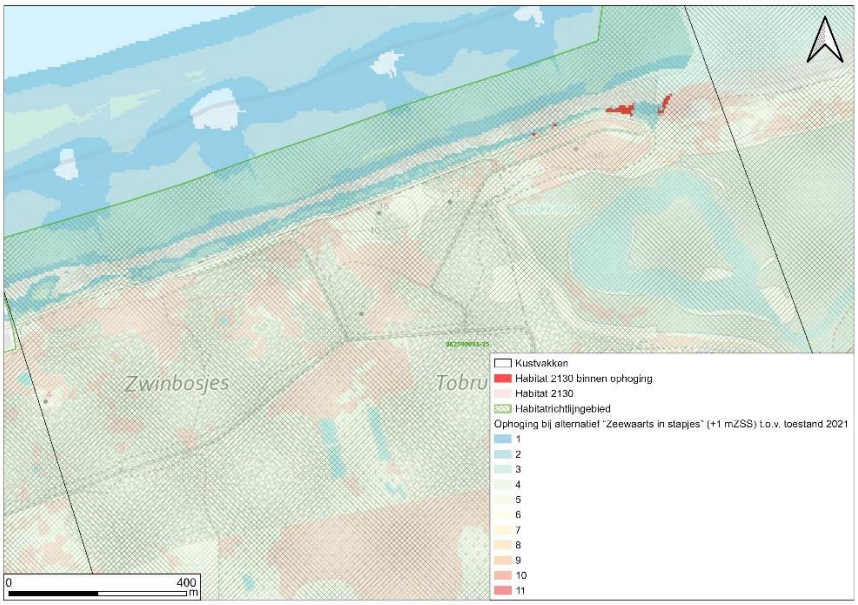

Strandwijk A
Nat.res. De Fonteinties
Oudemaarspolder
Camp.
Zeebos
Camp. De Wielen
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
600
m

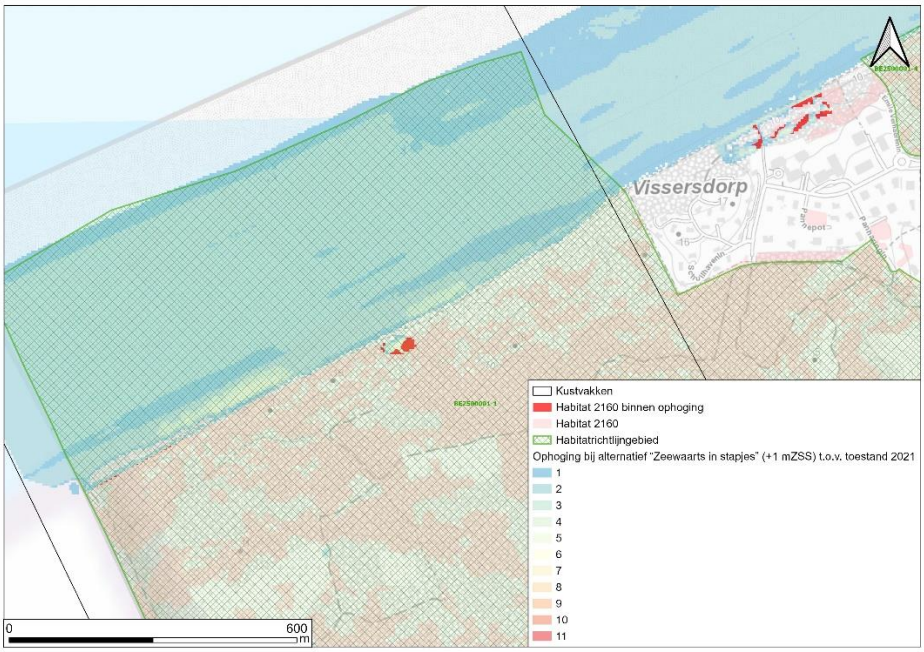

Dir.-Gen..
Oosthoek
Zeedijk-Heist
Graaf d'Urselin
De Rampe
Knokkestr.
N359
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
600
m

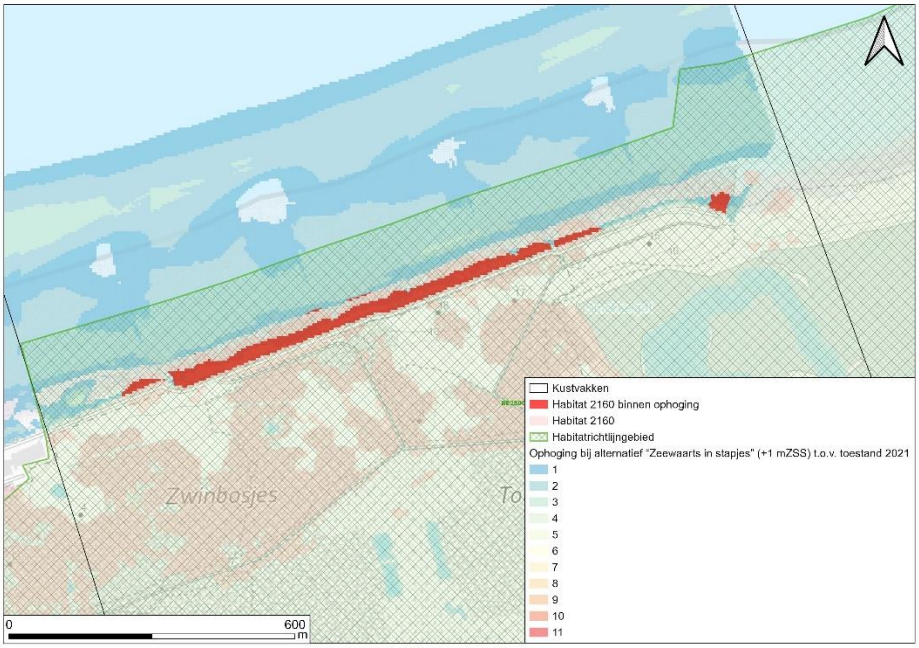

Zwinbosjes
Tobruk
Groenpleinduinen
Het Zoute
Oosthoek
0
600
m
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11


Vissersdorp
0
400
m
Kustvakken
Habitat 2130 binnen ophoging
Habitat 2130
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

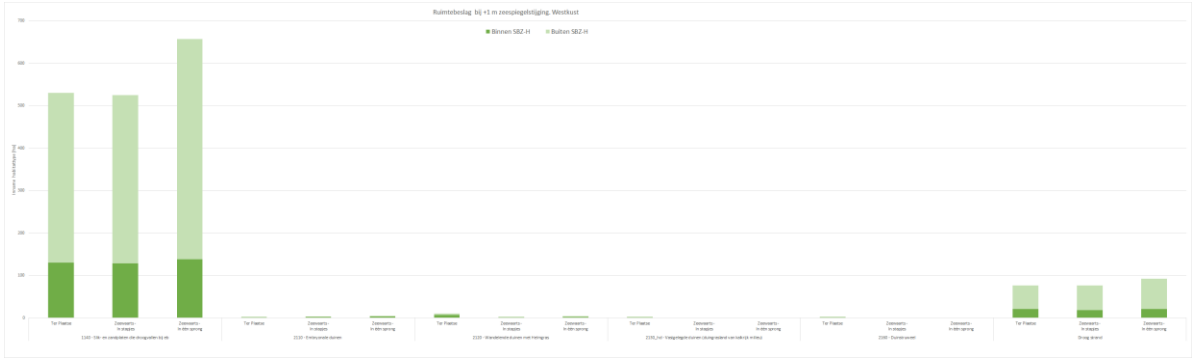

Naaktstrand
Paalsteenpanne
N34
N317
N329a
N329d
Kustvakken
Habitat 2130 binnen ophoging
Habitat 2130
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
400
m


Zwinbosjes
Tobru
Kustvakken
Habitat 2130 binnen ophoging
Habitat 2130
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
400
m

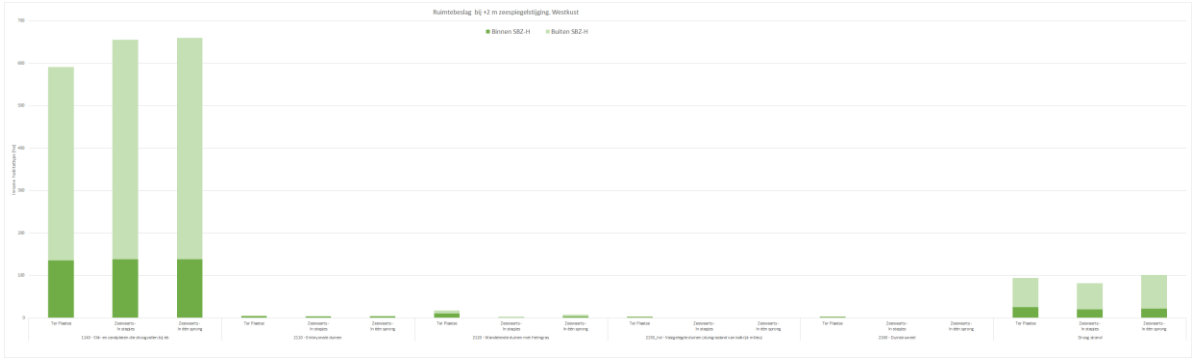

Vissersdorp
Kustvakken
Habitat 2160 binnen ophoging
Habitat 2160
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
600
m


Zwinbosjes
Kustvakken
Habitat 2160 binnen ophoging
Habitat 2160
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts in stapjes" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
600
m

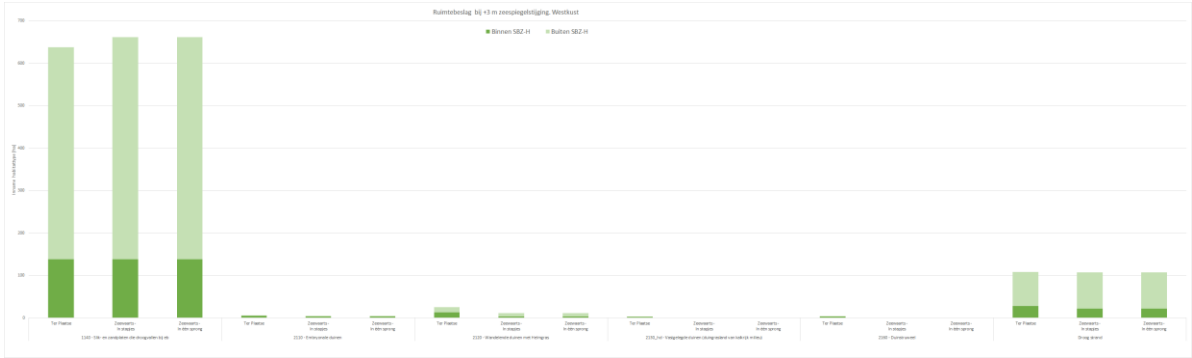
K.2 Ruimtebeslag land per zone



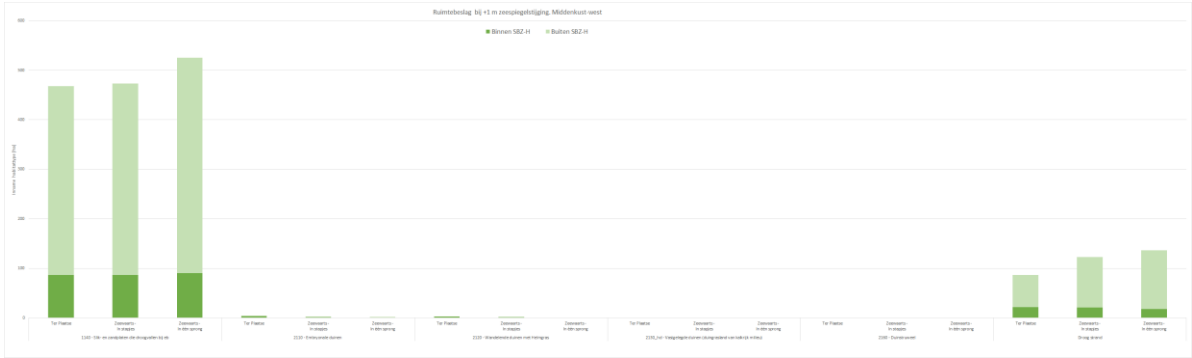
Totale oppervlakte	**530,20 ha**	**524,99 ha**	**656,84 ha**	**2,09 ha**	**2,27 ha**	**4,54 ha**	**10,65 ha**	**1,38 ha**	**4,42 ha**	**1,80 ha**	**-**	**0,03 ha**	**1,54 ha**	**-**	**0,02 ha**	**76,25 ha**	**76,44 ha**	**92,07 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***80,15%***	***79,36%***	***99,29%***	***34,94%***	***37,88%***	***75,85%***	***6,70%***	***0,87%***	***2,78%***	***0,55%***	-	***0,01%***	***0,28%***	-	***0,00%***	***49,00%***	***49,12%***	***59,17%***
Buiten SBZ-H	400,46 ha *(75,5%)*	396,36 ha *(75,5%)*	519,04 ha *(79%)*	0,27 ha *(13%)*	0,39 ha *(17%)*	1,10 ha *(24,2%)*	3,73 ha *(35%)*	0,39 ha *(28,6%)*	2,40 ha *(54,2%)*	0,54 ha *(29,8%)*	- -	0,03 ha *(100%)*	0,27 ha *(17,2%)*	- -	0,02 ha *(100%)*	55,52 ha *(72,8%)*	58,46 ha *(76,5%)*	71,54 ha *(77,7%)*
Binnen SBZ-H	129,74 ha *(24,5%)*	128,63 ha *(24,5%)*	137,80 ha *(21%)*	1,82 ha *(87%)*	1,88 ha *(83%)*	3,44 ha *(75,8%)*	6,92 ha *(65%)*	0,98 ha *(71,4%)*	2,03 ha *(45,8%)*	1,27 ha *(70,2%)*	- -	- -	1,28 ha *(82,8%)*	- -	- -	20,73 ha *(27,2%)*	17,98 ha *(23,5%)*	20,53 ha *(22,3%)*



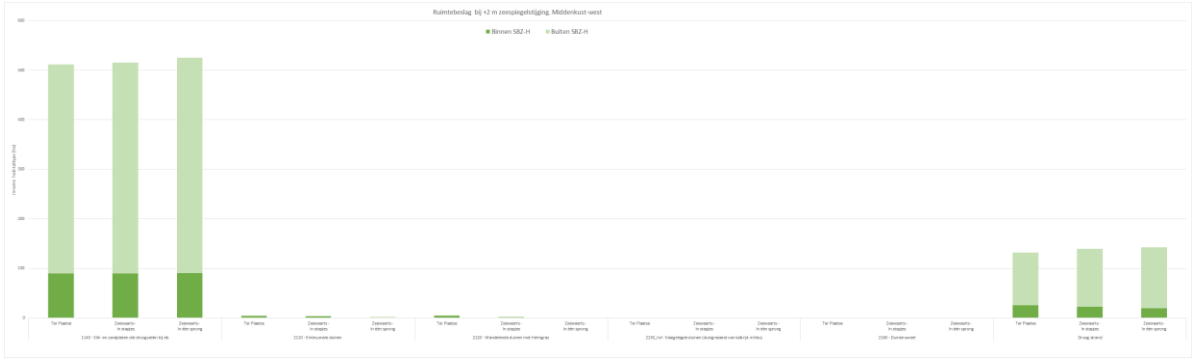
Totale oppervlakte	**591,11 ha**	**655,54 ha**	**659,89 ha**	**4,40 ha**	**3,92 ha**	**4,73 ha**	**17,56 ha**	**1,91 ha**	**7,88 ha**	**2,73 ha**	**-**	**0,11 ha**	**2,57 ha**	**-**	**0,08 ha**	**93,87 ha**	**81,95 ha**	**100,86 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***89,36%***	***99,10%***	***99,76%***	***73,50%***	***65,51%***	***79,05%***	***11,06%***	***1,20%***	***4,96%***	***0,84%***	**-**	***0,03%***	***0,47%***	**-**	***0,01%***	***60,32%***	***52,66%***	***64,82%***
Buiten SBZ-H	455,69 ha *(77,1%)*	517,74 ha *(79%)*	522,09 ha *(79,1%)*	0,62 ha *(14,1%)*	0,75 ha *(19,2%)*	1,24 ha *(26,2%)*	7,36 ha *(41,9%)*	0,69 ha *(36,3%)*	5,11 ha *(64,9%)*	0,81 ha *(29,5%)*	- -	0,09 ha *(83,1%)*	0,42 ha *(16,4%)*	- -	0,07 ha *(90,4%)*	68,97 ha *(73,5%)*	62,42 ha *(76,2%)*	79,55 ha *(78,9%)*
Binnen SBZ-H	135,42 ha *(22,9%)*	137,80 ha *(21%)*	137,80 ha *(20,9%)*	3,77 ha *(85,9%)*	3,17 ha *(80,8%)*	3,49 ha *(73,8%)*	10,19 ha *(58,1%)*	1,21 ha *(63,7%)*	2,77 ha *(35,1%)*	1,92 ha *(70,5%)*	- -	0,02 ha *(16,9%)*	2,15 ha *(83,6%)*	- -	0,01 ha *(9,6%)*	24,89 ha *(26,5%)*	19,53 ha *(23,8%)*	21,31 ha *(21,1%)*



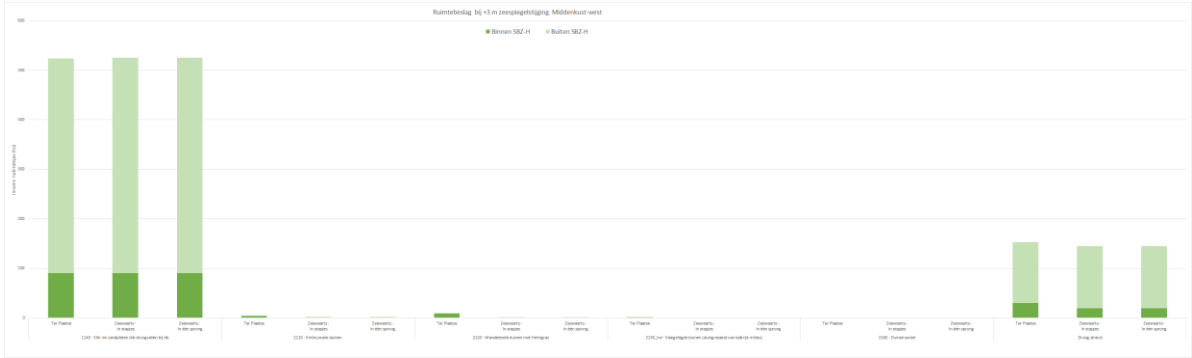
Totale oppervlakte	**637,09 ha**	**661,18 ha**	**661,18 ha**	**5,55 ha**	**4,78 ha**	**4,78 ha**	**24,82 ha**	**10,68 ha**	**10,68 ha**	**3,57 ha**	**0,18 ha**	**0,18 ha**	**3,54 ha**	**0,18 ha**	**0,13 ha**	**107,87 ha**	**107,06 ha**	**107,06 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***96,31%***	***99,95%***	***99,95%***	***92,86%***	***79,89%***	***79,89%***	***15,63%***	***6,72%***	***6,72%***	***1,09%***	***0,06%***	***0,06%***	***0,65%***	***0,03%***	***0,02%***	***69,32%***	***68,80%***	***68,80%***
Buiten SBZ-H	499,29 ha *(78,4%)*	523,38 ha *(79,2%)*	523,38 ha *(79,2%)*	1,03 ha *(18,6%)*	1,26 ha *(26,5%)*	1,26 ha *(26,5%)*	11,77 ha *(47,4%)*	7,25 ha *(67,9%)*	7,25 ha *(67,9%)*	1,05 ha *(29,3%)*	0,13 ha *(73,8%)*	0,13 ha *(73,8%)*	0,61 ha *(17,4%)*	0,13 ha *(73,8%)*	0,11 ha *(85,4%)*	80,12 ha *(74,3%)*	85,09 ha *(79,5%)*	85,09 ha *(79,5%)*
Binnen SBZ-H	137,80 ha *(21,6%)*	137,80 ha *(20,8%)*	137,80 ha *(20,8%)*	4,52 ha *(81,4%)*	3,51 ha *(73,5%)*	3,51 ha *(73,5%)*	13,05 ha *(52,6%)*	3,43 ha *(32,1%)*	3,43 ha *(32,1%)*	2,53 ha *(70,7%)*	0,05 ha *(26,2%)*	0,05 ha *(26,2%)*	2,92 ha *(82,6%)*	0,05 ha *(26,2%)*	0,02 ha *(14,6%)*	27,74 ha *(25,7%)*	21,97 ha *(20,5%)*	21,97 ha *(20,5%)*



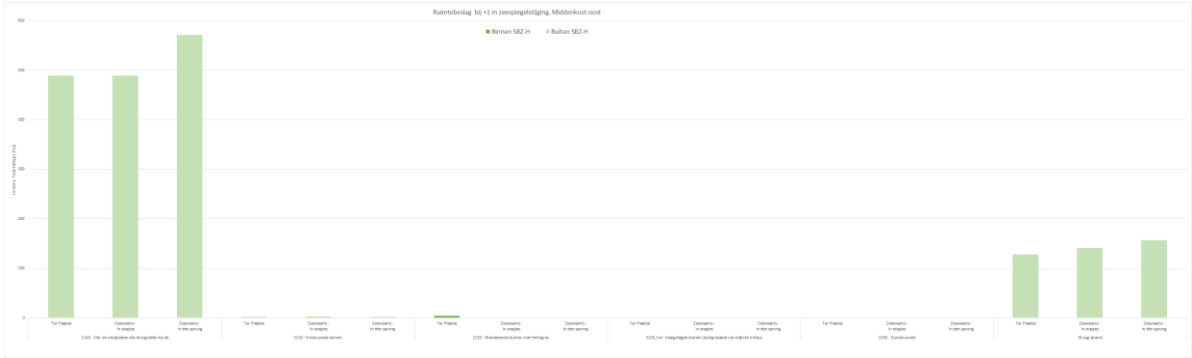
Totale oppervlakte	**467,80 ha**	**472,99 ha**	**525,62 ha**	**4,32 ha**	**2,65 ha**	**2,14 ha**	**2,91 ha**	**1,46 ha**	**0,10 ha**	**0,24 ha**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**86,79 ha**	**122,60 ha**	**136,11 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***70,72%***	***71,50%***	***79,46%***	***72,26%***	***44,31%***	***35,83%***	***1,83%***	***0,92%***	***0,06%***	***0,07%***	-	-	-	-	-	***55,77%***	***78,78%***	***87,47%***
Buiten SBZ-H	381,49 ha *(81,6%)*	386,49 ha *(81,7%)*	435,49 ha *(82,9%)*	1,02 ha *(23,6%)*	1,38 ha *(52,2%)*	1,42 ha *(66%)*	0,00 ha *(0%)*	0,32 ha *(22,2%)*	0,07 ha *(77,9%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	64,93 ha *(74,8%)*	101,47 ha *(82,8%)*	118,63 ha *(87,2%)*
Binnen SBZ-H	86,31 ha *(18,4%)*	86,49 ha *(18,3%)*	90,13 ha *(17,1%)*	3,30 ha *(76,4%)*	1,27 ha *(47,8%)*	0,73 ha *(34%)*	2,91 ha *(100%)*	1,14 ha *(77,8%)*	0,02 ha *(22,1%)*	0,24 ha *(100%)*	- -	- -	- -	- -	- -	21,86 ha *(25,2%)*	21,13 ha *(17,2%)*	17,49 ha *(12,8%)*



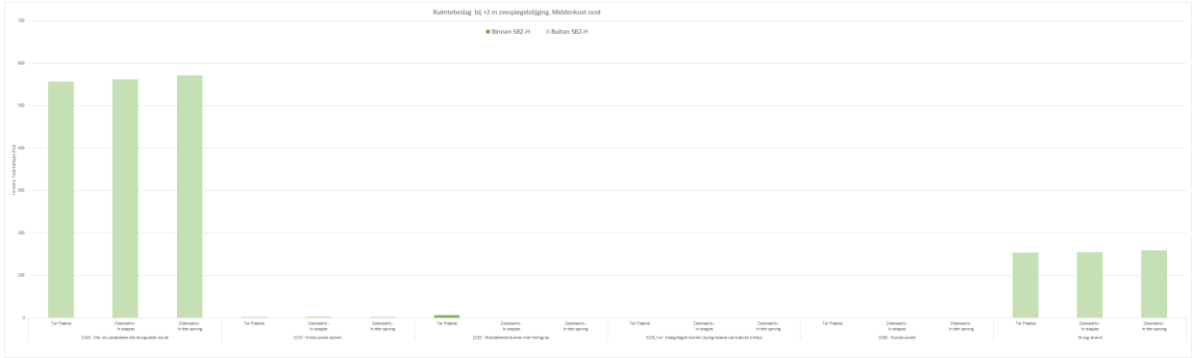
Totale oppervlakte	**511,77 ha**	**515,57 ha**	**525,66 ha**	**4,86 ha**	**3,85 ha**	**2,19 ha**	**4,47 ha**	**0,91 ha**	**0,22 ha**	**0,49 ha**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**131,81 ha**	**139,56 ha**	**142,79 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***77,36%***	***77,94%***	***79,46%***	***81,21%***	***64,43%***	***36,64%***	***2,82%***	***0,57%***	***0,14%***	***0,15%***	-	-	-	-	-	***84,70%***	***89,68%***	***91,76%***
Buiten SBZ-H	421,92 ha *(82,4%)*	425,76 ha *(82,6%)*	435,53 ha *(82,9%)*	1,28 ha *(26,3%)*	1,30 ha *(33,7%)*	1,43 ha *(65,4%)*	0,01 ha *(0,2%)*	0,01 ha *(0,8%)*	0,18 ha *(81,1%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	106,79 ha *(81%)*	117,52 ha *(84,2%)*	123,64 ha *(86,6%)*
Binnen SBZ-H	89,85 ha *(17,6%)*	89,81 ha *(17,4%)*	90,14 ha *(17,1%)*	3,58 ha *(73,7%)*	2,56 ha *(66,3%)*	0,76 ha *(34,6%)*	4,47 ha *(99,8%)*	0,91 ha *(99,2%)*	0,04 ha *(18,9%)*	0,49 ha *(100%)*	- -	- -	- -	- -	- -	25,01 ha *(19%)*	22,04 ha *(15,8%)*	19,15 ha *(13,4%)*



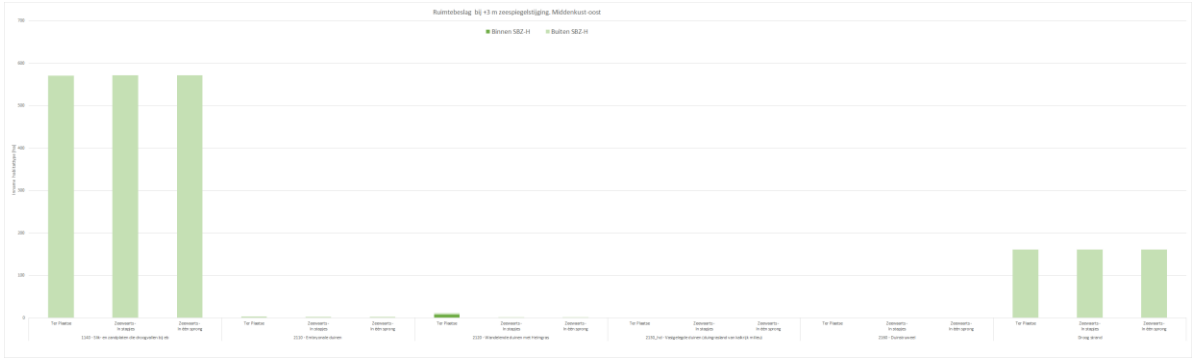
Totale oppervlakte	**523,92 ha**	**525,66 ha**	**525,66 ha**	**5,10 ha**	**2,21 ha**	**2,21 ha**	**8,71 ha**	**0,44 ha**	**0,44 ha**	**1,05 ha**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**152,90 ha**	**144,64 ha**	**144,64 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***79,20%***	***79,46%***	***79,46%***	***85,32%***	***36,95%***	***36,95%***	***5,48%***	***0,28%***	***0,28%***	***0,32%***	-	-	-	-	-	***98,25%***	***92,95%***	***92,95%***
Buiten SBZ-H	433,78 ha *(82,8%)*	435,52 ha *(82,9%)*	435,52 ha *(82,9%)*	1,44 ha *(28,1%)*	1,44 ha *(65,3%)*	1,44 ha *(65,3%)*	0,05 ha *(0,6%)*	0,34 ha *(76,6%)*	0,34 ha *(76,6%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	122,93 ha *(80,4%)*	125,06 ha *(86,5%)*	125,06 ha *(86,5%)*
Binnen SBZ-H	90,15 ha *(17,2%)*	90,14 ha *(17,1%)*	90,14 ha *(17,1%)*	3,67 ha *(71,9%)*	0,77 ha *(34,7%)*	0,77 ha *(34,7%)*	8,66 ha *(99,4%)*	0,10 ha *(23,4%)*	0,10 ha *(23,4%)*	1,05 ha *(100%)*	- -	- -	- -	- -	- -	29,97 ha *(19,6%)*	19,58 ha *(13,5%)*	19,58 ha *(13,5%)*



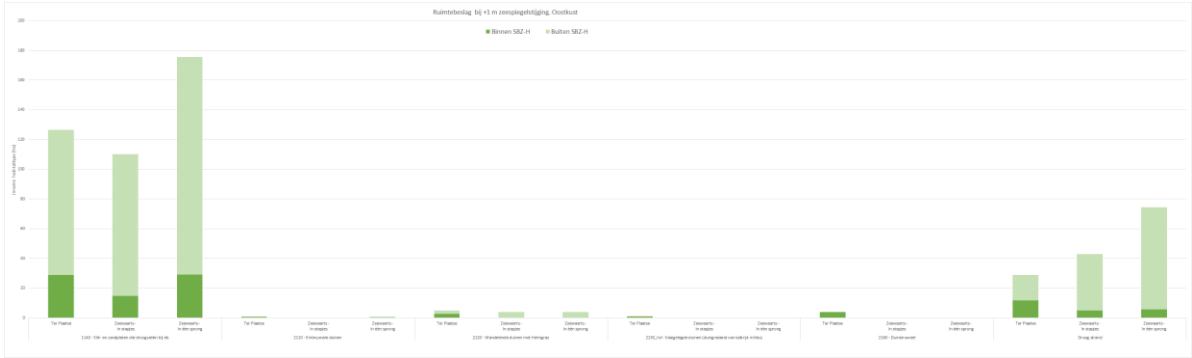
Totale oppervlakte	**489,05 ha**	**489,06 ha**	**571,16 ha**	**2,25 ha**	**2,69 ha**	**2,03 ha**	**4,85 ha**	**0,66 ha**	**0,70 ha**	**0,40 ha**	**0,06 ha**	**-**	**0,03 ha**	**0,06 ha**	**0,02 ha**	**127,88 ha**	**140,80 ha**	**156,96 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***73,93%***	***73,93%***	***86,34%***	***37,65%***	***44,96%***	***33,90%***	***3,05%***	***0,41%***	***0,44%***	***0,12%***	***0,02%***	**-**	***0,01%***	***0,01%***	***0,00%***	***82,18%***	***90,48%***	***100,87%***
Buiten SBZ-H	489,05 ha *(100%)*	489,06 ha *(100%)*	571,16 ha *(100%)*	2,18 ha *(96,6%)*	2,45 ha *(91,2%)*	2,01 ha *(99,1%)*	1,61 ha *(33,2%)*	0,59 ha *(90,1%)*	0,70 ha *(99,8%)*	- -	- -	- -	0,03 ha *(99,7%)*	- -	0,02 ha *(100%)*	127,39 ha *(99,6%)*	140,56 ha *(99,8%)*	156,57 ha *(99,8%)*
Binnen SBZ-H	- -	- -	- -	0,08 ha *(3,4%)*	0,24 ha *(8,8%)*	0,02 ha *(0,9%)*	3,24 ha *(66,8%)*	0,06 ha *(9,9%)*	0,00 ha *(0,2%)*	0,40 ha *(100%)*	0,06 ha *(100%)*	- -	0,00 ha *(0,3%)*	0,06 ha *(100%)*	- -	0,49 ha *(0,4%)*	0,24 ha *(0,2%)*	0,39 ha *(0,2%)*



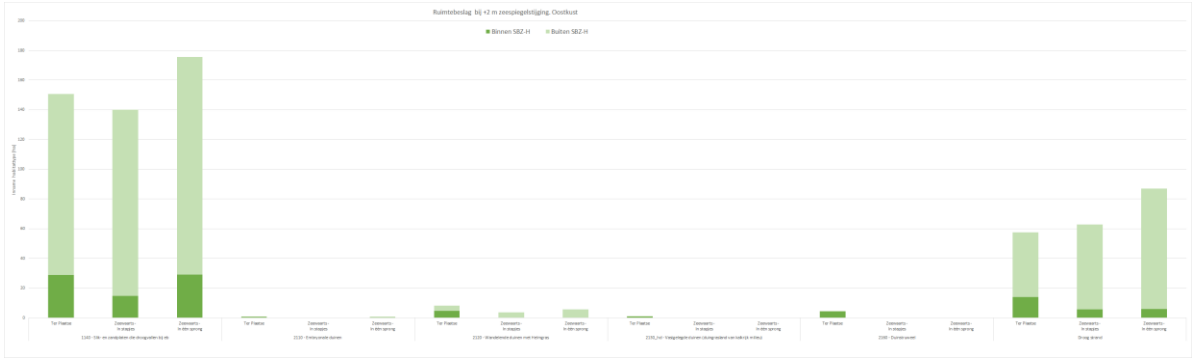
Totale oppervlakte	**556,63 ha**	**562,05 ha**	**571,53 ha**	**2,55 ha**	**3,52 ha**	**2,28 ha**	**7,50 ha**	**0,89 ha**	**0,90 ha**	**0,44 ha**	**0,11 ha**	**-**	**0,03 ha**	**0,11 ha**	**0,03 ha**	**154,23 ha**	**154,39 ha**	**159,15 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***84,15%***	***84,97%***	***86,40%***	***42,64%***	***58,85%***	***38,18%***	***4,72%***	***0,56%***	***0,57%***	***0,13%***	***0,03%***	**-**	***0,01%***	***0,02%***	***0,01%***	***99,11%***	***99,21%***	***102,28%***
Buiten SBZ-H	556,63 ha *(100%)*	562,05 ha *(100%)*	571,53 ha *(100%)*	2,40 ha *(94,2%)*	2,90 ha *(82,5%)*	2,25 ha *(98,7%)*	2,49 ha *(33,2%)*	0,84 ha *(94,3%)*	0,90 ha *(99,7%)*	- -	- -	- -	0,03 ha *(99,7%)*	- -	0,03 ha *(100%)*	153,59 ha *(99,6%)*	154,00 ha *(99,7%)*	158,57 ha *(99,6%)*
Binnen SBZ-H	- -	- -	- -	0,15 ha *(5,8%)*	0,62 ha *(17,5%)*	0,03 ha *(1,3%)*	5,01 ha *(66,8%)*	0,05 ha *(5,7%)*	0,00 ha *(0,3%)*	0,44 ha *(100%)*	0,11 ha *(100%)*	- -	0,00 ha *(0,3%)*	0,11 ha *(100%)*	- -	0,63 ha *(0,4%)*	0,39 ha *(0,3%)*	0,59 ha *(0,4%)*



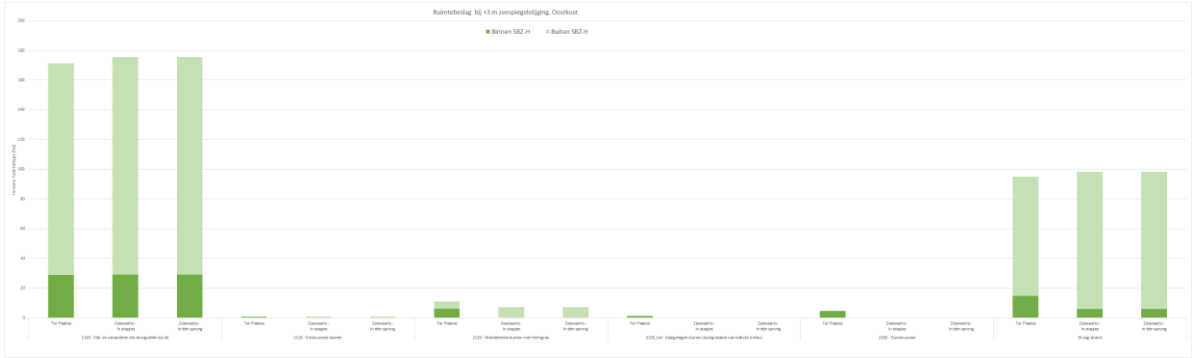
Totale oppervlakte	**570,29 ha**	**571,84 ha**	**571,84 ha**	**3,00 ha**	**2,54 ha**	**2,54 ha**	**10,94 ha**	**1,39 ha**	**1,39 ha**	**0,49 ha**	**-**	**-**	**0,03 ha**	**-**	**0,03 ha**	**160,98 ha**	**160,69 ha**	**160,69 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***86,21%***	***86,45%***	***86,45%***	***50,16%***	***42,50%***	***42,50%***	***6,89%***	***0,88%***	***0,88%***	***0,15%***	-	-	***0,01%***	-	***0,01%***	***103,45%***	***103,26%***	***103,26%***
Buiten SBZ-H	570,29 ha *(100%)*	571,84 ha *(100%)*	571,84 ha *(100%)*	2,77 ha *(92,2%)*	2,51 ha *(98,6%)*	2,51 ha *(98,6%)*	3,39 ha *(30,9%)*	1,38 ha *(99,4%)*	1,38 ha *(99,4%)*	- -	- -	- -	0,03 ha *(95,8%)*	- -	0,03 ha *(100%)*	160,12 ha *(99,5%)*	159,89 ha *(99,5%)*	159,89 ha *(99,5%)*
Binnen SBZ-H	- -	- -	- -	0,23 ha *(7,8%)*	0,04 ha *(1,4%)*	0,04 ha *(1,4%)*	7,56 ha *(69,1%)*	0,01 ha *(0,6%)*	0,01 ha *(0,6%)*	0,49 ha *(100%)*	- -	- -	0,00 ha *(4,2%)*	- -	- -	0,86 ha *(0,5%)*	0,80 ha *(0,5%)*	0,80 ha *(0,5%)*



Totale oppervlakte	126,54 ha	110,13 ha	175,68 ha	0,57 ha	0,05 ha	0,51 ha	4,95 ha	3,89 ha	3,89 ha	0,84 ha	-	-	3,97 ha	-	0,04 ha	28,73 ha	43,01 ha	74,38 ha
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***19,13%***	***16,65%***	***26,56%***	***9,52%***	***0,91%***	***8,54%***	***3,12%***	***2,45%***	***2,45%***	***0,26%***	-	-	***0,73%***	-	***0,01%***	***18,46%***	***27,64%***	***47,80%***
Buiten SBZ-H	97,64 ha *(77,2%)*	95,40 ha *(86,6%)*	146,53 ha *(83,4%)*	0,02 ha *(4,1%)*	0,05 ha *(100%)*	0,15 ha *(29,4%)*	2,31 ha *(46,6%)*	3,82 ha *(98,3%)*	3,71 ha *(95,2%)*	0,00 ha *(0%)*	- -	- -	- -	- -	- -	16,88 ha *(58,7%)*	38,05 ha *(88,5%)*	68,62 ha *(92,2%)*
Binnen SBZ-H	28,90 ha *(22,8%)*	14,73 ha *(13,4%)*	29,14 ha *(16,6%)*	0,55 ha *(95,9%)*	- -	0,36 ha *(70,6%)*	2,65 ha *(53,4%)*	0,07 ha *(1,7%)*	0,19 ha *(4,8%)*	0,84 ha *(100%)*	- -	- -	3,97 ha *(100%)*	-	0,04 ha *(100%)*	11,85 ha *(41,3%)*	4,96 ha *(11,5%)*	5,76 ha *(7,8%)*

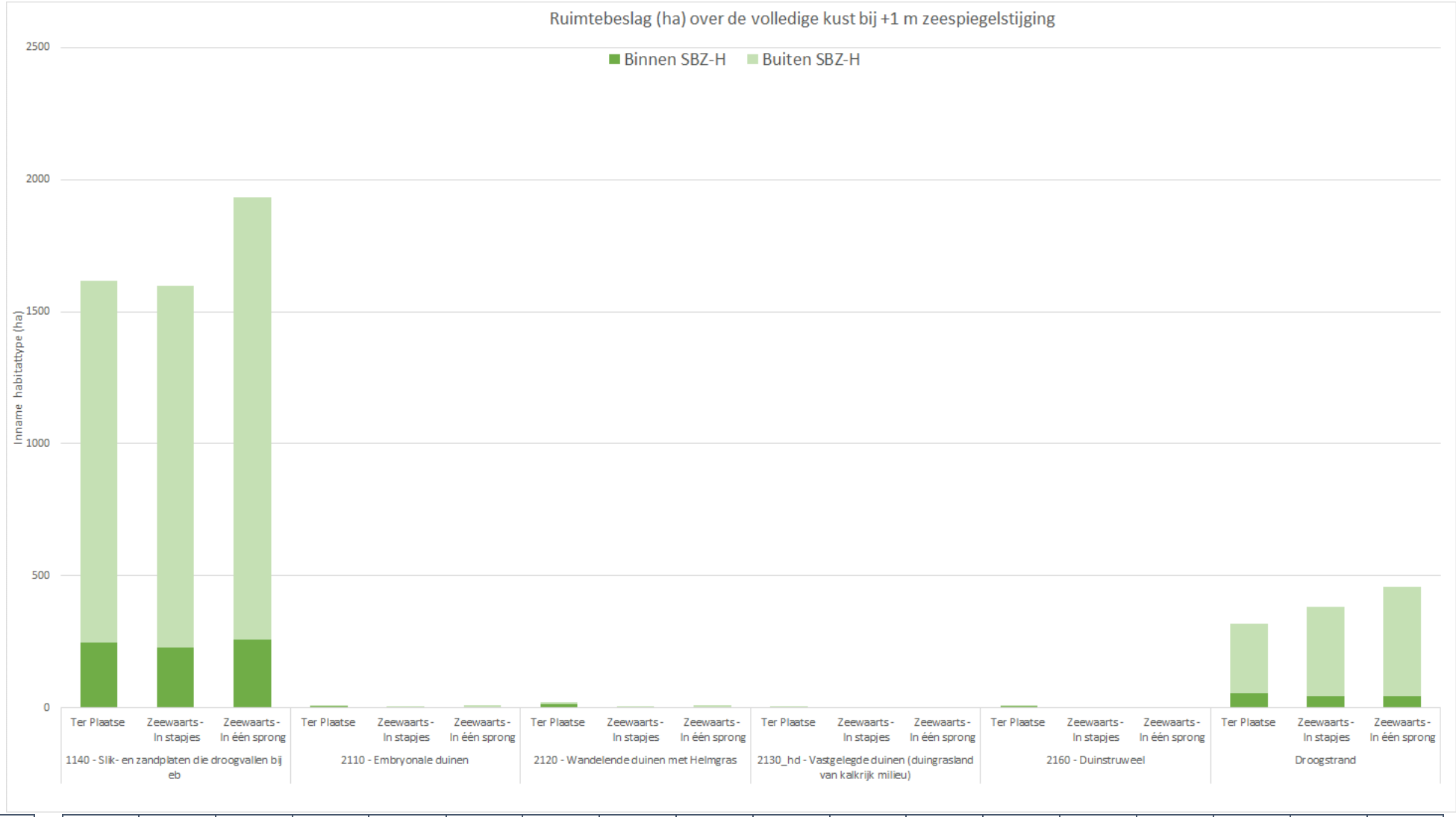


Totale oppervlakte	150,72 ha	140,21 ha	175,66 ha	0,64 ha	0,13 ha	0,58 ha	8,30 ha	3,55 ha	5,75 ha	0,98 ha	-	-	4,55 ha	-	0,04 ha	57,47 ha	62,84 ha	86,99 ha
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***22,78%***	***21,20%***	***26,55%***	***10,66%***	***2,23%***	***9,71%***	***5,23%***	***2,23%***	***3,62%***	***0,30%***	-	-	***0,84%***	-	***0,01%***	***36,93%***	***40,38%***	***55,90%***
Buiten SBZ-H	121,81 ha *(80,8%)*	125,42 ha *(89,4%)*	146,53 ha *(83,4%)*	0,07 ha *(10,9%)*	0,13 ha *(100%)*	0,20 ha *(34,8%)*	3,64 ha *(43,8%)*	3,44 ha *(96,8%)*	5,52 ha *(96%)*	0,00 ha *(0%)*	- -	- -	- -	- -	- -	43,48 ha *(75,6%)*	57,08 ha *(90,8%)*	81,13 ha *(93,3%)*
Binnen SBZ-H	28,91 ha *(19,2%)*	14,79 ha *(10,6%)*	29,13 ha *(16,6%)*	0,57 ha *(89,1%)*	- -	0,38 ha *(65,2%)*	4,66 ha *(56,2%)*	0,11 ha *(3,2%)*	0,23 ha *(4%)*	0,98 ha *(100%)*	- -	- -	4,55 ha *(100%)*	-	0,04 ha *(100%)*	14,00 ha *(24,4%)*	5,76 ha *(9,2%)*	5,86 ha *(6,7%)*



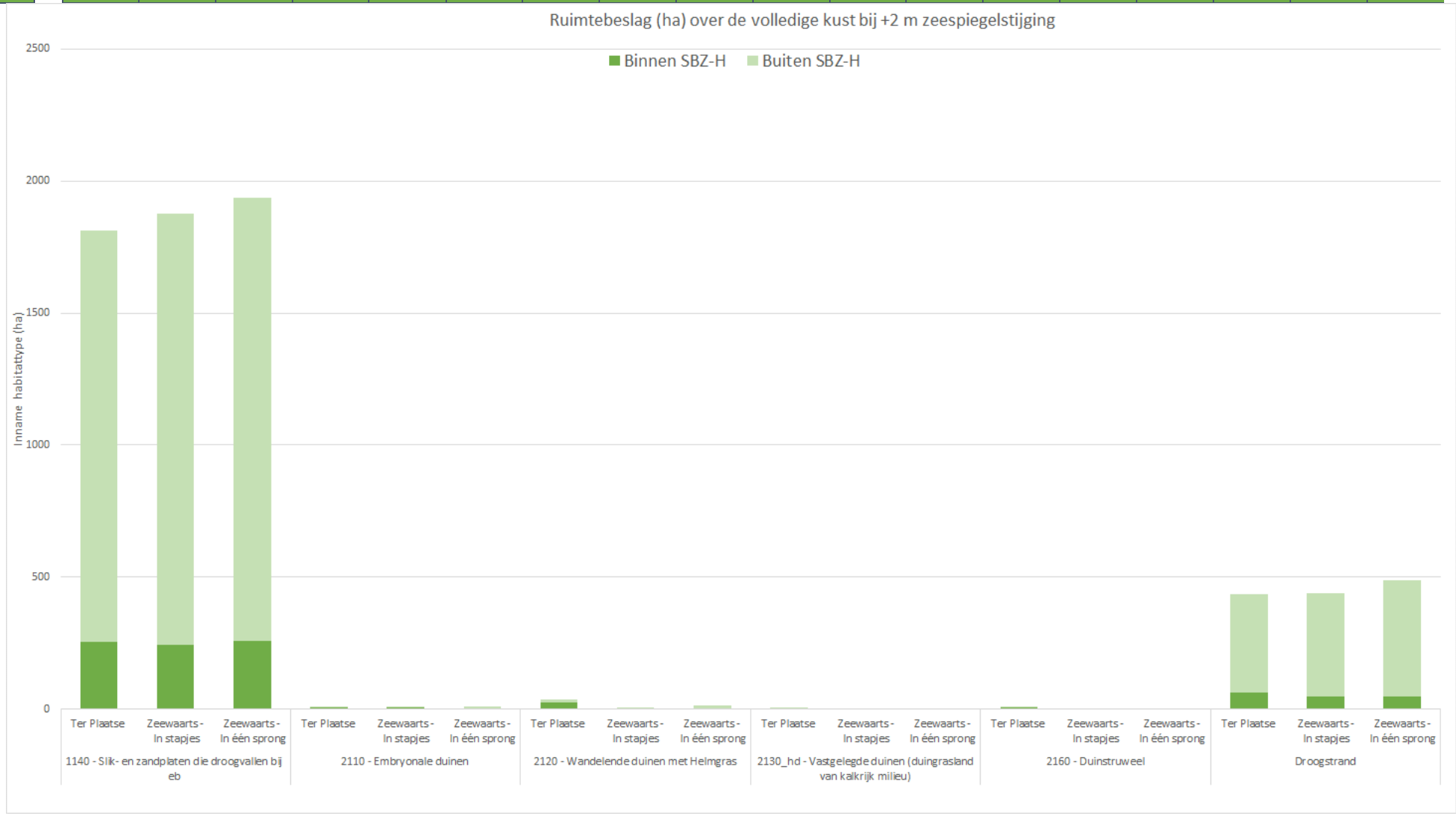
Totale oppervlakte	171,35 ha	175,66 ha	175,66 ha	0,72 ha	0,64 ha	0,64 ha	11,06 ha	7,25 ha	7,25 ha	1,19 ha	-	-	4,63 ha	-	0,04 ha	95,08 ha	98,35 ha	98,35 ha
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***25,90%***	***26,55%***	***26,55%***	***12,11%***	***10,75%***	***10,75%***	***6,96%***	***4,56%***	***4,56%***	***0,37%***	-	-	***0,85%***	-	***0,01%***	***61,10%***	***63,20%***	***63,20%***
Buiten SBZ-H	142,44 ha *(83,1%)*	146,53 ha *(83,4%)*	146,53 ha *(83,4%)*	0,15 ha *(21,2%)*	0,26 ha *(40,9%)*	0,26 ha *(40,9%)*	4,86 ha *(43,9%)*	7,00 ha *(96,5%)*	7,00 ha *(96,5%)*	0,00 ha *(0%)*	- -	- -	- -	- -	- -	80,39 ha *(84,6%)*	92,46 ha *(94%)*	92,46 ha *(94%)*
Binnen SBZ-H	28,91 ha *(16,9%)*	29,13 ha *(16,6%)*	29,13 ha *(16,6%)*	0,57 ha *(78,8%)*	0,38 ha *(59,1%)*	0,38 ha *(59,1%)*	6,20 ha *(56,1%)*	0,25 ha *(3,5%)*	0,25 ha *(3,5%)*	1,19 ha *(100%)*	- -	- -	4,63 ha *(100%)*	- -	0,04 ha *(100%)*	14,68 ha *(15,4%)*	5,89 ha *(6%)*	5,89 ha *(6%)*

K.3 Ruimtebeslag land volledige kust

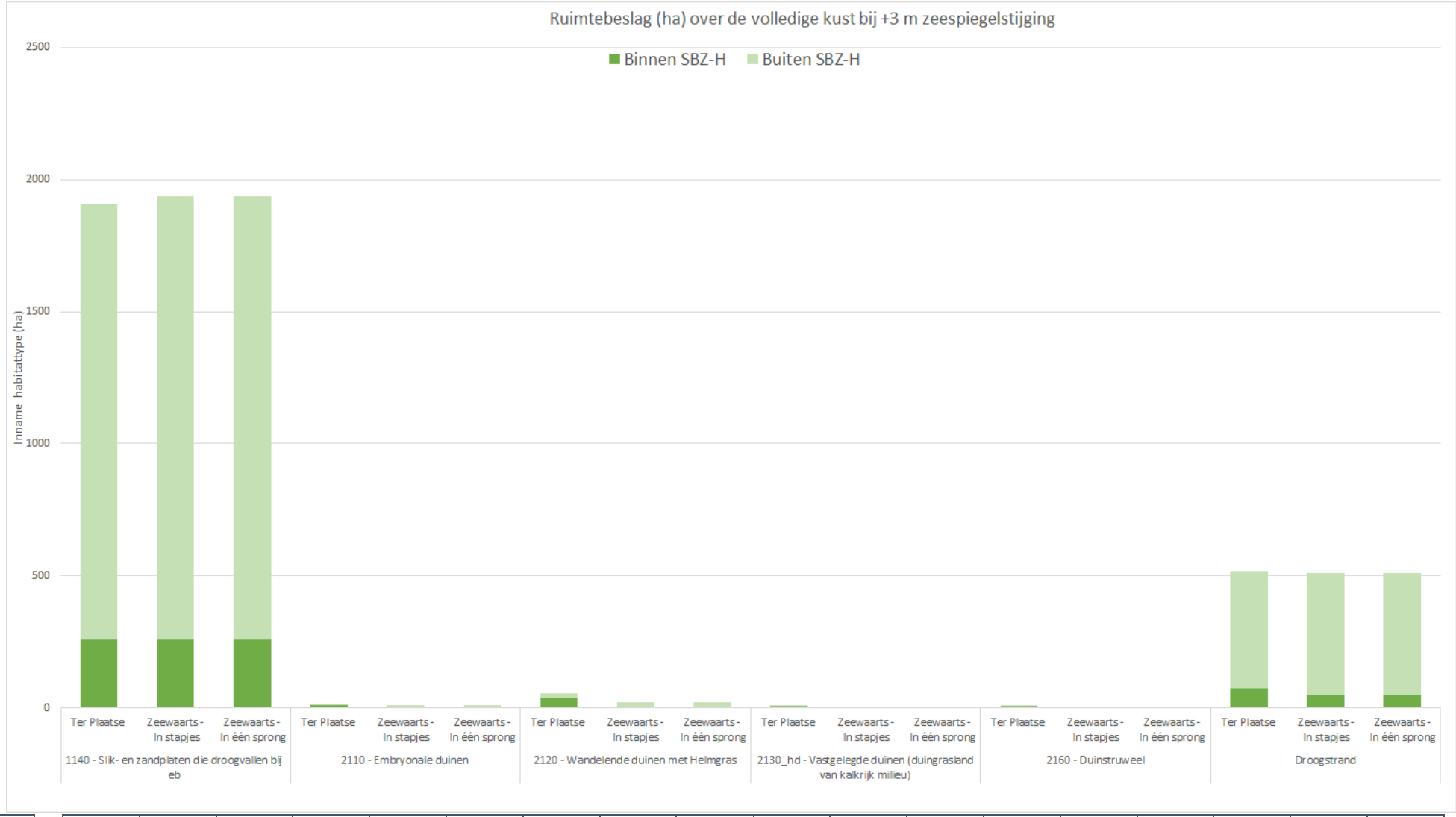


Totale oppervlakte	**1614,90 ha**	**1598,12 ha**	**1931,36 ha**	**9,23 ha**	**7,66 ha**	**9,22 ha**	**23,62 ha**	**7,59 ha**	**9,31 ha**	**3,76 ha**	**0,51 ha**	**0,50 ha**	**5,54 ha**	**0,06 ha**	**0,09 ha**	**319,74 ha**	**382,97 ha**	**459,66 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype (binnen en buiten SBZ-H)	***76,05%***	***75,26%***	***90,95%***	***32,82%***	***27,22%***	***32,77%***	***6,61%***	***2,12%***	***2,61%***	***0,59%***	***0,08%***	***0,08%***	***0,80%***	***0,01%***	***0,01%***	***48,80%***	***58,45%***	***70,16%***

Buiten SBZ-H	1369,09 ha *(84,8%)*	1367,53 ha *(85,6%)*	1673,45 ha *(86,6%)*	3,49 ha *(37,8%)*	4,28 ha *(55,8%)*	4,67 ha *(50,7%)*	7,81 ha *(33,1%)*	5,29 ha *(69,7%)*	7,03 ha *(75,5%)*	0,63 ha *(16,9%)*	0,05 ha *(10,8%)*	0,12 ha *(23,9%)*	0,29 ha *(5,3%)*	0,03 ha *(54,6%)*	0,05 ha *(52,4%)*	264,80 ha *(82,8%)*	338,66 ha *(88,4%)*	415,49 ha *(90,4%)*
Binnen SBZ-H	245,81 ha *(15,2%)*	230,59 ha *(14,4%)*	257,91 ha *(13,4%)*	5,74 ha *(62,2%)*	3,38 ha *(44,2%)*	4,55 ha *(49,3%)*	15,81 ha *(66,9%)*	2,30 ha *(30,3%)*	2,28 ha *(24,5%)*	3,12 ha *(83,1%)*	0,45 ha *(89,2%)*	0,38 ha *(76,1%)*	5,24 ha *(94,7%)*	0,03 ha *(45,4%)*	0,04 ha *(47,6%)*	54,94 ha *(17,2%)*	44,31 ha *(11,6%)*	44,17 ha *(9,6%)*



Totale oppervlakte	1812,19 ha	1875,14 ha	1934,83 ha	12,44 ha	11,42 ha	9,79 ha	38,11 ha	7,43 ha	14,98 ha	5,22 ha	0,50 ha	0,80 ha	7,16 ha	0,06 ha	0,15 ha	437,45 ha	438,87 ha	489,93 ha
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype (binnen en buiten SBZ-H)	***85,34%***	***88,31%***	***91,12%***	***44,22%***	***40,60%***	***34,78%***	***10,67%***	***2,08%***	***4,19%***	***0,82%***	***0,08%***	***0,13%***	***1,04%***	***0,01%***	***0,02%***	***66,77%***	***66,98%***	***74,77%***
Buiten SBZ-H	1557,12 ha *(85,9%)*	1631,99 ha *(87%)*	1676,93 ha *(86,7%)*	4,37 ha *(35,1%)*	5,08 ha *(44,5%)*	5,13 ha *(52,4%)*	13,68 ha *(35,9%)*	5,13 ha *(69%)*	11,89 ha *(79,4%)*	0,95 ha *(18,3%)*	0,06 ha *(12,8%)*	0,29 ha *(36,1%)*	0,46 ha *(6,4%)*	0,02 ha *(32,5%)*	0,10 ha *(67,9%)*	372,92 ha *(85,2%)*	391,15 ha *(89,1%)*	443,02 ha *(90,4%)*
Binnen SBZ-H	255,07 ha *(14,1%)*	243,15 ha *(13%)*	257,89 ha *(13,3%)*	8,07 ha *(64,9%)*	6,34 ha *(55,5%)*	4,66 ha *(47,6%)*	24,43 ha *(64,1%)*	2,30 ha *(31%)*	3,09 ha *(20,6%)*	4,26 ha *(81,7%)*	0,43 ha *(87,2%)*	0,51 ha *(63,9%)*	6,70 ha *(93,6%)*	0,04 ha *(67,5%)*	0,05 ha *(32,1%)*	64,54 ha *(14,8%)*	47,72 ha *(10,9%)*	46,91 ha *(9,6%)*



Totale oppervlakte	**1904,86 ha**	**1936,41 ha**	**1936,41 ha**	**14,38 ha**	**10,18 ha**	**10,18 ha**	**55,94 ha**	**20,18 ha**	**20,18 ha**	**6,98 ha**	**0,97 ha**	**0,97 ha**	**8,20 ha**	**0,20 ha**	**0,20 ha**	**516,91 ha**	**510,88 ha**	**510,88 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype (binnen en buiten SBZ-H)	***89,71%***	***91,19%***	***91,19%***	***51,12%***	***36,17%***	***36,17%***	***15,66%***	***5,65%***	***5,65%***	***1,09%***	***0,15%***	***0,15%***	***1,19%***	***0,03%***	***0,03%***	***78,89%***	***77,97%***	***77,97%***

Buiten SBZ-H	1647,11 ha *(86,5%)*	1678,52 ha *(86,7%)*	1678,52 ha *(86,7%)*	5,39 ha *(37,5%)*	5,48 ha *(53,8%)*	5,48 ha *(53,8%)*	20,38 ha *(36,4%)*	16,34 ha *(81%)*	16,34 ha *(81%)*	1,27 ha *(18,1%)*	0,40 ha *(41,4%)*	0,40 ha *(41,4%)*	0,65 ha *(7,9%)*	0,14 ha *(69,4%)*	0,14 ha *(69,4%)*	443,65 ha *(85,8%)*	462,64 ha *(90,6%)*	462,64 ha *(90,6%)*
Binnen SBZ-H	257,75 ha *(13,5%)*	257,89 ha *(13,3%)*	257,89 ha *(13,3%)*	8,99 ha *(62,5%)*	4,70 ha *(46,2%)*	4,70 ha *(46,2%)*	35,56 ha *(63,6%)*	3,84 ha *(19%)*	3,84 ha *(19%)*	5,72 ha *(81,9%)*	0,57 ha *(58,6%)*	0,57 ha *(58,6%)*	7,55 ha *(92,1%)*	0,06 ha *(30,6%)*	0,06 ha *(30,6%)*	73,26 ha *(14,2%)*	48,24 ha *(9,4%)*	48,24 ha *(9,4%)*

Bijlage L Passende beoordeling

L.1 Instandhoudingsdoelstellingen

L.1.1 Instandhoudingsdoelstellingen zee

De hiernavolgende instandhoudingsdoelstellingen komen uit het Ministerieel besluit betreffende de herziening van de instandhoudingsdoelstellingen voor de mariene beschermde gebieden (Belgische Staat, 2022).

Habitattype 1110 'Permanent met zeewater overspoelde zandbanken'

Areaal

IHD 1 – "Het ruimtelijke bereik van het habitattype 1110 wijzigt niet betekenisvol."

IHD 1.1 "Het ruimtelijk bereik en de spreiding van de EUNIS mariene habitats niveau 2 (zanderige modder tot modder, modderig zand tot zand en grindhoudend sediment) schommelen in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de 'Initiële Beoordeling' (KRMS) (Belgische Staat, 2012a, (Belgische Staat, 2018a)) binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen."

Deze IHD werd letterlijk overgenomen uit de voorgaande IHD's (Belgische Staat, 2016).

IHD 1.2 "Het ruimtelijk bereik en de spreiding van het *Abra alba* biotoop schommelt in verhouding tot de referentiestatus zoals beschreven in de 'Initiële Beoordeling' (KRMS) (Belgische Staat, 2012a, (Belgische Staat, 2018a)) binnen een marge die zich beperkt tot de accuraatheid van de huidige distributiemappen."

Deze IHD werd toegevoegd op basis van het gegeven dat zowel het *Abra alba* als het *Nephtys cirrosa* biotoop binnen éénzelfde EUNIS mariene habitat niveau 2 geplaatst worden, maar een behoud van beider verspreiding verzekerd dient te worden. Gezien het plangebied zich situeert ter hoogte van de ondiepe kustwateren, met een hoog voorkomen van *Abra alba* gemeenschappen, is deze IHD zeer relevant voor het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Structuur en functie

IHD 2 – "Functie van de ondiepe zandbanken als paai- en kraamkamergebied wordt behouden of verbeterd."

Deze IHD werd toegevoegd in de herziening (Belgische Staat, 2022a) op aangeven van Haelters et al. (2019b). Gezien er nog geen specifieke monitoring voor deze IHD bestaat, wordt deze beoordeeld op basis van onderstaande IHD waarvoor onderzoek en informatie beschikbaar is als input. Gezien de verwijzing naar de kustzone, is ook deze IHD relevant voor het strategisch beleidsplan Kustvisie.

IHD 2.1 – "Het voorkomen en dichtheden van juveniele platvissen zoals pladijs (*Pleuronectes platessa*) en tong (*Solea solea*) in de kustzone blijft behouden of neemt toe."

IHD 3 – "Door menselijke activiteiten geïntroduceerde niet-inheemse soorten komen voor op een niveau waarbij het ecosysteem niet verandert."

IHD 3.1 "Introductie van nieuwe, door de mens geïntroduceerde, niet-inheemse soorten macrofauna en macroflora (>1mm) die een ecosysteem veranderen, wordt vermeden."

Deze IHD werd nieuw toegevoegd in de herziening van de IHD's, en dient specifiek geëvalueerd en opgevolgd te worden binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken'. Deze IHD moet ervoor zorgen dat het aspect rond introductie van niet-inheemse soorten voldoende meegenomen wordt in passende beoordelingen. Met name het oprichten van nieuwe structuren (artificiële harde structuren) in het doorgaans zandige biotoop van het BNZ kan hierbij een rol spelen, door te fungeren als 'stepping stone' voor bepaalde niet-inheemse soorten. Deze IHD zal vooral relevant zijn in functie van aanleg strandhoofden, strekdammen of andere harde ingrepen in de havens binnen het strategisch beleidsplan Kustvisie.

IHD 4 – "Er is een toename in de frequentie van voorkomen van kwetsbare soorten."

IHD 4.1 – "De verhouding benthische r-strategen tegenover K-strategen (op soortniveau) neemt af."

Nieuw toegevoegde operationele IHD op basis van Haelters et al. (2019b), hoewel een specifieke analyse van de referentiesituatie en de huidige status binnen SBZ-H 'Vlaamse Banken' vooralsnog ontbreekt (Belgische Staat, 2022a).

IHD 4.2 – "Het aantal K-strategen (op soortniveau) neemt toe."

Idem zoals vorige IHD, werd deze toegevoegd als operationele IHD op basis van Haelters et al. (2019b).

IHD 4.3 – "Er is een positieve trend in de gemiddelde dichtheid van volwassen exemplaren (of frequentie van voorkomen) van een selectie van langlevende en/of zich traag voortplantende soorten en de belangrijkste structurerende benthische soortgroepen in modder tot modderhoudend zand en zuiver fijn tot grindhoudend zand."

Deze IHD betreft een modificatie van een IHD uit het voorgaande MB (Belgische Staat, 2016): in plaats van 'minimaal één soort' gaat het nu om 'een selectie van [...] soorten'.

IHD 5 – "Het benthische ecosysteem voorziet in voldoende stapelvoedsel voor hogere trofische niveaus."

Deze nieuw toegevoegde IHD is erop gericht het belang van het benthisch ecosysteem als foerageerzone voor hogere trofische niveaus te vrijwaren. Momenteel zijn hier echter nog maar weinig gegevens rond (al zouden zandspieringachtigen Ammodytidae een geschikte indicator kunnen zijn).

IHD 6 – "De ecologische kwaliteit van het benthische habitat van het *Abra alba* biotoop blijft behouden."

IHD 6.1 – "De Ecologische kwaliteitscoëfficiënt zoals bepaald door BEQI bedraagt voor elk van de habitattypes een minimumwaarde van 0,60."

Deze IHD werd nagenoeg letterlijk overgenomen uit de voorgaande versie (Belgische Staat, 2016). Gezien de *Abra alba* gemeenschap zich dicht tegen de kust bevindt, is deze IHD relevant voor het strategisch beleidsplan Kustvisie. Op strategisch niveau zal de nadruk echter liggen op de ruimtelijke wijzigingen van deze gemeenschap zoals gedefinieerd in IHD 1.2.

IHD 6.2 – "Het bioturbatie potentieel (BPc), een indicator voor het functioneren van het benthische ecosysteem, hanteert voor het Abra alba habitat type in het najaar een minimumwaarde van 331 (zoals bepaald via BEQI-procedure)."

Deze IHD werd aangepast uit de vorige versie (Belgische Staat, 2016).

Habitattype 1170 'Riffen': *Lanice conchilega* aggregaties

Areaal

Naar ruimtelijk bereik hangt de verspreiding van *Lanice conchilega* aggregaties nauw samen met het *Abra alba* biotoop waarvoor IHD 1.2 (zie eerder) opgenomen werd. Voor de beoordeling op strategisch niveau wordt deze IHD als meest relevant geacht voor het effect op *Lanice* aggregaties.

Structuur en functie

IHD 7 – "De autonome ontwikkeling van *Lanice conchilega*-aggregaties wordt niet verhinderd."

Deze IHD was reeds opgenomen in de voorgaande versie (Belgische Staat, 2016), maar werd lichtjes geherformuleerd.

IHD 7.1 – "De 3D-structuren gevormd door Lanice conchilega blijven behouden."

IHD 7.2 – "De dichtheden van de aanwezige geassocieerde soorten (o.a. Eumida sanguinea, Pariambus typicus, Microprotopus maculatus en Phyllodoce spp.) tonen geen dalende trend."

Habitattype 1170 'Riffen': Grindbedden

Gezien het plangebied van Kustvisie zich situeert ter hoogte van de ondiepe kustwateren (en de havens), en de grindbedden verder zeewaarts gelegen zijn, zullen onderstaande IHD's niet relevant zijn om verder in beschouwing te nemen voor de passende beoordeling.

Areaal

IHD 8 – "Er is minimaal een behoud van de oppervlakte van natuurlijk voorkomende harde substraten."

IHD 8.1 – "Binnen in de grindbedden te definiëren testzones mag de verhouding van de oppervlakken met harde substraten (meer bepaald de oppervlakken die gekoloniseerd worden door epifauna van hard substraat) ten opzichte van de oppervlakken met zacht sediment (meer bepaald oppervlakken boven op het hard substraat en die de ontwikkeling van de substraatfauna verhinderen) geen negatieve trend vertonen.".

Deze IHD werd nagenoeg overgenomen uit de voorgaande versie (Belgische Staat, 2016).

Structuur en functie

IHD 9 – "Er is een herstel van meer natuurlijke benthische gemeenschappen in de grindbedden."

Deze belangrijk overkoepelde IHD met de meeste van onderstaande IHD's (9.1 – 9.4) werden geherformuleerd op basis van de voorgaande versie (Belgische Staat, 2016), om meer in overeenstemming met de doelen binnen KRMS te zijn. Opvolging en evaluatie van onderstaande IHD's zal gebeuren op basis van gegevens verzameld binnen het bestaande monitoringsprogramma (Belgische Staat, 2020).

IHD 9.1 – "Er is een toename van de soortenrijkdom binnen de taxa die typisch geassocieerd zijn met harde substraten (meer bepaald Porifera, Cnidaria, Bryozoa, Polychaeta, Malacostraca, Maxillopoda, Gastropoda, Bivalvia, Echinodermata en Ascidiacea)."

IHD 9.2 – "Er is een toename in de frequentie van het voorkomen of de mediane dichtheid van de volwassen of volgroeide kolonies van minimaal de helft van de belangrijkste en langlevende soorten: inheemse platte oester (Ostrea edulis), mossel (Mytilus edulis), wulk (Buccinum undatum), dodemansduim (Alcyonium digitatum), opgerichte sponsen (zoals geweispons (Haliclona oculata)) en opgerichte Bryozoa (zoals zeevingers (Alcyonidium spp.) en bladachtig hoornwier (Flustra foliacea)."

IHD 9.3 – "Er is een toename in de mediane lichaamsgrootte van de grotere benthische soorten: wulk (Buccinum undatum) en spinkrabben (Majidae spp.)."

IHD 9.4 – "Er is een toename in het aantal en de omvang van zandkokerworm (Sabellaria spinulosa) riffen en van het aantal clusters van de driekantige kalkkokerwormen (Pomatoceros (Spirobranchus) triqueter)."

IHD 9.5 – "Er is een herstel van de grindbedden als paaiplaats voor haring (Clupea harengus) en als plaats voor eiafzetting door roggen en haaien." Deze IHD werd toegevoegd op basis van Haelters et al. (2019b).

Zeezoogdieren

Areaal

IHD 10 – "Het areaal van de inheemse zeezoogdieren is stabiel en niet kleiner dan het referentieareaal, d.i. het BNZ"

IHD 10.1 – "Verstoring van zeezoogdieren wordt zoveel mogelijk vermeden in tijd en ruimte, als functie van hun seizoenaliteit van voorkomen en ruimtelijke verspreiding."

Kwaliteit van het leefgebied ("status van het milieu")

IHD 11 – "De kwaliteit van het leefgebied voor wat betreft voedselbeschikbaarheid, contaminanten, onderwatergeluid en hoeveelheid afval is van die aard dat het geschikt is voor de ondersteuning van de verschillende fasen van de levenscyclus van zeezoogdieren."

Deze algemene IHD verwijst naar verschillende KRMS-doelen binnen descriptoren D3, D8, D10 en D11, welke als de minimale voorwaarden kunnen beschouwd worden om de te beschermen soorten. De meeste van onderstaande elementen worden echter niet beoordeeld op strategisch niveau, maar zullen indien relevant meegenomen worden op project-niveau.

> Er is voldoende voedsel aanwezig, wat bepaald wordt door de milieudoelen en de daarmee samenhangende indicatoren van het beschrijvend element D3 "commercieel geëxploiteerde soorten vis en schaal- en schelpdieren" van de KRMS (Belgische Staat, 2012b, 2018c):
>
> Alle commerciële visbestanden die via het Gemeenschappelijk Visserijbeleid (GVB) worden beheerd, worden bevist op een manier die minimaal voldoet aan een maximale duurzame opbrengst. Deze evaluatie moet worden uitgevoerd op basis van regionale visbestanden en niet op basis van nationale visbestanden;
>
> Alle commerciële vis-en schelpdierbestanden bevinden zich binnen veilige biologische grenzen met een spreiding per leeftijd (indien beschikbaar) en per grootte (bij gebrek aan gegevens rond de leeftijd) die wijzen op een gezonde situatie bij de verschillende bestanden, waarbij de bestanden over lange termijn op stabiele wijze worden bevist met behoud van het volledige voortplantingsvermogen;
>
> Alle commerciële vis- en schepdierbestanden beschikken over het volledige voortplantingsvermogen;
>
> De waarden met betrekking tot de visserijsterfte (F) en biomassa van de paaipopulaties (BPP) bevinden zich binnen veilige biologische grenzen (F kleiner of gelijk aan de referentiepunten voor visserijsterfte; BPP groter dan of gelijk aan de referentiepunten voor de biomassa van de paaipopulatie) of vertonen een positieve of stabiele trend bij dichtheidsonderzoeken en een stijgende of stabiele trend bij VPEI (vangst per eenheid van inspanning) onderzoeken. Bestanden die zich nog buiten de veilige biologische grenzen bevinden moeten minimaal een bewegende trend vertonen in de richting van de referentiepunten;
>
> Wanneer er voor een bepaald bestand zelfs onvoldoende gegevens beschikbaar zijn voor het opstellen van een evaluatie in het kader van een VPEI- of dichtheidsonderzoek, worden die bestanden ingedeeld in de categorie "weinig bekende bestanden" en worden er discussies opgestart over alternatieve evaluatiemethoden. Deze categorie wordt om de 6 jaar opnieuw bekeken.
>
> Daarbovenop dienen volgende milieudoelen en bijhorende indicatoren voor het KRMS beschrijvend element D8 "Contaminanten" gehaald te worden om een goede kwaliteit van het leefgebied te verzekeren:

- De concentraties in het water van de stoffen vermeld in de Kaderrichtlijn Water zijn gelijk aan of kleiner dan hun EQS (environmental quality standards = milieuhygiënische kwaliteitsnormen) (Richtlijn 2008/105/EG);
- De concentratie van Hg, hexachloorbenzeen en hexachloorbutadieen in biota zijn gelijk of kleiner dan hun EQS (Richtlijn 2008/105/EG).

De hoeveelheid afval (waaronder achtergelaten visnetten) op zee heeft geen gevolgen voor de bruinvispopulatie. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor D10) en de daarmee samenhangende indicatoren:

- Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden aangespoeld afval dat schade kan berokkenen aan het mariene leven en de habitats, conform de richtlijnen met betrekking tot het monitoren van zeezwerfvuil op de stranden (OSPAR Beach Litter Monitoring in mariene milieus – 2010);
- Negatieve trend in de jaarlijkse evolutie van de hoeveelheden op zee opgevist afval (OSPAR aanbeveling 2010/19);
- Algemene reductie van het totale aantal zichtbaar zwerfvuil op kusten tegen 2020 (bv. Op basis van een vijf jaar lopend gemiddelde);
- In de maag van minder dan 10 % van de Noordse stormvogels (Fulmarus glacialis) zit meer dan 0,1 g plastiek (OSPAR EcoQO).

De introductie van onderwatergeluid wordt zoveel mogelijk vermeden en is van dien aard dat het geen effect heeft op de activiteit en verspreiding van zeezoogdieren. Dit wordt bepaald door de milieudoelen van de KRMS (descriptor D11) en de daarmee samenhangende indicatoren:

- Het niveau van antropogene impulsieve geluidsbronnen, genormaliseerd naar 750 m van de bron, overschrijdt 185 dB re 1µPa (Lz-p) niet (Beschikking 2010/477/EU van de Commissie, geëxpliciteerd);
- Er mag geen positieve trend zijn in het jaargemiddelde van de geluidsdruk binnen de 1/3 octaafbanden 63 en 125 Hz, gemeten op één locatie.

IHD 14 – "Er is een toenemende trend in het aantal plaatsten dat regelmatig als rustplaats gebruikt wordt door zeehonden en een afnemende trend in verstoring ervan"

Het plangebied situeert zich in de ondiepe kustwateren en in de havens, waar het vooral de zeehond is die hier foerageert en rust. Voor de passende beoordeling gaat de aandacht in eerste plaats uit naar IHD 14 (deels gelinkt aan 10.1) in relatie tot de zeehond.

Populatie

IHD 12 – "De incidentele mortaliteit van zeezoogdieren veroorzaakt door de mens is lager dan het niveau waarop de soort wordt bedreigd, zodat de levensvatbaarheid van de soort op lange termijn is gegarandeerd"

Deze IHD is minder relevant voor het strategisch beleidsplan Kustvisie daar het zich in eerste plaats richt tot effecten ten gevolge van visserij-activiteiten. De IHD is verder vertaald in:

IHD 12.1 – "Het sterftecijfer van bruinvissen als gevolg van incidentele bijvangst is lager dan het niveau waarop de soort wordt bedreigd, zodat de levensvatbaarheid van de soort op lange termijn is gegarandeerd (MSFD doel D1.1)."

IHD 12.2 – "De lange-termijntrend in het percentage bijgevangen zeezoogdieren onder aan de kust aangespoelde dieren is dalend."

IHD 13 – "De verwonding van zeezoogdieren door menselijke interactie wordt vermeden."

Zeevogels

Ondanks de beperkte omvang van het BNZ komen acht soorten zeevogels op basis van de Europese Vogelrichtlijn in aanmerking voor bescherming (zie onderstaande tabel). Dat zijn de soorten die worden opgelijst in de Bijlage I van de Vogelrichtlijn (79/409/EEG en gecodificeerde versie 2009/147/EG) en geregeld worden vastgesteld, vervolgens alsook de soorten waarvan geregeld meer dan 1 % van de biogeografische populatie in het BNZ voorkomt (de zogenaamde Ramsar-norm). Ten slotte wordt ook de zwarte zee-eend vermeld in onderstaande tabel omwille van zijn belang voor de erkenning van het gebied 'Vlaamse Banken' als Ramsar-gebied.

Tabel L-1: Overzicht van de internationaal belangrijke zeevogelsoorten op het BNZ (Degraer et al., 2010; Belgische Staat, 2012a)

Soort	Bijlage I	Overschrijding 1 %-norm	Voorkomen
Roodkeelduiker (*Gavia stellata*)	Ja	Nee	Overwinteraar en doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal
Fuut (*Podiceps cristatus*)	Nee	Ja	Overwinteraar in vrij groot tot groot aantal
Grote mantelmeeuw (*Larus marinus*)	Nee	Ja	Doortrekker en overwinteraar in vrij groot aantal
Kleine mantelmeeuw (*Larus fuscus*)	Nee	Ja	Broedvogel en doortrekker in vrij groot aantal
Dwergmeeuw (*Hydrocoleus minutus*)	Ja	Ja	Doortrekker in vrij klein tot vrij groot aantal en overwinteraar in vrij klein aantal
Grote stern (*Sterna sandvicensis*)	Ja	Ja	Broedvogel in vrij klein tot vrij groot aantal en doortrekker in vrij klein aantal
Visdief (*Sterna hirundo*)	Ja	Ja	Broedvogel in vrij groot aantal en doortrekker en vrij klein tot vrij groot aantal
Dwergstern (*Sternula albifrons*)	Ja	Ja	Broedvogel en doortrekker in klein tot vrij klein aantal
Zwarte zee-eend (*Melanitta nigra*)	Nee	Nee	Overwinteraar in vrij groot tot groot aantal

Voor vier soorten werd al een Speciale Beschermingszone op zee in het kader van de Vogelrichtlijn afgebakend (fuut *Podiceps cristatus*, visdief *Sterna hirundo*, grote stern *Sterna sandvicensis* en dwergmeeuw *Hydrocoleus minutus* – tot voor kort *Larus minutus*). Deze speciale beschermingszones (SBZ-V) zijn nabij de kust gelegen, rond of nabij de havens Nieuwpoort, Oostende en Zeebrugge.

Instandhoudingsdoelstellingen (Belgische Staat, 2022a)

Areaal

IHD 15 – "Er is geen inkrimping van het areaal van zeevogels in het BNZ"

Dit is een bestaande IHD (Belgische Staat, 2016) die opgevolgd kan worden op basis van bestaande monitoring.

Tabel L-2: Areaal van de te beschermen zeevogelsoorten in het BNZ (gebaseerd op Degraer et al., 2010 in (Belgische Staat, 2022))

Soort	Areaal
Roodkeelduiker (*Gavia stellata*)	Gehele kustzone, vooral territoriale zee
Fuut (*Podiceps cristatus*)	Gehele kustzone, vooral territoriale zee
Grote mantelmeeuw (*Larus marinus*)	Volledige BNZ
Kleine mantelmeeuw (*Larus fuscus*)	Volledige BNZ
Dwergmeeuw (*Hydrocoleus minutus*)	Gehele kustzone, strook tot 30 km uit de kust
Grote stern (*Sterna sandvicensis*)	Gehele kustzone, strook tot 30 km uit de kust
Visdief (*Sterna hirundo*)	Gehele kustzone, strook tot 15 km uit de kust
Dwergstern (*Sternula albifrons*)	Gehele kustzone, strook tot 10 km uit de kust
Zwarte zee-eend (*Melanitta nigra*)	Kustzone, vooral tussen Oostende en de Franse grens, strook tot 10 km uit de kust

Kwaliteit van het leefgebied ("status van het milieu")

IHD 17 – "De kwaliteit van het leefgebied voor wat betreft voedselbeschikbaarheid, contaminanten, en hoeveelheid afval is van die aard dat het geschikt is voor de ondersteuning van de verschillende fasen van de levenscyclus van zeevogels".

Deze IHD is zeer algemeen gesteld en verwijst naar verschillende KRMS-doelen gelinkt aan D8/9, D10. Voor wat betreft voedselbeschikbaarheid worden 2 aspecten meer toegelicht (IHD 17.1 en IHD 17.2):

IHD 17.1 – "Er is geen belemmering voor het beschikbaar zijn van voedsel door afwijkingen van de natuurlijke turbiditeit door antropogene activiteiten."

Deze IHD hangt nauw samen met de KRMS-doelstellingen voor descriptor D6 (zeebodemintegriteit).

IHD 17.2 – "De kwaliteit van de zeebodem garandeert een voldoende voedselbeschikbaarheid voor zwarte zee-eenden"

IHD 18 – "Verstoring van zeevogels wordt vermeden".

Deze IHD is verder vertaald in IHD 18.1 en 18.2, beiden relevant voor voorliggende passende beoordeling.

IHD 18.1 – "Er is binnen de speciale beschermingszones (SBZ's) voldoende rust voor de soorten zeevogels waarvoor de SBZ werd aangeduid (i.e. dwergmeeuw, grote stern, visdief en fuut) tijdens de periode van hun hoogste densiteit (e.g. broedperiode, winter)."

IHD 18.2 – "Er is voldoende rust voor verstoringsgevoelige soorten die in significante aantallen voorkomen in het BNZ (e.g. zwarte zee-eend, roodkeelduiker)."

IHD 19 – "Het beschikbare habitat en het migratiepotentieel voor vogels wordt behouden".

IHD 20 – "Door de mens veroorzaakte verwonding en sterfte van zeevogels moet worden vermeden".

Voor deze IHD zouden menselijke activiteiten zoals staand want-visserij en offshore windparken relevante input kunnen leveren. Deze IHD is minder relevant voor het strategisch beleidsplan Kustvisie.

Populatie

IHD 16 – "De populatie van de te beschermen zeevogels blijft behouden".

Dit is een bestaande IHD waarvoor de monitoringsmethodiek werd herzien waarbij meer gefocust wordt op de zone(s) met de hoogste concentraties voorkomen en de monitoring per seizoen wordt uitgevoerd. wHieraan wordt IHD 16.1 gekoppeld:

IHD 16.1 – "De gemiddelde populatiegrootte over 6 jaar is, binnen een periode van 6 jaar, minstens 3 jaar gelijk aan of groter dan de referentiepopulatie".

L.1.2 Instandhoudingsdoelstellingen land

Onderstaand worden de instandhoudingsdoelstellingen voor de volgende land – duingebieden weergegeven:

- SBZ-H – Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin (BE2500001)
- SBZ-V – Belgische Westkust (BE2500121)
- SBZ-V – Zwin (BE2501033)

Tabel L-3: s-IHD BE2500001: Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin – BE2500121: Westkust – BE2501033: Het Zwin – Habitats van de bijlage I

Habitat	Oppervlaktedoelstelling		Kwaliteitsdoelstelling		Actuele staat van instandhouding
1130 – Estuaria	=	**Actuele oppervlakte**: 41,9 ha **Doelstelling**: Behoud van de actuele habitatvlekken.	=	Voorzien van goede basiscondities voor het ontwikkelen van slikken en schorren met natuurlijke dynamiek: voorzien van zones met ondiep water en een goede waterkwaliteit. Ontwikkeling van een rijke benthische fauna toelaten door een aangepaste sluiswerking, waarbij minimaal haalbare saliniteitsschommelingen worden beoogd. Voor vis moeten de mogelijkheden voor het realiseren van een ecologische toegankelijkheid worden onderzocht	Gedeeltelijk aangetast
1140 – Bij eb droogvallende slikwadden en zandplaten	+	**Actuele oppervlakte**: 370,5 ha **Doelstelling**: Uitbreiding van de actuele oppervlakte met ca. 60 ha in het Zwin, zodat de totale oppervlakte in SBZ 431 ha bedraagt.	+	Toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie. Zonering en/of het creëren van rustgebieden voor de fauna (zeehond en broedende, foeragerende of rustende avifauna).	Gedeeltelijk aangetast
1310 – Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met Salicornia soorten. En andere zoutminnende planten	+	**Actuele oppervlakte**: 36,8 ha **Doelstelling**: Uitbreiding van de actuele oppervlakte met 24-36 ha via uitbreiding van het Zwin, waarvan 4-6 ha in SBZ-H, overige 20- 30 ha in SBZ-V “Het Zwin”. Uitbreiding met 5 ha hoofdzakelijk te realiseren in BE2500001- 13 Zwin – duinen en polders. Totaal: uitbreiding met 29-41 ha	+	Behouden of creëren van ruimte voor natuurlijke dynamiek met natuurlijke successie van slik naar schor en omgekeerd. Zonering en/of het creëren van rustgebiedenvoor de fauna (foeragerende of rustende avifauna).	Gedeeltelijk aangetast

Habitat	Oppervlaktedoelstelling		Kwaliteitsdoelstelling		Actuele staat van instandhouding
1320 – Schorren met slijkgrasvegetatie	= (+)	**Actuele oppervlakte**: 1,5 ha **Doelstelling**: Behoud van de actuele habitatvlekken. Lokale uitbreiding is mogelijk bij uitbreiding van het Zwin.	= (+)	Het habitattype wordt gedomineerd door een invasieve exotische soort (Spartina townsendii). Herstel van vegetaties van het inheemse klein slijkgras (Spartina maritimae) wordt niet nagestreefd omdat deze soort uitgestorven is in België en omgeving, waardoor het enkel mogelijk is vegetaties van Engels slijkgras te ontwikkelen.	Gedeeltelijk aangetast
1330 – Atlantische schorren	+	**Actuele oppervlakte**: 97,7 ha **Doelstelling**: Uitbreiding van de actuele oppervlakte met 36-54 ha via uitbreiding van het Zwin, waarvan 6-9 ha in SBZ-H, overige 30- 45 ha in SBZ-V "Het Zwin".	+	Behouden of creëren van ruimte voor natuurlijke dynamiek van erosie en sedimentatie met natuurlijke successie van slik naar schor of het terugdringen van de successie naar soortenarme vegetatie door aanpassing van het beheer wat vooral begrazing inhoudt.	Gedeeltelijk aangetast
2110 – Embryonale wandelende duinen	+	**Actuele oppervlakte**: 6,9 ha **Doelstelling**: Uitbreiding van de actuele oppervlakte met 3-12 ha.	+	Toelaten van vorming van een vloedmerk om vloedmerksoorten de kans te geven zich te vestigen (selectieve strandreinigingen en zonering recreatie). Zonering en/of het creëren van rustgebieden voor de habitattypische fauna, vnl. Voor broedvogels (Strandplevier). Toelaten van een natuurlijke dynamiek met erosie en sedimentatie door het wegnemen van harde constructies zou optimaal zijn.	Gedeeltelijk aangetast
2120 – Wandelende duinen op de strandwal met Ammophila arenaria	+	**Actuele oppervlakte**: 453,6 ha **Doelstelling**: Uitbreiding van de actuele oppervlakte met 30 ha. Uitbreiding is mogelijk door omvorming van (exoten)struweel, omvorming van aanplanten (loof- en naaldhout) en zeewaartse uitbreiding van de duinreep.	+	Kwalitatief goed ontwikkelde wandelende duinen waarbij actieve verstuiving aanwezig is en vergrassing beperkt blijft.	Gedeeltelijk aangetast
2130* - Vastgelegde duinen met kruidvegetatie (grijze duinen)	+	**Actuele oppervlakte**: 607,2 ha **Doelstelling**: Uitbreiding van de actuele oppervlakte met 100-150 ha.	+	Kwalitatief goed ontwikkelde duingraslanden waarbij verruiging, verstruweling en verbossing beperkt blijft en met een goede structuurvariatie i.f.v. de habitattypische fauna en flora.	Gedeeltelijk aangetast
2150* - EU-atlantische vastgelegde ontkalkte duinen (Calluno-Ulicetae)	= (+)	**Actuele oppervlakte**: 0,1 ha **Doelstelling**: Behoud van de huidige oppervlakte, met een eventuele uitbreiding met 5 ha.	+	Kwalitatief goed ontwikkelde duingraslanden waarbij verruiging, verstruweling en verbossing beperkt blijft en met een goede structuurvariatie i.f.v. de habitattypische fauna en flora.	Gedeeltelijk aangetast

Habitat	Oppervlaktedoelstelling		Kwaliteitsdoelstelling		Actuele staat van instandhouding
2160 – Duinen met Hippophae rhamnoides	=	**Actuele oppervlakte**: 595,2 ha **Doelstelling**: Behoud van de huidige oppervlakte. Omvorming ten gunste van andere Europese habitattypes en soorten in een ongunstige lokale staat van instandhouding is toegestaan, maar een behoud van de huidige oppervlakte dient op lange termijn nagestreefd te worden door een compenserende lokale uitbreiding van het habitattype op andere locaties via natuurlijke successie toe te laten.	= (+)	Structuurrijke duindoornstruwelen met voldoende variatie in leeftijdsklassen die niet onder druk staan van (invasieve) exoten.	Goede tot uitstekende
2170 – Duinen met Salix repens ssp. Argentae (Salicion arenaria)	+	**Actuele oppervlakte**: 70,9 ha **Doelstelling**: Uitbreiding van de actuele oppervlakte met 10 ha.	+	Kwalitatief goed ontwikkelde kruipwilgstruwelen waarbij verruiging, verstruweling en verbossing beperkt blijft en met een goede structuurvariatie i.f.v. een toename van de habitattypische fauna en flora, vnl. De grondwaterafhankelijke flora.	Gedeeltelijk aangetast
2180 – Beboste duinen van het Atlantische, Continentale en Boreale kustgebied	+	**Actuele oppervlakte**: 280,5 ha **Doelstelling**: Uitbreiding met 150-200 ha, waarvan ca. 100 kan gerealiseerd worden door omvorming van uitheemse bestanden.	+	Verbetering van de kwaliteit door het toepassen van de Criteria Duurzaam Bosbeheer: geleidelijke omvorming naar inheemse loofhoutbestanden, voorrang geven aan spontane processen met toename van het aandeel dood hout en verhoogde structuurdiversiteit. Voldoende dood hout i.f.v. diverse habitattypische vleermuissoorten, Zwarte specht en Middelste bonte specht. Voldoende aandacht voor boszomen en open plekken i.f.v. habitattypische soorten Boomleeuwerik, Boompieper, Kamsalamander, Sleedoornpage, Kleine ijsvogelvlinder, Keizersmantel, ed.	Gedeeltelijk aangetast
2190 – Vochtige duinvalleien	+	**Actuele oppervlakte**: 46,5 ha **Doelstelling**/ Uitbreiding van de actuele oppervlakte met 30-60 ha, onder de vorm van duinvalleigraslanden, duinvalleirietland en duinplassen. Een extra uitbreiding van 6 ha nodig als leefgebied van de Boomkikker (zie doelstelling soorten van bijlage II en III). Totale uitbreiding van 36-66 ha.	+	Kwalitatief goed ontwikkelde vochtige duinvalleien waarbij verruiging, verstruweling en verbossing beperkt blijft en met een goede structuurvariatie i.f.v. een toename van de habitattypische fauna en flora.	Gedeeltelijk aangetast

Samenvattende tabel van de conclusies per criterium en einduitspraak over de algemene toestand en trend van de instandhouding per habitattype (Paelinckx, D., De Saeger, S., Oosterlynck, P., Vanden Borre, J., Westra, T., Denys, L., Leyssen, A., Provoost, S., Thomaes, A., Vandevoorde, B., & Spanhove, T. (2019). *Regionale staat van instandhouding voor de habitattypen van de Habitatrichtlijn: Rapportageperiode 2013 - 2018*. (Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; No. 13). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. https://doi.org/10.21436/inbor.16122667)

	Areaal	Opper-vlakte	Specifieke structuren en functies	Toekomst-perspectieven	Eind-conclusie 2019	Totaal-trend 2019	Eindconclusie 2013
2110	FV gunstig	U1 matig ongunstig	FV gunstig	U1 matig ongunstig	U1 matig ongunstig	Onbekend	U2 zeer ongunstig stabiel
2120	FV gunstig	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	verslechterend	U2 zeer ongunstig stabiel
2130	FV gunstig	U1 matig ongunstig	U2 zeer ongunstig	U1 matig ongunstig	U2 zeer ongunstig	verbeterend	U2 zeer ongunstig stabiel
2150	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	stabiel	U2 zeer ongunstig stabiel
2160	FV gunstig	FV gunstig	FV gunstig	FV gunstig	FV gunstig	stabiel	FV gunstig stabiel
2170	FV gunstig	U1 matig ongunstig	U2 zeer ongunstig	FV gunstig	U2 zeer ongunstig	stabiel	U1 matig ongunstig stabiel
2180	FV gunstig	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	stabiel	U2 zeer ongunstig stabiel
2190	FV gunstig	U2 zeer ongunstig	U2 zeer ongunstig	U1 matig ongunstig	U2 zeer ongunstig	verbeterend	U2 zeer ongunstig verbeterend

2110: een verbetering van de score die te wijten is aan een nieuwe methode. In 2017 is het type integraal aan de gehele Belgische kust en met een hoge mate van detail gekarteerd. Dit heeft geleid tot een betere score voor oppervlakte (van 'U2 zeer ongunstig' naar 'U1 matig ongunstig') en voor specifieke structuren en functies (van 'U1 matig ongunstig' naar 'FV gunstig'). De eindconclusie wordt daardoor 'U1 matig ongunstig' in plaats van 'U2 zeer ongunstig'.

Voor 2120, 2130, 2150, 2180 en 2190 blijft de eindconclusie 'U2 zeer ongunstig' ongewijzigd, al is de trend voor 2130 en 2180 nu 'verbeterend' in plaats van 'stabiel'.

2170: de lagere score t.o.v. 2013 heeft te maken met de slechtere score voor specifieke structuren, en dit omwille van methodologische verschillen

Tabel L-4: s-IHD BE2500001: Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin – BE2500121: Westkust – BE2501033: Het Zwin – Soorten van de bijlage II en III

Soort	Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen van de leefgebieden		Actuele staat van instandhouding
Kamsalamander – Triturus cristatus	+	**Actuele populatie**: belangrijkste populatie van de Kamsalamander in deelgebied BE2500001-2 – Jonge duinen van De Panne (Westhoek). Relictpopulatie in BE2500001-1 – Fossiele duinen van Adinkerke, BE2500001-2 – Jonge duinen van De Panne (Houtsaegerduinen en Oosthoekduinen), BE2500001-7 – Warandeduinen en duinen van Raversijde, BE2500001-6 Fossiele duinen van Westende (Schuddebeurze) en BE2500001-13 – Zwin – duinen en polders. **Doelstelling**: Voor de Kamsalamander wordt een metapopulatie van min. 500 adulte dieren vooropgesteld in de Westhoek (deelgebied BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne) en in het VNR Zwinduinen en –polders (BE2500001-13 Zwin – duinen en polders), aangevuld met satellietpopulaties in BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke, de Houtsaegerduinen en de Oosthoekduinen (BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne), BE2500001-7 Warandeduinen en duinen van Raversijde en BE2500001-8 Fossiele duinen van D"Heye. Een satellietpopulatie stemt overeen met 50 adulte dieren.	+	Kwalitatief goed ontwikkeld waterhabitat: voldoende diepe plassen met een hoog aandeel watervegetatie. Goede connectiviteit (KLE en poelen) tussen de leefgebieden voorzien teneinde kolonisatie en uitwisseling van genetische informatie te bevorderen.	Gedeeltelijk aangetast
Rugstreeppad – Bufo calamita	+	**Actuele populatie**: belangrijkste populatie van de Rugstreeppad in deelgebied BE2500001-2 – Jonge duinen van De Panne (Westhoek). Verder ook nog in BE2500001-3 Noordduinen, Doornpanne en Schipgatduinen, BE2500001-4 Ter Yde duinen en omgeving. Exacte aantallen zijn niet gekend. **Doelstelling**: Voor de Rugstreeppad wordt in elk deelgebied waar de soort voorkomt, nl. BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne, BE2500001-3 Noordduinen, Doornpanne en Schipgatduinen en BE2500001-4 Ter Yde duinen en omgeving een kernpopulatie van 200 roepende mannetjes en een satellietpopulatie van min. 50 roepende mannetjes in het deelgebied BE2500001-1 Fossiele duinen van Adinkerke vooropgesteld.	+	Kwalitatief goed ontwikkeld land- en waterhabitat: instandhouding van open duingebieden met ondiepe poelen en voorzien poelen met ondiepe zones, die snel opwarmen, is van essentieel belang. Voorzien van geschikt waterhabitat: poelen met ondiepe zones, die snel opwarmen. Een duurzame metapopulatie aan de Vlaamse kust vereist een goede connectiviteit tussen de leefgebieden, teneinde kolonisatie en uitwisseling van genetische informatie te bevorderen.	Gedeeltelijk aangetast
Boomkikker – Hyla arborea	+	**Actuele populatie**: minder dan 15 roepende mannetjes in de Oude Hazegraspolder (BE2500001-13 Zwin – duinen en polders). **Doelstelling**: Herstel en de inrichting van de Oude Hazegraspolder als kerngebied. Een tiental geschikte poelen dient voorzien te	+	Kwalitatief goed ontwikkeld waterhabitat: voldoende waterhoudend, met rijke ondergedoken of drijvende vegetatie, weinig beschaduwing en afwezigheid van predatie (vissen). Kwalitatief goed	Gedeeltelijk aangetast

Soort	Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen van de leefgebieden		Actuele staat van instandhouding
		worden om een kernpopulatie van minimum 200 roepende mannetjes huis te vesten. Een satellietpopulatie van minimum 50 roepende mannetjes wordt vooropgesteld in het VNR Zwinduinen en –polders. Bijkomend 10 geschikte kleinere poelen zijn noodzakelijk om deze satellietpopulatie onder te brengen. Een aantal kleinere geschikte poelen dient voorzien te worden in de Oude Hazegraspolder als stapsteen en verbinding met de populatie in het VNR Zwinduinen en –polders. Als verbinding tussen de grote poelen en kleine poelen in de Oude Hazegraspolder en de verbinding met de populatie in het VNR moet de kleinschalige landschap van de Oude Hazegraspolder verder uitgebouwd worden door het voorzien van struweel en KLE"s. Connectiviteit voorzien met de populatie in het Nederlandse Retranchement via bestaande of nog aan te leggen dijken. In totaal gaat het om een uitbreiding met 20 ha land- en waterhabitat waarvan 6 ha van het habitattype 2190 en de overige 14 ha onder de vorm van poelen (open water), kleine landschapselementen, ruigten en struwelen.		ontwikkeld landhabitat in de nabije omgeving van de poel (ruigte en struweel) waarin juveniele en volwassen dieren zich kunnen verschuilen. Goede connectiviteit tussen de leefgebieden voorzien teneinde kolonisatie en uitwisseling van genetische informatie te bevorderen.	
Kruipend moerasscherm – Apium repens	+	**Actuele populatie**: 50-500 ind. **Doelstelling**: Uitbreiding van de actuele populaties in de Houtsaegerduinen (BE2500001-2 Jonge duinen van de Panne) en het Hannecartbos (BE2500001-4 Ter Yde duinen en omgeving) door gericht begrazingsbeheer en herstel hydrologie.	+	Vochtige duinmilieus en geïnundeerde graslanden zijn van belang voor de instandhouding van deze soort.	Gedeeltelijk aangetast
Groenknolorchis – Liparis loeselii	= (+)	**Actuele populatie**: geen populatie aanwezig. **Doelstelling**: Vestiging van minimaal één populatie wordt vooropgesteld. De soort lift mee op de doelen voor het habitattype 2190 (vochtige duinvalleien).	+	De soort lift mee op de voorgestelde kwaliteitsverbetering en oppervlakte-uitbreiding van habitattype 2190 (vochtige duinvalleien).	Soort komt niet meer voor in het SBZ-H
Nauwe korfslak – Vertigo angustior	= (+)	**Actuele populatie**: onvoldoende gekend. **Doelstelling**: Behoud van de actuele populaties en van populaties op eventuele nieuwe vindplaatsen.	= (+)	Behoud van vochtige duinmilieus. Laten liggen van dood hout en humeus materiaal op de plaatsen waar de soort levend werd aangetroffen.	Onvoldoende gegevens om te staat van instandhouding van deze soort te kunnen bepalen
Zeggekorfslak – Vertigo moulinsiana	= (+)	**Actuele populatie**: onvoldoende gekend. **Doelstelling**: Behoud van de actuele populaties en van populaties op eventuele nieuwe vindplaatsen.	= (+)	Kwalitatief goed ontwikkelde vochtige duinmilieus met een hoge watertafel gedurende grootste deel van het jaar en kweldruk. Watervervuiling tegengaan.	Gedeeltelijk aangetast

Tabel L-5: s-IHD BE2500001: Duingebieden inclusief IJzermonding en Zwin – BE2500121: Westkust – BE2501033: Het Zwin – Soorten van de bijlage IV

Soort	Oppervlaktedoelstelling		Kwaliteitsdoelstelling		Actuele staat van instandhouding
Strandplevier – Charadrius alexandrinus	+	**Actuele populatie**: de laatste jaren gemiddeld 15 bp., uitsluitend in het SBZ-V "Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist". **Doelstelling**: Binnen het SBZ-V Westkust" worden 1-2 bp. Vooropgesteld, verdeeld over de IJzermonding en de slufters in De Panne. Binnen het SBZ-V "Zwin" worden 2-4 bp. Vooropgesteld.	+	Behoud en herstel van natuurlijke, dynamische strand-duinovergangen en slikken en schorren met voldoende grote rustgebieden waar verstoring tot een minimum beperkt wordt. Als grondbroeder op pioniersvegetaties is dit een zeer verstoringsgevoelige soort, die niet broedt in goed ontsloten gebieden.	Gedeeltelijk aangetast
Kleine zilverreiger – Egretta garzetta	= (+)	**Actuele populatie**: laatste jaren 20-30 bp., nagenoeg uitsluitend in het SBZ-V "Het Zwin" **Doelstelling**: Binnen het SBZ-V "Westkust" wordt geen broedpopulatie voorgesteld, maar het is zeker niet uitgesloten dat de soort in de toekomst er terug tot broeden komt. Binnen het SBZ-V "Zwin" wordt het behoud van de populatie van minimaal 20-30 bp. Vooropgesteld.	= (+)	Behoud van kleine bosjes met hoge bomen in de nabijheid van het foerageergebied. Kwaliteitsverbetering van het foerageergebied, nl. Ondiep visrijk water.	Goede tot uitstekende
Kluut – Recurvirostra avosetta	+	**Actuele populatie**: SBZ-V "Westkust": De laatste jaren een jaarlijks broedgeval in de IJzermonding. In het kader van PINK werden 6 mogelijke broedgevallen in 2009 genoteerd. SBZ-V "Het Zwin": De Kluut broedt tegenwoordig niet meer in het Zwin. In de periode 2000-2005 namen de aantallen in de polder (schorren van de Dievegatkreek en ter hoogte van het Oud Fort Isabella – buiten SBZ-H) toe, terwijl in het Zwin zelf de aantallen duidelijk afnamen. **Doelstelling**: In het SBZ-V "Westkust" wordt geen populatie vooropgesteld. Binnen het SBZ-V "Het Zwin": populatie van minimaal 20-30 broedparen.	+	Behoud en herstel van natuurlijke, dynamische slikken en schorren met voldoende grote slikken en rustgebieden waar verstoring tot een minimum beperkt wordt.	Gedeeltelijk aangetast
Visdief – Sterna hirundo	+	**Actuele populatie**: Actueel geen populatie meer aanwezig in het SBZ-H. In 2005 en 2006	+	Voorzien van voldoende kale of schaars begroeide plekken. Beperken van de	Gedeeltelijk aangetast

Soort	Oppervlaktedoelstelling		Kwaliteitsdoelstelling		Actuele staat van instandhouding
		was er een kolonie van respectievelijk 45 bp. En 26 bp. In de IJzermonding (Vermeersch et al., 2005; Vermeersch & Anselin, 2009). Op het sterneneiland en de voorhaven van Zeebrugge (SBZ-V "Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist", buiten SBZ-H) de laatste jaren gemiddeld ca. 2000 bp. (Courtens et al., 2009) **Doelstelling**: In het SBZ-H worden 2 kleine satellietpopulaties vooropgesteld: 1 in de IJzermonding (SBZ-V "Westkust) en 1 in het Zwin (SBZ-V "Het Zwin").		recreatiedruk. Een belangrijke randvoorwaarde voor de terugkeer van de Visdief als broedvogel in het Zwin is de aanwezigheid van zones die niet toegankelijk zijn voor grondpredatoren. De eilandjes in het Zwin vormden in dat opzicht in het verleden een ideale broedplaats.	
Dwergstern – Sterna albifrons	+	**Actuele populatie**: Actueel geen populatie meer aanwezig in het SBZ-H. Op het sterneneiland en de voorhaven van Zeebrugge (SBZ-V "Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist", buiten SBZ-H) de laatste jaren gemiddeld ca. 100-150 bp. **Doelstelling**: In het SBZ-H wordt een kleine satellietpopulatie van enkele broedparen vooropgesteld. Het meest aangewezen gebied hiervoor is het Zwin (SBZ-V "Het Zwin").	+	Behoud en herstel van natuurlijke, dynamische strand-duinovergangen en slikken en schorren met voldoende grote rustgebieden waar verstoring en predatie tot een minimum beperkt wordt.	Gedeeltelijk aangetast
Grote stern – Sterna sandvicensis	= (+)	**Actuele populatie**: Actueel geen populatie meer aanwezig in het SBZ-H. Op het sterneneiland (SBZ-V "Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist", buiten SBZ-H) de laatste jaren gemiddeld ca. 2000-3000 bp., met uitzondering van de laatste paar jaar (slechts 1 broedpaar). **Doelstelling**: Voor deze soort wordt geen populatiedoelstelling vooropgesteld in het SBZ-H. Door het voorzien van de kwaliteitsdoelstelling en de maatregelen t.b.v. een gunstige staat van instandhouding van de habitattypes van het Zwin wordt een eventuele terugkeer van de soort in het Zwin niet uitgesloten.	+	Behoud en herstel van natuurlijke, dynamische strand-duinovergangen en slikken en schorren met voldoende grote rustgebieden waar verstoring tot een minimum beperkt wordt	Gedeeltelijk aangetast

Soort	Oppervlaktedoelstelling		Kwaliteitsdoelstelling		Actuele staat van instandhouding
Zwartkopmeeuw – Larus melanocephalus	= (+)	**Actuele populatie**: Actueel geen populatie meer aanwezig in het SBZ-H. **Doelstelling**: Voor deze soort wordt geen populatiedoelstelling vooropgesteld in het SBZ-H. Door het voorzien van de kwaliteitsdoelstelling en de maatregelen t.b.v. een gunstige staat van instandhouding van de habitattypes van het Zwin wordt een eventuele terugkeer van de soort in het Zwin niet uitgesloten.	+	Behoud en herstel van natuurlijke, dynamische strand-duinovergangen en slikken en schorren met voldoende grote rustgebieden waar verstoring tot een minimum beperkt wordt.	Gedeeltelijk aangetast
Ooievaar – Ciconia ciconia	= (+)	**Actuele populatie**: In het vogelpark van het Zwin broedden in 2002 26 bp. De laatste jaren neemt de populatie opnieuw af. **Doelstelling**: Voor deze soort wordt het behoud van de actuele broedaantallen met een mogelijke lokale vestiging van nieuwe, wilde broedgevallen vooropgesteld.	= (+)	Behoud van kleine bosjes met hoge bomen in de nabijheid van het foerageergebied. Behoud van het foerageergebied: geschikte, vochtige en tijdelijk overstroomde graslanden. Grasland dient bij voorkeur te bestaan uit extensieve weilandcomplexen, zonder gebruik van pesticiden.	Gedeeltelijk aangetast
Kwak – Nycticorax nycticorax	= (+)	**Actuele populatie**: In het Zwin broedden de laatste jaren gemiddeld 10 bp. **Doelstelling**: Voor deze soort wordt het behoud van de actuele broedaantallen met een mogelijke lokale vestiging van nieuwe, wilde broedgevallen vooropgesteld.	= (+)	Behoud van kleine bosjes met hoge bomen in de nabijheid van het foerageergebied. Behoud en verbetering van het foerageergebied, nl. ondiep visrijk water en beperking van verstoring.	Gedeeltelijk aangetast
Lepelaar – Platalaea leucorodia	= (+)	**Actuele populatie**: In het Zwin broedden de laatste jaren gemiddeld 1 à 2 bp. **Doelstelling**: Voor deze soort wordt het behoud van de actuele broedaantallen met een mogelijke lokale vestiging van nieuwe broedgevallen vooropgesteld.	= (+)	Behoud van kleine bosjes met hoge bomen in de nabijheid van het foerageergebied. Behoud van het foerageergebied, nl. ondiep visrijk water en beperking van verstoring.	Gedeeltelijk aangetast

Onderstaand worden de instandhoudingsdoelstellingen voor de volgende land – polders weergegeven:

- SBZ-H – Polders (BE2500002)
- SBZ-V – Poldercomplex (BE2500932)

Tabel L-6: s-IHD BE2500002 – BE2500932- 2501033 – BE2301134 – Habitats van Bijlage I

Habitat	Oppervlaktedoelstelling		Kwaliteitsdoelstelling		Actuele staat van instandhouding
1310 – Eenjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia*-soorten en andere zoutminnende planten	=(+)	*Actueel*: 20 ha, waarvan 10 ha binnen SBZ-H Polders. Buiten SBZ-H: 10,8 ha binnen SBZ-V Poldercomplex en 0,2 ha binnen SBZ-V Het Zwin. *Doel*: Behoud van de actuele oppervlakte in SBZ-H.	+	*Doel*: Goede staat van instandhouding van de actuele habitatvlekken: 1) Winter inundaties (= minimaal plas en dras) in de periode november t.e.m. april. 2) Geschikte grondwaterstanden het overige deel van het jaar.	Gedeeltelijk aangetast
1330 – Atlantische schorren (Glauco-Puccinellietalia maritimae)	+	*Actueel*: 120 ha, waarvan ca. 99 ha binnen SBZ-H Polders. Buiten SBZ-H: 16 ha binnen SBZ-V Poldercomplex, 2 ha binnen SBZ-V Het Zwin en 2 ha binnen SBZ-V Krekengebied *Doel*: + 20 ha binnen SBZ-H naar een oppervlakte van 119 ha; richtwaarde voor uitbreiding is 7 ha.	+	*Doel*: Goede staat van instandhouding van de actuele en nieuwe habitatvlekken: 3) Winter inundaties (= minimaal plas en dras) in de periode november t.e.m. april; 4) Geschikte grondwaterstanden het overige deel van het jaar; 5) Goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.	Gedeeltelijk aangetast
6430 –Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones	= (+)	*Actueel*: 28 ha, waarvan ca. 20 ha subtype rietlanden met Heemst *Doel*: behoud van de actuele oppervlakte.	+	*Doel*: Goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.	Gedeeltelijk aangetast
6510 – Laaggelegen schraal hooiland (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	= (+)	*Actueel*: 35 ha waarvan 5,6 ha binnen SBZ-H *Doel*: binnen SBZ-H: behoud van de actuele oppervlakte.	+	Doel: Voldoende staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.	Gedeeltelijk aangetast
7140 – Overgangs- en trilveen	= (+)	*Actueel*: 1,5 ha, waarvan de helft binnen SBZ-H, overige helft binnen SBZ-V. *Doel*: behoud van de actuele oppervlakte, zowel binnen SBZ-H als SBZ-V.	+	*Doel*: Goede staat van instandhouding van de actuele habitatvlekken, waarbij voldaan wordt aan volgende kwaliteit: 6) geschikte grondwaterstanden; 7) beperkte atmosferische N depositie; 8) goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.	Gedeeltelijk aangetast
91E0* - Alluviale bossen met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	= (+)	*Actueel*: 25 ha, waarvan 11 ha binnen SBZ-V. *Doel*: behoud van de actuele oppervlakte, zowel binnen SBZ-H als SBZ-V.	+	*Doel*: Goede staat van instandhouding van de actuele habitatvlekken, waarbij voldaan wordt aan volgende kwaliteit: 9) voldoende hoge grondwaterstanden; 10) beperkte grondwaterschommelingen; 11) goede staat van de indicatoren habitatstructuur, verstoring en vegetatie.	De actuele broekbossen zijn kleiner dan het minimum structuureaal (MSA). De habitatstructuur is vrij goed ontwikkeld. Exoten komen nagenoeg niet voor. Verruiging en ruderalisering met o.a. brandnetel en braam is een knelpunt.

Tabel L-7: s-IHD BE2500002 – BE2500932- 2501033 – BE2301134 – Soorten van Bijlage II en III

Soort	Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen van de leefgebieden		Actuele staat van instandhouding
Zeggekorfslak – *Vertigo moulinsiana*	= (+)	<u>Actueel</u>: De soort is in de SBZ enkel gekend van het Krekengebied (Rode Geul en Grote Geul). <u>Doel</u>: behoud van de actuele populaties in de Rode en Grote Geul.	+	<u>Doel</u>: in stand houden grote zeggenvegetaties en zeggenrijk elzenbroek: 12) voldoende hoge grondwaterstand in de percelen; 13) geen overstromingen met vervuild water	Goede
Meervleermuis – *Myotis dasycneme*	= (+)	<u>Actueel</u>: geen populatie binnen SBZ, wel belangrijke aantallen foeragerende individuen. <u>Doel</u>: behoud van de actuele populatie.	+	<u>Doel</u>: Kwaliteitsverbetering: open water met een goede waterkwaliteit met natuurlijke vegetatie- en insectenrijke oevers, als foerageerhabitat. Behoud en herstel van lijnvormige landschapselementen als verbinding tussen kolonies en foerageergebieden.	Enkel het jachthabitat kan beoordeeld worden, vermits er geen kolonies voorkomen binnen de SBZ

Tabel L-8: s-IHD BE2500002 – BE2500932- 2501033 – BE2301134 – Broedvogels van Bijlage IV

Soort	Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen van de leefgebieden		Actuele staat van instandhouding
Kluut – *Recurvirostra avosetta*	= (+)	<u>Actueel</u>: 150-170 bp. In SBZ-V Poldercomplex, ca. 5 bp. In SBZ-V Krekengebied en geen bp. Meer in SBZ-V Het Zwin. <u>Doel</u>: behoud van de actuele populaties in de SBZ-V's.	+	<u>Doel</u>: In stand houden van de kwaliteit van het leefgebied van de actuele populaties, ook op langere termijn: in stand houden van open, slikkige oevers in combinatie met zandige, schaars begroeide terreinen. Stabiel waterpeil: fluctuaties < 2 cm tijdens het broedseizoen. De soort lift mee op de doelstellingen voor de zilte graslanden 1310 en 1330.	Goede
Steltkluut – *Himantopus himantopus*	= (+)	<u>Actueel</u>: Vanaf 2005 0-9 bp. In de Uitkerkse Polder. Aantallen jaarlijks sterk variërend, soms geen broedgevallen. <u>Doel</u>: behoud van de actuele populatie van 0-9 bp. In het SBZ-V Poldercomplex.	+	<u>Doel</u>: zie kluut. De soort lift net als de kluut mee op de doelstellingen voor de zilte graslanden 1310 en 1330.	Gedeeltelijk aangetast

Tabel L-9: s-IHD BE2500002 – BE2500932- 2501033 – BE2301134 –Doortrekkende en overwinterende vogels

Soort	Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen van de leefgebieden		Actuele staat van instandhouding
Kleine rietgans – *Anser brachyrhynchus*	=	<u>Actueel</u>: De laatste jaren wintermaxima van 30.000-40.000 ex. En seizoensgemiddelde van ca. 12.000 ex. In de volledige Oostkustpolders. Ca. 75% daarvan bevond zich binnen het SBZ-V Poldercomplex. <u>Doel</u>: behoud van een seizoensgemiddelde van 12.000 ex. Dit impliceert minimaal het behoud van een graslandareaal van 11.600 ha waarvan 8.000-10.000 ha permanent grasland of weilandcomplex met veel sloten en/of microreliëf in de Oostkustpolders.	+	<u>Doel</u>: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: 14) Behoud van microreliëf in de poldergraslanden 15) Het tegengaan van versnippering van graslandcomplexen 16) Opwaardering van voor (water)vogels minderwaardige graslanden door aangepast beheer en/of inrichting 17) Behoud van grootschalig open polderlandschap (geen toename van bebouwing, bossen, houtkanten enz. In belangrijkste overwinteringsgebieden) 18) Beperken van menselijke verstoring.	Niet beschikbaar
Kolgans – *Anser albifrons*	=	<u>Actueel</u>: De laatste jaren wintermaxima van 30.000-40.000 ex. En seizoensgemiddelde van 10.000-11.000 ex. In de volledige Oostkustpolders. Ca. 80-85% daarvan bevond zich binnen het SBZ-V Poldercomplex. <u>Doel</u>: behoud van een seizoensgemiddelde van min. 8.000-9.000 ex. In het SBZ-V Poldercomplex, een seizoensgemiddelde van 2.000 ex. In het SBZ-V Het Zwin en een seizoensgemiddelde van 2.000 ex. In het SBZ-V Krekengebied.	+	<u>Doel</u>: De soort lift mee op de doelen voor de kleine rietgans.	Niet beschikbaar
Smient – *Anas penelope*	=	<u>Actueel</u>: De laatste jaren wintermaxima van 15.000-40.000 ex. En seizoensgemiddelde van ca. 11.000 à 12.000 ex. In de volledige Oostkustpolders. 80-85% daarvan bevond zich binnen het SBZ-V Poldercomplex. <u>Doel</u>: behoud van een seizoensgemiddelde van min. 9.000 à 10.000 ex. In het SBZ-V Poldercomplex.	+	<u>Doel</u>: De soort lift mee op de doelen voor de kleine rietgans.	
Rietgans – *Anser fabalis*	=	<u>Actueel</u>: Jaarlijkse maxima van 1.000 à 2.000 ex. In het Meetjeslandse Krekengebied. Seizoensgemiddelde de laatste jaren ca. 400 ex.	=(+)	<u>Doel</u>: Behoud van de kwaliteit van het leefgebied: 19) Beperken van verstoring 20) Behoud van de openheid van het landschap	Niet beschikbaar

Soort	Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen van de leefgebieden		Actuele staat van instandhouding
		Ca. 25% van de waarnemingen binnen het SBZ-V Krekengebied. *Doel*: behoud van het seizoensgemiddelde van 400 ex.			
Blauwe kiekendief – *Circus cyaneus*	=	*Actueel*: Jaarlijks enkele tot 10 ex. In SBZ-V Poldercomplex, ca. 5 ex. In SBZ-V Het Zwin en ca. 10 ex. In SBZ-V Krekengebied *Doel*: behoud van de populatiegemiddelden in de SBZ-V's	+	*Doel*: Verbetering van de kwaliteit van de leefomgeving: 21) Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen 22) Het bevorderen van voedselaanbod in agrarische gebieden (bv. Door aanleg onbewerkte randstroken langs akkers, hier en daar verruigd grasland, braaklegging akkers,...) 23) Behoud van de openheid van het landschap in belangrijke overwinteringsgebieden	Niet beschikbaar
Goudplevier – *Pluvialis apricaria*	+	*Actueel*: Laatste jaren seizoensgemiddelde in de oostkustpolder van 500 tot 1.000 exemplaren. Gemiddeld bevindt zich hiervan 85 à 90% binnen het SBZ-V Poldercomplex. *Doel*: Toename van de winterpopulatie (seizoensgemiddelde) in het SBZ-V Poldercomplex tot gemiddeld 1.500 à 2.000 ex.	+	*Doel*: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: 24) Het toelaten van gedeeltelijke en ondiepe overstromingen van graslanden binnen overstromingsgebieden, in winter en vroege voorjaar (hebben gunstig effect) 25) Opwaardering van voor (water)vogels minderwaardige graslanden door aangepast maai of graasbeheer en/of inrichting. Zo moeten bijvoorbeeld de graslanden met een korte grasmat de winter ingaan (tegengaan van verruiging) 26) Het beperken van verstoring in belangrijke overwinteringsgebieden De soort lift ook deels mee op de doelen voor de kleine rietgans, kolgans en smient. De soort foerageert ook op stoppelvelden en kale akkers.	Niet beschikbaar
Grote zilverreiger – *Casmerodius albus*	=	*Actueel*: De soort foerageert regelmatig in het SBZ-V Poldercomplex, Het Zwin en Krekengebied, maar het gaat om slechts enkele exemplaren.	=	*Doel*: 27) Instandhouden van ondiepe plassen met goede waterkwaliteit en goed ontwikkeld visbestand	Niet beschikbaar

Soort	Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen van de leefgebieden		Actuele staat van instandhouding
		<u>Doel</u>: behoud van de populatiegemiddelden in de SBZ-V's		28) Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen en in foerageergebieden	
Kemphaan – *Philomachus pugnax*	=	<u>Actueel</u>: In de SBZ-V's Poldercomplex, Het Zwin en Krekengebied bedragen de maxima de laatste jaren enkele tientallen tot enkele honderd exemplaren. De laatste jaren bedraagt het seizoensgemiddelde in het SBZ-V Poldercomplex ca. 100 ex. <u>Doel</u>: behoud van een seizoensgemiddelde van 50-150 ex. In SBZ-V Poldercomplex, 50-100 ex. In het SBZ-V Het Zwin en 50-100 in het SBZ-V Krekengebied	+	<u>Doel</u>: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: 29) Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen 30) Verhoging van waterpeilen in graslandengebieden	Niet beschikbaar
Kleine zwaan – *Cygnus columbianus*	=	<u>Actueel</u>: In het Meetjeslandse Krekengebied worden de laatste jaren maxima waargenomen van 350 tot 600 ex. In het SBZ-V Poldercomplex en Het Zwin is de soort veel zeldzamer, met onregelmatig voorkomen tot maximum een tiental exemplaren. <u>Doel</u>: behoud van het seizoensgemiddelde in de SBZ-V Krekengebied	=	<u>Doel</u>: instandhouden van overwinteringsgebieden: 31) Lokaal oogstresten op akkers laten liggen in de winter 32) Voldoende goede waterkwaliteit in ondiepe wateren zodat zich weelderige onderwatervegetaties kunnen ontwikkelen 33) Beperken van menselijke verstoring op foerageer- en slaapplaatsen	Niet beschikbaar
Slobeend – *Anas clypeata*	=	<u>Actueel</u>: de laatste jaren seizoensgemiddelde van 300 à 350 ex. In de volledige Oostkustpolders. Daarvan bevindt zich gemiddeld 70% (ca. 200 ex.) binnen het SBZ-V Poldercomplex <u>Doel</u>: behoud van de seizoensgemiddelden in het SBZ-V Poldercomplex	+	<u>Doel</u>: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: 34) Plassen met een goede waterkwaliteit en veel waterplanten (en ongewervelden) 35) Het beperken van (menselijke) verstoring in belangrijke overwinteringsgebieden 36) Stagnerend oppervlaktewater in reliëfrijke graslanden	Niet beschikbaar
Pijlstaart – *Anas acuta*	=	<u>Actueel</u>: In de Oostkustpolders bedraagt het seizoensgemiddelde de laatste jaren 50-60 ex., met maxima van rond de 150-200 ex. Beperkt aandeel daarvan in SBZ-V Poldercomplex, nl. ca. 1/3. <u>Doel</u>: behoud van de seizoensgemiddelden in het SBZ-V Poldercomplex	+	<u>Doel</u>: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied: 37) Het beperken van (menselijke) verstoring in belangrijke overwinteringsgebieden 38) Stagnerend oppervlaktewater in reliëfrijke graslanden	Niet beschikbaar
Wulp – *Numenius arquata*	=	<u>Actueel</u>: De laatste jaren bedraagt het seizoensgemiddelde in de Oostkustpolders	↑	<u>Doel</u>: Verbetering van de kwaliteit van het leefgebied:	Niet beschikbaar

Soort	Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen van de leefgebieden		Actuele staat van instandhouding
		1.300 tot 2.400 exemplaren. De wintermaxima lopen op tot 3.000 ex., in de winter 2010-2011 zelfs 4.500 ex. Gemiddeld komt van de waargenomen aantallen in de Oostkustpolders 85-90% voor in het SBZ-V Poldercomplex. <u>*Doel*</u>: behoud van de seizoensgemiddelden in het SBZ-V Poldercomplex		39) Het garanderen van de nodige rust op slaapplaatsen 40) Stagnerend oppervlaktewater in reliëfrijke graslanden	

Onderstaand worden de instandhoudingsdoelstellingen voor het volgende richtlijngebied weergegeven:

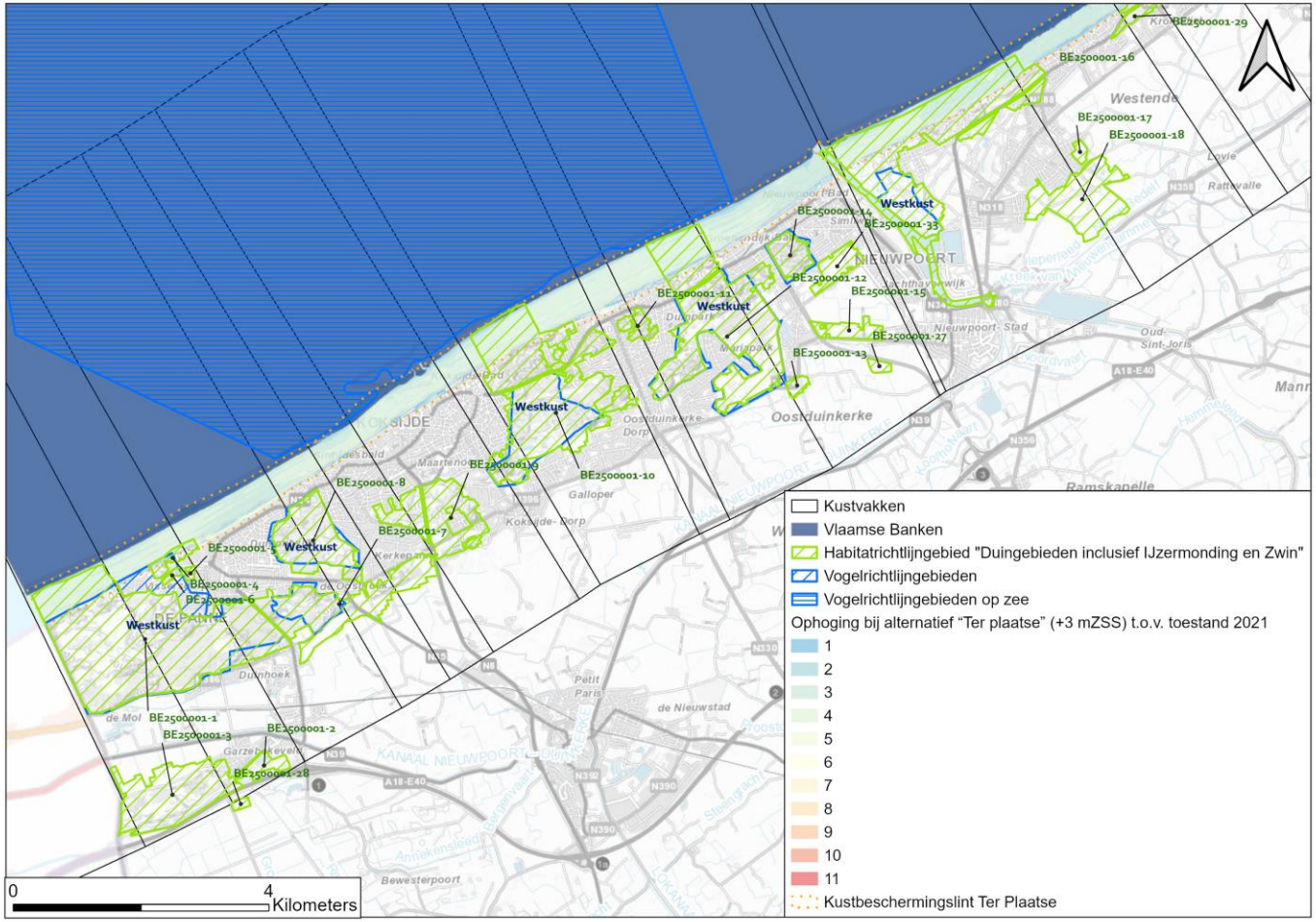
- SBZ-V – Achterhaven Zeebrugge-Heist (BE2524317)

Soort	Areaaldoelstellingen		Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen van de leefgebieden	
Dwergstern – *Sterna albifrons*	+	41) Behoud van het huidige areaal	=	42) Behoud van de huidige populatie van gemiddeld 200 broedparen	+	Oplossen van niet afgestemd menselijk gebruik, tekort aan kwaliteit van het leefgebied. Geen extra oppervlakte leefgebied nodig naast de vooropgestelde extra oppervlaktes Europees te beschermen habitats en leefgebied van andere Europees te beschermen soorten en de algemene kwaliteitsverbetering ten gevolge van het huidige milieubeleid.
Grote stern – *Sterna sandvicensis*	=	43) Behoud van het huidige areaal	= (-)	44) Behoud van de huidige populatie van minimaal 4000 broedparen. Een tijdelijke, zelfs forse afname als gevolg van verplaatsingen binnen de Nederlands-Belgische metapopulatie is aanvaardbaar.	+	Oplossen van tekort aan kwaliteit van het leefgebied. Uitbreiding van het leefgebied met 11 ha, naast de vooropgestelde extra oppervlaktes Europees te beschermen habitats en leefgebied van andere Europees te beschermen soorten en de algemene kwaliteitsverbetering ten gevolge van het huidige milieubeleid.
Strandplevier – *Charadrius alexandrinus*	+	45) Uitbreiding van het huidige areaal tot minimaal 500 km²	+	46) Uitbreiding van de huidige populatie tot minimum 80 broedparen	+	Oplossen van tekort aan kwaliteit van het leefgebied. Uitbreiding van het huidige leefgebied met 32 – 84 ha onder de vorm van kale zandplaten, naast de vooropgestelde extra oppervlaktes Europees te beschermen habitats en leefgebied van andere Europees te beschermen soorten en de algemene kwaliteitsverbetering ten gevolge van het huidige milieubeleid.

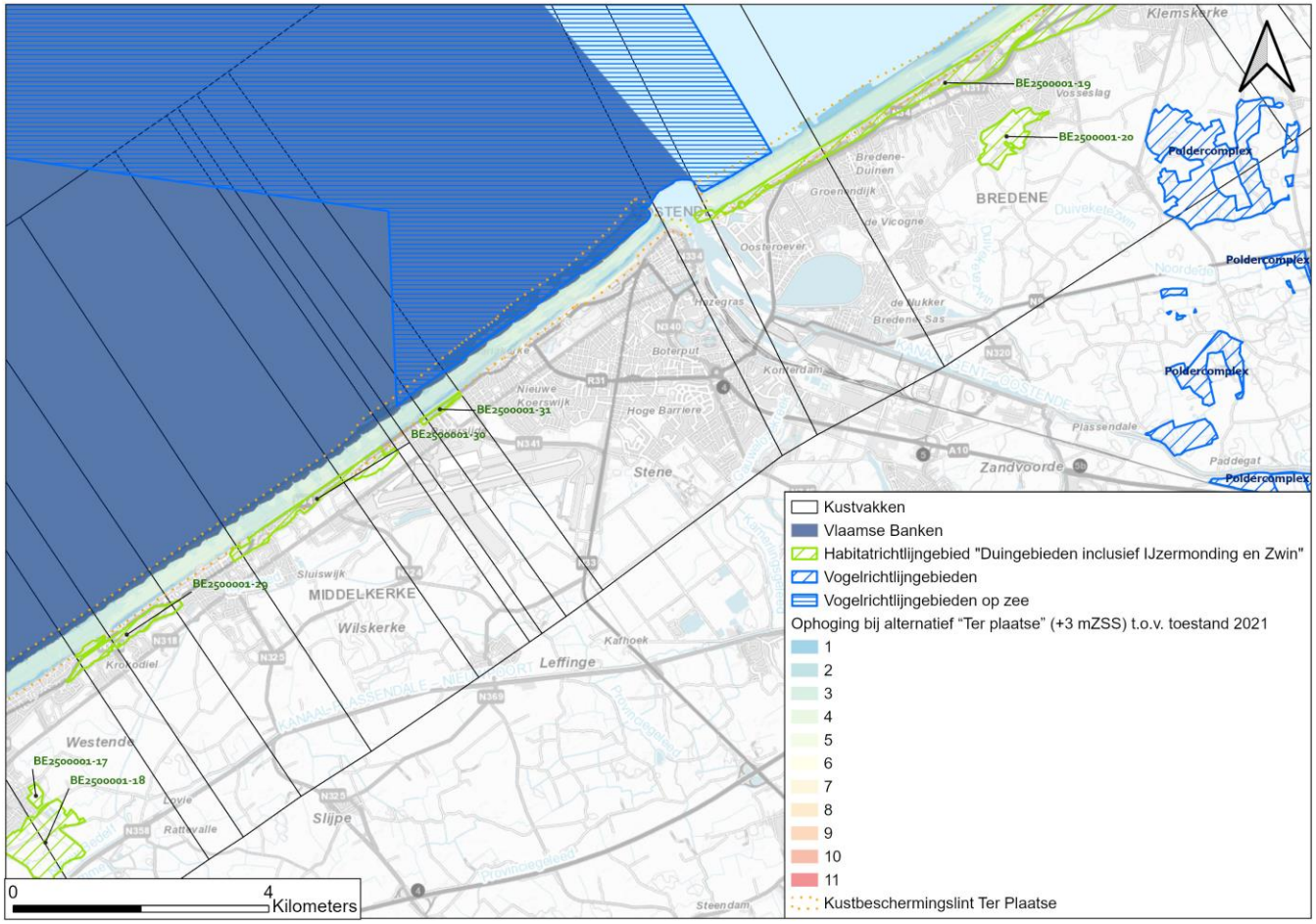
Soort	Areaaldoelstellingen		Populatiedoelstelling		Kwaliteitseisen van de leefgebieden	
Visdief – *Sterna hirundo*	=	47) Behoud of lichte uitbreiding van het huidige areaal van 500 km²	=	48) Behoud van de huidige populatie van gemiddeld 2.300 broedparen	+	Oplossen van niet afgestemd menselijk gebruik, vegetatiewijziging, tekort aan kwaliteit van het leefgebied. Geen extra oppervlakte leefgebied nodig naast de vooropgestelde extra oppervlaktes Europees te beschermen habitats en leefgebied van andere Europees te beschermen soorten en de algemene kwaliteitsverbetering ten gevolge van het huidige milieubeleid.
Zilvermeeuw – *Larus argentatus*	=	49) Behoud van het huidige areaal	=	50) Behoud van de huidige populatie van minimaal 20.000 exemplaren	=	Oplossen van niet afgestemd menselijk gebruik. Geen extra oppervlakte leefgebied nodig naast de vooropgestelde extra oppervlaktes Europees te beschermen habitats en leefgebied van andere Europees te beschermen soorten en de algemene kwaliteitsverbetering ten gevolge van het huidige milieubeleid.
Zwartkopmeeuw – *Larus melanocephalus*	=	51) Behoud van het huidige areaal van 450 km²	= (-)	52) Behoud van een gemiddelde populatie van 1.100 broedparen. Een tijdelijke, zelfs forse afname als gevolg van verplaatsingen binnen de Nederlands-Belgische metapopulatie is aanvaardbaar.	=	Oplossen van tekort aan kwaliteit van het leefgebied. Geen extra oppervlakte leefgebied nodig naast de vooropgestelde extra oppervlaktes Europees te beschermen habitats en leefgebied van andere Europees te beschermen soorten en de algemene kwaliteitsverbetering ten gevolge van het huidige milieubeleid.

L.2 Situering ophogingen t.o.v. de Natura 2000 gebieden – alternatief 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging

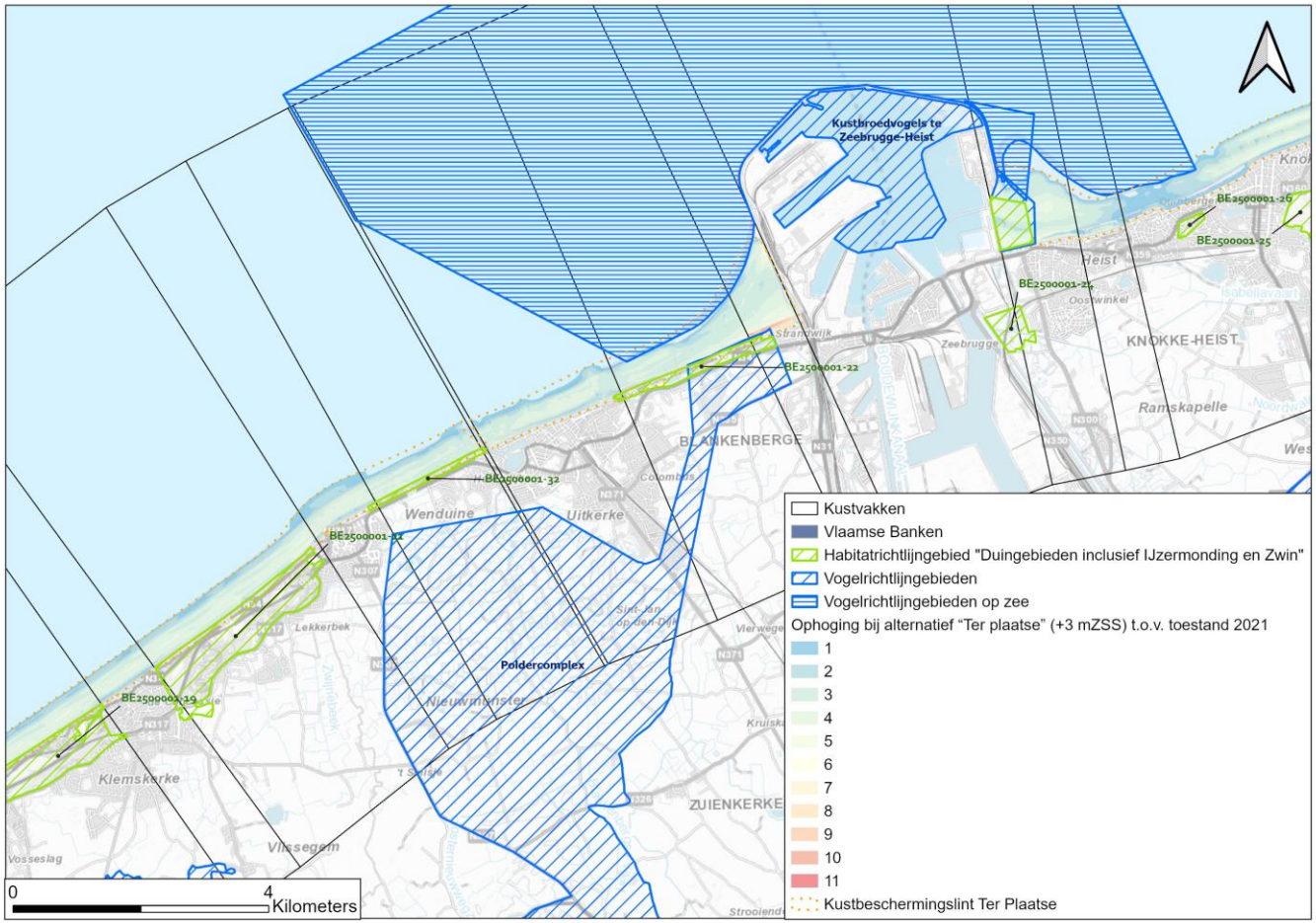
L.2.1 Situering ophogingen t.o.v. de Natura 2000 gebieden – alternatief 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging



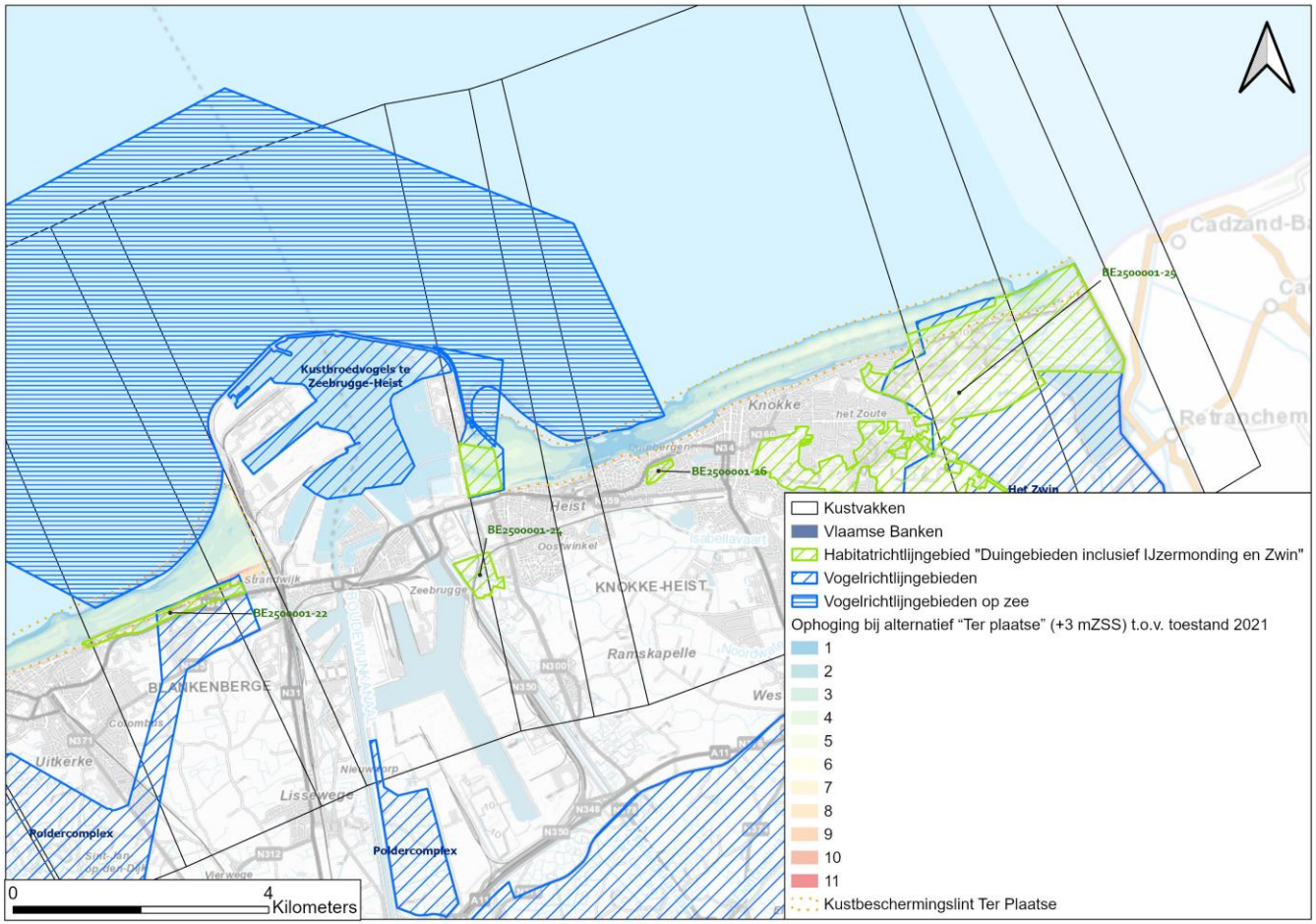
Figuur L-1: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) – Westkust tot Westende



Figuur L-2: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) – Westende tot Bredene

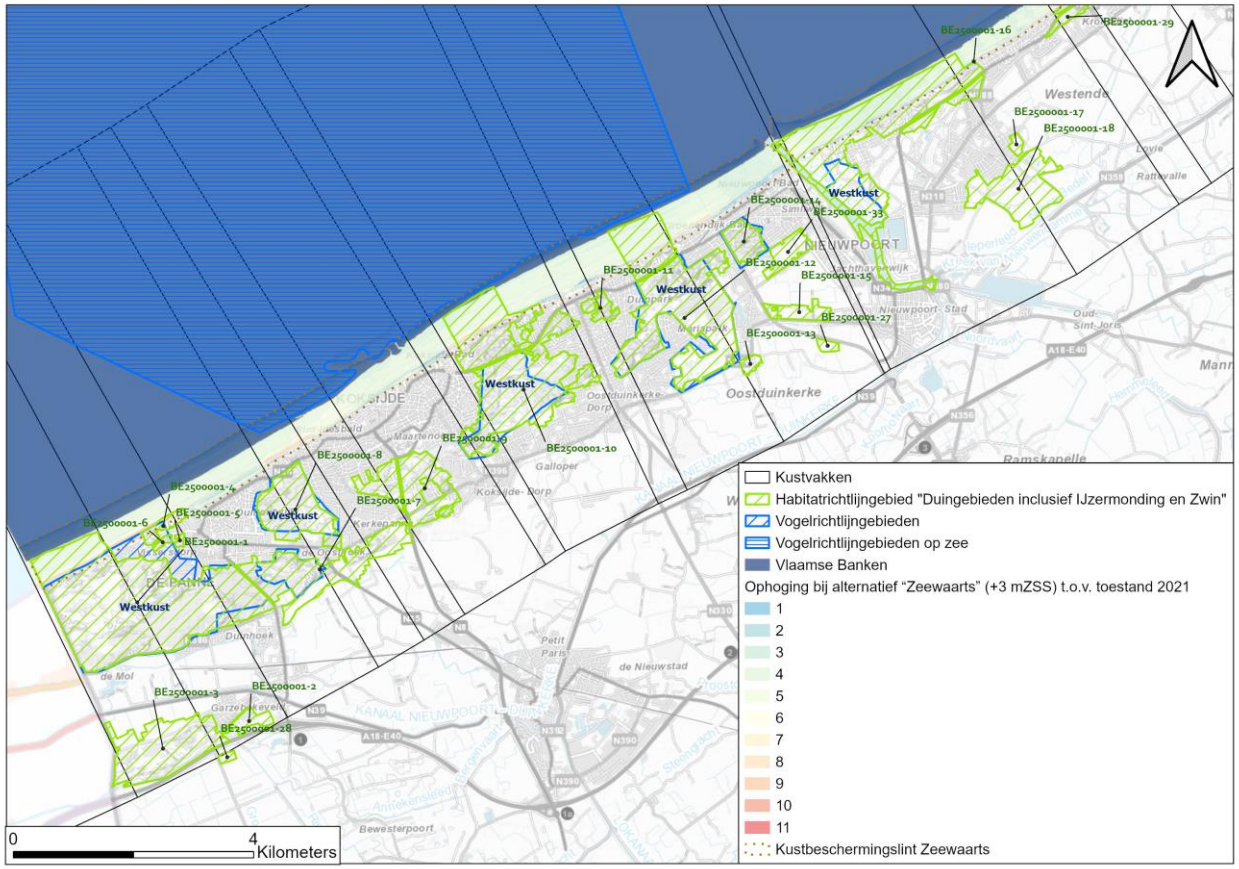


Figuur L-3: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) – Bredene tot Knokke-Heist

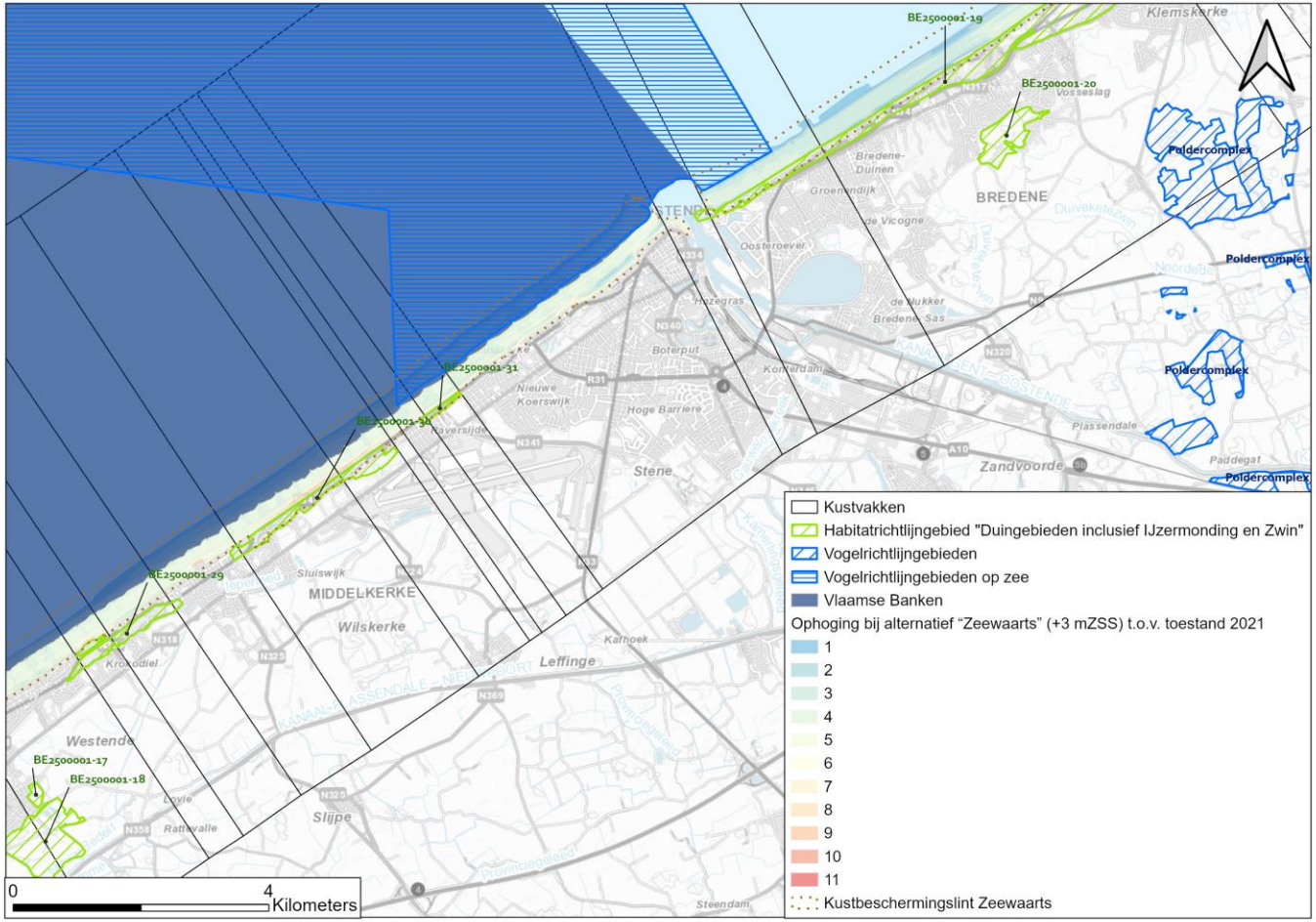


Figuur L-4: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Ter plaatse' (+3 m zeespiegelstijging) – Blankenberge tot Zwin

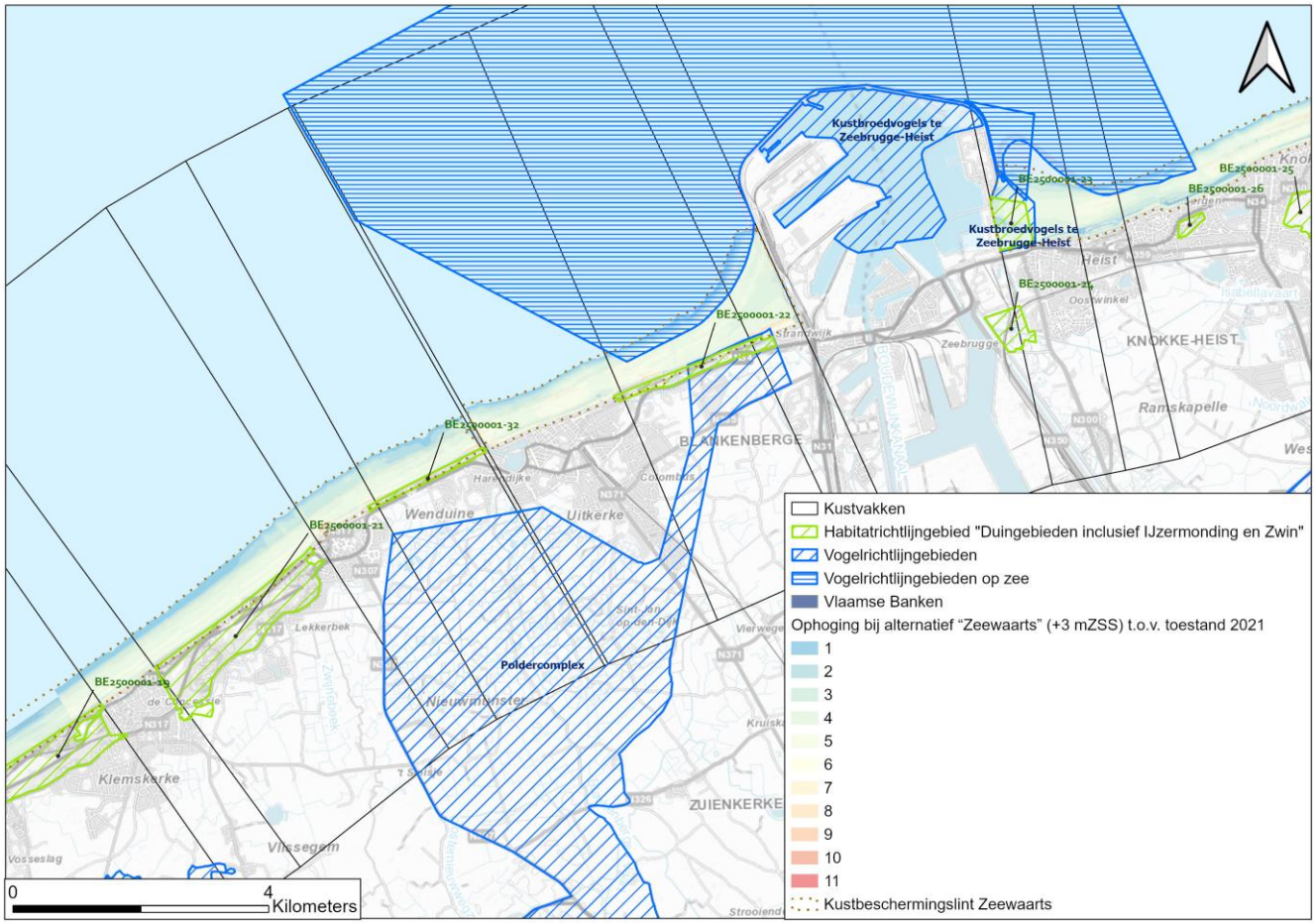
L.2.2 Situering ophogingen t.o.v. de Natura 2000 gebieden – alternatief 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging (1.6.5)



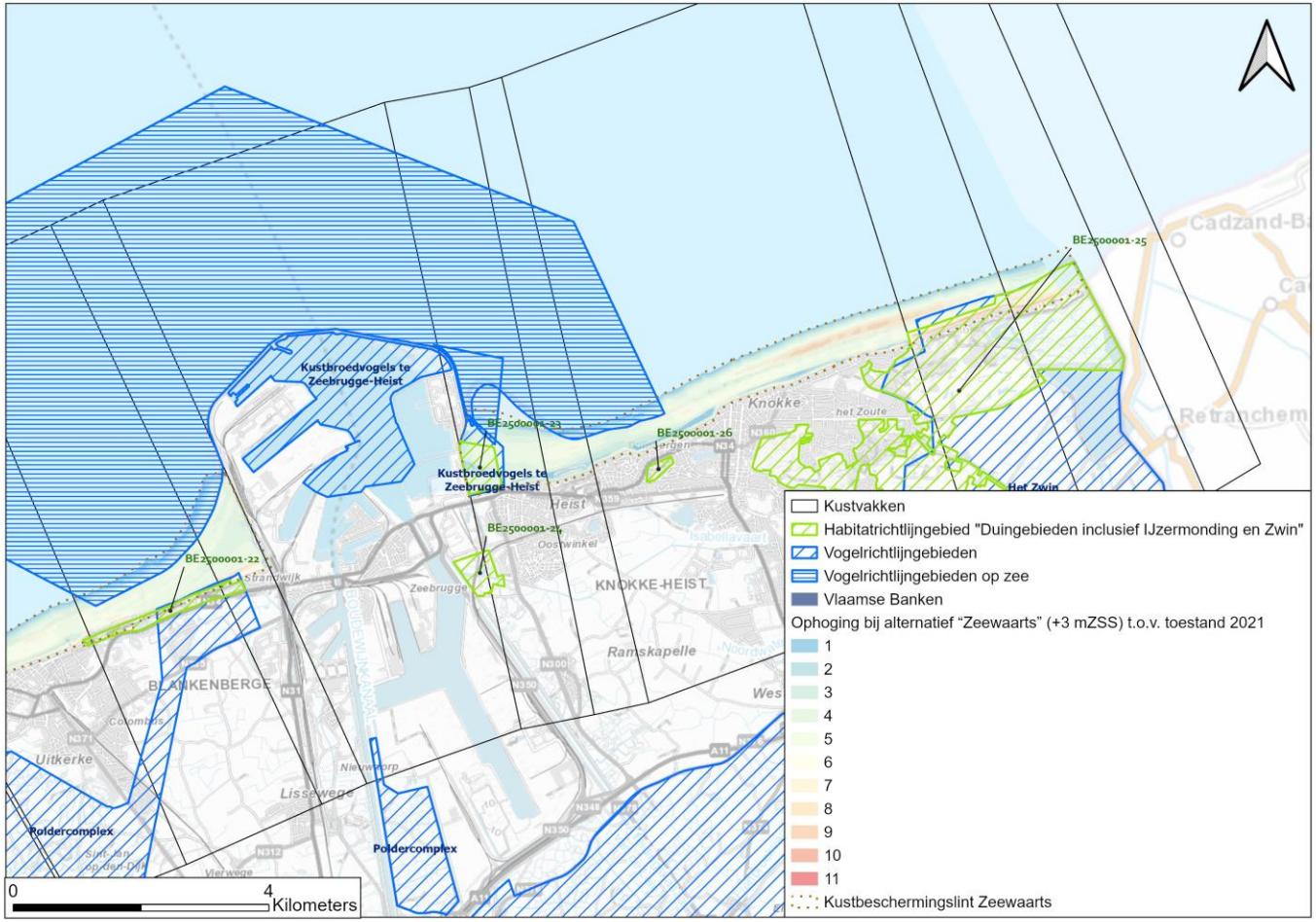
Figuur L-5: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Zeewaarts' (+3 m zeespiegelstijging) – Westhoek tot Westende



Figuur L-6: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief ‘Zeewaarts’ (+3 m zeespiegelstijging) – Westende tot Bredene



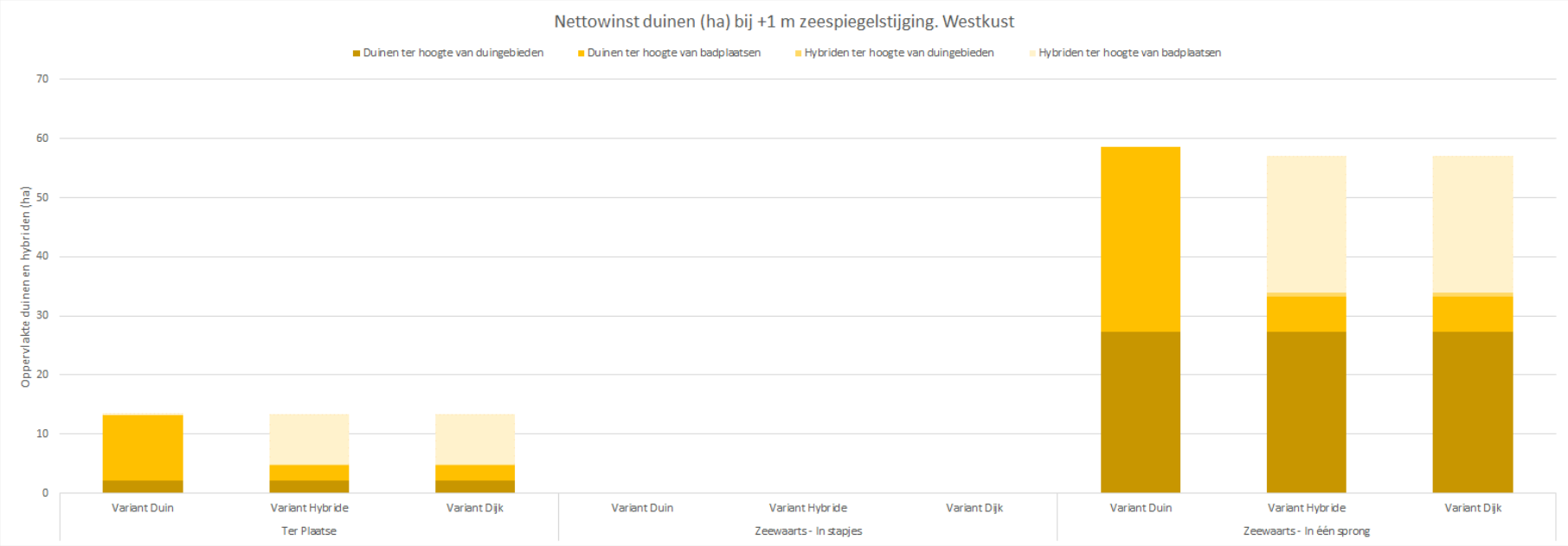
Figuur L-7: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Zeewaarts' (+3 m zeespiegelstijging) – Bredene tot Knokke-Heist



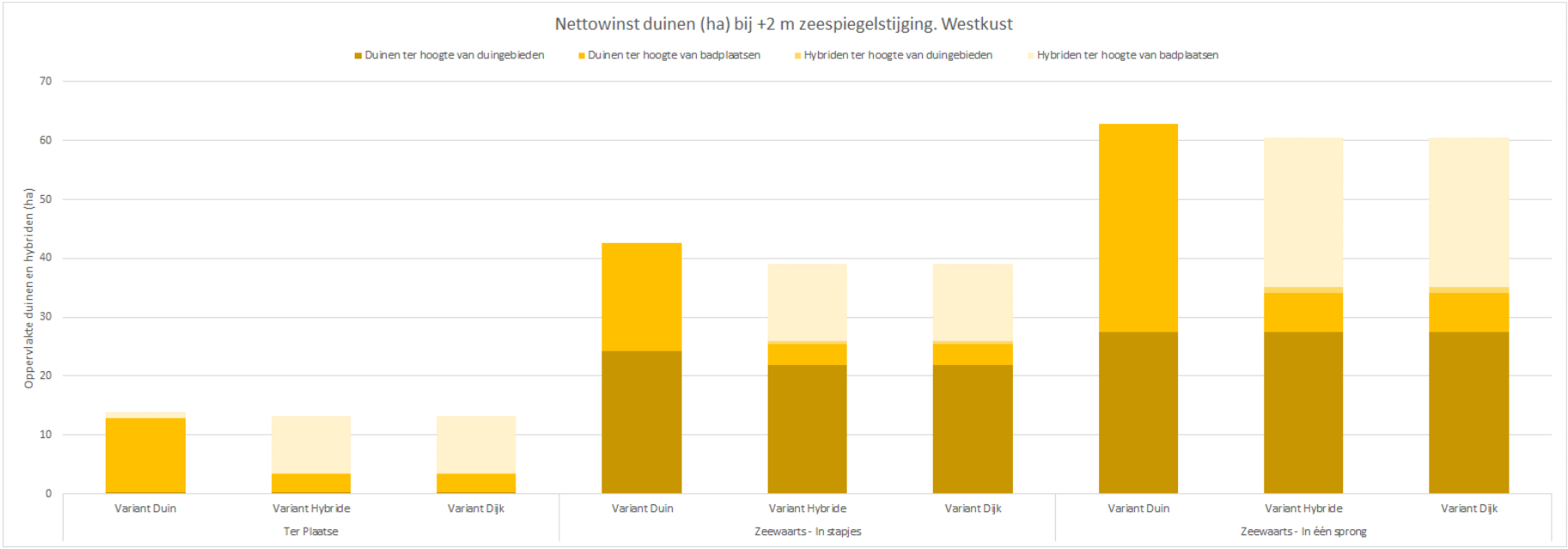
Figuur L-8: Ophogingen t.h.v. Natura 2000 gebieden bij alternatief 'Zeewaarts' (+3 m zeespiegelstijging) – Blankenberge tot Zwin

L.3 Grafieken

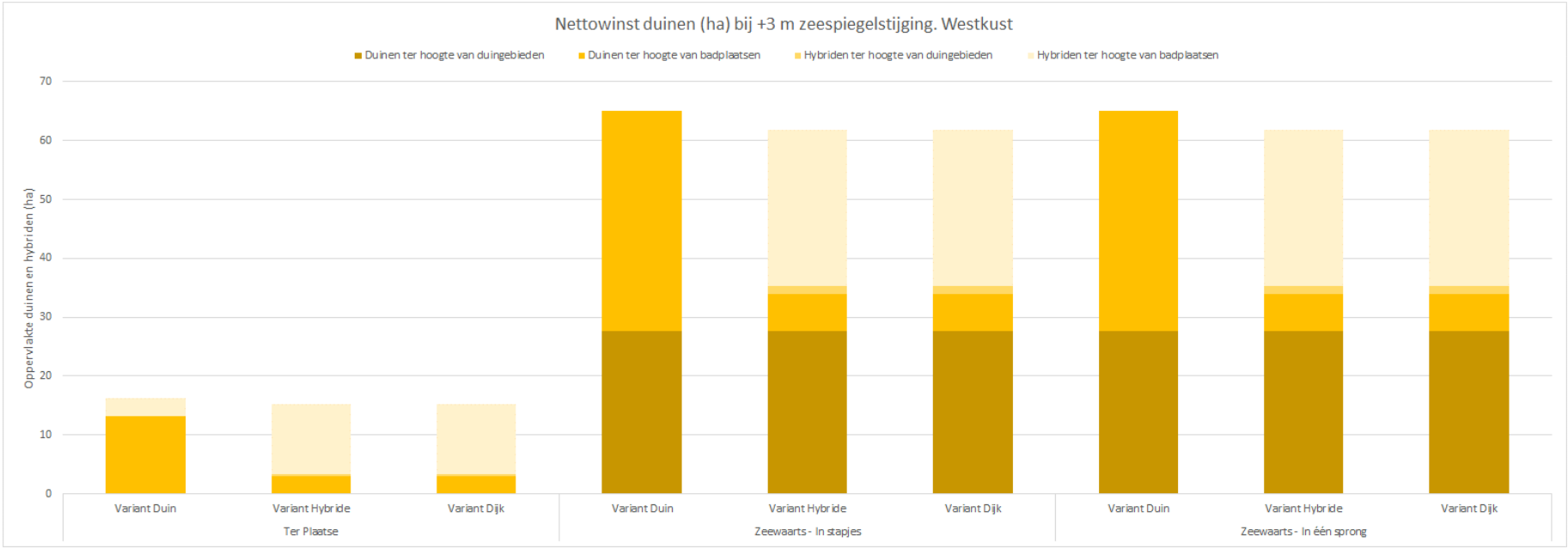
L.3.1 Habitatcreatie duinen per zone



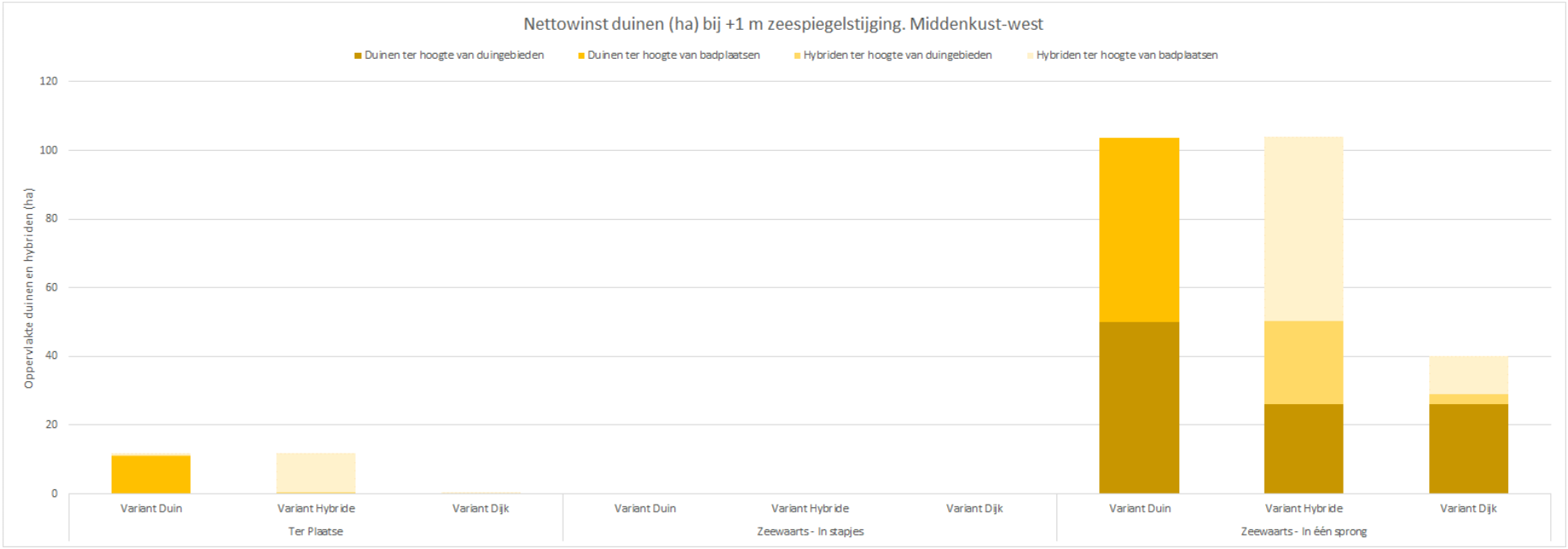
Hybriden ter hoogte van badplaatsen	0,34 ha	8,53 ha	8,53 ha	-	-	-	-	23,15 ha	23,15 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	-	0,09 ha	0,09 ha	-	-	-	-	0,63 ha	0,63 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	11,13 ha	2,60 ha	2,60 ha	-	-	-	31,45 ha	6,09 ha	6,09 ha
Duinen ter hoogte van duingebieden	2,13 ha	2,13 ha	2,13 ha	-	-	-	27,22 ha	27,22 ha	27,22 ha



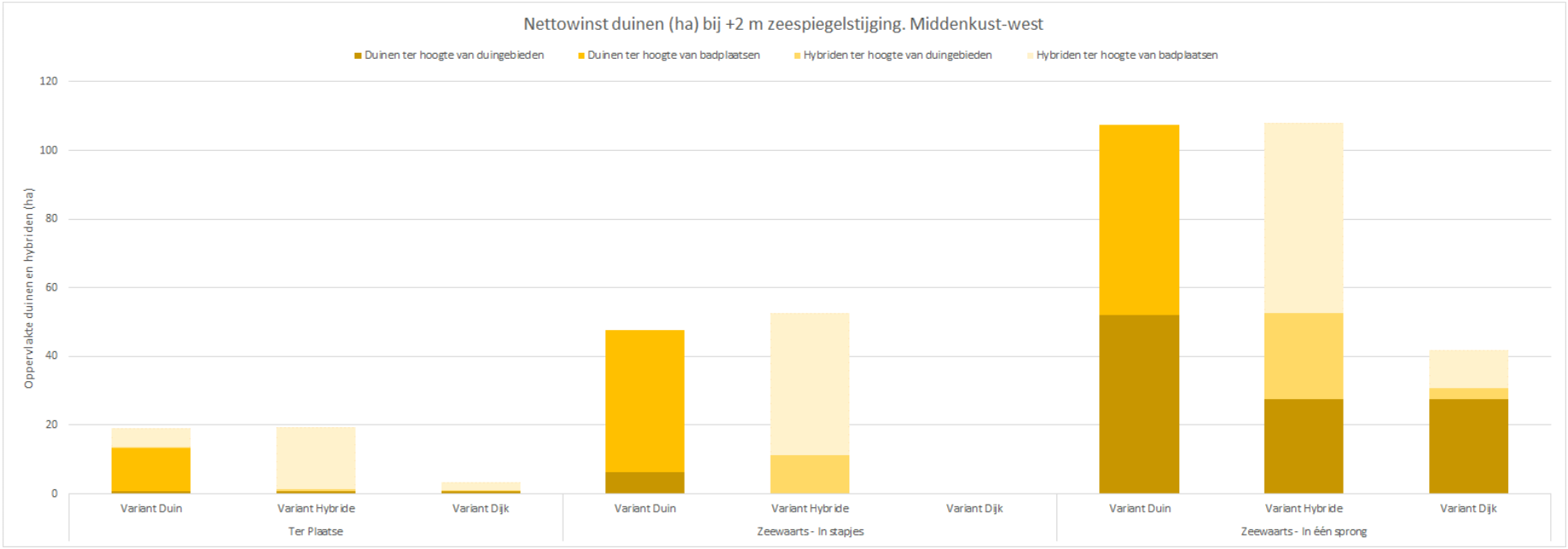
Hybriden ter hoogte van badplaatsen	0,91 ha	9,76 ha	9,76 ha	-	13,05 ha	13,05 ha	-	25,36 ha	25,36 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	-	0,21 ha	0,21 ha	-	0,47 ha	0,47 ha	-	0,97 ha	0,97 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	12,61 ha	3,01 ha	3,01 ha	18,25 ha	3,56 ha	3,56 ha	35,48 ha	6,66 ha	6,66 ha
Duinen ter hoogte van duingebieden	0,28 ha	0,28 ha	0,28 ha	24,28 ha	21,88 ha	21,88 ha	27,42 ha	27,42 ha	27,42 ha



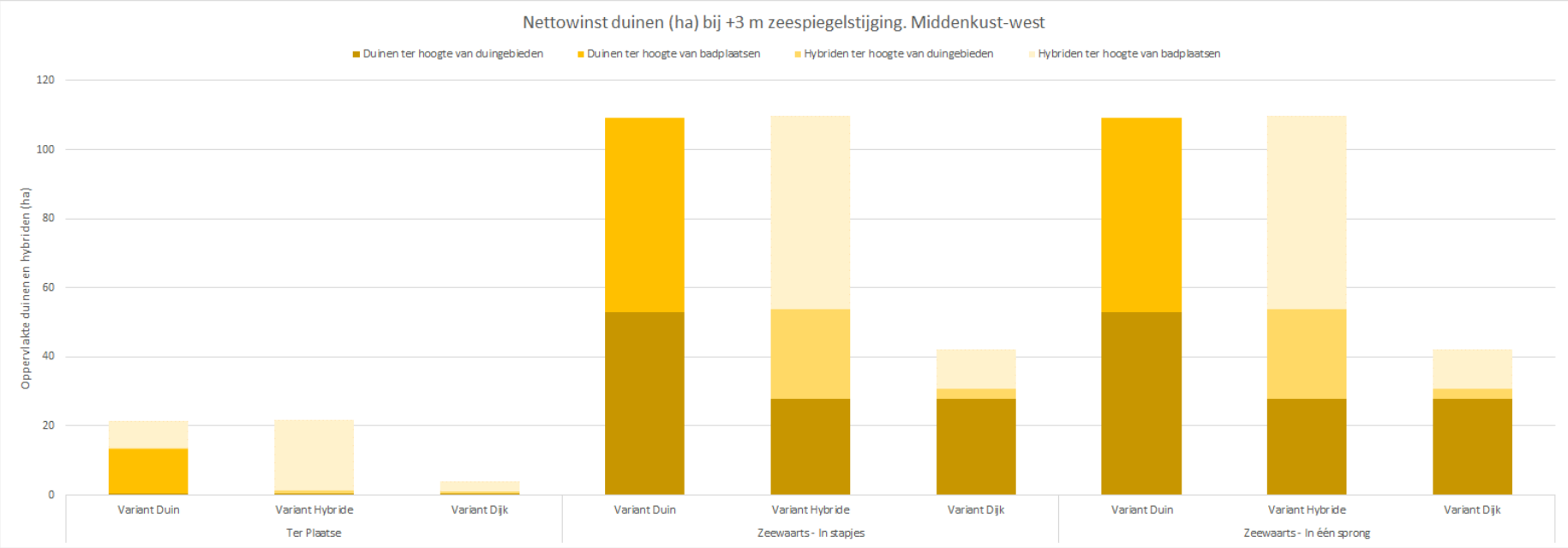
Hybriden ter hoogte van badplaatsen	2,92 ha	11,89 ha	11,89 ha	-	26,61 ha	26,61 ha	-	26,61 ha	26,61 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	-	0,39 ha	0,39 ha	-	1,28 ha	1,28 ha	-	1,28 ha	1,28 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	13,24 ha	2,95 ha	2,95 ha	37,52 ha	6,36 ha	6,36 ha	37,52 ha	6,36 ha	6,36 ha
Duinen ter hoogte van duingebieden	-	-	-	27,58 ha	27,58 ha	27,58 ha	27,58 ha	27,58 ha	27,58 ha



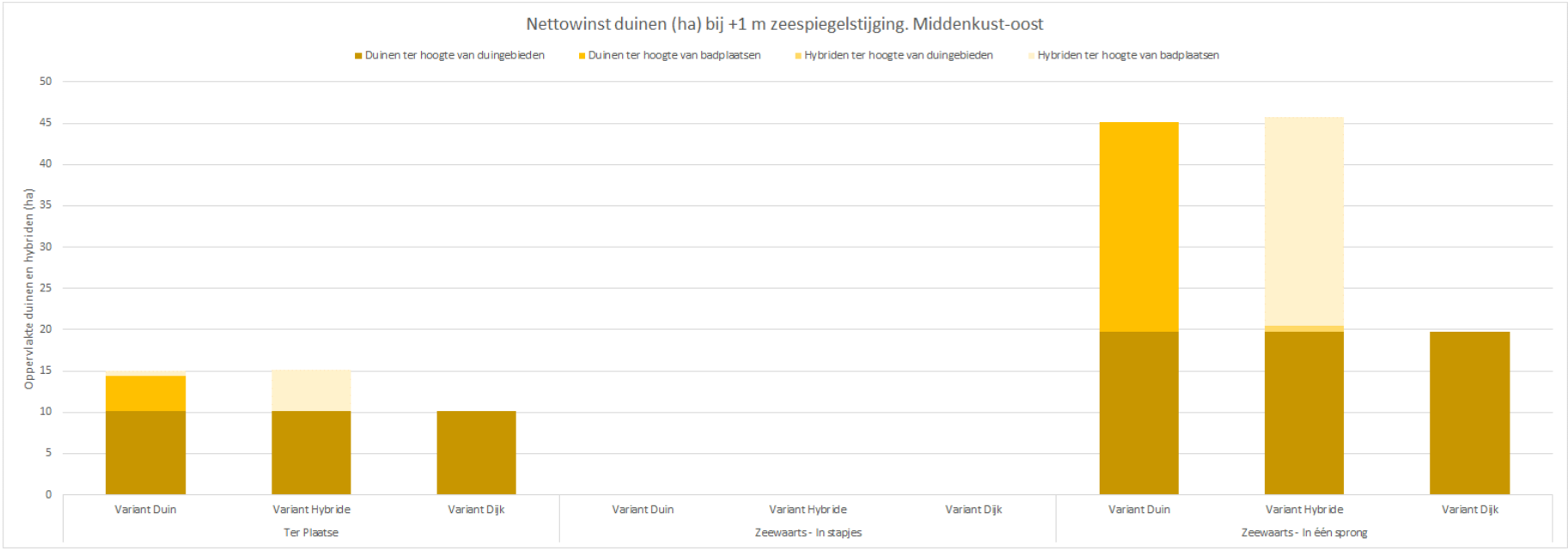
Hybriden ter hoogte van badplaatsen	0,60 ha	11,47 ha	0,13 ha	-	-	-	-	53,64 ha	10,82 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	0,24 ha	0,33 ha	0,24 ha	-	-	-	-	24,14 ha	2,92 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	10,88 ha	-	-	-	-	-	53,64 ha	-	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	-	-	-	-	-	-	50,06 ha	26,23 ha	26,23 ha



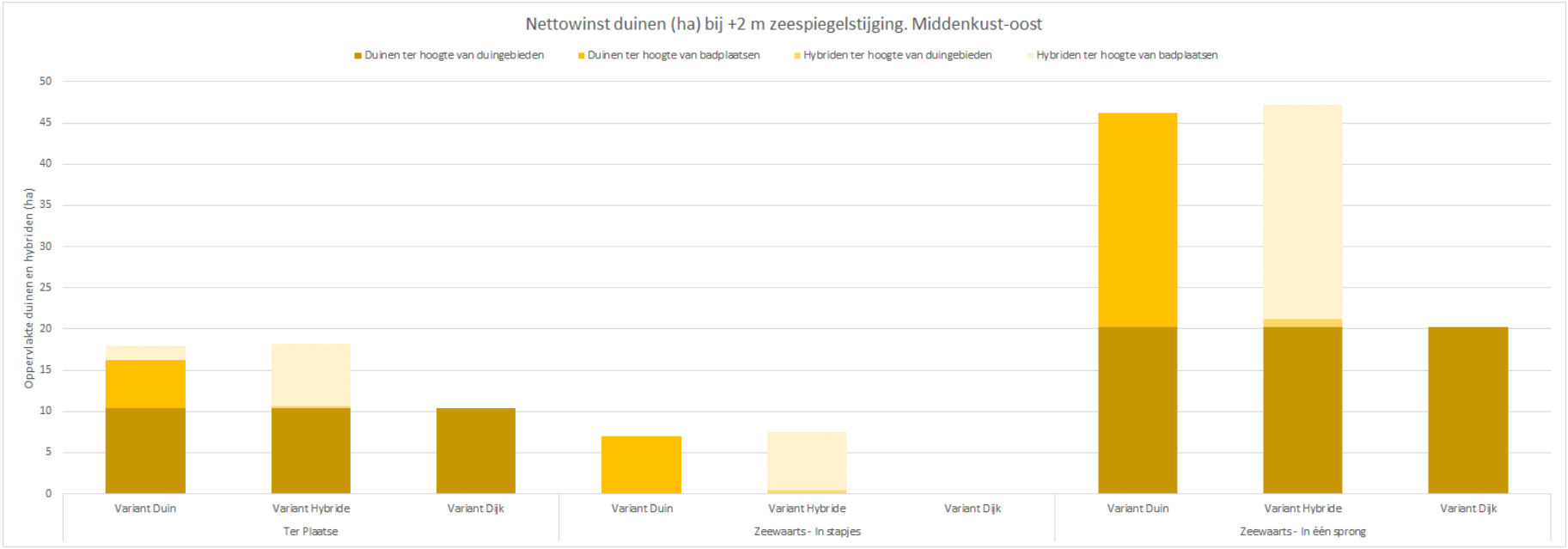
Hybriden ter hoogte van badplaatsen	5,40 ha	17,88 ha	2,06 ha	-	41,47 ha	-	-	55,41 ha	11,20 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	0,41 ha	0,62 ha	0,41 ha	-	11,24 ha	-	-	25,08 ha	3,01 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	12,49 ha	-	-	41,47 ha	-	-	55,41 ha	-	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	0,74 ha	0,74 ha	0,74 ha	6,30 ha	-	-	52,16 ha	27,61 ha	27,61 ha



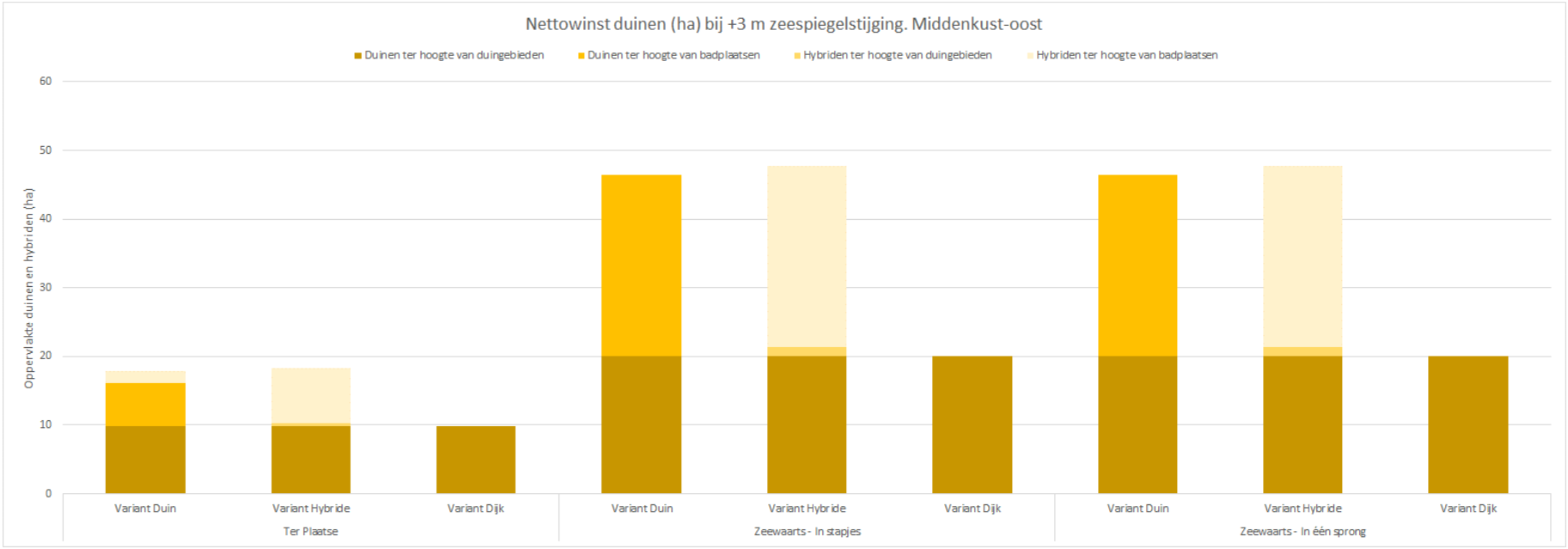
Hybriden ter hoogte van badplaatsen	7,70 ha	20,30 ha	2,93 ha	-	56,07 ha	11,24 ha	-	56,07 ha	11,24 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	0,48 ha	0,88 ha	0,48 ha	-	25,94 ha	3,09 ha	-	25,94 ha	3,09 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	12,61 ha	-	-	56,07 ha	-	-	56,07 ha	-	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	0,56 ha	0,56 ha	0,56 ha	53,01 ha	27,73 ha	27,73 ha	53,01 ha	27,73 ha	27,73 ha



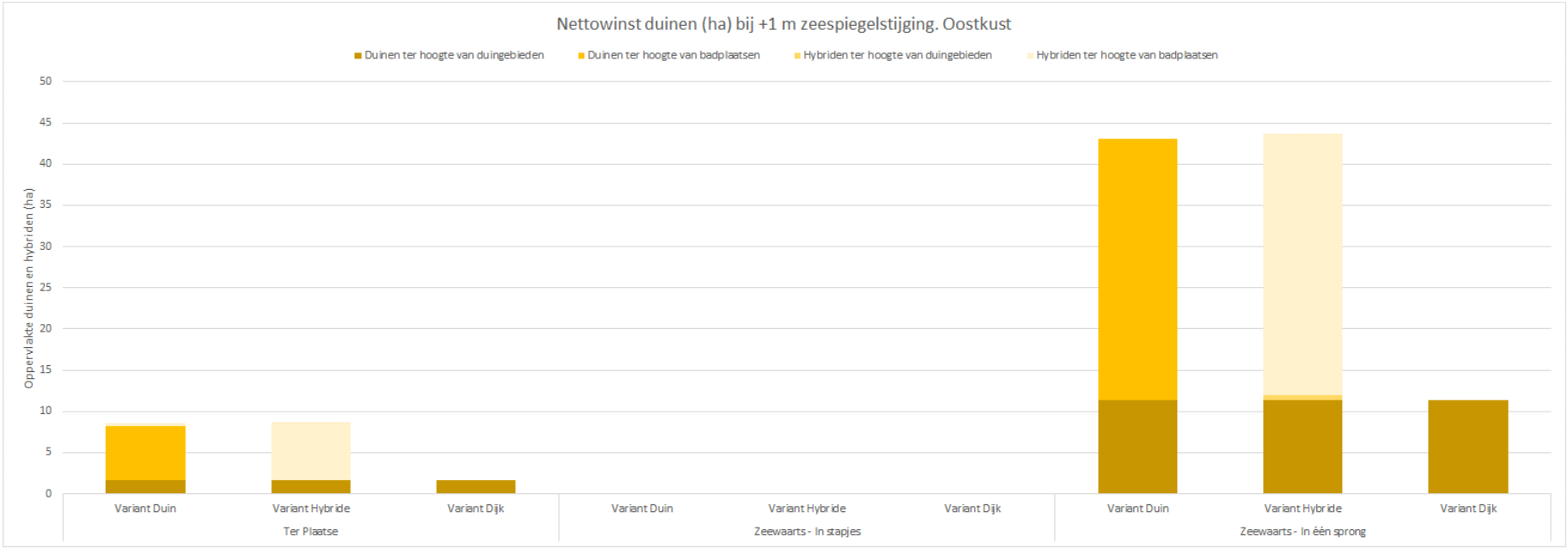
Hybriden ter hoogte van badplaatsen	0,63 ha	4,94 ha	-	-	-	-	-	25,35 ha	-
Hybriden ter hoogte van duingebieden	-	0,09 ha	-	-	-	-	-	0,63 ha	-
Duinen ter hoogte van badplaatsen	4,31 ha	-	-	-	-	-	25,35 ha	-	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	10,08 ha	10,08 ha	10,11 ha	-	-	-	19,79 ha	19,79 ha	19,79 ha



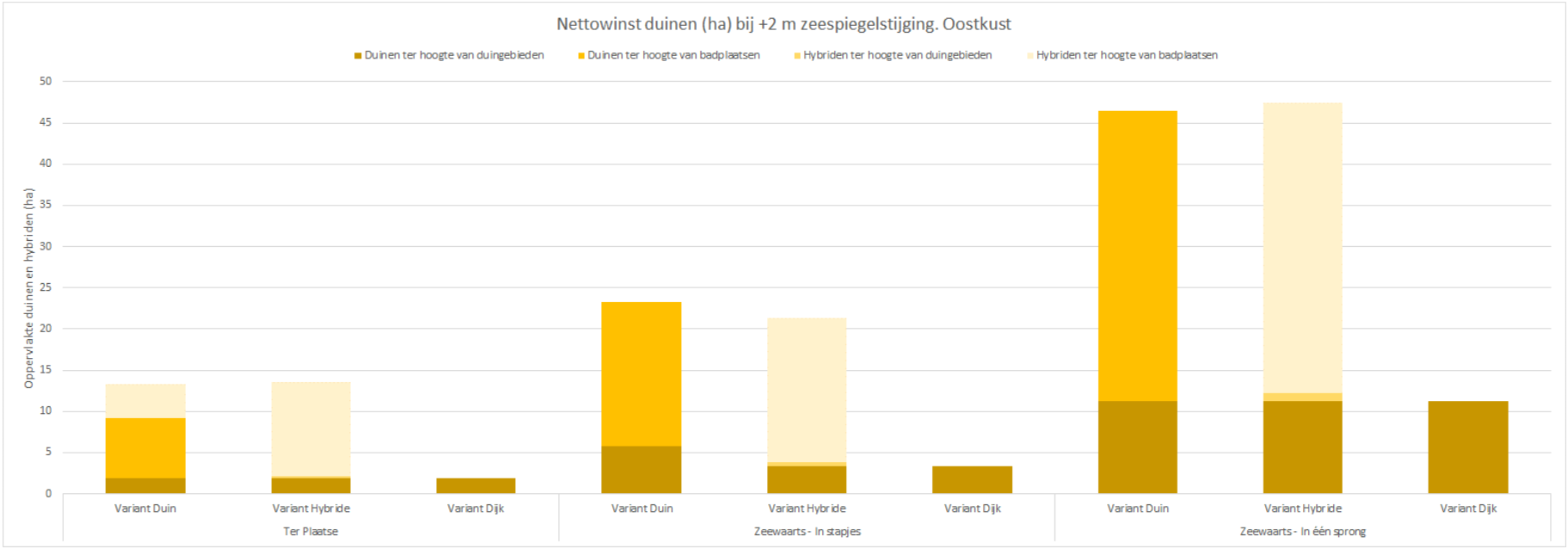
Hybriden ter hoogte van badplaatsen	1,65 ha	7,47 ha	-	-	7,01 ha	-	-	25,99 ha	-
Hybriden ter hoogte van duingebieden	-	0,21 ha	-	-	0,47 ha	-	-	0,97 ha	-
Duinen ter hoogte van badplaatsen	5,83 ha	-	-	7,01 ha	-	-	25,99 ha	-	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	10,44 ha	10,44 ha	10,44 ha	-	-	-	20,24 ha	20,24 ha	20,24 ha



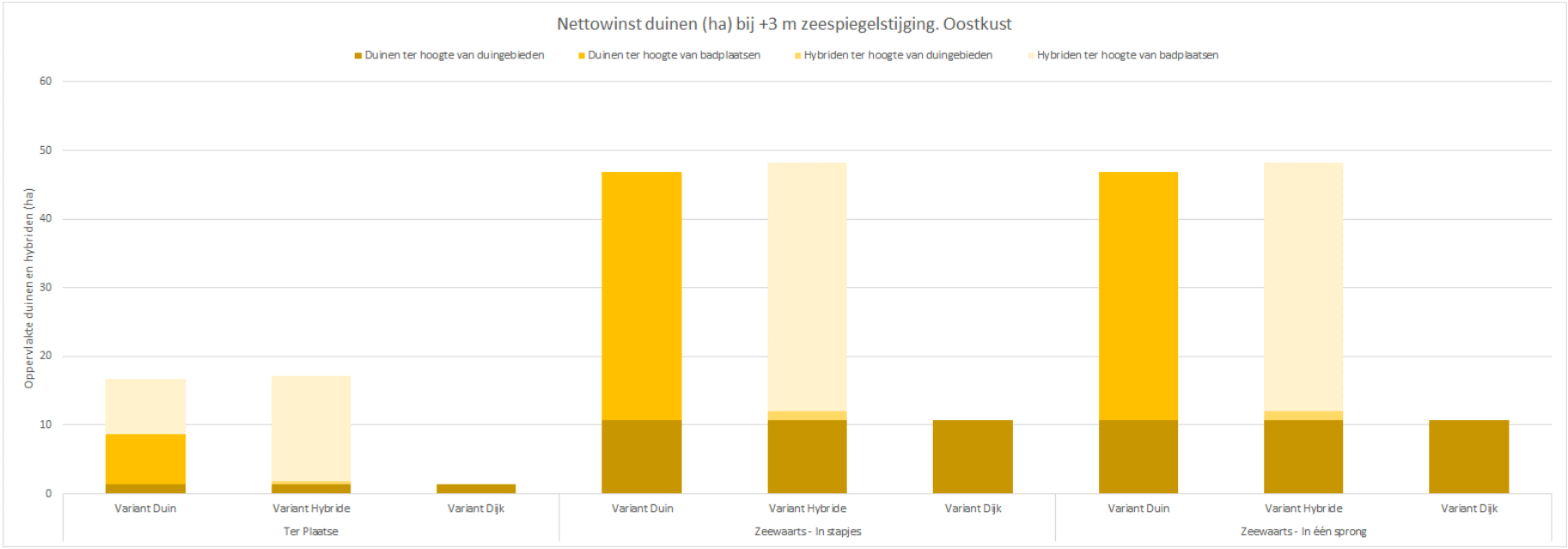
Hybriden ter hoogte van badplaatsen	1,87 ha	8,07 ha	-	-	26,43 ha	-	-	26,43 ha	-
Hybriden ter hoogte van duingebieden	-	0,39 ha	-	-	1,28 ha	-	-	1,28 ha	-
Duinen ter hoogte van badplaatsen	6,21 ha	-	-	26,43 ha	-	-	26,43 ha	-	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	9,85 ha	9,85 ha	9,85 ha	20,01 ha	20,01 ha	20,01 ha	20,01 ha	20,01 ha	20,01 ha



Hybriden ter hoogte van badplaatsen	0,33 ha	6,97 ha	-	-	-	-	-	31,70 ha	-
Hybriden ter hoogte van duingebieden	-	0,09 ha	-	-	-	-	-	0,63 ha	-
Duinen ter hoogte van badplaatsen	6,65 ha	-	-	-	-	-	31,70 ha	-	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	1,59 ha	1,59 ha	1,62 ha	-	-	-	11,37 ha	11,37 ha	11,37 ha

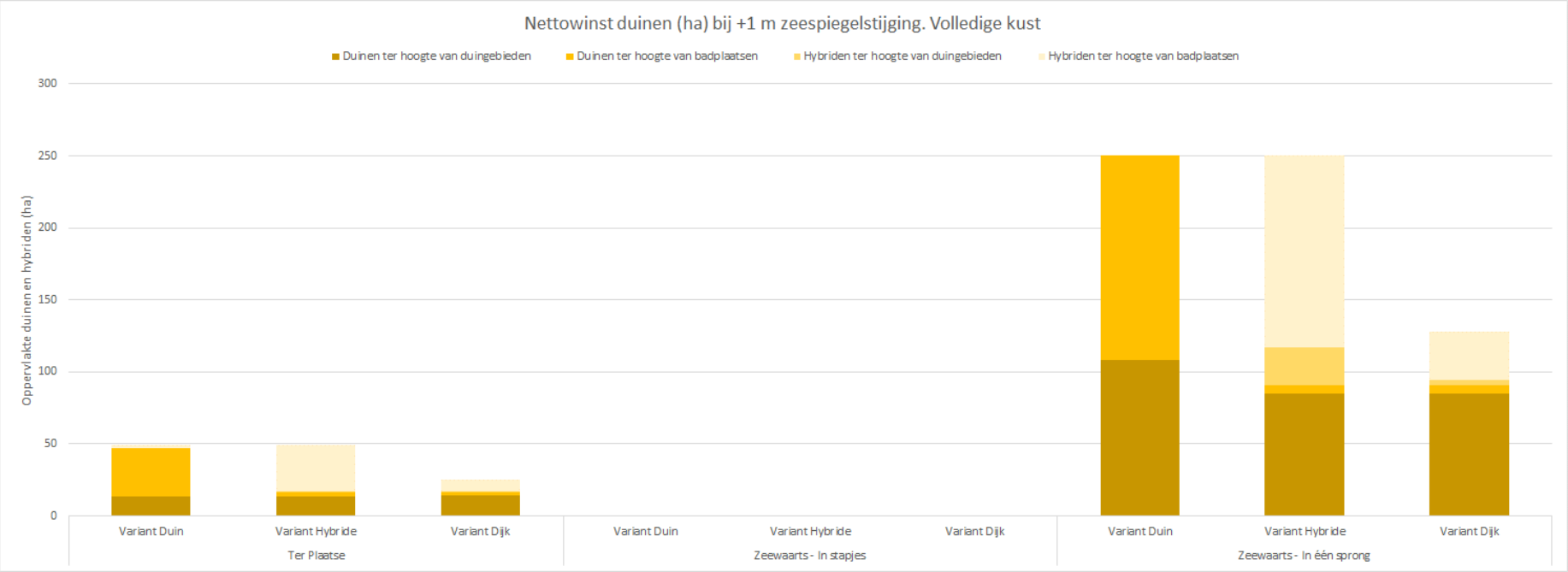


Hybriden ter hoogte van badplaatsen	4,15 ha	11,45 ha	-	-	17,53 ha	-	-	35,13 ha	-
Hybriden ter hoogte van duingebieden	-	0,21 ha	-	-	0,47 ha	-	-	0,97 ha	-
Duinen ter hoogte van badplaatsen	7,30 ha	-	-	17,53 ha	-	-	35,13 ha	-	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	1,90 ha	1,90 ha	1,90 ha	5,74 ha	3,34 ha	3,34 ha	11,30 ha	11,30 ha	11,30 ha

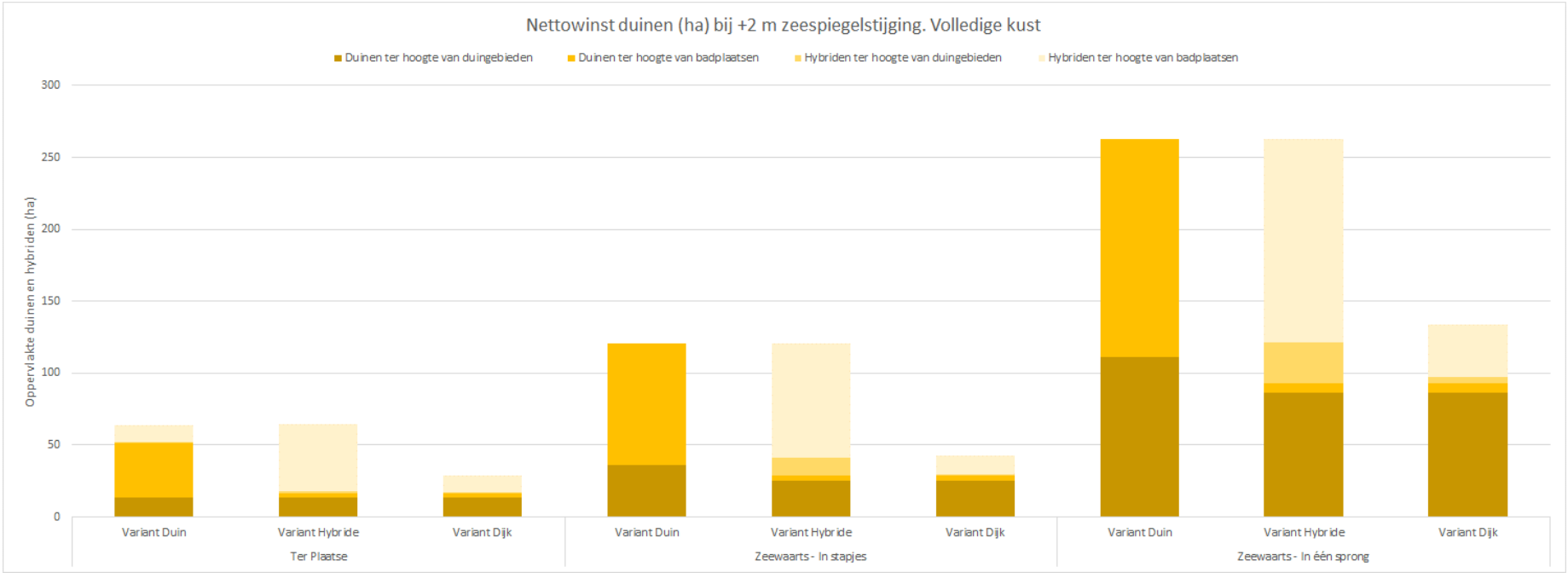


Hybriden ter hoogte van badplaatsen	7,96 ha	15,29 ha	-	-	36,10 ha	-	-	36,10 ha	-
Hybriden ter hoogte van duingebieden	-	0,39 ha	-	-	1,28 ha	-	-	1,28 ha	-
Duinen ter hoogte van badplaatsen	7,33 ha	-	-	36,10 ha	-	-	36,10 ha	-	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	1,38 ha	1,38 ha	1,38 ha	10,76 ha	10,76 ha	10,76 ha	10,76 ha	10,76 ha	10,76 ha

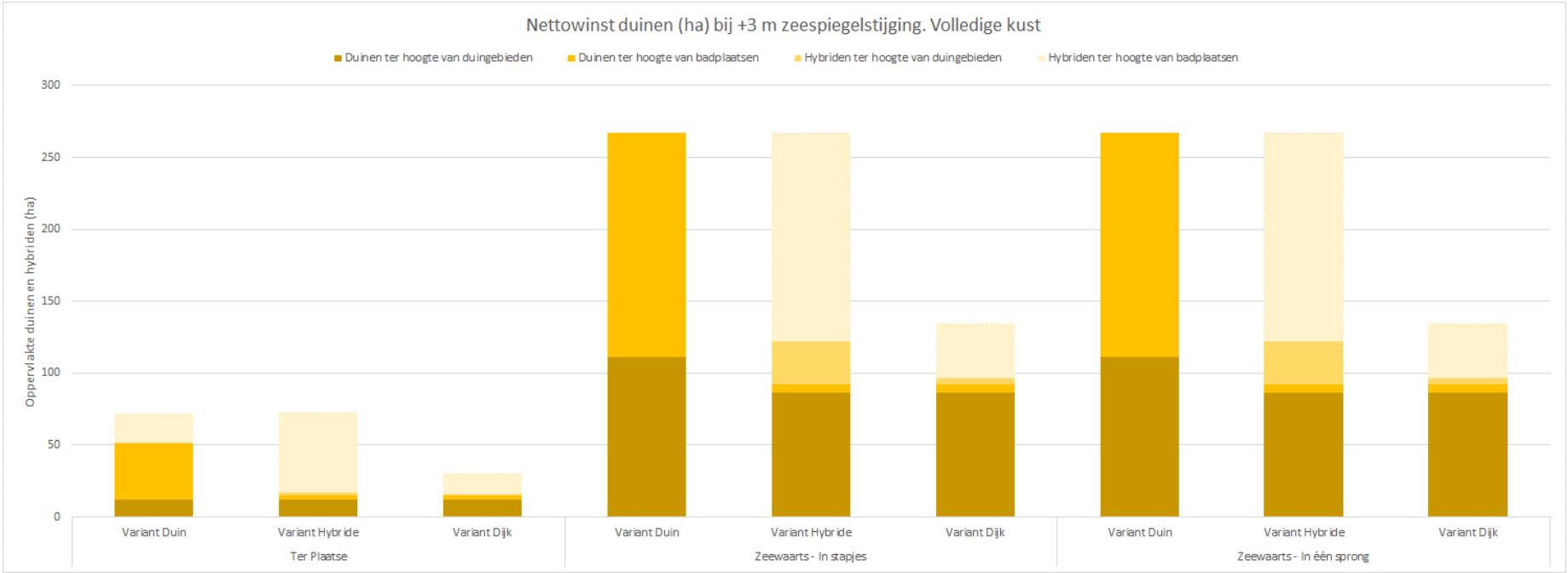
L.3.2 Habitatcreatie duinen volledige kust



Hybriden ter hoogte van badplaatsen	1,89 ha	31,91 ha	8,66 ha	-	-	-	-	133,85 ha	33,97 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	0,24 ha	0,60 ha	0,33 ha	-	-	-	-	26,03 ha	3,55 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	32,97 ha	2,60 ha	2,60 ha	-	-	-	142,14 ha	6,09 ha	6,09 ha
Duinen ter hoogte van duingebieden	13,81 ha	13,81 ha	13,86 ha	-	-	-	108,43 ha	84,60 ha	84,60 ha

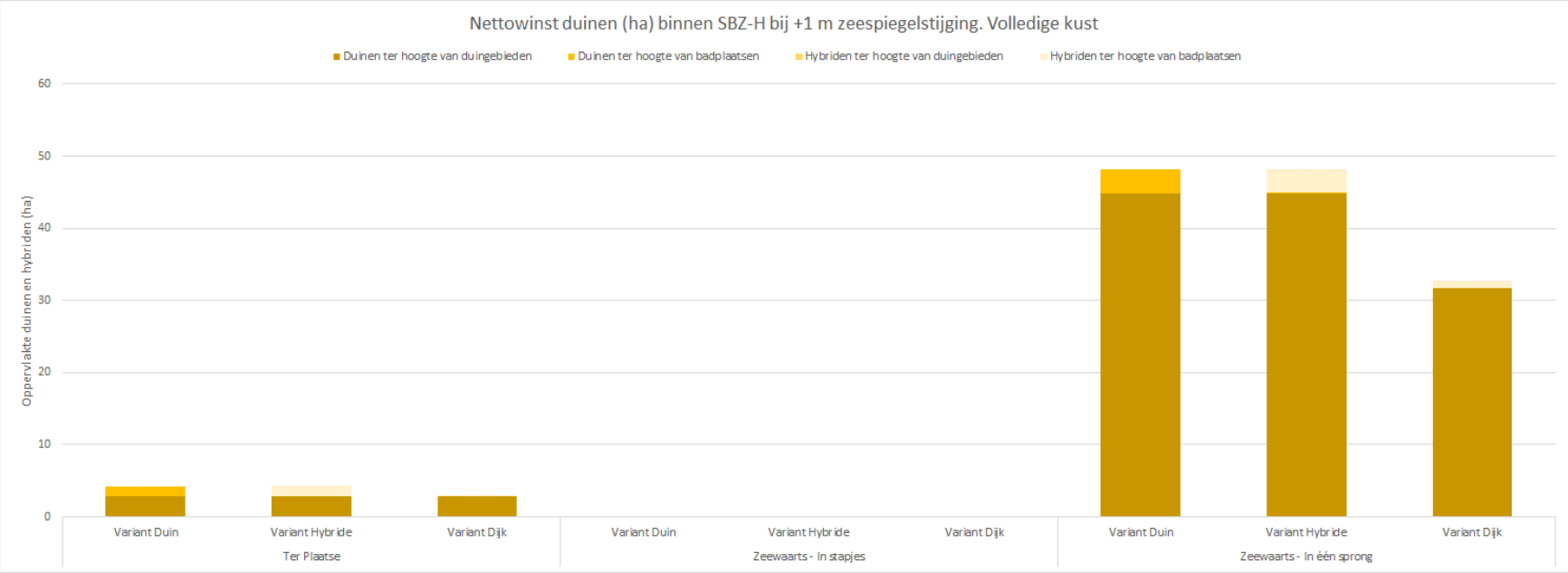


Hybriden ter hoogte van badplaatsen	12,11 ha	46,57 ha	11,82 ha	-	79,06 ha	13,05 ha	-	141,90 ha	36,55 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	0,41 ha	1,25 ha	0,62 ha	-	12,64 ha	0,47 ha	-	28,00 ha	3,99 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	38,23 ha	3,01 ha	3,01 ha	84,26 ha	3,56 ha	3,56 ha	152,02 ha	6,66 ha	6,66 ha
Duinen ter hoogte van duingebieden	13,36 ha	13,36 ha	13,36 ha	36,32 ha	25,23 ha	25,23 ha	111,12 ha	86,56 ha	86,56 ha

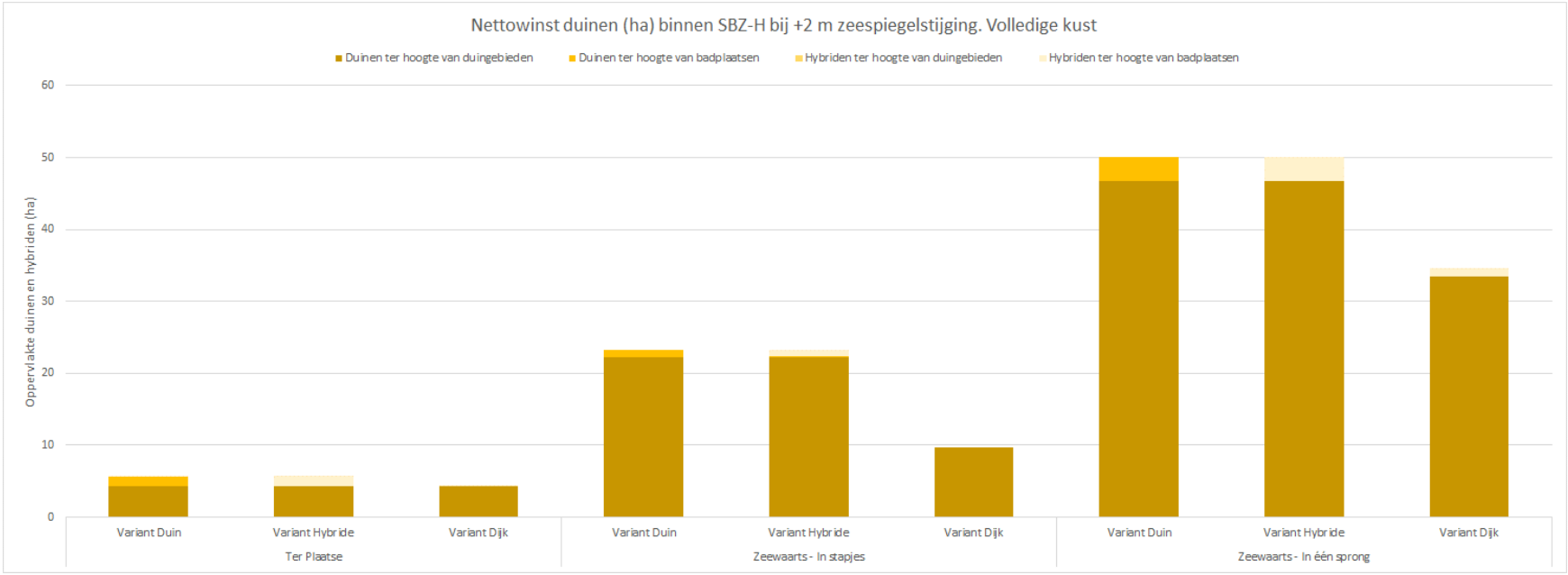


Hybriden ter hoogte van badplaatsen	20,45 ha	55,55 ha	14,82 ha	-	145,21 ha	37,86 ha	-	145,21 ha	37,86 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	0,48 ha	2,06 ha	0,88 ha	-	29,77 ha	4,37 ha	-	29,77 ha	4,37 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	39,40 ha	2,95 ha	2,95 ha	156,12 ha	6,36 ha	6,36 ha	156,12 ha	6,36 ha	6,36 ha
Duinen ter hoogte van duingebieden	11,79 ha	11,79 ha	11,79 ha	111,36 ha	86,08 ha	86,08 ha	111,36 ha	86,08 ha	86,08 ha

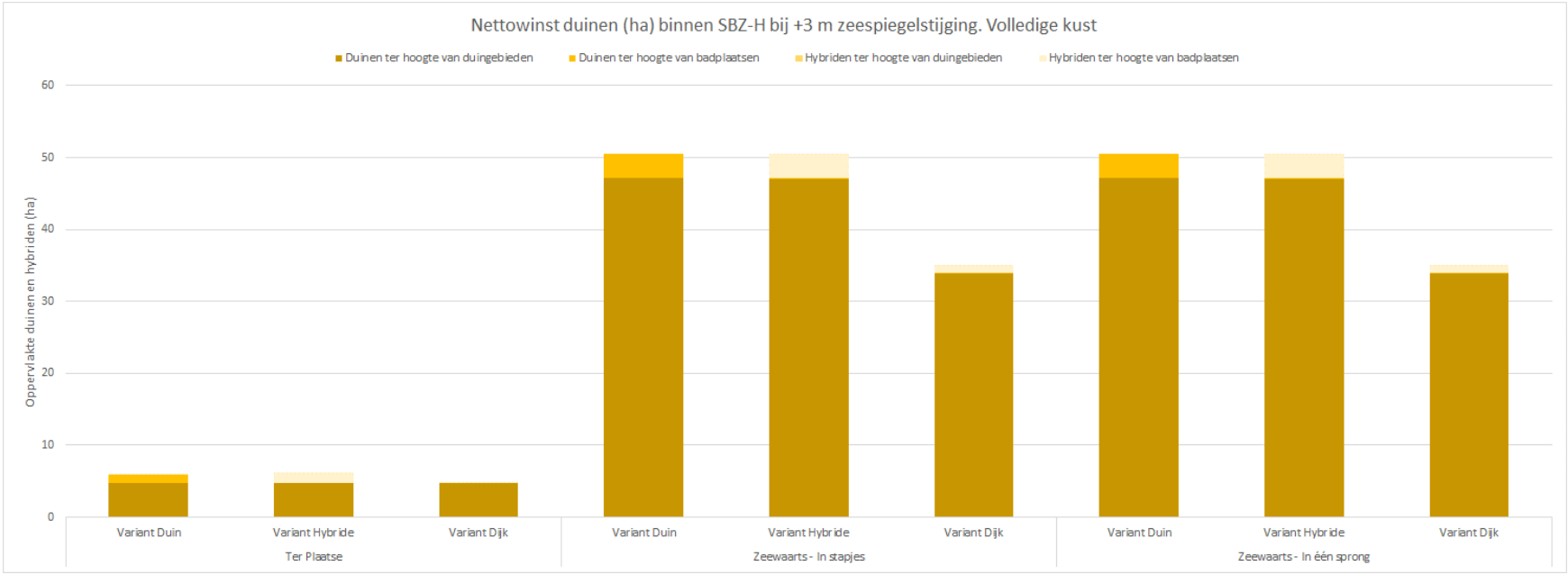
L.3.3 Habitatcreatie duinen binnen habitatrichtlijngebied



Hybriden ter hoogte van badplaatsen	0,08 ha	1,47 ha	0,08 ha	-	-	-	-	3,29 ha	1,12 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	-	-	-	-	0,00 ha	0,00 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	1,39 ha	-	-	-	-	-	3,35 ha	0,06 ha	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	2,83 ha	2,83 ha	2,83 ha	-	-	-	44,87 ha	44,87 ha	31,65 ha

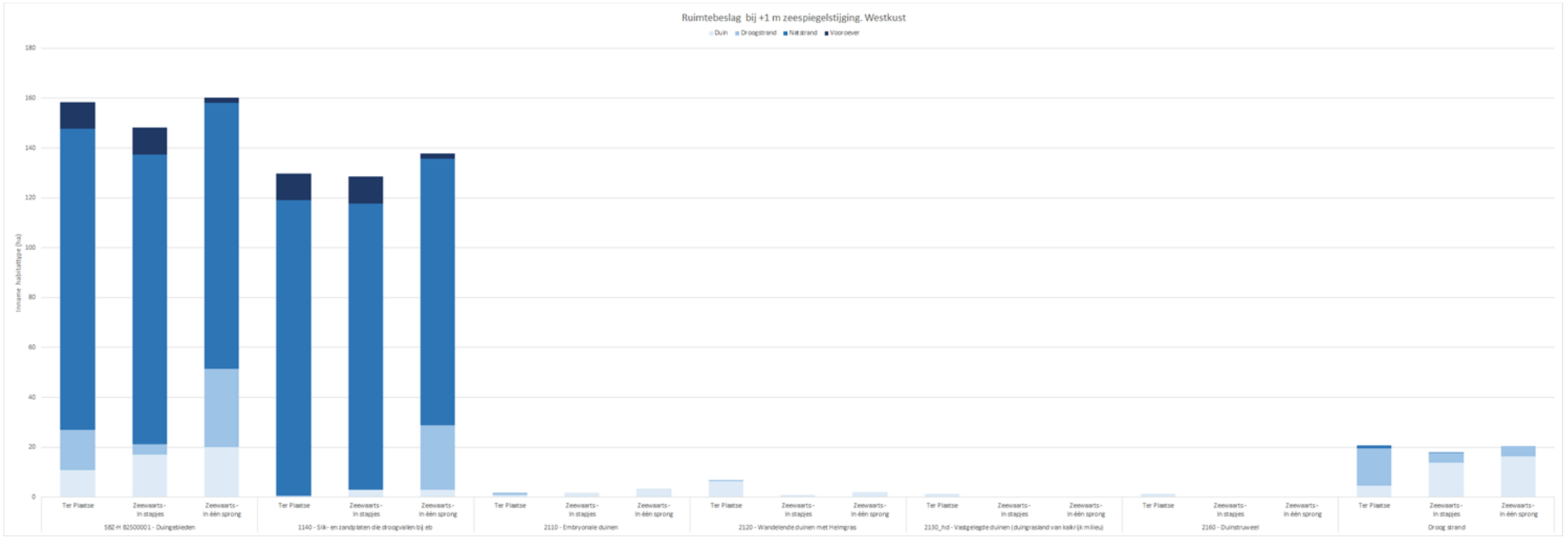


Hybriden ter hoogte van badplaatsen	0,09 ha	1,49 ha	0,09 ha	-	0,90 ha	-	-	3,31 ha	1,12 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	0,00 ha	0,00 ha	0,00 ha	-	-	-	-	0,01 ha	0,01 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	1,34 ha	-	-	0,95 ha	0,05 ha	-	3,36 ha	0,06 ha	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	4,23 ha	4,23 ha	4,23 ha	22,30 ha	22,30 ha	9,71 ha	46,67 ha	46,65 ha	33,42 ha

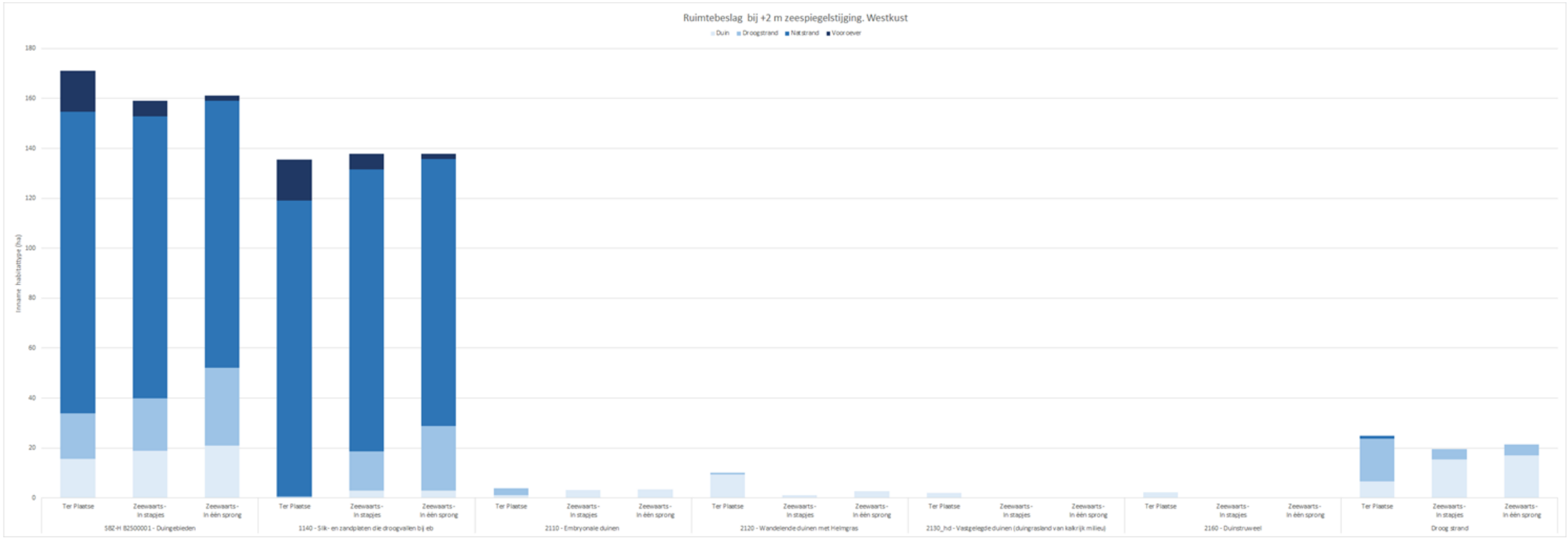


Hybriden ter hoogte van badplaatsen	0,13 ha	1,47 ha	0,12 ha	-	3,31 ha	1,12 ha	-	3,31 ha	1,12 ha
Hybriden ter hoogte van duingebieden	0,02 ha	0,02 ha	0,02 ha	-	0,04 ha	0,04 ha	-	0,04 ha	0,04 ha
Duinen ter hoogte van badplaatsen	1,28 ha	-	-	3,37 ha	0,06 ha	-	3,37 ha	0,06 ha	-
Duinen ter hoogte van duingebieden	4,67 ha	4,67 ha	4,67 ha	47,12 ha	47,09 ha	33,95 ha	47,12 ha	47,09 ha	33,95 ha

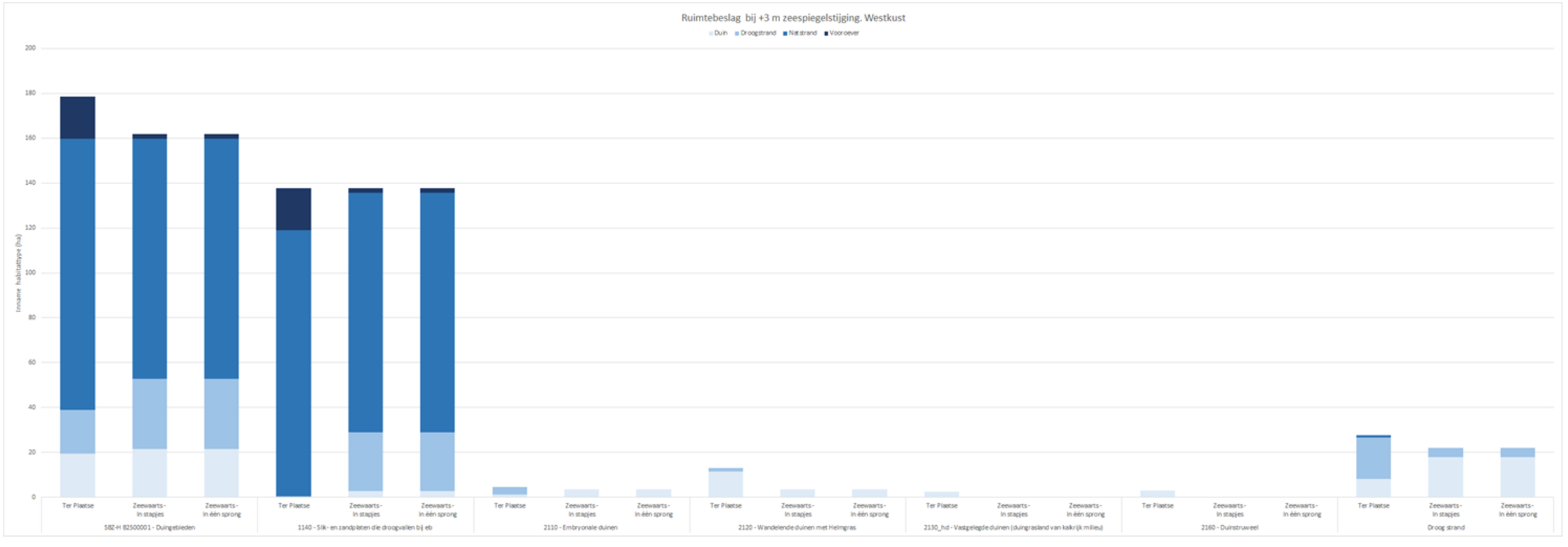
L.3.4 Land – Ruimtebeslag per zone



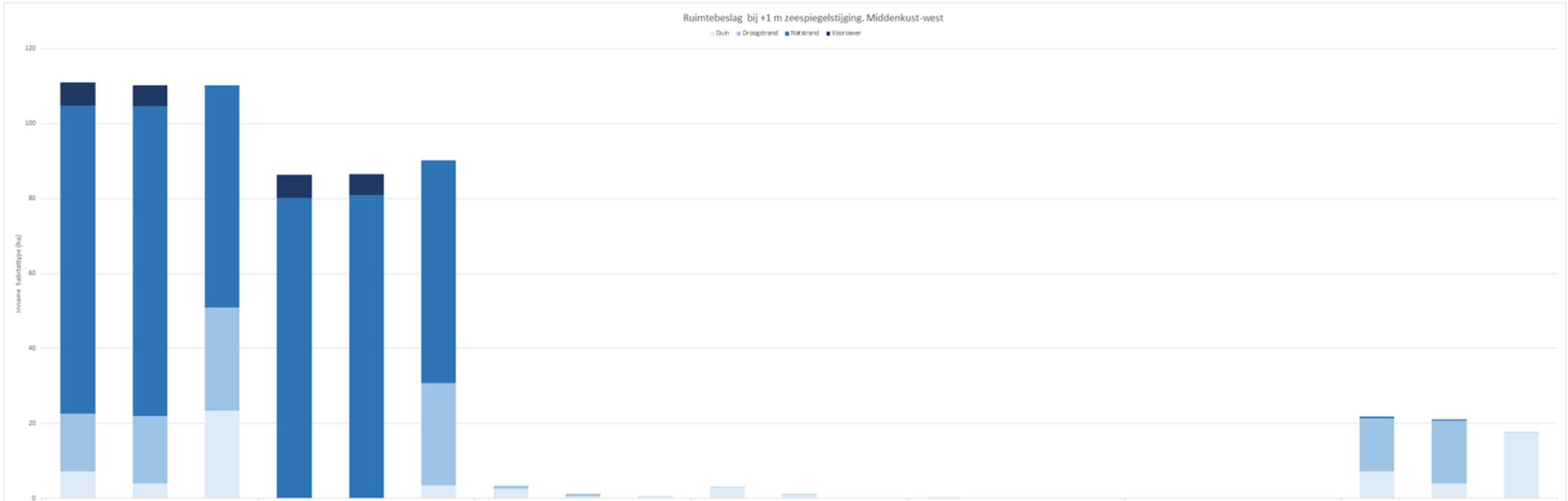
Totale oppervlakte	**158,40 ha**	**148,21 ha**	**160,28 ha**	**129,74 ha**	**128,63 ha**	**137,80 ha**	**1,82 ha**	**1,88 ha**	**3,44 ha**	**6,92 ha**	**0,98 ha**	**2,03 ha**	**1,27 ha**	**-**	**-**	**1,28 ha**	**-**	**-**	**20,73 ha**	**17,98 ha**	**20,53 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***8,82%***	***8,25%***	***8,93%***	***94,15%***	***93,35%***	***100,00%***	***39,39%***	***40,72%***	***74,46%***	***5,39%***	***0,77%***	***1,58%***	***0,42%***	**-**	**-**	***0,25%***	**-**	**-**	***52,34%***	***45,39%***	***51,83%***
Vooroever	10,74 ha *(6,8%)*	10,93 ha *(7,4%)*	2,16 ha *(1,3%)*	10,74 ha *(8,3%)*	10,93 ha *(8,5%)*	2,16 ha *(1,6%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	120,68 ha *(76,2%)*	116,08 ha *(78,3%)*	106,78 ha *(66,6%)*	118,44 ha *(91,3%)*	114,70 ha *(89,2%)*	106,78 ha *(77,5%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	1,21 ha *(5,8%)*	0,34 ha *(1,9%)*	- -
Droogstrand	16,07 ha *(10,1%)*	4,10 ha *(2,8%)*	31,32 ha *(19,5%)*	0,56 ha *(0,4%)*	0,16 ha *(0,1%)*	26,01 ha *(18,9%)*	0,94 ha *(51,5%)*	- -	- -	0,52 ha *(7,5%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	14,97 ha *(72,2%)*	3,84 ha *(21,3%)*	4,17 ha *(20,3%)*
Duin	10,91 ha *(6,9%)*	17,09 ha *(11,5%)*	20,01 ha *(12,5%)*	- -	2,84 ha *(2,2%)*	2,85 ha *(2,1%)*	0,88 ha *(48,5%)*	1,88 ha *(100%)*	3,44 ha *(100%)*	6,40 ha *(92,5%)*	0,98 ha *(100%)*	2,03 ha *(100%)*	1,27 ha *(100%)*	- -	- -	1,28 ha *(100%)*	- -	- -	4,55 ha *(21,9%)*	13,80 ha *(76,8%)*	16,36 ha *(79,7%)*



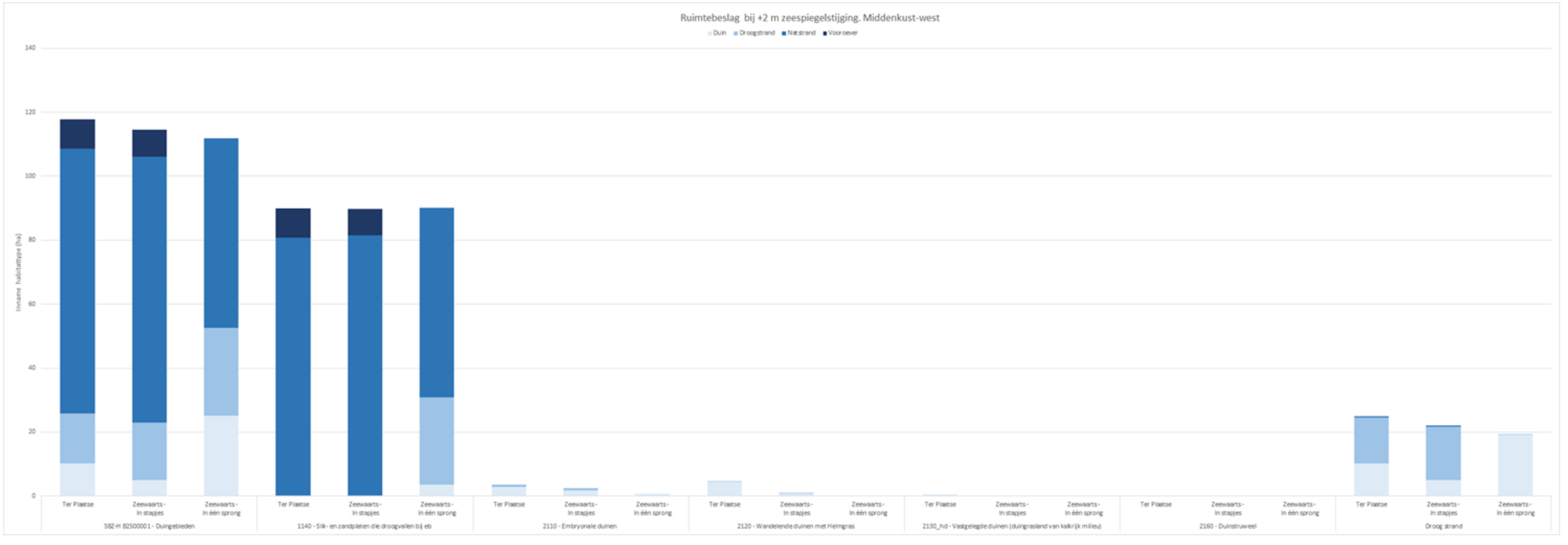
Totale oppervlakte	**171,11 ha**	**159,07 ha**	**161,13 ha**	**135,42 ha**	**137,80 ha**	**137,80 ha**	**3,77 ha**	**3,17 ha**	**3,49 ha**	**10,19 ha**	**1,21 ha**	**2,77 ha**	**1,92 ha**	**-**	**0,02 ha**	**2,15 ha**	**-**	**0,01 ha**	**24,89 ha**	**19,53 ha**	**21,31 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***9,53%***	***8,86%***	***8,97%***	***98,27%***	***100,00%***	***100,00%***	***81,76%***	***68,63%***	***75,58%***	***7,95%***	***0,95%***	***2,16%***	***0,64%***	**-**	***0,01%***	***0,42%***	**-**	***0,00%***	***62,85%***	***49,31%***	***53,81%***
Vooroever	16,41 ha *(9,6%)*	6,29 ha *(4%)*	2,16 ha *(1,3%)*	16,41 ha *(12,1%)*	6,29 ha *(4,6%)*	2,16 ha *(1,6%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	120,71 ha *(70,5%)*	112,82 ha *(70,9%)*	106,78 ha *(66,3%)*	118,45 ha *(87,5%)*	112,82 ha *(81,9%)*	106,78 ha *(77,5%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	1,21 ha *(4,9%)*	- -	- -
Droogstrand	18,32 ha *(10,7%)*	21,17 ha *(13,3%)*	31,32 ha *(19,4%)*	0,56 ha *(0,4%)*	15,85 ha *(11,5%)*	26,01 ha *(18,9%)*	2,67 ha *(70,6%)*	- -	- -	0,85 ha *(8,3%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	17,14 ha *(68,9%)*	4,18 ha *(21,4%)*	4,17 ha *(19,6%)*
Duin	15,67 ha *(9,2%)*	18,79 ha *(11,8%)*	20,86 ha *(12,9%)*	- -	2,85 ha *(2,1%)*	2,85 ha *(2,1%)*	1,11 ha *(29,4%)*	3,17 ha *(100%)*	3,49 ha *(100%)*	9,35 ha *(91,7%)*	1,21 ha *(100%)*	2,77 ha *(100%)*	1,92 ha *(100%)*	- -	0,02 ha *(100%)*	2,15 ha *(100%)*	- -	0,01 ha *(100%)*	6,54 ha *(26,3%)*	15,35 ha *(78,6%)*	17,15 ha *(80,4%)*



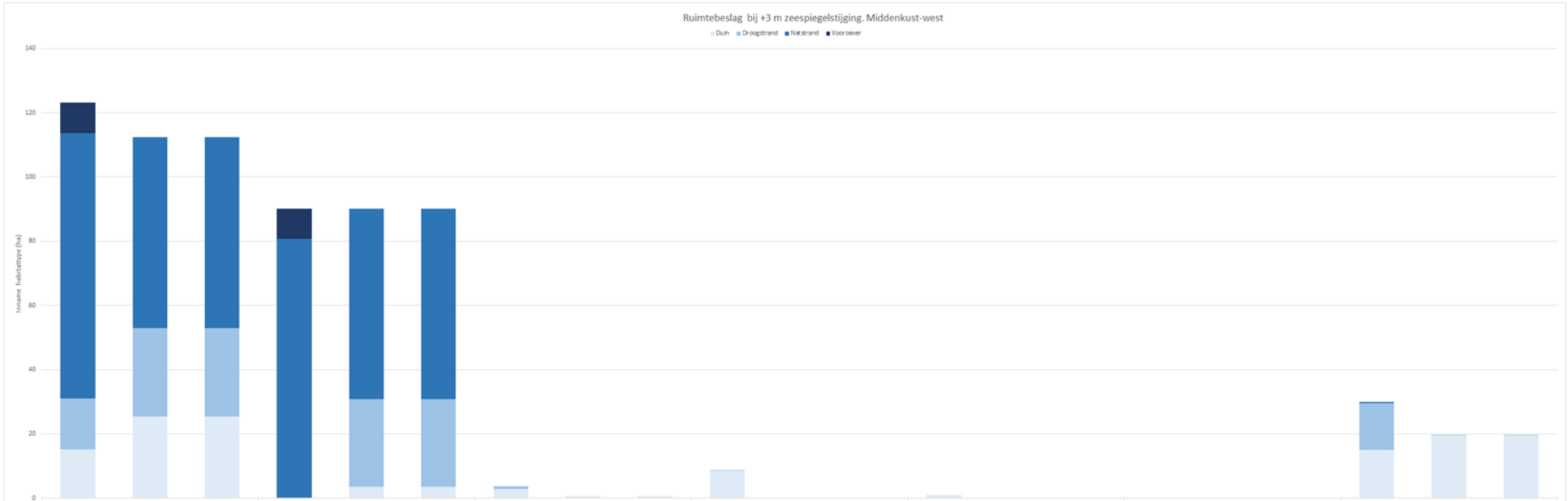
Totale oppervlakte	**178,56 ha**	**161,86 ha**	**161,86 ha**	**137,80 ha**	**137,80 ha**	**137,80 ha**	**4,52 ha**	**3,51 ha**	**3,51 ha**	**13,05 ha**	**3,43 ha**	**3,43 ha**	**2,53 ha**	**0,05 ha**	**0,05 ha**	**2,92 ha**	**0,05 ha**	**0,02 ha**	**27,74 ha**	**21,97 ha**	**21,97 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***9,94%***	***9,01%***	***9,01%***	***100,00%***	***100,00%***	***100,00%***	***97,91%***	***76,12%***	***76,12%***	***10,18%***	***2,67%***	***2,67%***	***0,83%***	***0,02%***	***0,02%***	***0,57%***	***0,01%***	***0,00%***	***70,05%***	***55,48%***	***55,48%***
Vooroever	18,79 ha *(10,5%)*	2,16 ha *(1,3%)*	2,16 ha *(1,3%)*	18,79 ha *(13,6%)*	2,16 ha *(1,6%)*	2,16 ha *(1,6%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	120,71 ha *(67,6%)*	106,78 ha *(66%)*	106,78 ha *(66%)*	118,45 ha *(86%)*	106,78 ha *(77,5%)*	106,78 ha *(77,5%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	1,21 ha *(4,4%)*	- -	- -
Droogstrand	19,73 ha *(11%)*	31,32 ha *(19,4%)*	31,32 ha *(19,4%)*	0,56 ha *(0,4%)*	26,01 ha *(18,9%)*	26,01 ha *(18,9%)*	3,41 ha *(75,4%)*	- -	- -	1,46 ha *(11,2%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	18,48 ha *(66,6%)*	4,17 ha *(19%)*	4,17 ha *(19%)*
Duin	19,33 ha *(10,8%)*	21,60 ha *(13,3%)*	21,60 ha *(13,3%)*	- -	2,85 ha *(2,1%)*	2,85 ha *(2,1%)*	1,11 ha *(24,6%)*	3,51 ha *(100%)*	3,51 ha *(100%)*	11,59 ha *(88,8%)*	3,43 ha *(100%)*	3,43 ha *(100%)*	2,53 ha *(100%)*	0,05 ha *(100%)*	0,05 ha *(100%)*	2,92 ha *(100%)*	0,05 ha *(100%)*	0,02 ha *(100%)*	8,05 ha *(29%)*	17,81 ha *(81%)*	17,81 ha *(81%)*



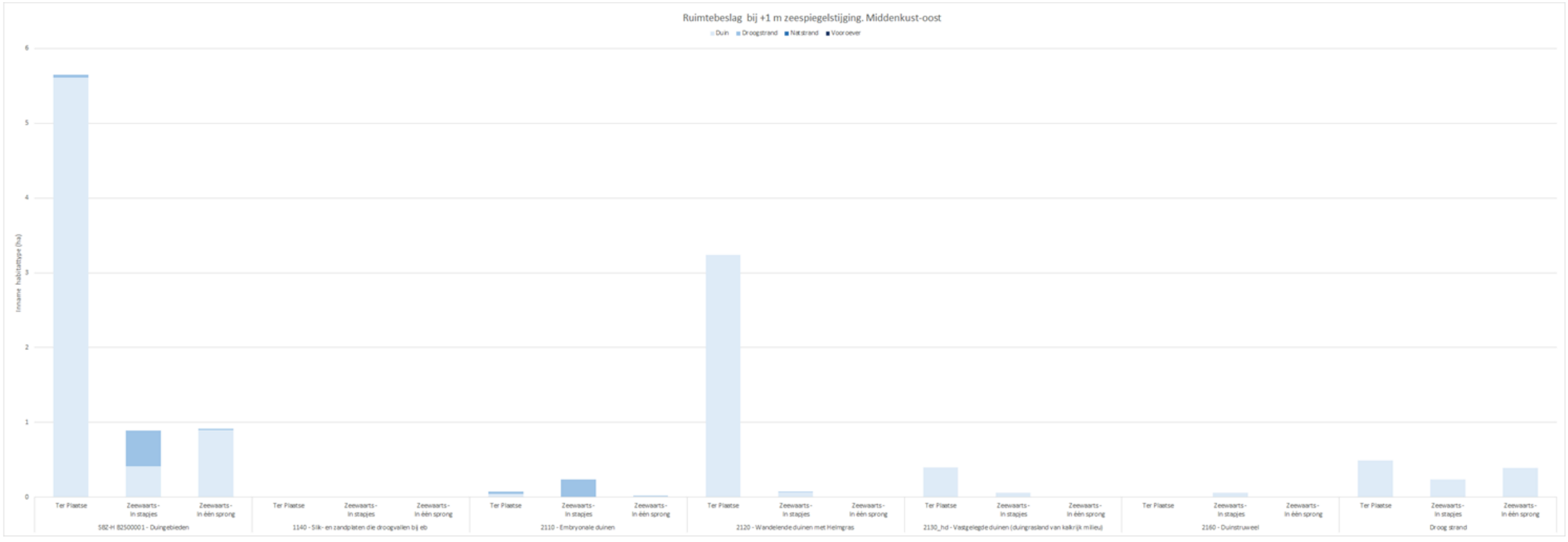
Totale oppervlakte	**110,93 ha**	**110,24 ha**	**110,24 ha**	**86,31 ha**	**86,49 ha**	**90,13 ha**	**3,30 ha**	**1,27 ha**	**0,73 ha**	**2,91 ha**	**1,14 ha**	**0,02 ha**	**0,24 ha**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**21,86 ha**	**21,13 ha**	**17,49 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***6,18%***	***6,14%***	***6,14%***	***62,63%***	***62,77%***	***65,41%***	***71,54%***	***27,44%***	***15,76%***	***2,27%***	***0,89%***	***0,02%***	***0,08%***	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	***55,20%***	***53,35%***	***44,15%***
Vooroever	6,12 ha *(5,5%)*	5,63 ha *(5,1%)*	- -	6,12 ha *(7,1%)*	5,63 ha *(6,5%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	82,17 ha *(74,1%)*	82,63 ha *(75%)*	59,37 ha *(53,9%)*	80,09 ha *(92,8%)*	80,75 ha *(93,4%)*	59,37 ha *(65,9%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,43 ha *(2%)*	0,38 ha *(1,8%)*	- -
Droogstrand	15,44 ha *(13,9%)*	18,00 ha *(16,3%)*	27,43 ha *(24,9%)*	0,10 ha *(0,1%)*	0,11 ha *(0,1%)*	27,27 ha *(30,3%)*	0,72 ha *(21,9%)*	0,73 ha *(57,5%)*	- -	0,02 ha *(0,7%)*	0,04 ha *(3,7%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	14,25 ha *(65,2%)*	16,78 ha *(79,4%)*	0,02 ha *(0,1%)*
Duin	7,19 ha *(6,5%)*	3,98 ha *(3,6%)*	23,43 ha *(21,3%)*	- -	- -	3,49 ha *(3,9%)*	2,58 ha *(78,1%)*	0,54 ha *(42,5%)*	0,73 ha *(100%)*	2,89 ha *(99,3%)*	1,10 ha *(96,3%)*	0,02 ha *(100%)*	0,24 ha *(100%)*	- -	- -	- -	- -	- -	7,18 ha *(32,8%)*	3,98 ha *(18,8%)*	17,47 ha *(99,9%)*



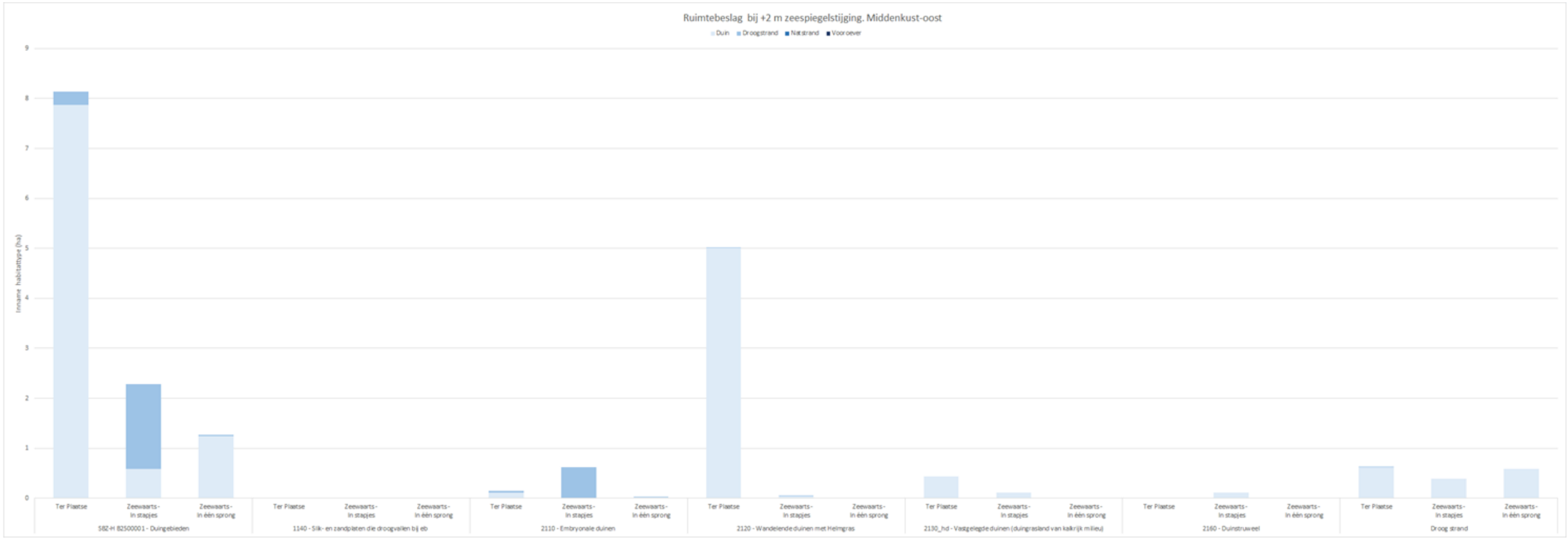
Totale oppervlakte	**117,71 ha**	**114,46 ha**	**111,90 ha**	**89,85 ha**	**89,81 ha**	**90,14 ha**	**3,58 ha**	**2,56 ha**	**0,76 ha**	**4,47 ha**	**0,91 ha**	**0,04 ha**	**0,49 ha**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**25,01 ha**	**22,04 ha**	**19,15 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***6,56%***	***6,37%***	***6,23%***	***65,20%***	***65,17%***	***65,41%***	***77,55%***	***55,37%***	***16,43%***	***3,48%***	***0,71%***	***0,03%***	***0,16%***	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	***63,15%***	***55,64%***	***48,34%***
Vooroever	9,07 ha *(7,7%)*	8,38 ha *(7,3%)*	- -	9,07 ha *(10,1%)*	8,38 ha *(9,3%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	82,76 ha *(70,3%)*	83,20 ha *(72,7%)*	59,37 ha *(53,1%)*	80,68 ha *(89,8%)*	81,32 ha *(90,5%)*	59,37 ha *(65,9%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,43 ha *(1,7%)*	0,38 ha *(1,7%)*	- -
Droogstrand	15,64 ha *(13,3%)*	17,86 ha *(15,6%)*	27,44 ha *(24,5%)*	0,10 ha *(0,1%)*	0,11 ha *(0,1%)*	27,27 ha *(30,3%)*	0,76 ha *(21,2%)*	0,76 ha *(29,9%)*	- -	0,02 ha *(0,5%)*	0,03 ha *(3,2%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	14,45 ha *(57,8%)*	16,64 ha *(75,5%)*	0,02 ha *(0,1%)*
Duin	10,24 ha *(8,7%)*	5,02 ha *(4,4%)*	25,09 ha *(22,4%)*	- -	- -	3,49 ha *(3,9%)*	2,82 ha *(78,8%)*	1,79 ha *(70,1%)*	0,76 ha *(100%)*	4,44 ha *(99,5%)*	0,88 ha *(96,8%)*	0,04 ha *(100%)*	0,49 ha *(100%)*	- -	- -	- -	- -	- -	10,14 ha *(40,5%)*	5,02 ha *(22,8%)*	19,13 ha *(99,9%)*



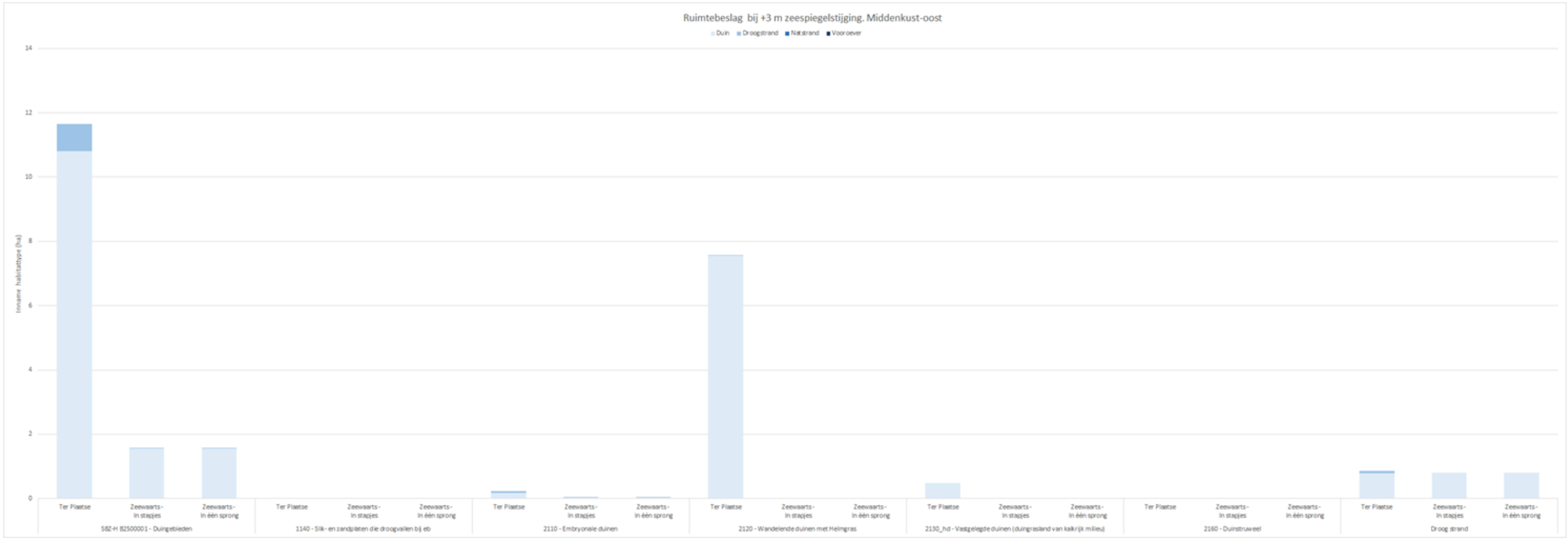
Totale oppervlakte	**123,09 ha**	**112,33 ha**	**112,33 ha**	**90,15 ha**	**90,14 ha**	**90,14 ha**	**3,67 ha**	**0,77 ha**	**0,77 ha**	**8,66 ha**	**0,10 ha**	**0,10 ha**	**1,05 ha**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**29,97 ha**	**19,58 ha**	**19,58 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***6,86%***	***6,26%***	***6,26%***	***65,42%***	***65,41%***	***65,41%***	***79,44%***	***16,60%***	***16,60%***	***6,75%***	***0,08%***	***0,08%***	***0,35%***	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	***75,67%***	***49,43%***	***49,43%***
Vooroever	9,37 ha *(7,6%)*	- -	- -	9,37 ha *(10,4%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	82,76 ha *(67,2%)*	59,37 ha *(52,9%)*	59,37 ha *(52,9%)*	80,68 ha *(89,5%)*	59,37 ha *(65,9%)*	59,37 ha *(65,9%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,43 ha *(1,4%)*	- -	- -
Droogstrand	15,66 ha *(12,7%)*	27,44 ha *(24,4%)*	27,44 ha *(24,4%)*	0,10 ha *(0,1%)*	27,27 ha *(30,3%)*	27,27 ha *(30,3%)*	0,78 ha *(21,2%)*	- -	- -	0,02 ha *(0,3%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	14,47 ha *(48,3%)*	0,02 ha *(0,1%)*	0,02 ha *(0,1%)*
Duin	15,30 ha *(12,4%)*	25,52 ha *(22,7%)*	25,52 ha *(22,7%)*	- -	3,49 ha *(3,9%)*	3,49 ha *(3,9%)*	2,89 ha *(78,8%)*	0,77 ha *(100%)*	0,77 ha *(100%)*	8,63 ha *(99,7%)*	0,10 ha *(100%)*	0,10 ha *(100%)*	1,05 ha *(100%)*	- -	- -	- -	- -	- -	15,07 ha *(50,3%)*	19,56 ha *(99,9%)*	19,56 ha *(99,9%)*



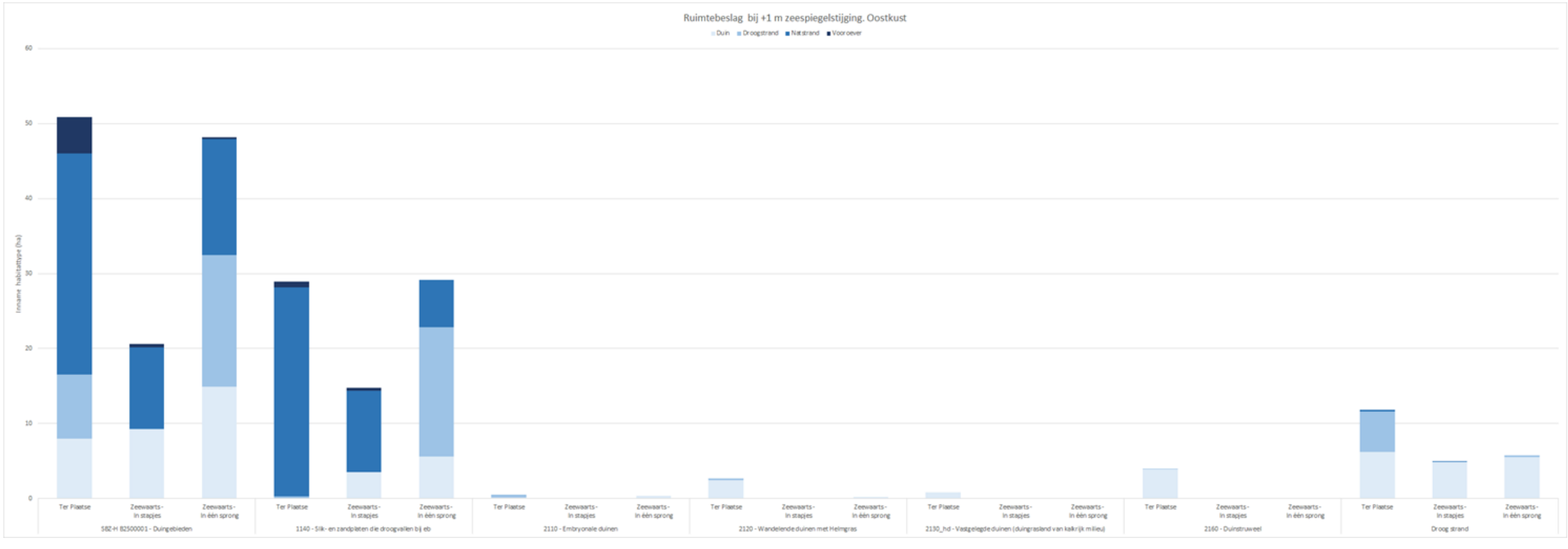
Totale oppervlakte	**5,65 ha**	**0,89 ha**	**0,91 ha**	**-**	**-**	**-**	**0,08 ha**	**0,24 ha**	**0,02 ha**	**3,24 ha**	**0,06 ha**	**0,00 ha**	**0,40 ha**	**0,06 ha**	**-**	**0,00 ha**	**0,06 ha**	**-**	**0,49 ha**	**0,24 ha**	**0,39 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***0,31%***	***0,05%***	***0,05%***	**-**	**-**	**-**	***1,64%***	***5,11%***	***0,38%***	***2,52%***	***0,05%***	***0,00%***	***0,13%***	***0,02%***	**-**	***0,00%***	***0,01%***	**-**	***1,25%***	***0,60%***	***0,99%***
Vooroever	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Droogstrand	0,04 ha *(0,7%)*	0,47 ha *(53,4%)*	0,01 ha *(1,5%)*	- -	- -	- -	0,03 ha *(36,8%)*	0,23 ha *(97,7%)*	0,01 ha *(39,2%)*	- -	0,00 ha *(0%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Duin	5,61 ha *(99,3%)*	0,41 ha *(46,6%)*	0,90 ha *(98,5%)*	- -	- -	- -	0,05 ha *(63,2%)*	0,01 ha *(2,3%)*	0,01 ha *(60,8%)*	3,24 ha *(100%)*	0,06 ha *(100%)*	0,00 ha *(100%)*	0,40 ha *(100%)*	0,06 ha *(100%)*	- -	0,00 ha *(100%)*	0,06 ha *(100%)*	- -	0,49 ha *(100%)*	0,24 ha *(100%)*	0,39 ha *(100%)*



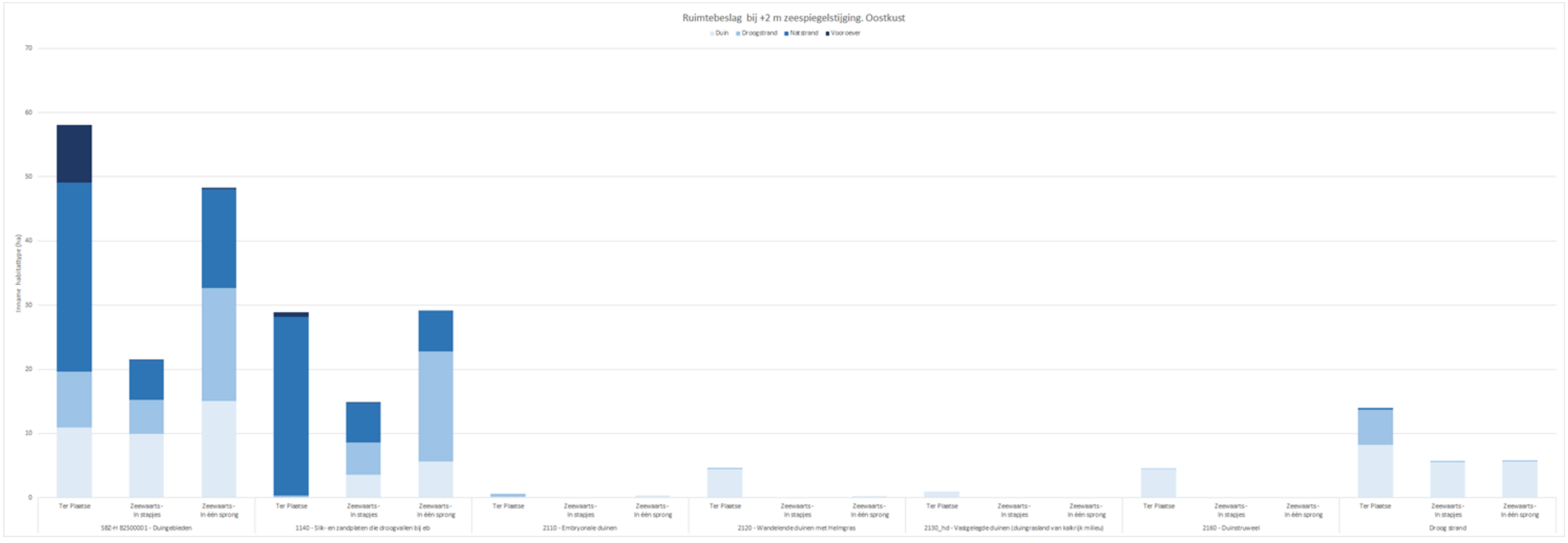
Totale oppervlakte	8,14 ha	2,28 ha	1,27 ha	-	-	-	0,15 ha	0,62 ha	0,03 ha	5,01 ha	0,05 ha	0,00 ha	0,44 ha	0,11 ha	-	0,00 ha	0,11 ha	-	0,63 ha	0,39 ha	0,59 ha
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***0,45%***	***0,13%***	***0,07%***	**-**	**-**	**-**	***3,19%***	***13,35%***	***0,64%***	***3,91%***	***0,04%***	***0,00%***	***0,15%***	***0,04%***	**-**	***0,00%***	***0,02%***	**-**	***1,60%***	***0,98%***	***1,48%***
Vooroever	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Droogstrand	0,28 ha *(3,4%)*	1,70 ha *(74,3%)*	0,02 ha *(1,6%)*	- -	- -	- -	0,04 ha *(26,7%)*	0,61 ha *(99,3%)*	0,01 ha *(24,1%)*	0,00 ha *(0%)*	0,00 ha *(6,1%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,01 ha *(1,5%)*	- -	- -
Duin	7,87 ha *(96,6%)*	0,59 ha *(25,7%)*	1,25 ha *(98,4%)*	- -	- -	- -	0,11 ha *(73,3%)*	0,00 ha *(0,7%)*	0,02 ha *(75,9%)*	5,01 ha *(100%)*	0,05 ha *(93,9%)*	0,00 ha *(100%)*	0,44 ha *(100%)*	0,11 ha *(100%)*	- -	0,00 ha *(100%)*	0,11 ha *(100%)*	- -	0,62 ha *(98,5%)*	0,39 ha *(100%)*	0,59 ha *(100%)*



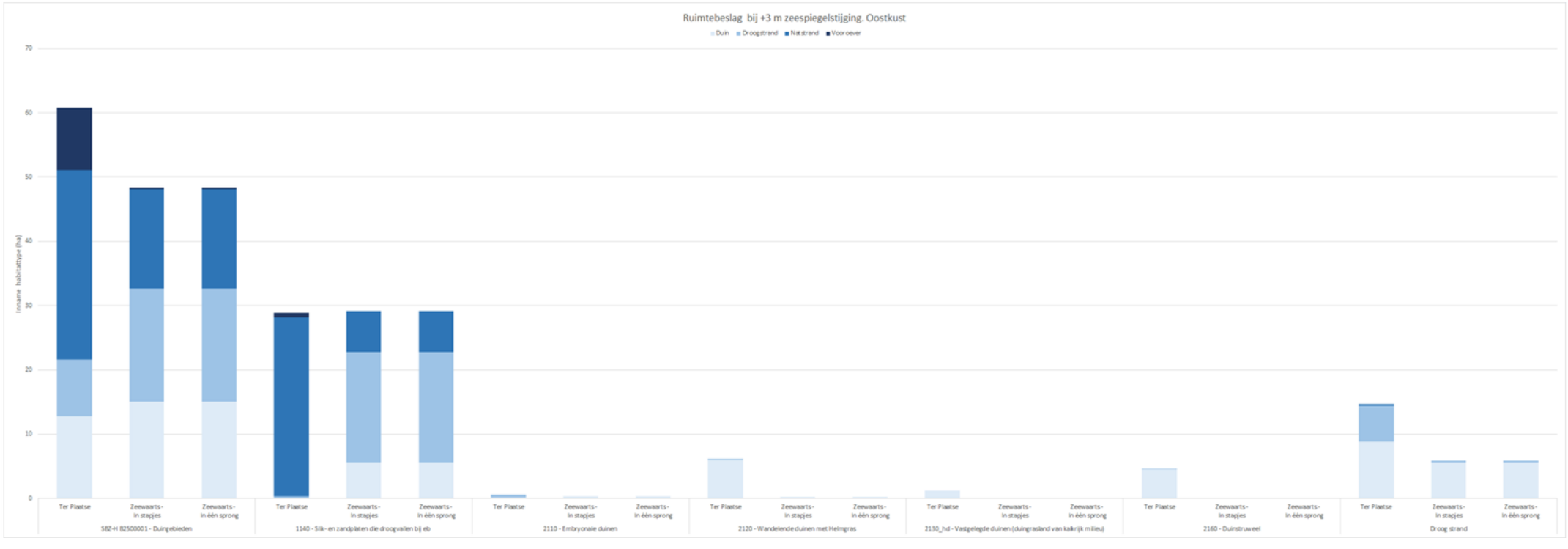
Totale oppervlakte	**11,65 ha**	**1,58 ha**	**1,58 ha**	**-**	**-**	**-**	**0,23 ha**	**0,04 ha**	**0,04 ha**	**7,56 ha**	**0,01 ha**	**0,01 ha**	**0,49 ha**	**-**	**-**	**0,00 ha**	**-**	**-**	**0,86 ha**	**0,80 ha**	**0,80 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***0,65%***	***0,09%***	***0,09%***	**-**	**-**	**-**	***5,05%***	***0,79%***	***0,79%***	***5,89%***	***0,01%***	***0,01%***	***0,16%***	**-**	**-**	***0,00%***	**-**	**-**	***2,17%***	***2,02%***	***2,02%***
Vooroever	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Droogstrand	0,84 ha *(7,2%)*	0,02 ha *(1,3%)*	0,02 ha *(1,3%)*	- -	- -	- -	0,06 ha *(24,2%)*	0,01 ha *(22,2%)*	0,01 ha *(22,2%)*	0,01 ha *(0,1%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,06 ha *(7,4%)*	- -	- -
Duin	10,82 ha *(92,8%)*	1,56 ha *(98,7%)*	1,56 ha *(98,7%)*	- -	- -	- -	0,18 ha *(75,8%)*	0,03 ha *(77,8%)*	0,03 ha *(77,8%)*	7,55 ha *(99,9%)*	0,01 ha *(100%)*	0,01 ha *(100%)*	0,49 ha *(100%)*	- -	- -	0,00 ha *(100%)*	- -	- -	0,79 ha *(92,6%)*	0,80 ha *(100%)*	0,80 ha *(100%)*



Totale oppervlakte	**50,85 ha**	**20,58 ha**	**48,18 ha**	**28,90 ha**	**14,73 ha**	**29,14 ha**	**0,55 ha**	**-**	**0,36 ha**	**2,65 ha**	**0,07 ha**	**0,19 ha**	**0,84 ha**	**-**	**-**	**3,97 ha**	**-**	**0,04 ha**	**11,85 ha**	**4,96 ha**	**5,76 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***2,83%***	***1,15%***	***2,68%***	***20,97%***	***10,69%***	***21,15%***	***11,83%***	**-**	***7,82%***	***2,07%***	***0,05%***	***0,15%***	***0,28%***	**-**	**-**	***0,77%***	**-**	***0,01%***	***29,93%***	***12,52%***	***14,56%***
Vooroever	4,86 ha *(9,5%)*	0,40 ha *(1,9%)*	0,21 ha *(0,4%)*	0,73 ha *(2,5%)*	0,35 ha *(2,4%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	29,44 ha *(57,9%)*	10,88 ha *(52,9%)*	15,46 ha *(32,1%)*	27,87 ha *(96,4%)*	10,83 ha *(73,5%)*	6,33 ha *(21,7%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,24 ha *(2%)*	0,04 ha *(0,8%)*	- -
Droogstrand	8,55 ha *(16,8%)*	0,07 ha *(0,3%)*	17,58 ha *(36,5%)*	0,31 ha *(1,1%)*	- -	17,20 ha *(59%)*	0,38 ha *(69,2%)*	- -	- -	0,18 ha *(6,7%)*	- -	- -	- -	- -	- -	0,04 ha *(1,1%)*	- -	- -	5,38 ha *(45,4%)*	0,07 ha *(1,4%)*	0,21 ha *(3,6%)*
Duin	8,01 ha *(15,8%)*	9,23 ha *(44,8%)*	14,91 ha *(31%)*	- -	3,55 ha *(24,1%)*	5,61 ha *(19,2%)*	0,17 ha *(30,8%)*	- -	0,36 ha *(100%)*	2,47 ha *(93,3%)*	0,07 ha *(100%)*	0,19 ha *(100%)*	0,84 ha *(100%)*	- -	- -	3,92 ha *(98,9%)*	- -	0,04 ha *(100%)*	6,24 ha *(52,6%)*	4,85 ha *(97,9%)*	5,56 ha *(96,4%)*

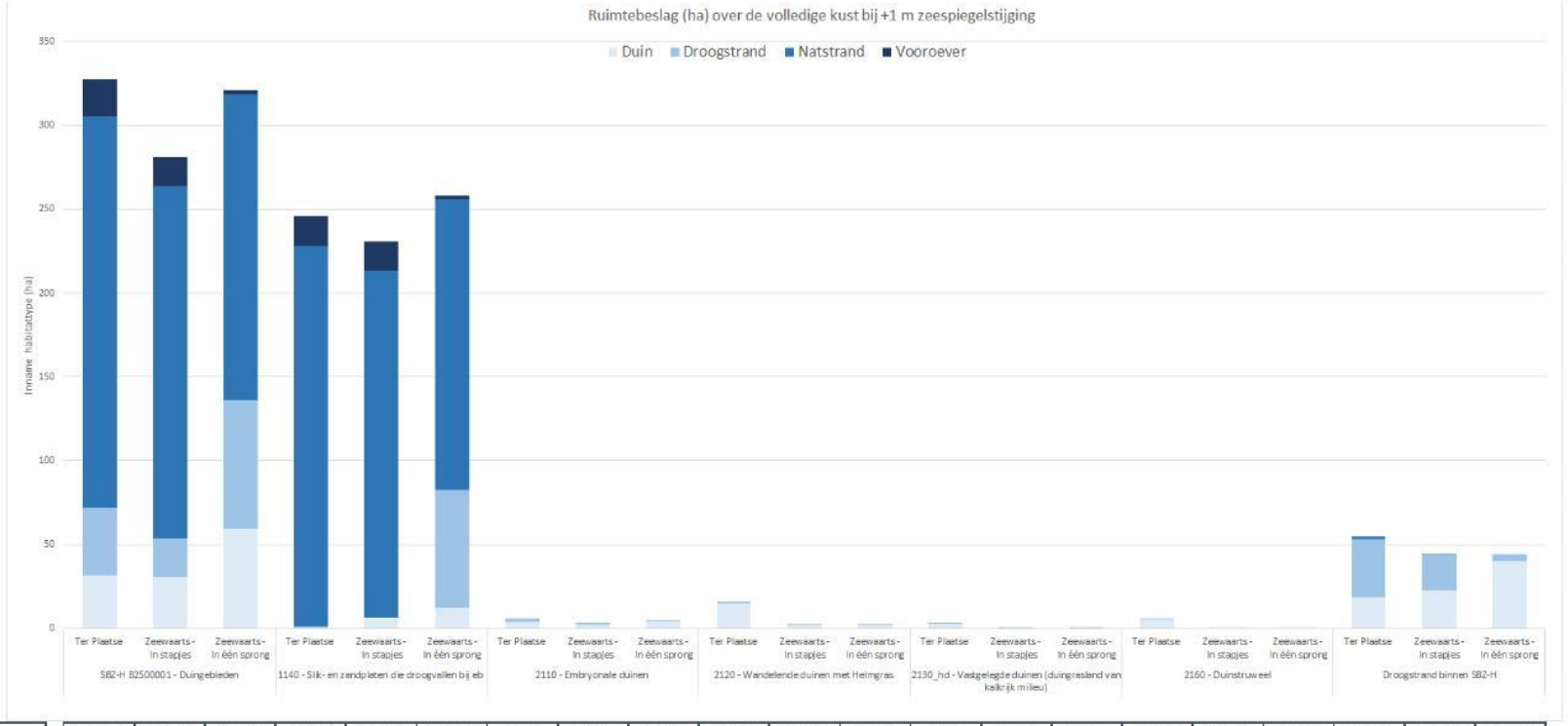


Totale oppervlakte	**58,09 ha**	**21,47 ha**	**48,31 ha**	**28,91 ha**	**14,79 ha**	**29,13 ha**	**0,57 ha**	**-**	**0,38 ha**	**4,66 ha**	**0,11 ha**	**0,23 ha**	**0,98 ha**	**-**	**-**	**4,55 ha**	**-**	**0,04 ha**	**14,00 ha**	**5,76 ha**	**5,86 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***3,23%***	***1,20%***	***2,69%***	***20,98%***	***10,74%***	***21,14%***	***12,31%***	***-***	***8,20%***	***3,64%***	***0,09%***	***0,18%***	***0,32%***	***-***	***-***	***0,89%***	***-***	***0,01%***	***35,34%***	***14,55%***	***14,80%***
Vooroever	9,00 ha *(15,5%)*	0,05 ha *(0,2%)*	0,21 ha *(0,4%)*	0,74 ha *(2,6%)*	0,02 ha *(0,1%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	29,44 ha *(50,7%)*	6,22 ha *(29%)*	15,45 ha *(32%)*	27,87 ha *(96,4%)*	6,18 ha *(41,8%)*	6,33 ha *(21,7%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,24 ha *(1,7%)*	- -	- -
Droogstrand	8,76 ha *(15,1%)*	5,26 ha *(24,5%)*	17,58 ha *(36,4%)*	0,31 ha *(1,1%)*	5,02 ha *(34%)*	17,19 ha *(59%)*	0,38 ha *(67%)*	- -	- -	0,22 ha *(4,8%)*	- -	- -	- -	- -	- -	0,05 ha *(1%)*	- -	- -	5,54 ha *(39,6%)*	0,22 ha *(3,9%)*	0,21 ha *(3,6%)*
Duin	10,89 ha *(18,8%)*	9,94 ha *(46,3%)*	15,07 ha *(31,2%)*	- -	3,57 ha *(24,1%)*	5,60 ha *(19,2%)*	0,19 ha *(33%)*	- -	0,38 ha *(100%)*	4,44 ha *(95,2%)*	0,11 ha *(100%)*	0,23 ha *(100%)*	0,98 ha *(100%)*	- -	- -	4,50 ha *(99%)*	- -	0,04 ha *(100%)*	8,21 ha *(58,7%)*	5,54 ha *(96,1%)*	5,65 ha *(96,4%)*

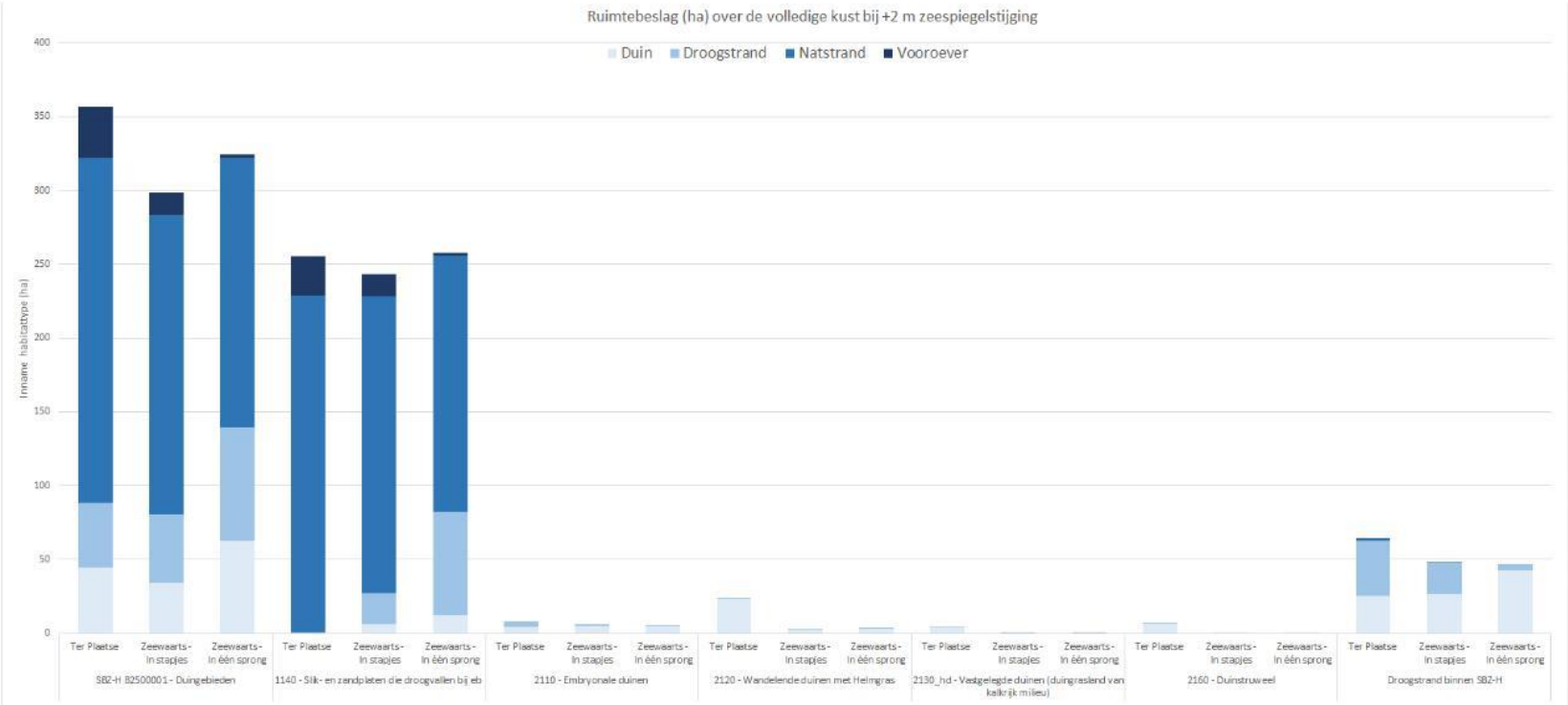


Totale oppervlakte	**60,74 ha**	**48,35 ha**	**48,35 ha**	**28,91 ha**	**29,13 ha**	**29,13 ha**	**0,57 ha**	**0,38 ha**	**0,38 ha**	**6,20 ha**	**0,25 ha**	**0,25 ha**	**1,19 ha**	**-**	**-**	**4,63 ha**	**-**	**0,04 ha**	**14,68 ha**	**5,89 ha**	**5,89 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***3,38%***	***2,69%***	***2,69%***	***20,98%***	***21,14%***	***21,14%***	***12,37%***	***8,23%***	***8,23%***	***4,84%***	***0,20%***	***0,20%***	***0,39%***	**-**	**-**	***0,90%***	**-**	***0,01%***	***37,07%***	***14,87%***	***14,87%***
Vooroever	9,69 ha *(16%)*	0,21 ha *(0,4%)*	0,21 ha *(0,4%)*	0,74 ha *(2,6%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Natstrand	29,44 ha *(48,5%)*	15,45 ha *(32%)*	15,45 ha *(32%)*	27,87 ha *(96,4%)*	6,33 ha *(21,7%)*	6,33 ha *(21,7%)*	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,24 ha *(1,6%)*	- -	- -
Droogstrand	8,79 ha *(14,5%)*	17,58 ha *(36,4%)*	17,58 ha *(36,4%)*	0,31 ha *(1,1%)*	17,19 ha *(59%)*	17,19 ha *(59%)*	0,38 ha *(66,9%)*	- -	- -	0,24 ha *(3,8%)*	- -	- -	- -	- -	- -	0,05 ha *(1%)*	- -	- -	5,57 ha *(37,9%)*	0,21 ha *(3,5%)*	0,21 ha *(3,5%)*
Duin	12,82 ha *(21,1%)*	15,11 ha *(31,2%)*	15,11 ha *(31,2%)*	- -	5,60 ha *(19,2%)*	5,60 ha *(19,2%)*	0,19 ha *(33,1%)*	0,38 ha *(100%)*	0,38 ha *(100%)*	5,97 ha *(96,2%)*	0,25 ha *(100%)*	0,25 ha *(100%)*	1,19 ha *(100%)*	- -	- -	4,58 ha *(99%)*	- -	0,04 ha *(100%)*	8,88 ha *(60,5%)*	5,68 ha *(96,5%)*	5,68 ha *(96,5%)*

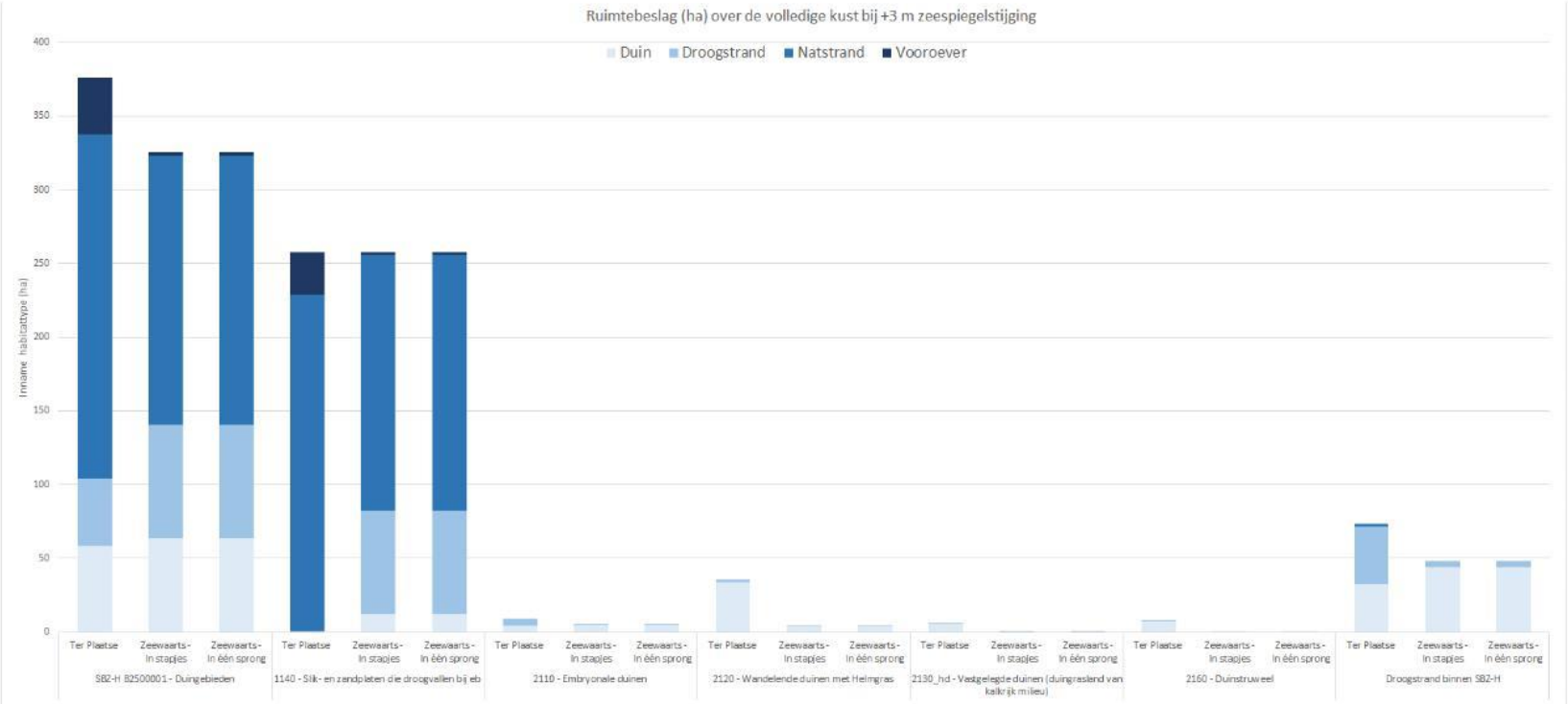
L.3.5 Land – Ruimtebeslag volledige kust



Totale oppervlakte	327,46 ha	281,09 ha	320,91 ha	245,81 ha	230,59 ha	257,91 ha	5,74 ha	3,38 ha	4,55 ha	15,81 ha	2,30 ha	2,28 ha	3,12 ha	0,45 ha	0,38 ha	5,24 ha	0,03 ha	0,04 ha	54,94 ha	44,31 ha	44,17 ha
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	*8,66%*	*7,43%*	*8,48%*	*78,57%*	*73,70%*	*82,44%*	*43,83%*	*25,80%*	*34,69%*	*5,52%*	*0,80%*	*0,80%*	*0,53%*	*0,08%*	*0,06%*	*0,81%*	*0,00%*	*0,01%*	*55,33%*	*44,62%*	*44,49%*
Vooroever	21,95 ha	17,19 ha	2,38 ha	17,82 ha	17,14 ha	2,16 ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(6,7%)	*(6,1%)*	*(0,7%)*	*(7,2%)*	*(7,4%)*	*(0,8%)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Natstrand	233,19 ha	210,10 ha	182,44 ha	227,02 ha	206,78 ha	173,31 ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,88 ha	0,76 ha	-
	(71,2%)	*(74,7%)*	*(56,9%)*	*(92,4%)*	*(89,7%)*	*(67,2%)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*(3,4%)*	*(1,7%)*	-
Droogstrand	40,50 ha	23,05 ha	76,79 ha	0,97 ha	0,27 ha	70,49 ha	2,07 ha	0,96 ha	0,01 ha	0,75 ha	0,08 ha	0,03 ha	0,35 ha	0,37 ha	0,35 ha	0,04 ha	-	-	34,60 ha	20,68 ha	4,39 ha
	(12,4%)	*(8,2%)*	*(23,9%)*	*(0,4%)*	*(0,1%)*	*(27,3%)*	*(36%)*	*(28,3%)*	*(0,2%)*	*(4,7%)*	*(3,3%)*	*(1,5%)*	*(11,4%)*	*(80,8%)*	*(93,3%)*	*(0,8%)*	-	-	*(63%)*	*(46,7%)*	*(9,9%)*
Duin	31,82 ha	30,75 ha	59,30 ha	-	6,39 ha	11,95 ha	3,68 ha	2,42 ha	4,54 ha	15,06 ha	2,22 ha	2,25 ha	2,77 ha	0,09 ha	0,03 ha	5,20 ha	0,03 ha	0,04 ha	18,46 ha	22,87 ha	39,78 ha
	(9,7%)	*(10,9%)*	*(18,5%)*	-	*(2,8%)*	*(4,6%)*	*(64%)*	*(71,7%)*	*(99,8%)*	*(95,3%)*	*(96,7%)*	*(98,5%)*	*(88,6%)*	*(19,2%)*	*(6,7%)*	*(99,2%)*	*(100%)*	*(100%)*	*(33,6%)*	*(51,6%)*	*(90,1%)*

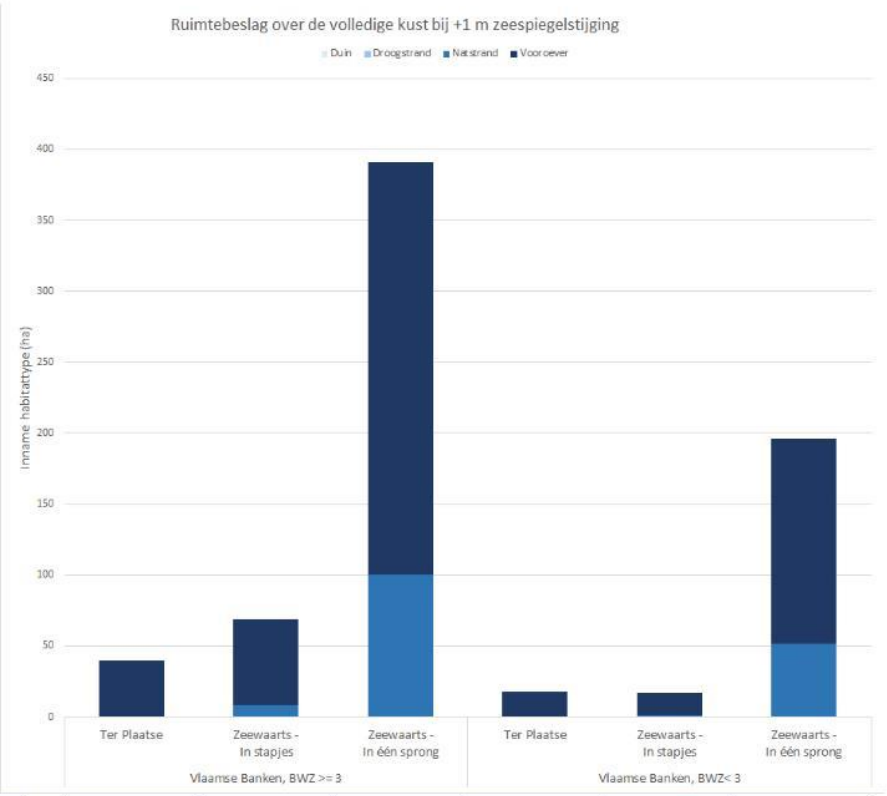


Totale oppervlakte	356,81 ha	298,38 ha	324,02 ha	255,07 ha	243,15 ha	257,89 ha	8,07 ha	6,34 ha	4,66 ha	24,43 ha	2,30 ha	3,09 ha	4,26 ha	0,43 ha	0,51 ha	6,70 ha	0,04 ha	0,05 ha	64,54 ha	47,72 ha	46,91 ha
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***9,43%***	***7,89%***	***8,57%***	***81,53%***	***77,72%***	***82,43%***	***61,58%***	***48,37%***	***35,55%***	***8,53%***	***0,80%***	***1,08%***	***0,73%***	***0,07%***	***0,09%***	***1,03%***	***0,01%***	***0,01%***	***64,99%***	***48,06%***	***47,24%***
Vooroever	34,76 ha	14,95 ha	2,38 ha	26,48 ha	14,92 ha	2,16 ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(9,7%)	*(5%)*	*(0,7%)*	*(10,4%)*	*(6,1%)*	*(0,8%)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Natstrand	233,84 ha	202,75 ha	182,43 ha	227,62 ha	200,83 ha	173,31 ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,88 ha	0,38 ha	-
	(65,5%)	*(67,9%)*	*(56,3%)*	*(89,2%)*	*(82,6%)*	*(67,2%)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*(2,9%)*	*(0,8%)*	-
Droogstrand	43,44 ha	46,30 ha	76,91 ha	0,97 ha	20,98 ha	70,48 ha	3,85 ha	1,38 ha	0,01 ha	1,13 ha	0,04 ha	0,03 ha	0,41 ha	0,30 ha	0,47 ha	0,05 ha	-	-	37,14 ha	21,04 ha	4,40 ha
	(12,2%)	*(15,5%)*	*(23,7%)*	*(0,4%)*	*(8,6%)*	*(27,3%)*	*(47,7%)*	*(21,7%)*	*(0,2%)*	*(4,6%)*	*(1,7%)*	*(1,1%)*	*(9,6%)*	*(68,8%)*	*(91,3%)*	*(0,7%)*	-	-	*(57,6%)*	*(44,1%)*	*(9,4%)*
Duin	44,77 ha	34,38 ha	62,31 ha	-	6,42 ha	11,94 ha	4,22 ha	4,96 ha	4,65 ha	23,31 ha	2,26 ha	3,06 ha	3,86 ha	0,14 ha	0,04 ha	6,65 ha	0,04 ha	0,05 ha	25,52 ha	26,30 ha	42,51 ha
	(12,5%)	*(11,5%)*	*(19,2%)*	-	*(2,6%)*	*(4,6%)*	*(52,3%)*	*(78,3%)*	*(99,8%)*	*(95,4%)*	*(98,3%)*	*(98,9%)*	*(90,4%)*	*(31,2%)*	*(8,7%)*	*(99,3%)*	*(100%)*	*(100%)*	*(39,5%)*	*(55,1%)*	*(90,6%)*

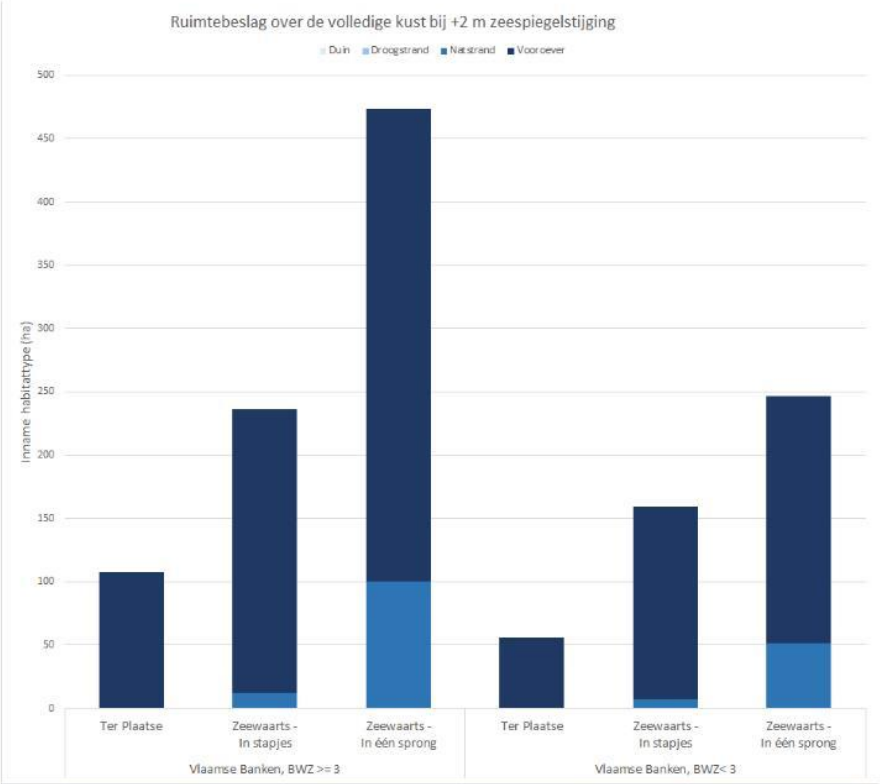


Totale oppervlakte	375,83 ha	325,56 ha	325,56 ha	257,75 ha	257,89 ha	257,89 ha	8,99 ha	4,70 ha	4,70 ha	35,56 ha	3,84 ha	3,84 ha	5,72 ha	0,57 ha	0,57 ha	7,55 ha	0,06 ha	0,06 ha	73,26 ha	48,24 ha	48,24 ha
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***9,94%***	***8,61%***	***8,61%***	***82,38%***	***82,43%***	***82,43%***	***68,61%***	***35,86%***	***35,86%***	***12,42%***	***1,34%***	***1,34%***	***0,97%***	***0,10%***	***0,10%***	***1,16%***	***0,01%***	***0,01%***	***73,78%***	***48,58%***	***48,58%***
Vooroever	38,14 ha	2,38 ha	2,38 ha	29,16 ha	2,16 ha	2,16 ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(10,1%)	*(0,7%)*	*(0,7%)*	*(11,3%)*	*(0,8%)*	*(0,8%)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Natstrand	233,84 ha	182,43 ha	182,43 ha	227,62 ha	173,31 ha	173,31 ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,88 ha	-	-
	(62,2%)	*(56%)*	*(56%)*	*(88,3%)*	*(67,2%)*	*(67,2%)*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*(2,6%)*	-	-
Droogstrand	45,50 ha	76,93 ha	76,93 ha	0,97 ha	70,48 ha	70,48 ha	4,62 ha	0,01 ha	0,01 ha	1,76 ha	0,03 ha	0,03 ha	0,43 ha	0,49 ha	0,49 ha	0,05 ha	-	-	38,59 ha	4,40 ha	4,40 ha
	(12,1%)	*(23,6%)*	*(23,6%)*	*(0,4%)*	*(27,3%)*	*(27,3%)*	*(51,4%)*	*(0,2%)*	*(0,2%)*	*(5%)*	*(0,9%)*	*(0,9%)*	*(7,5%)*	*(87,2%)*	*(87,2%)*	*(0,6%)*	-	-	*(52,7%)*	*(9,1%)*	*(9,1%)*
Duin	58,36 ha	63,82 ha	63,82 ha	-	11,94 ha	11,94 ha	4,37 ha	4,69 ha	4,69 ha	33,80 ha	3,80 ha	3,80 ha	5,29 ha	0,07 ha	0,07 ha	7,50 ha	0,06 ha	0,06 ha	32,80 ha	43,84 ha	43,84 ha
	(15,5%)	*(19,6%)*	*(19,6%)*	-	*(4,6%)*	*(4,6%)*	*(48,6%)*	*(99,8%)*	*(99,8%)*	*(95%)*	*(99,1%)*	*(99,1%)*	*(92,5%)*	*(12,8%)*	*(12,8%)*	*(99,4%)*	*(100%)*	*(100%)*	*(44,8%)*	*(90,9%)*	*(90,9%)*

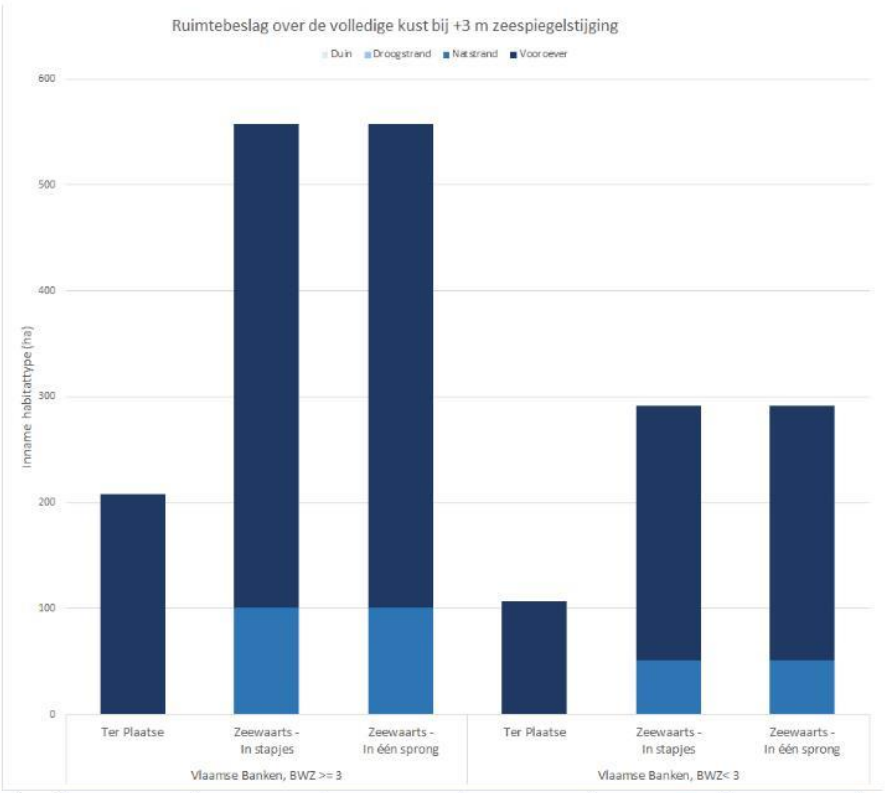
L.3.6 Zee – Ruimtebeslag volledige kust



Totale oppervlakte	**39,45 ha**	**68,82 ha**	**390,80 ha**	**17,46 ha**	**17,35 ha**	**195,74 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***0,05%***	***0,09%***	***0,52%***	***0,05%***	***0,05%***	***0,56%***
Vooroever	39,05 ha *(99%)*	60,53 ha *(88%)*	290,41 ha *(74,3%)*	17,46 ha *(100%)*	16,54 ha *(95,3%)*	144,31 ha *(73,7%)*
Natstrand	0,40 ha *(1%)*	8,29 ha *(12%)*	100,39 ha *(25,7%)*	0,00 ha *(0%)*	0,81 ha *(4,7%)*	51,44 ha *(26,3%)*
Droogstrand	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Duin	- -	- -	- -	- -	- -	- -



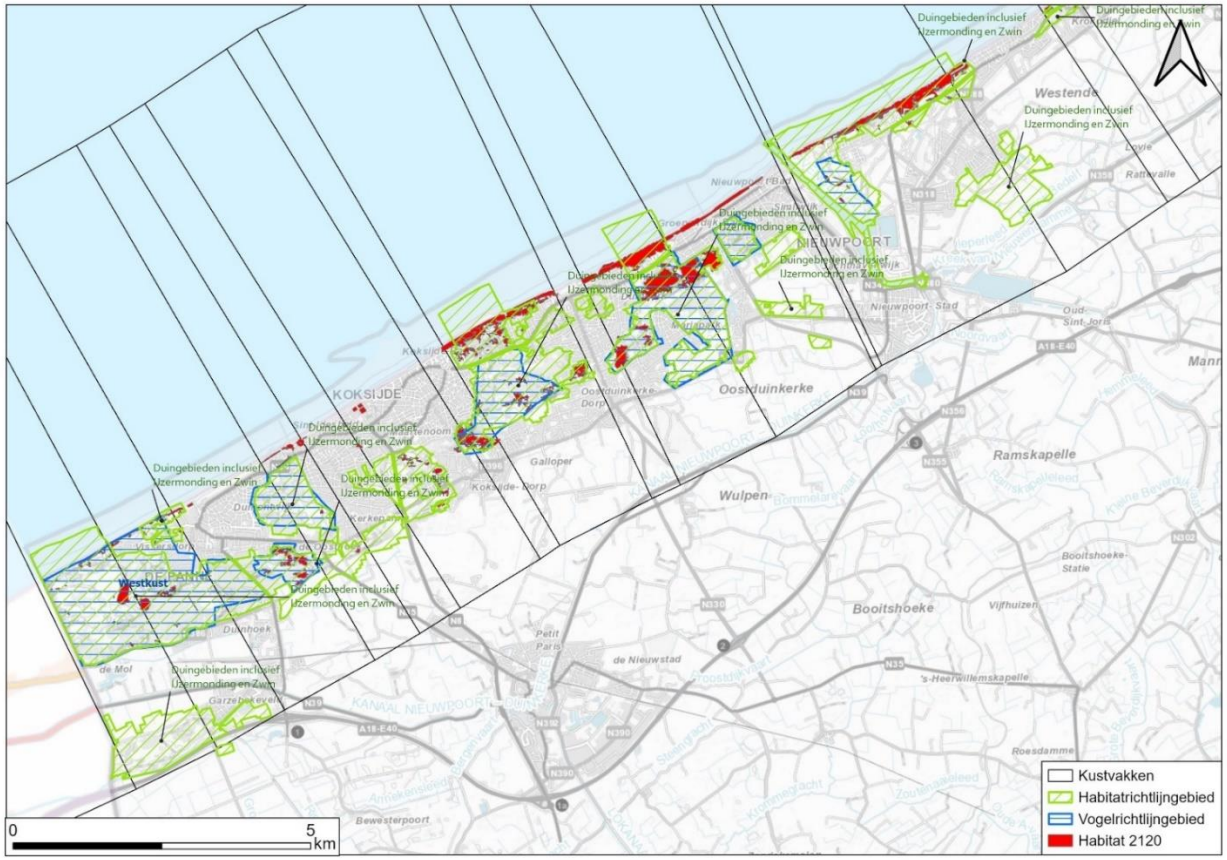
Totale oppervlakte	**107,33 ha**	**236,19 ha**	**473,20 ha**	**55,61 ha**	**159,55 ha**	**246,89 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***0,14%***	***0,31%***	***0,63%***	***0,16%***	***0,45%***	***0,70%***
Vooroever	106,93 ha *(99,6%)*	223,97 ha *(94,8%)*	372,81 ha *(78,8%)*	55,61 ha *(100%)*	152,81 ha *(95,8%)*	195,45 ha *(79,2%)*
Natstrand	0,40 ha *(0,4%)*	12,22 ha *(5,2%)*	100,39 ha *(21,2%)*	0,00 ha *(0%)*	6,75 ha *(4,2%)*	51,44 ha *(20,8%)*
Droogstrand	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Duin	- -	- -	- -	- -	- -	- -



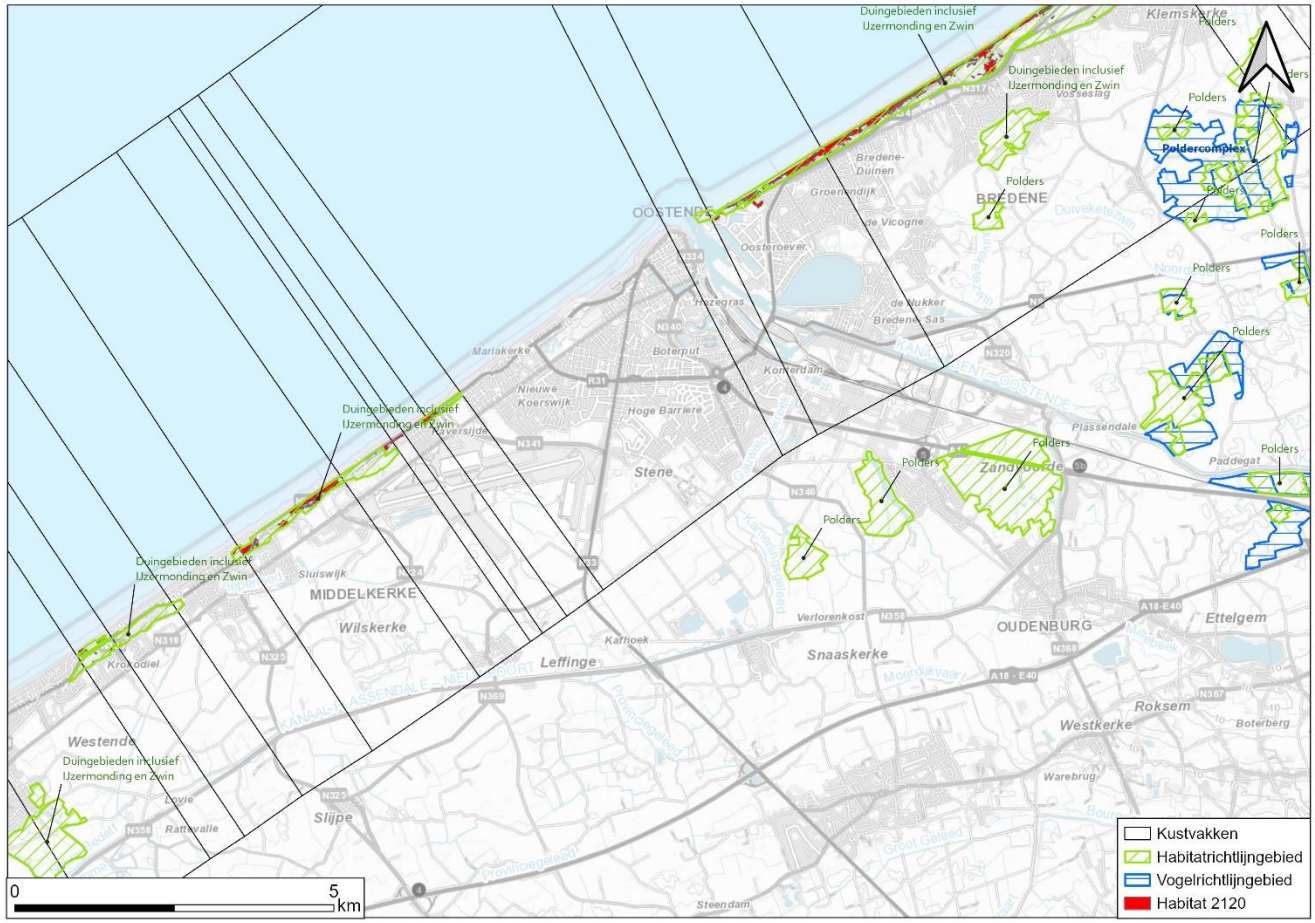
Totale oppervlakte	**207,93 ha**	**558,02 ha**	**558,02 ha**	**107,02 ha**	**291,85 ha**	**291,85 ha**
Procentuele inname t.o.v. totale oppervlakte habitattype binnen SBZ-H	***0,28%***	***0,74%***	***0,74%***	***0,30%***	***0,83%***	***0,83%***
Vooroever	207,53 ha *(99,8%)*	457,63 ha *(82%)*	457,63 ha *(82%)*	107,02 ha *(100%)*	240,42 ha *(82,4%)*	240,42 ha *(82,4%)*
Natstrand	0,40 ha *(0,2%)*	100,39 ha *(18%)*	100,39 ha *(18%)*	0,00 ha *(0%)*	51,44 ha *(17,6%)*	51,44 ha *(17,6%)*
Droogstrand	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Duin	- -	- -	- -	- -	- -	- -

L.4 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) en vochtige duinvalleien (2190) langs de kust

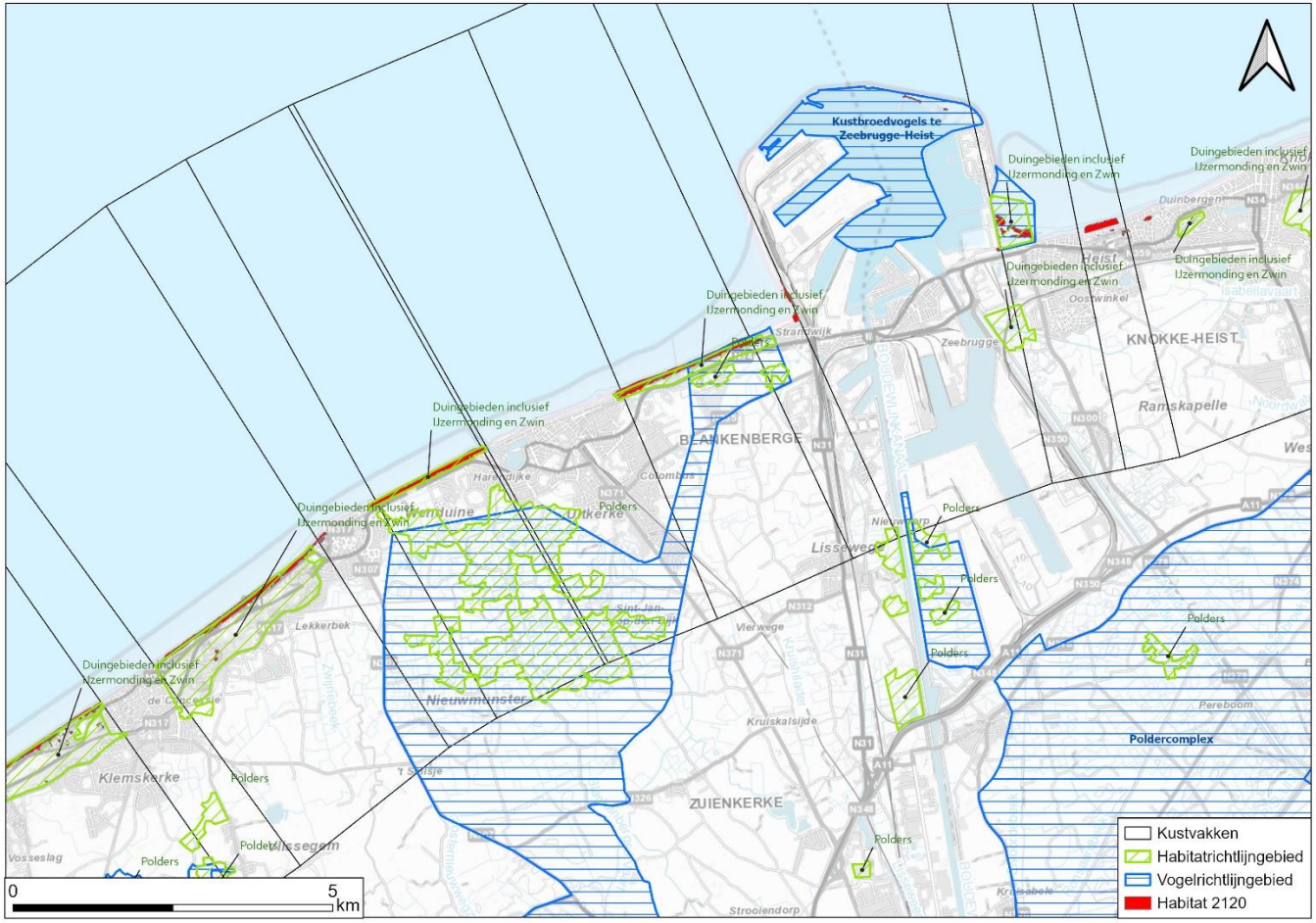
L.4.1 Situering 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) langs de kust



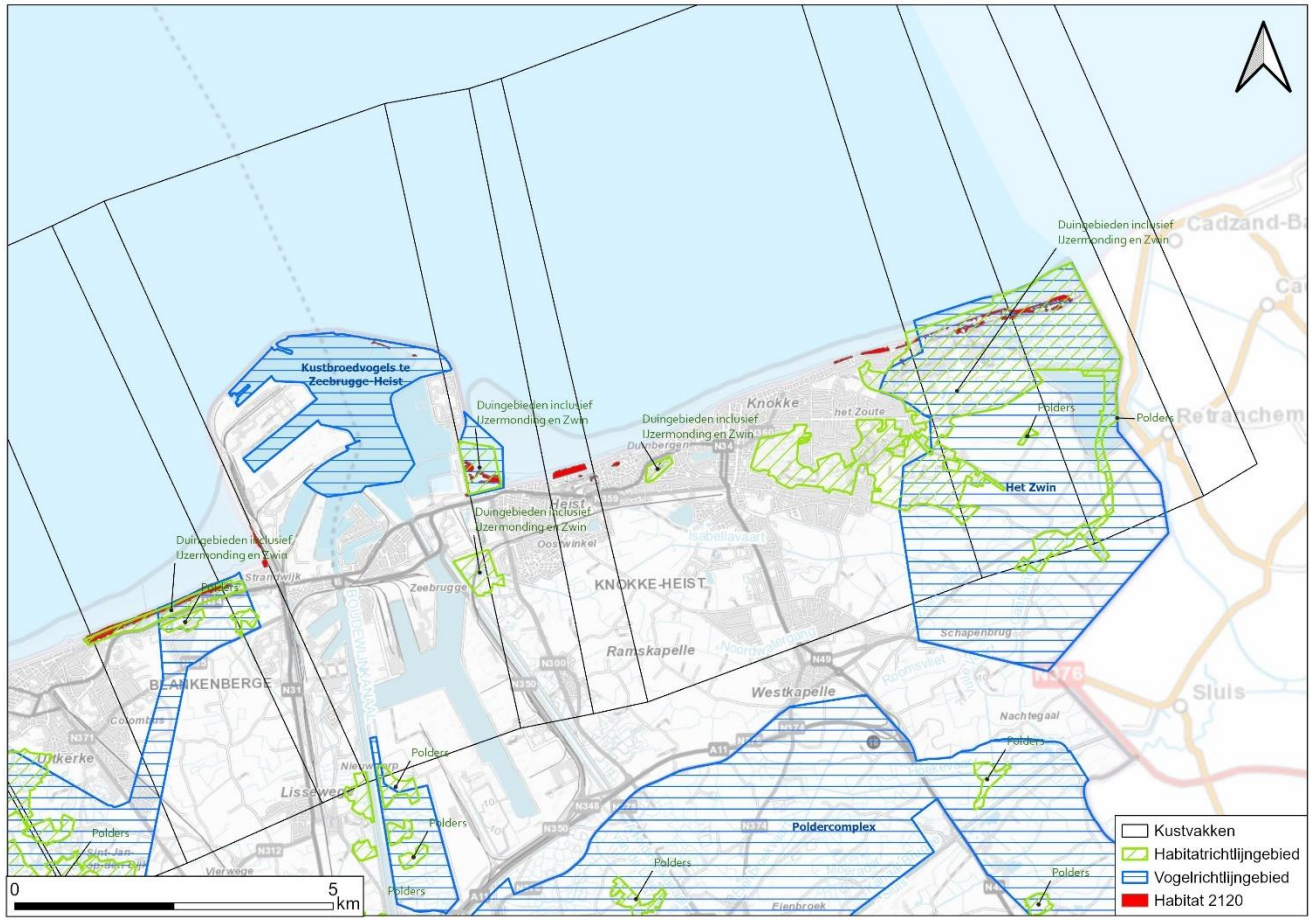
Figuur L-9: 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Westhoek – Westende



Figuur L-10: 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Westende – Bredene

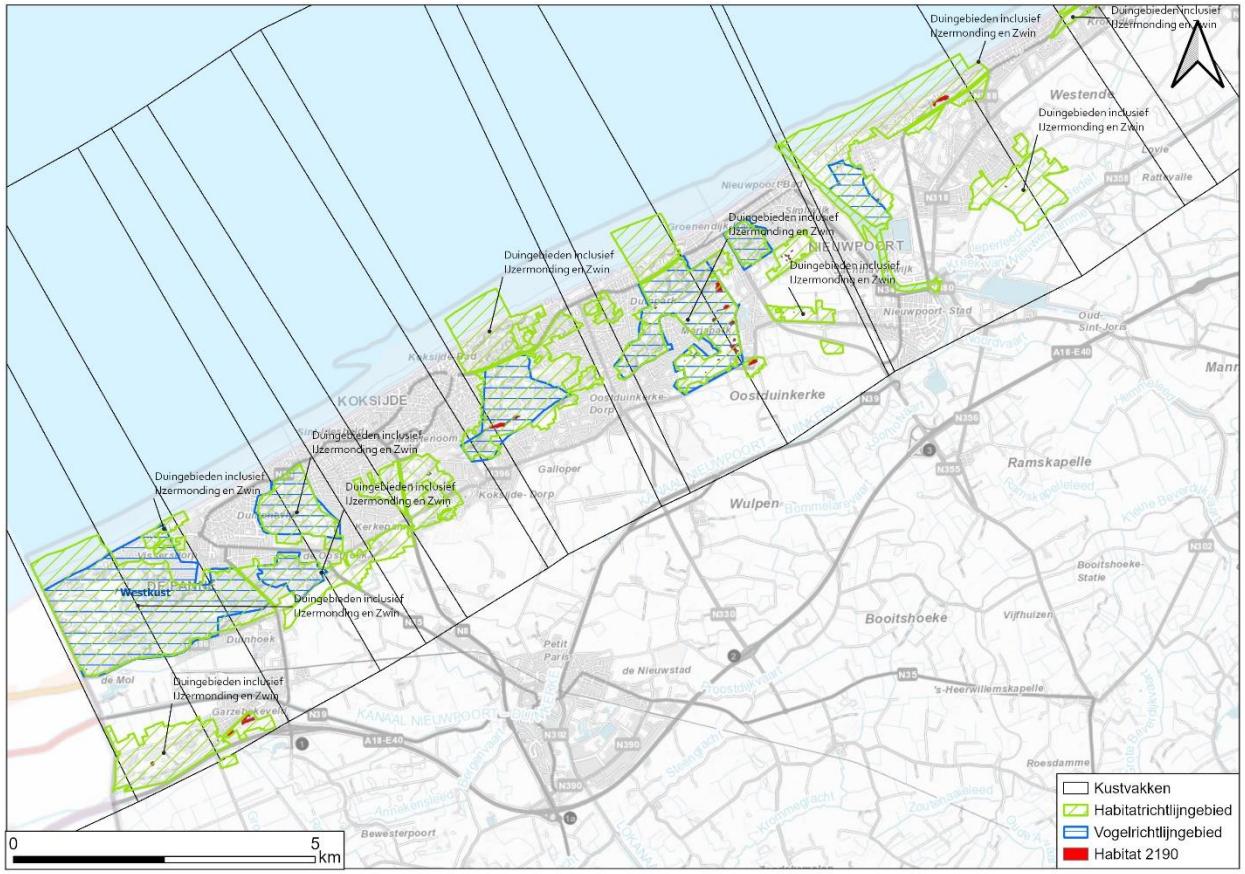


Figuur L-11: 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Bredene – Knokke-Heist

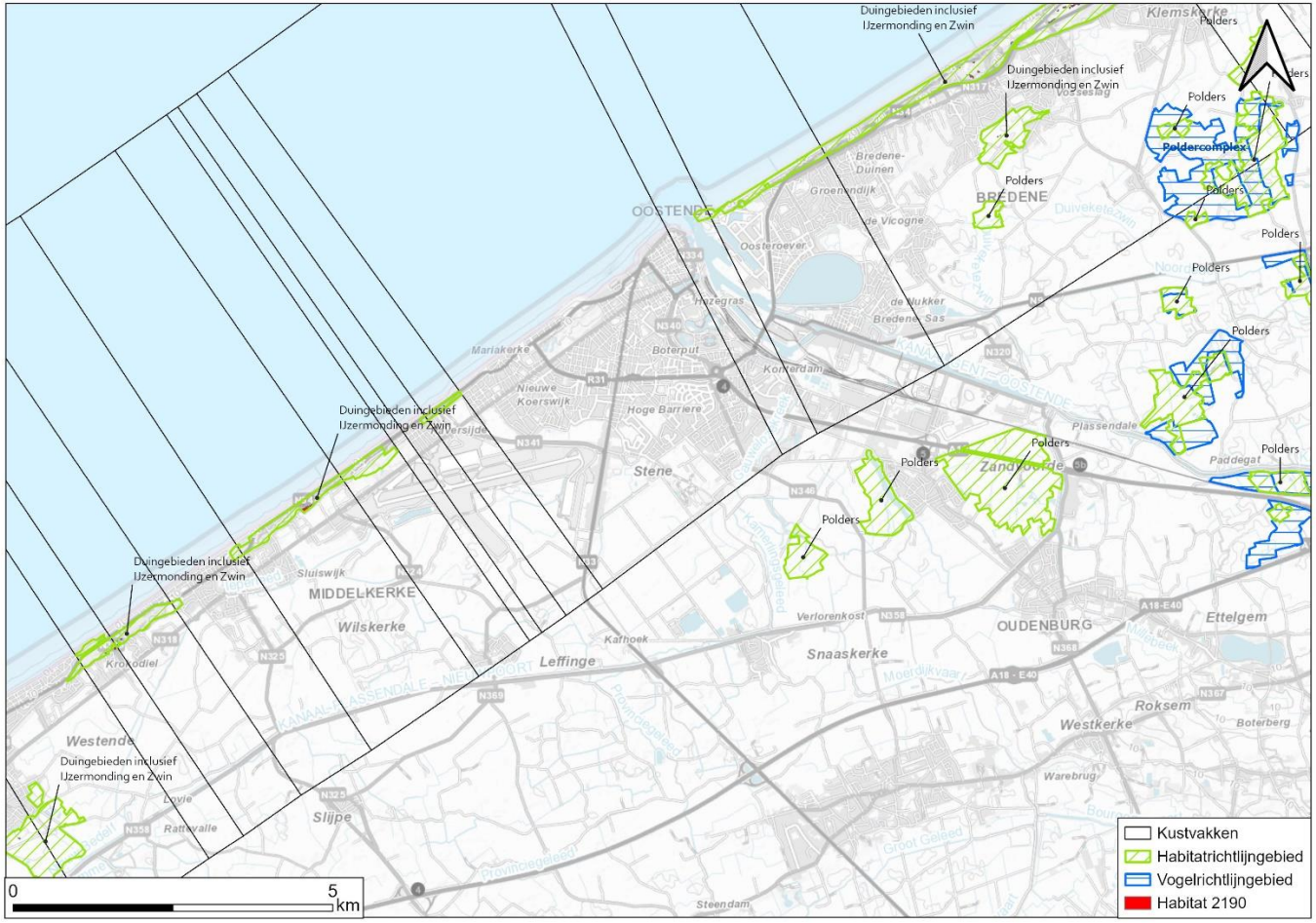


Figuur L-12: 'Wandelende duinen met Helmgras' (habitattype 2120) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Blankenberge – Zwin

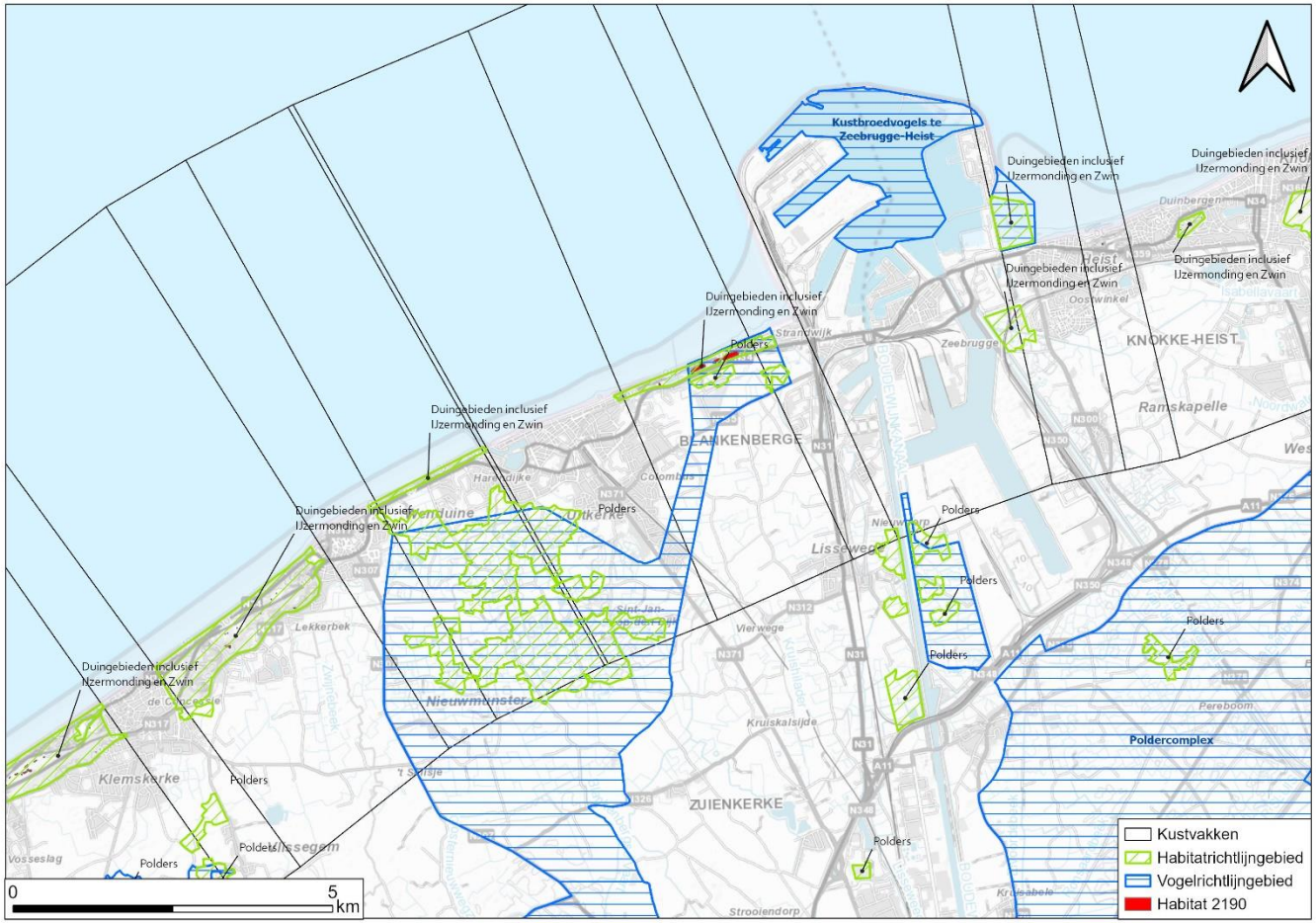
L.4.2 Situering 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) langs de kust



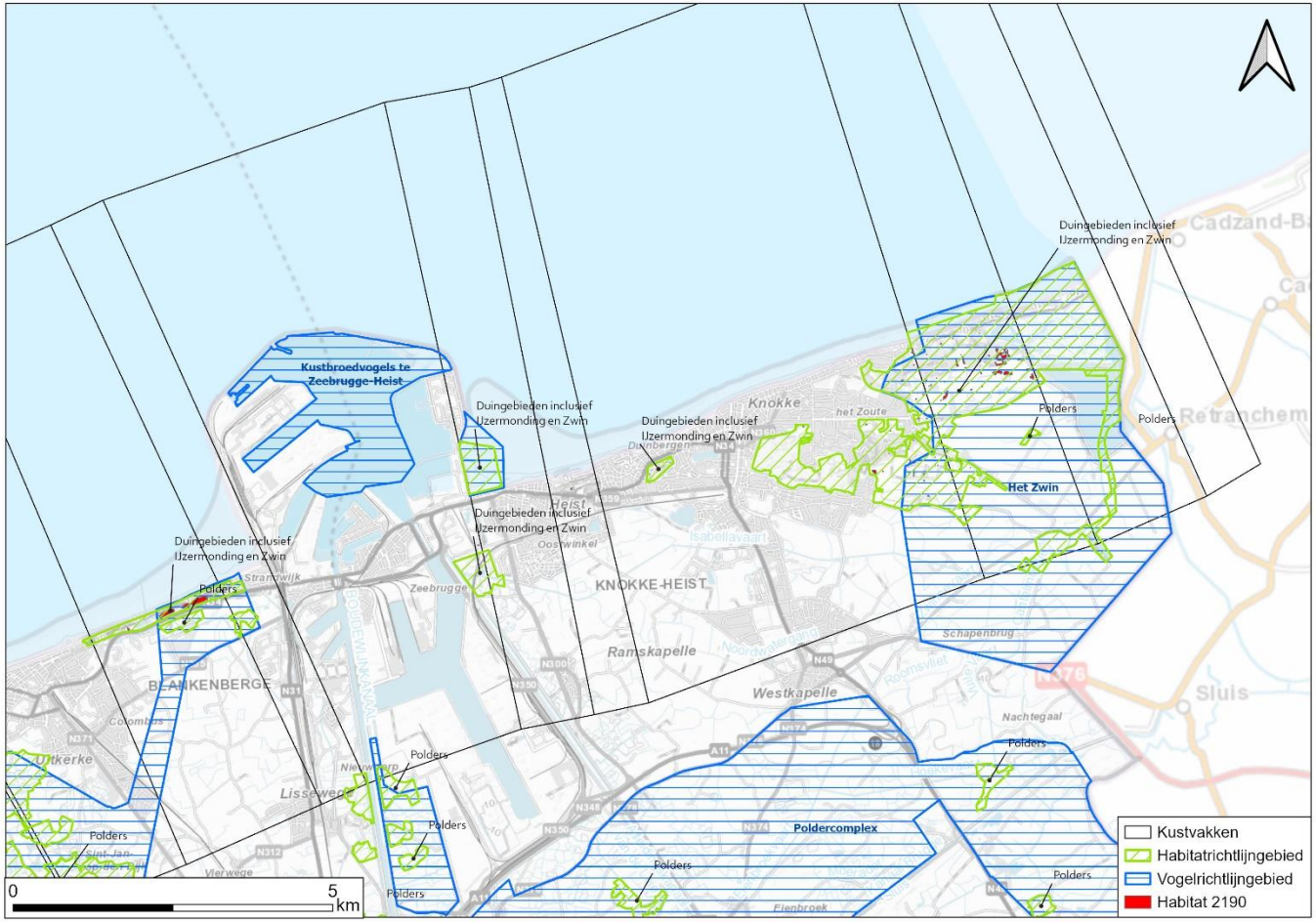
Figuur L-13: 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Westhoek – Westende



Figuur L-14: 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Westende – Bredene



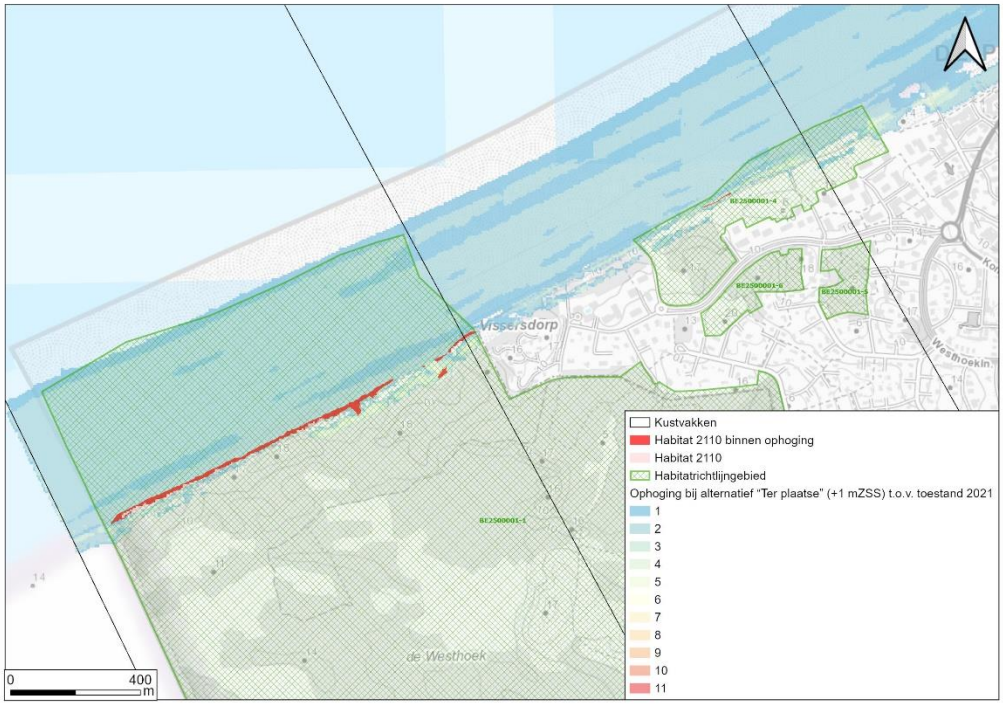
Figuur L-15: 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Bredene – Blankenberge

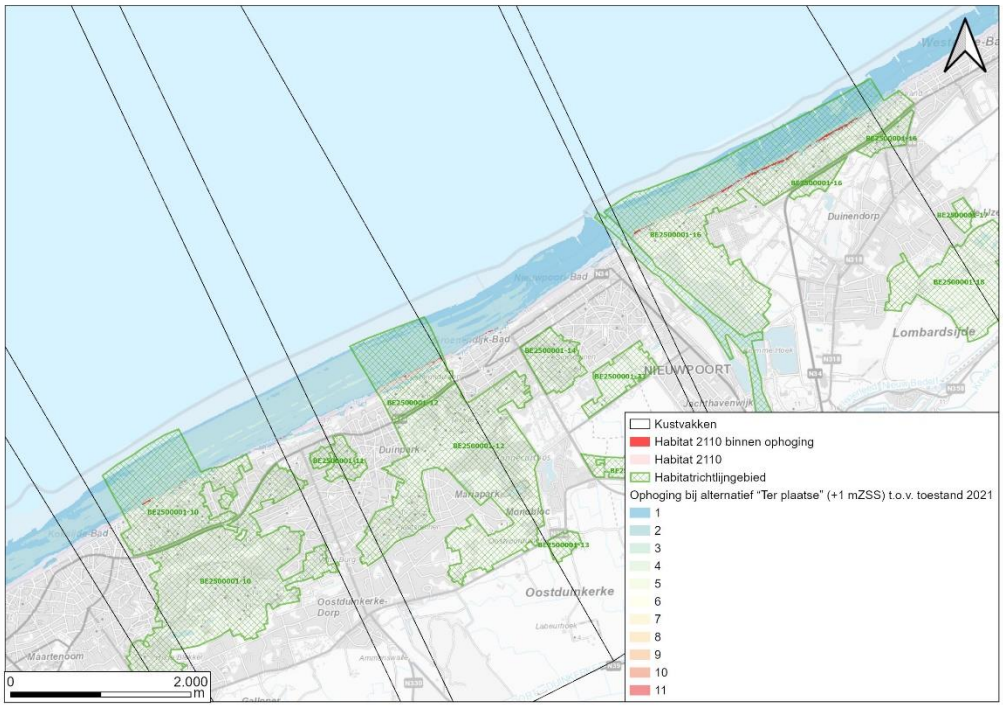


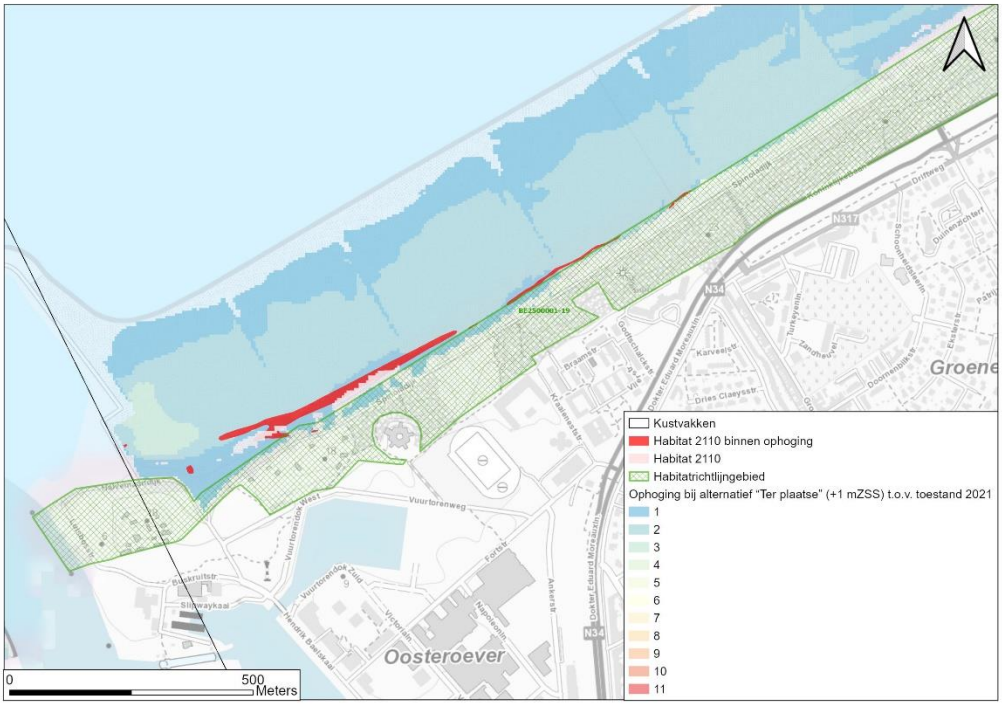
Figuur L-16: 'Vochtige duinvalleien' (habitattype 2190) in Natura 2000 gebieden langs de kust (De Saeger et al., 2023) – Blankenberge – Zwin

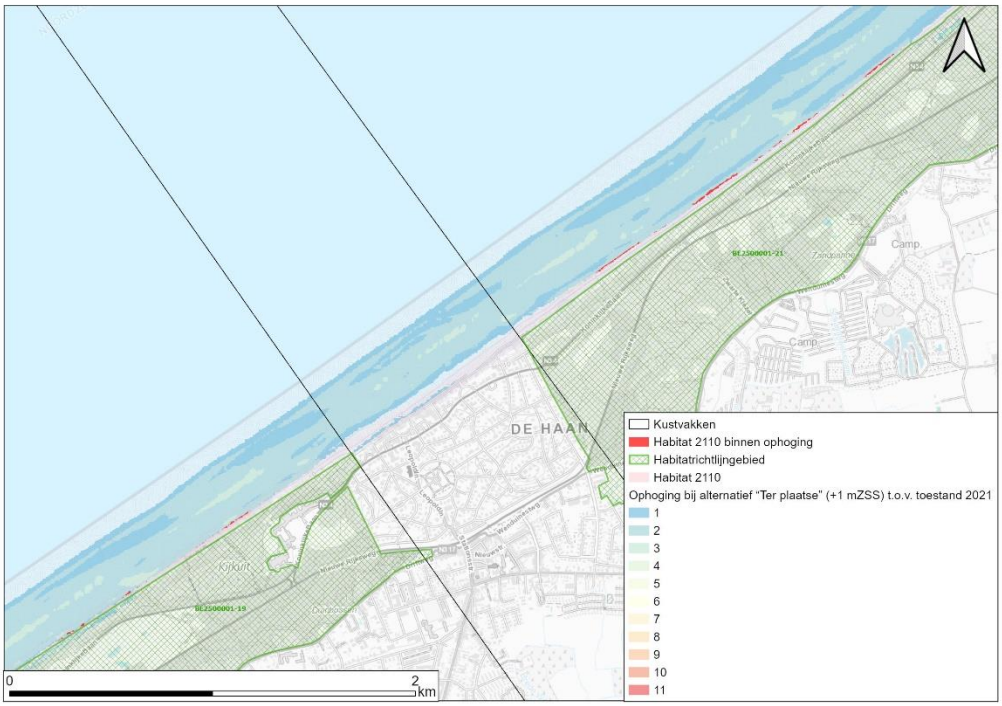
L.5 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszone in 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'

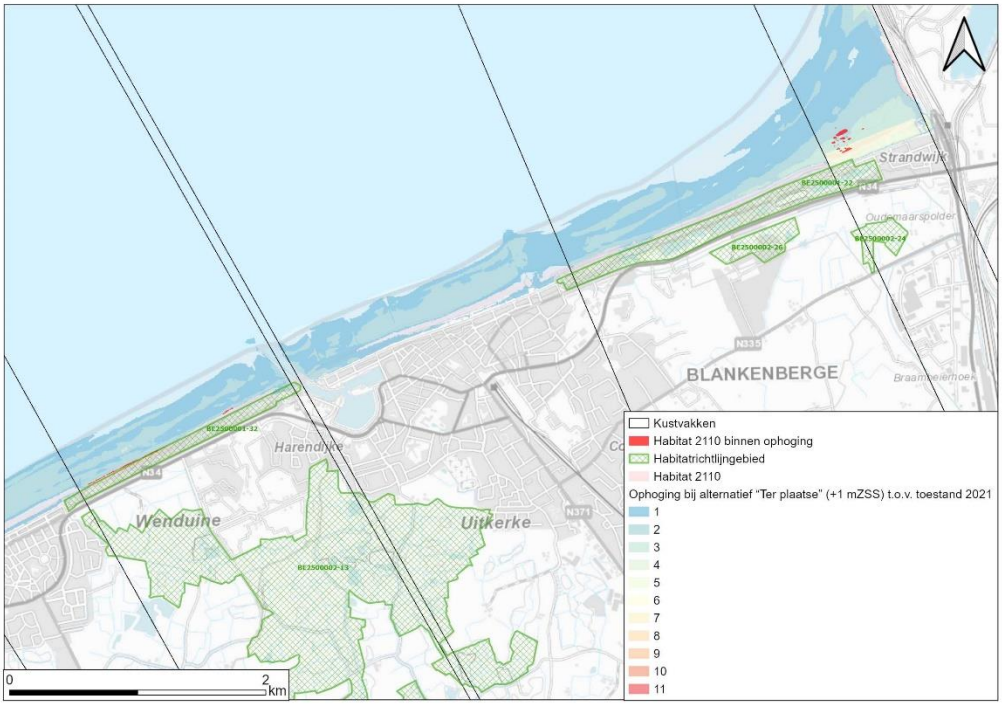
L.5.1 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Ter plaatse' bij +1 m zeespiegelstijging



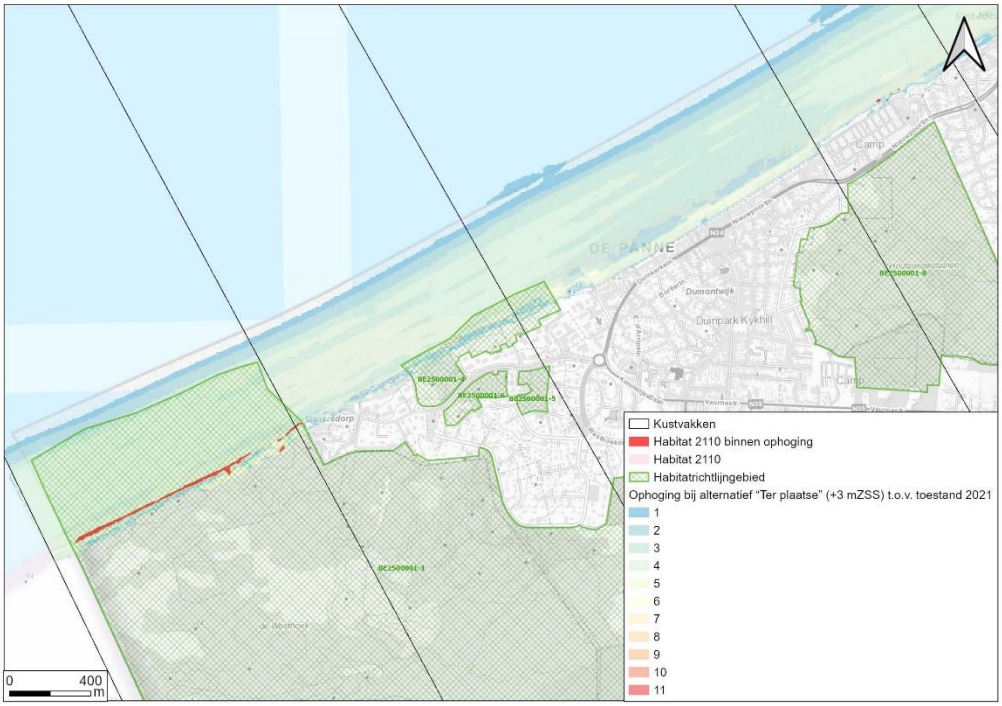


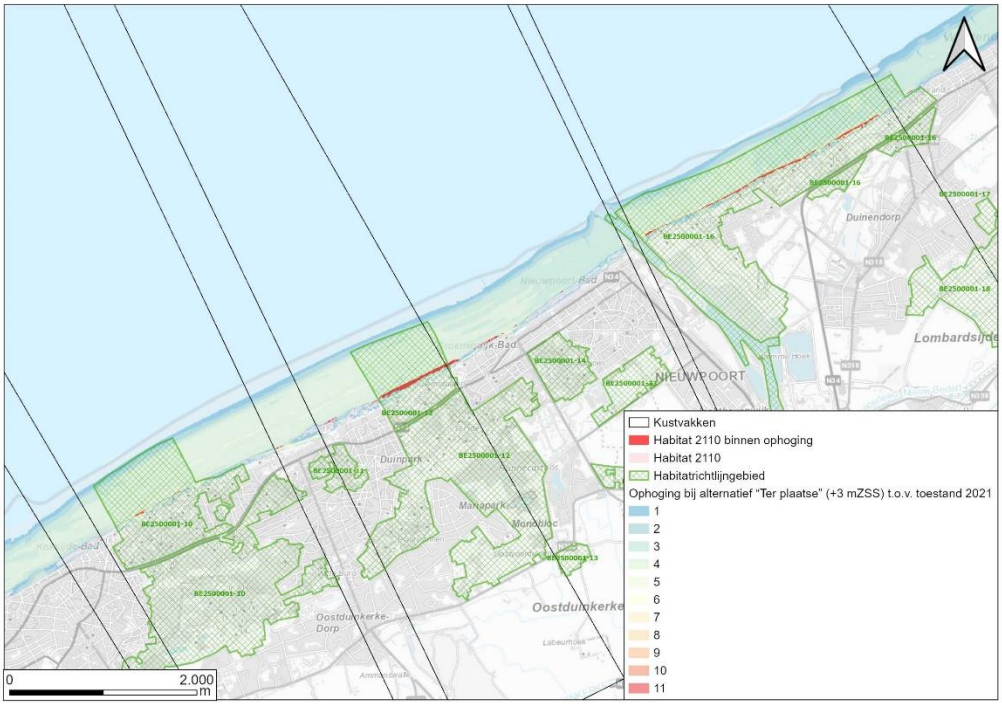

Oosteroever
Groene
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
Meters

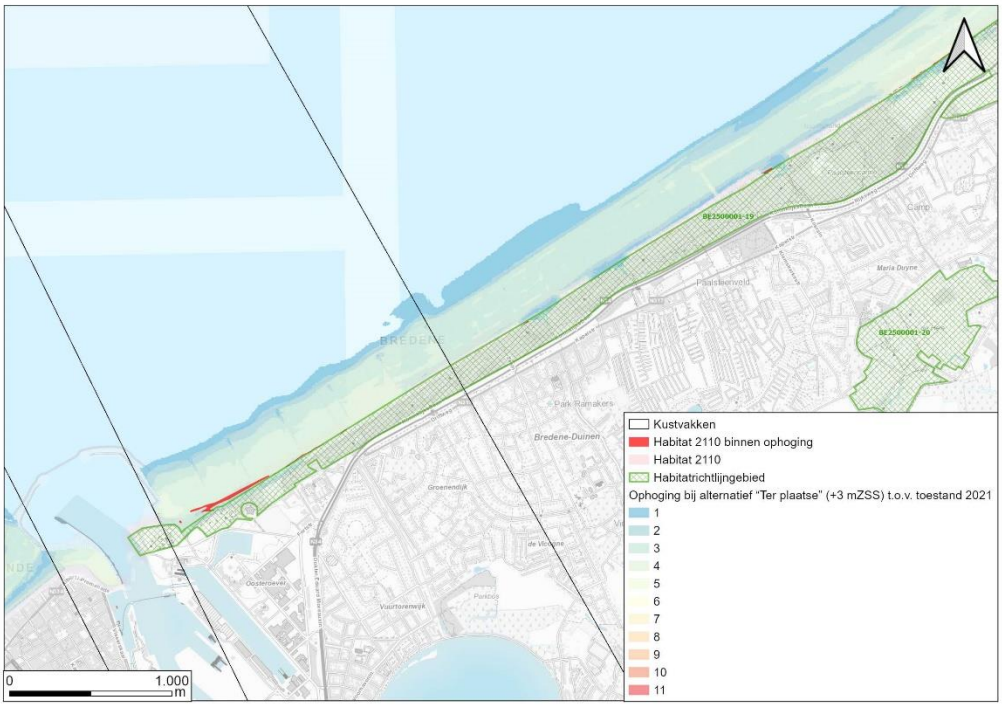

DE HAAN
Kikuit
Camp
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitatrichtlijngebied
Habitat 2110
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
2
km

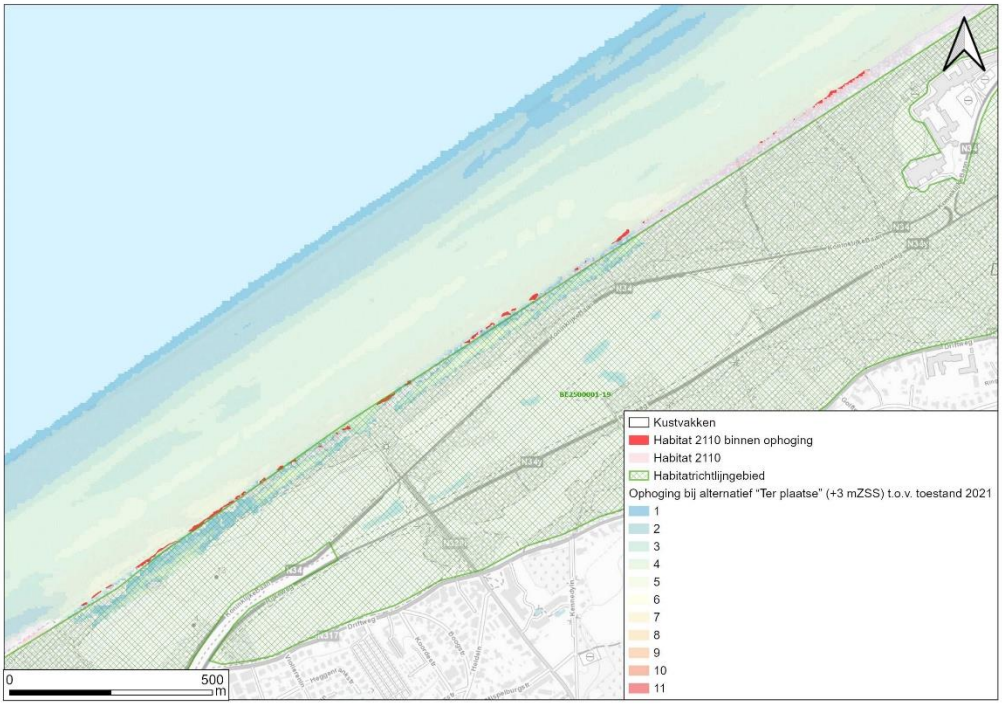


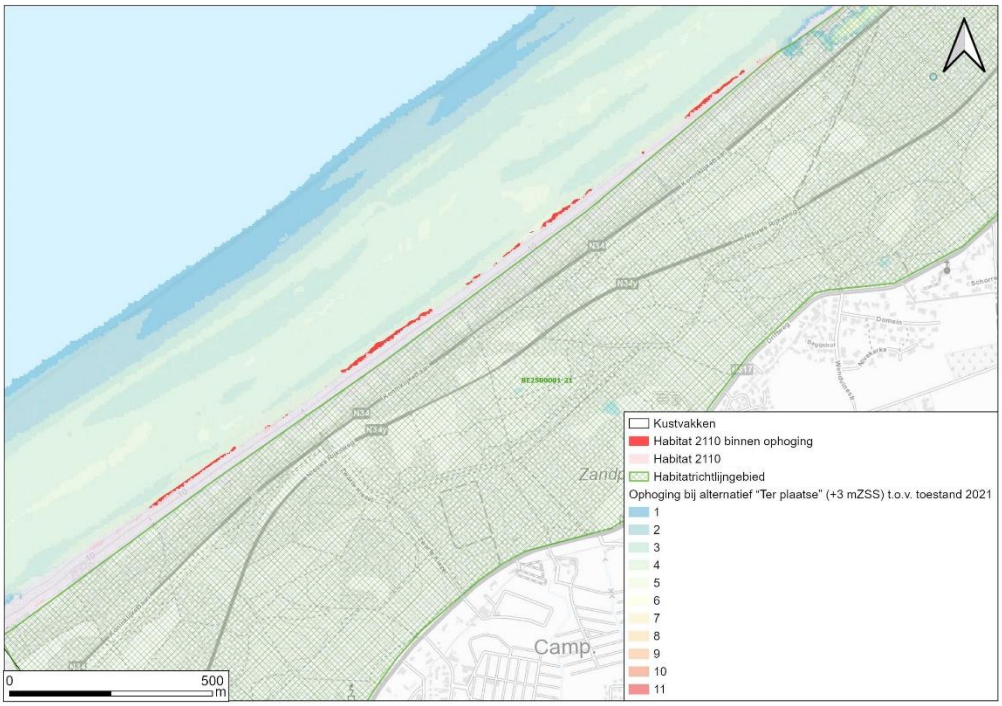
L.5.2 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Ter plaatse' bij 3m zeespiegelstijging

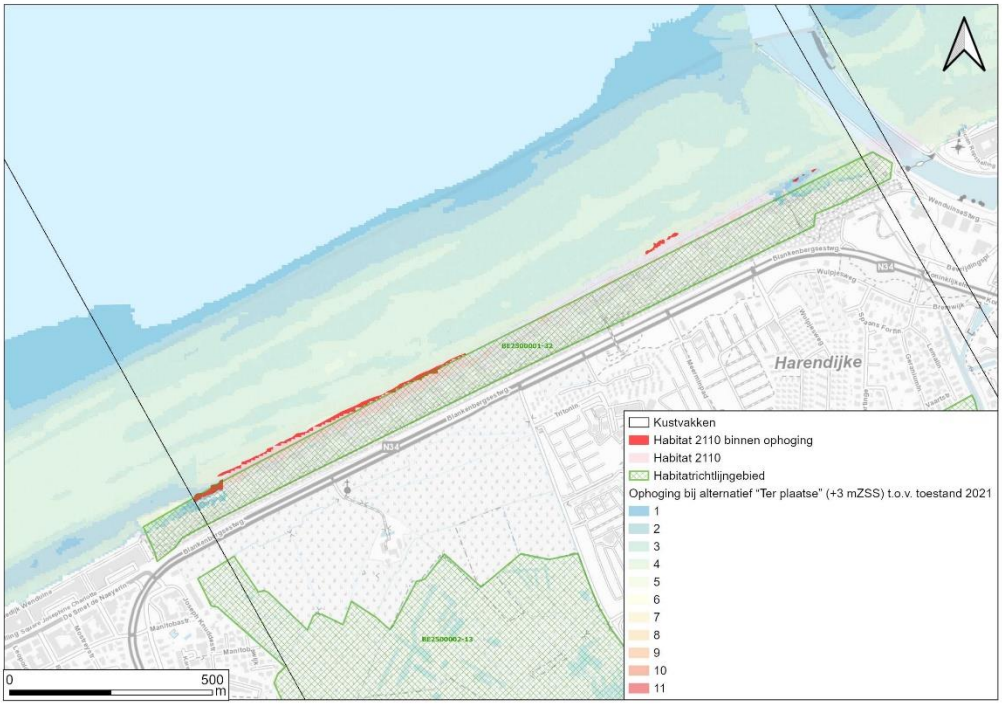


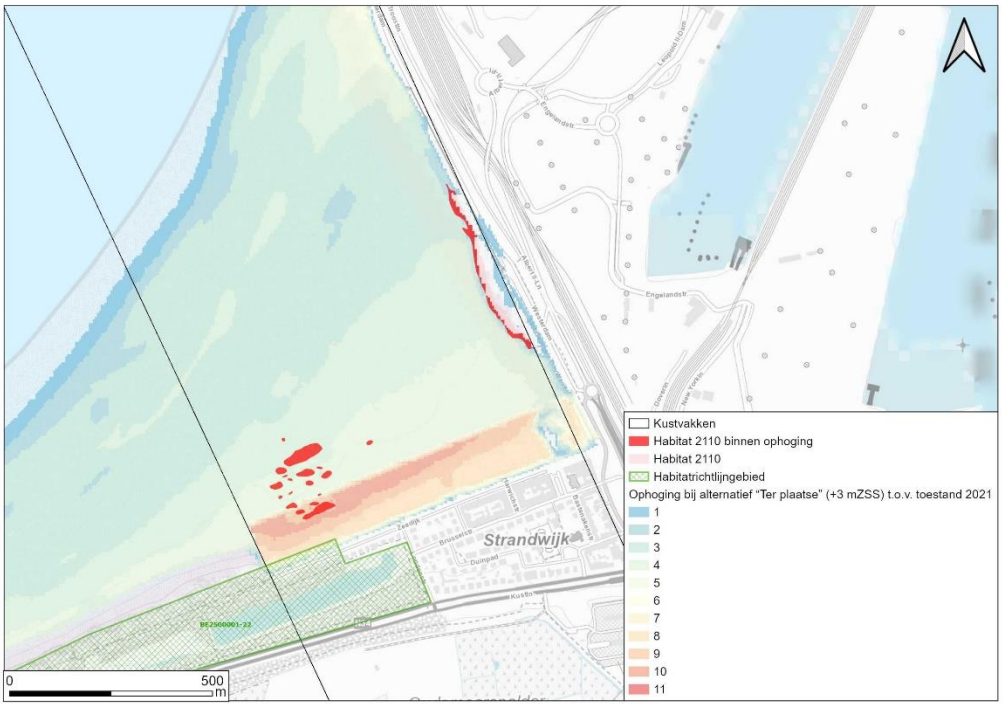

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
2.000
m
NIEUWPOORT
Duinendorp
Lombardsijde
Oostduinkerke
Oostduinkerke-Dorp
Duinpark
Mariapark
Monobloc
BE2500001-10
BE2500001-12
BE2500001-13
BE2500001-14
BE2500001-16
BE2500001-17
BE2500001-18
BE2500001-19
BE2500001-20


Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
1.000
m
BREDENE
Bredene-Duinen
Park Ramakers
Paalsteenveld
Maria Duyne
Camp
Groenendijk
Vuurtorenwijk
Paribos
BE2500001-19
BE2500001-20

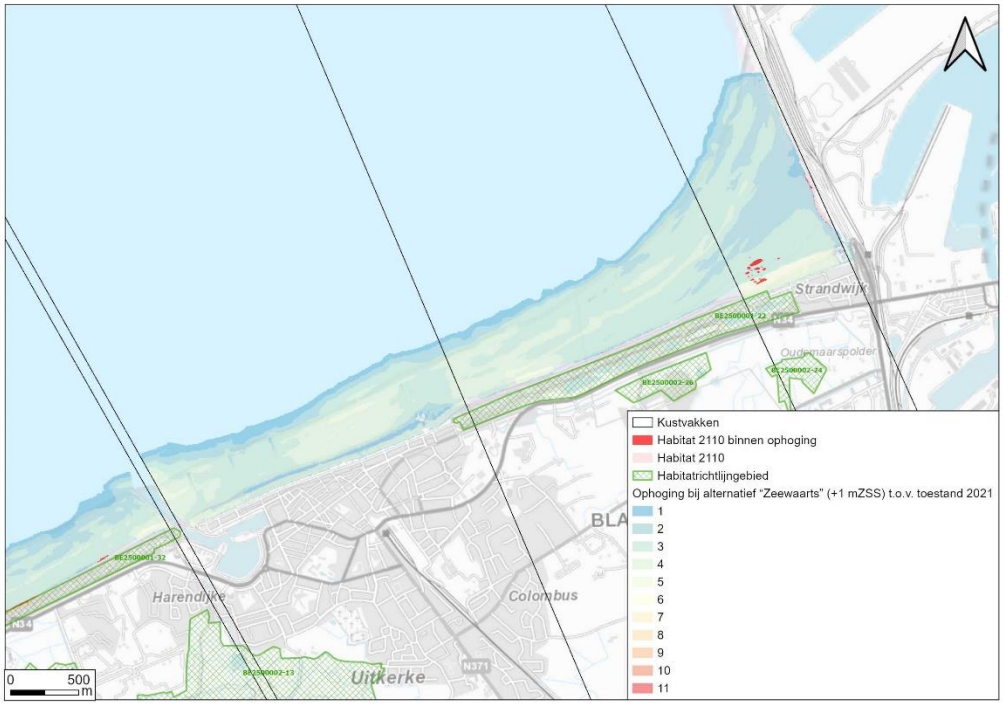

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m

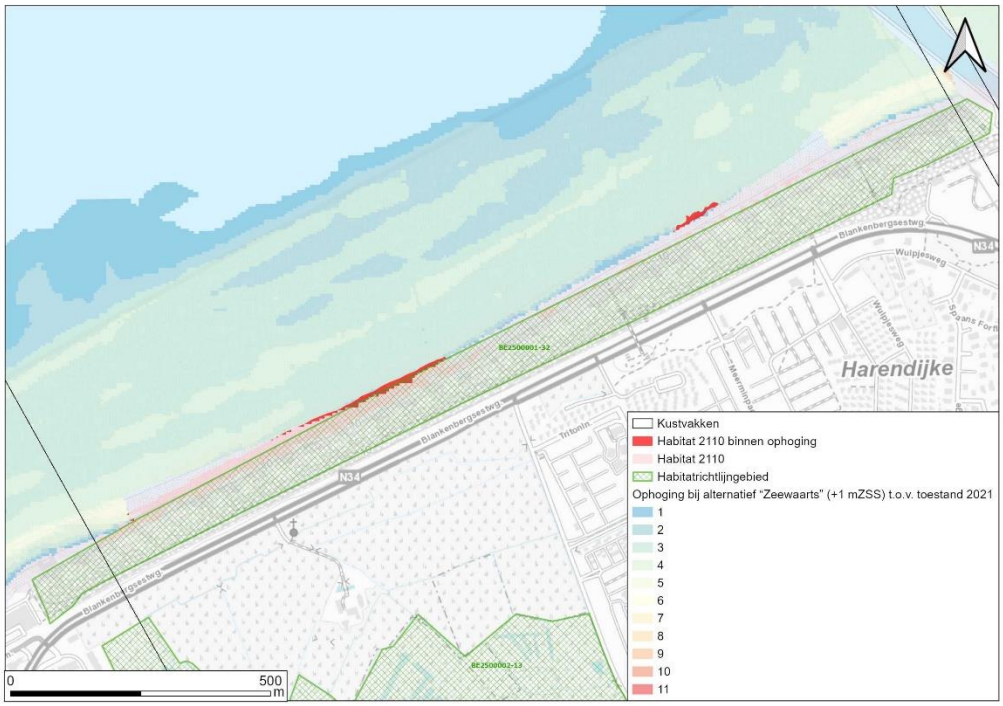

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m

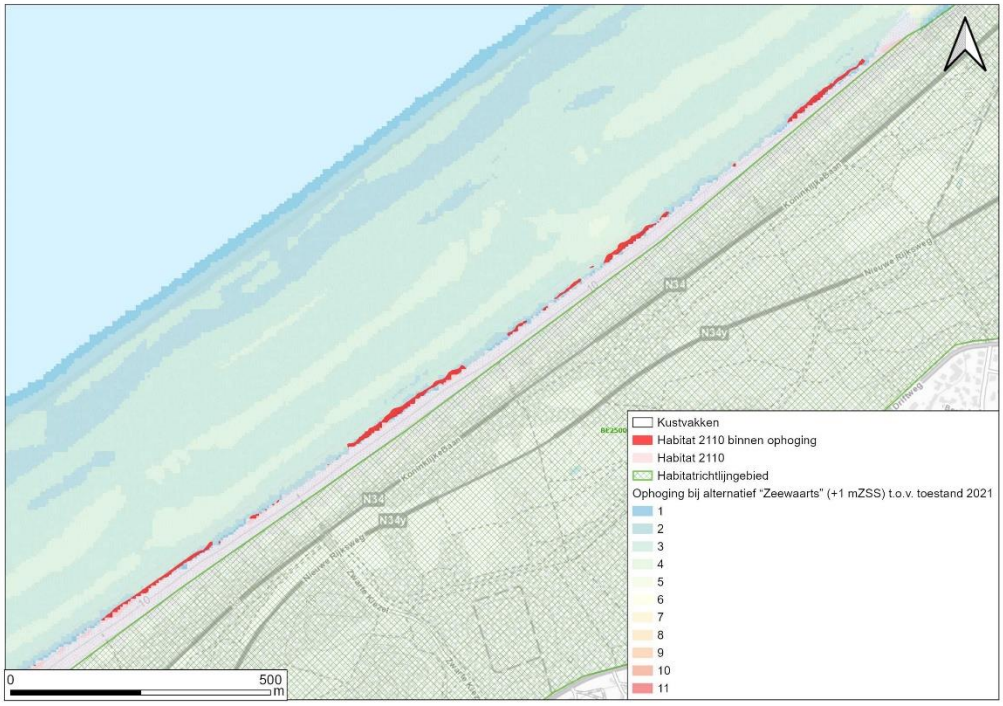

Harendijke
N34
BE2500001-22
BE2500062-13
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m

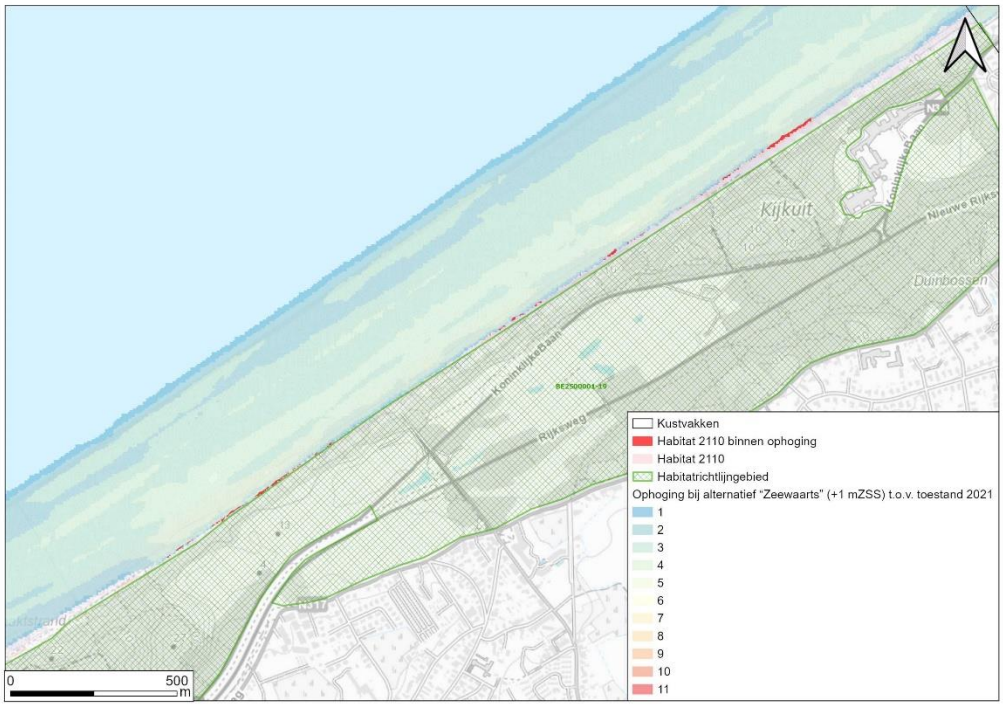

Strandwijk
Engelandstr
Kustlijn
BE2500001-22
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m

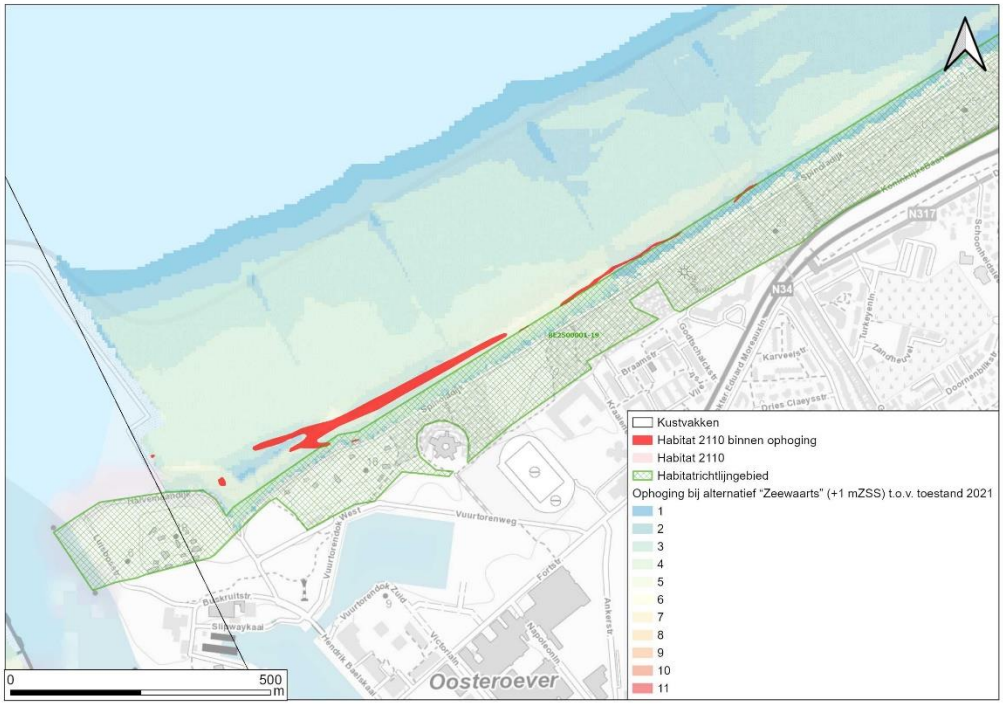
L.5.3 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging

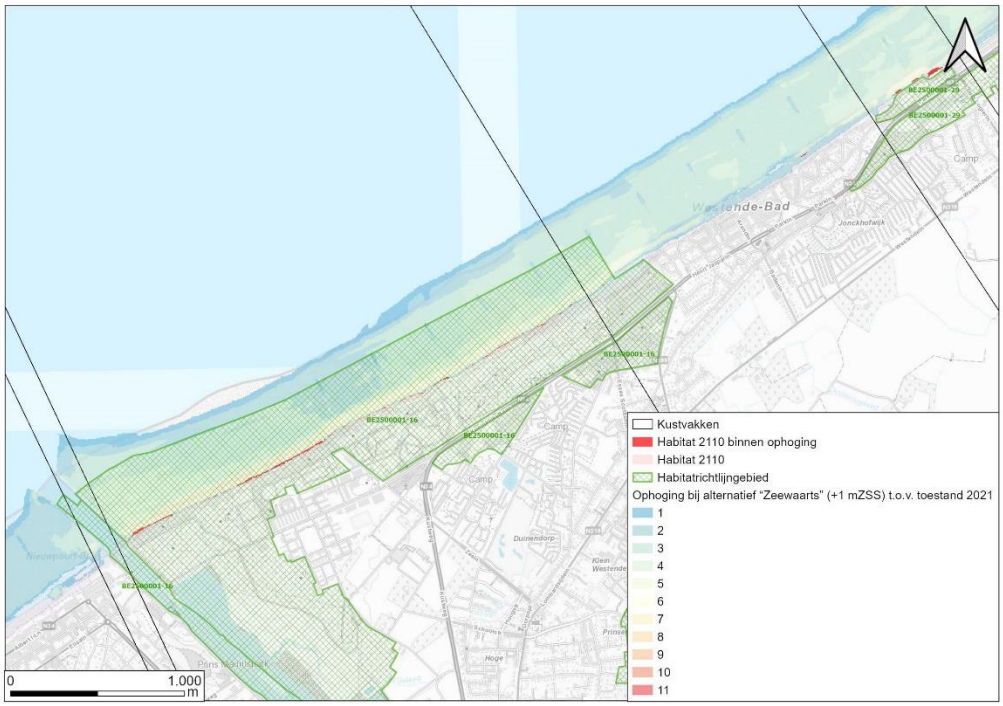


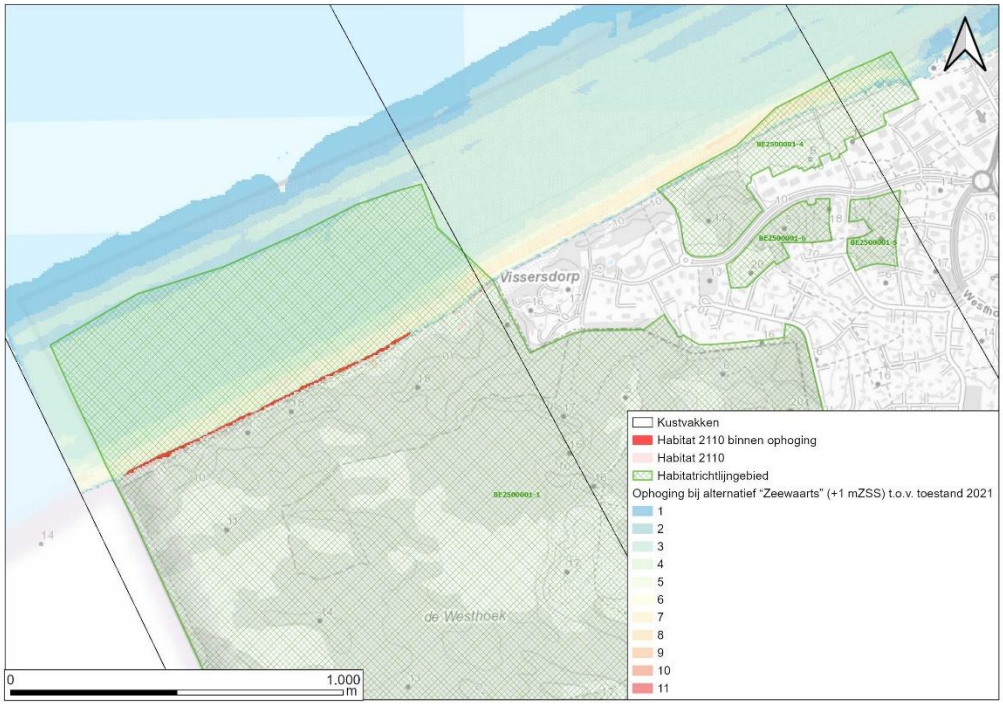


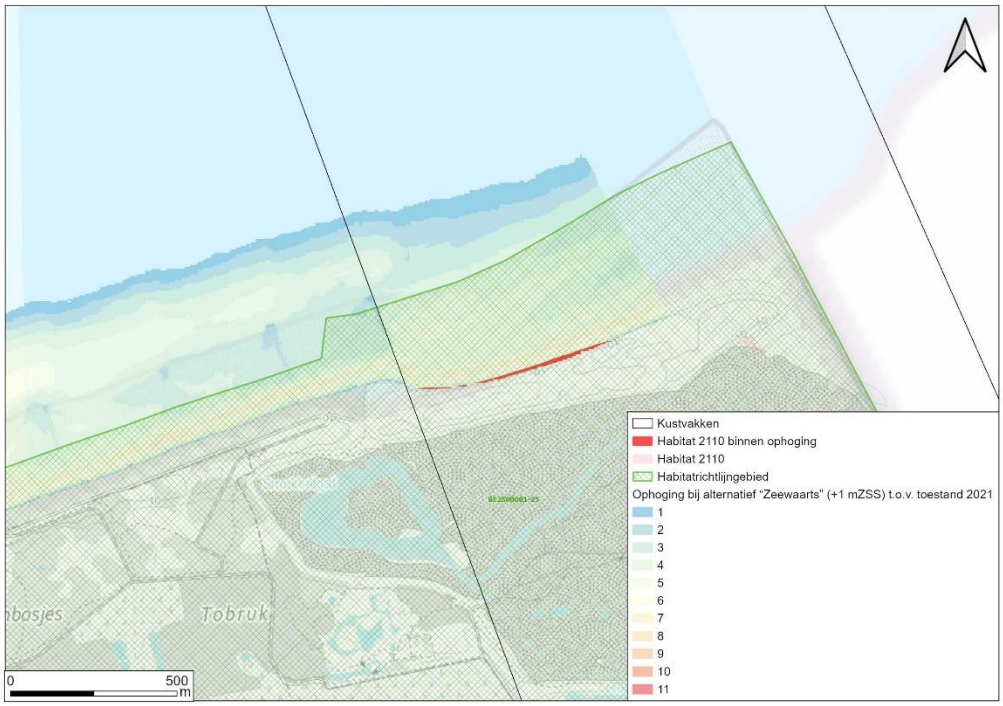

N34
N34y
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m


N34
Kijkuit
Duinbossen
N317
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m

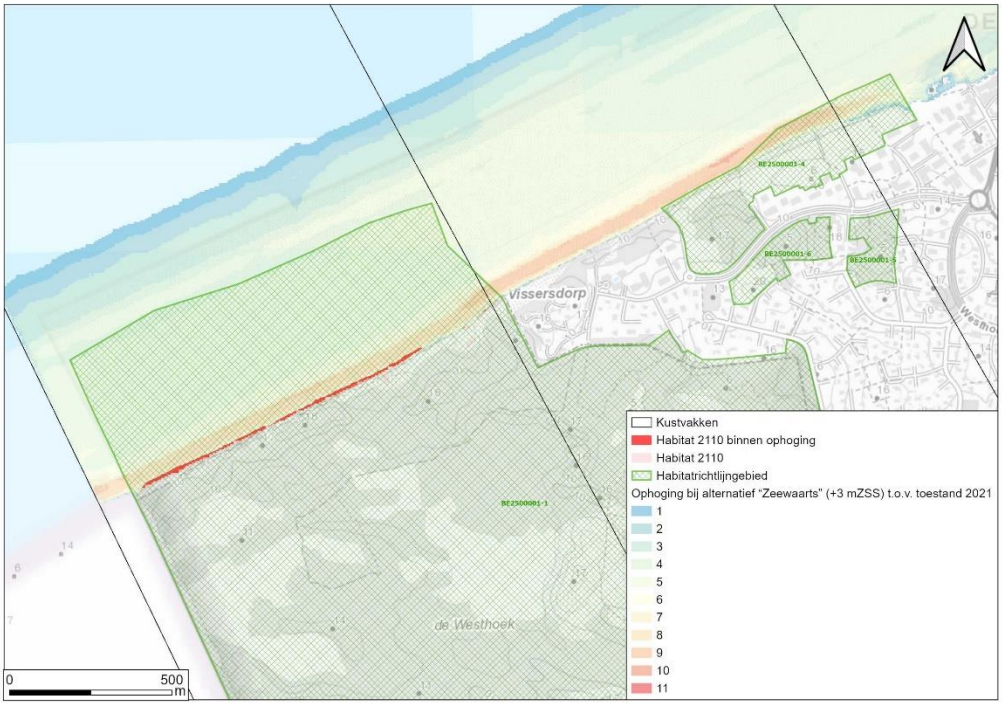

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m
Oosteroever
N34
N317
Vuurtorenweg
Vuurtorendok West
Vuurtorendok Zuid
Slipwaykaai
Buskruitstr.
Ankerstr.
Napoleonln.
Victorialn.
Hendrik Baelskaai
Karveelstr.
Dries Claeysstr.
Braamstr.
Gordtschalckstr.
KoninkrijkeBaan
Spinoladijk
Halvemaandijk
Limbosstr.
Turkeyenln.
Zandheuvel
Doornenbilkstr.
Schoonheidstr.

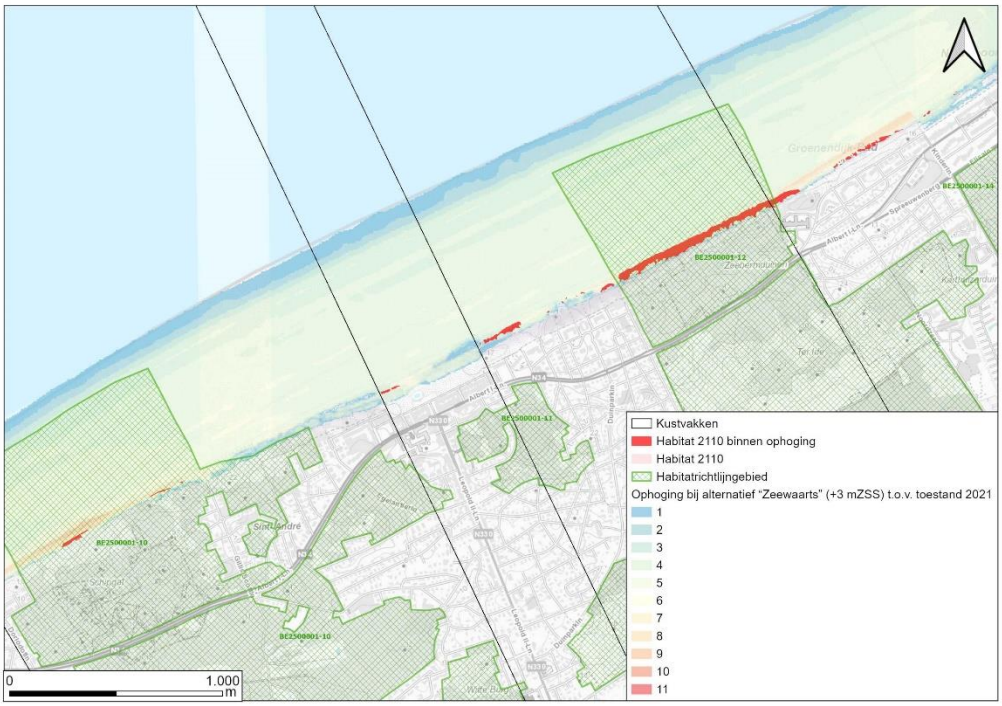

Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
1.000
m
Westende-Bad
Jonckhofwijk
Camp
Duinendorp
Klein Westende
Hoge
Prins Mauritspark
BE2500001-16
BE2500001-29

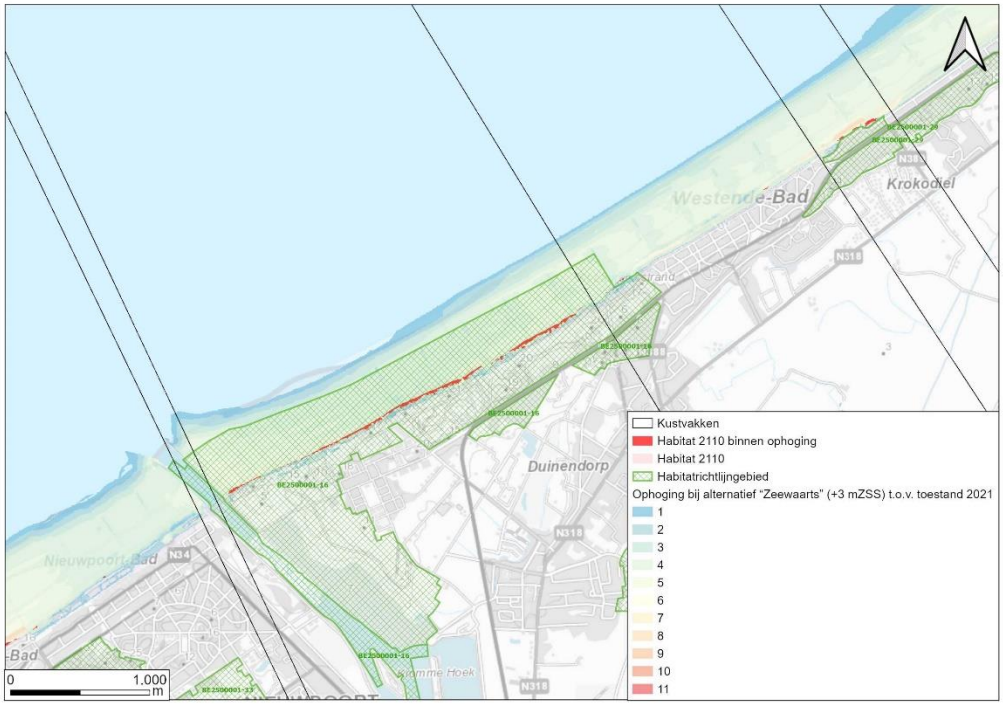

Vissersdorp
de Westhoek
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
1.000
m

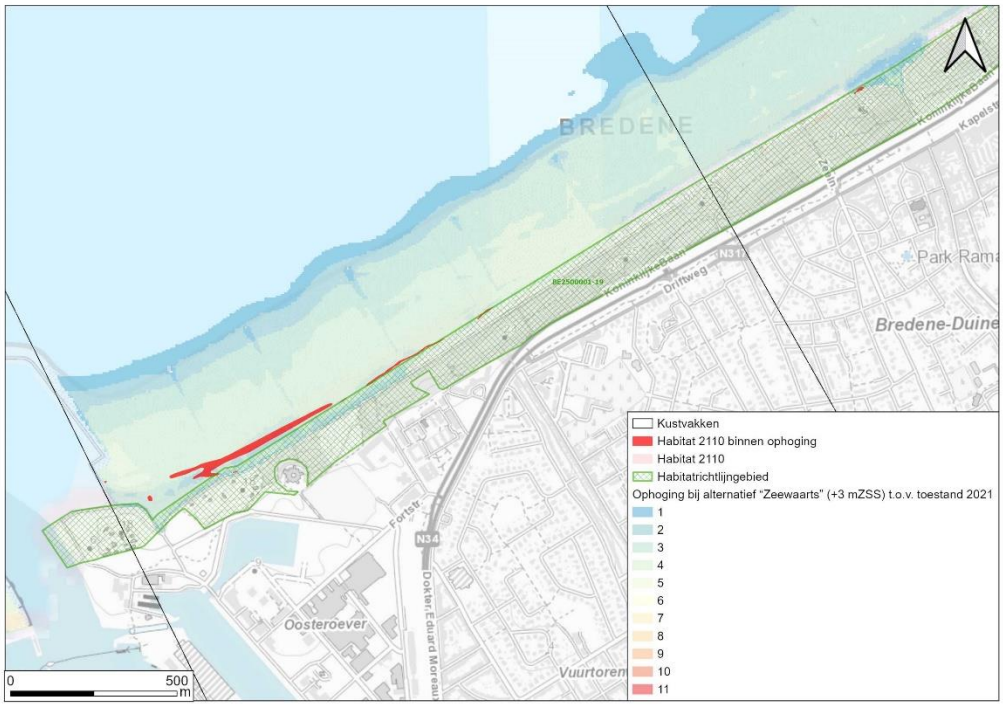

Tobruk
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m

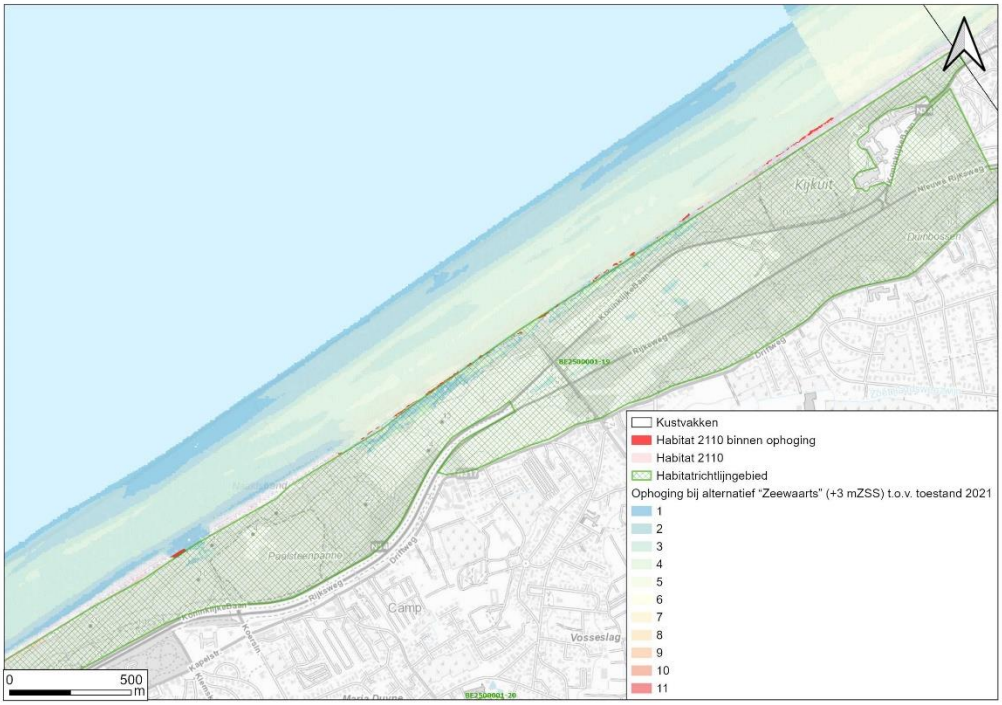
L.5.4 Situering embryonale duinen (habitattype 2110) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging

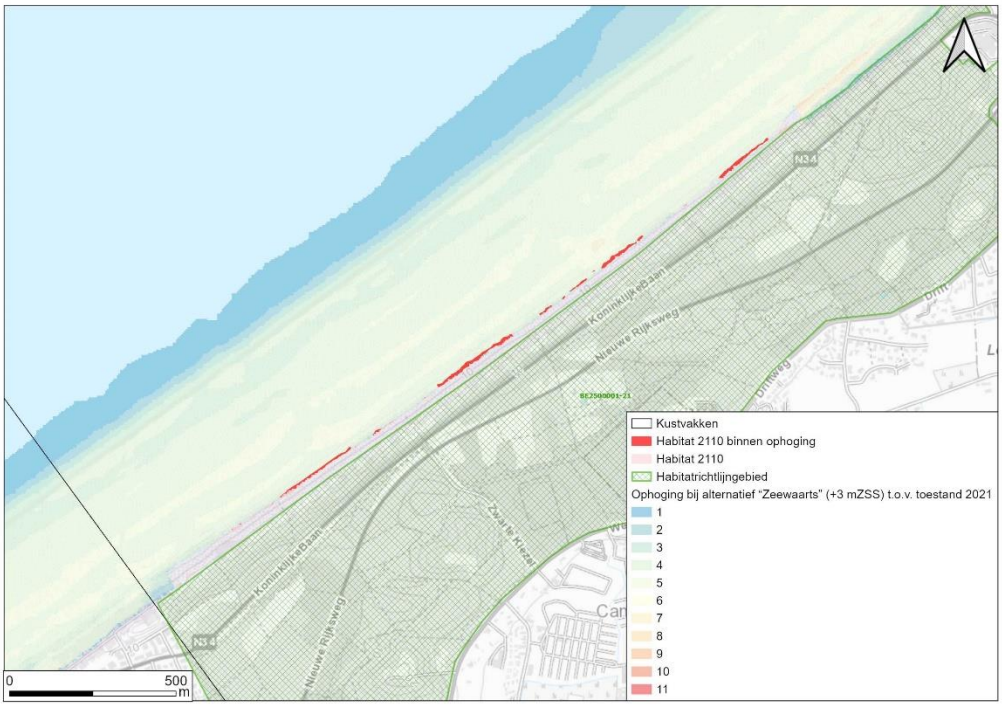


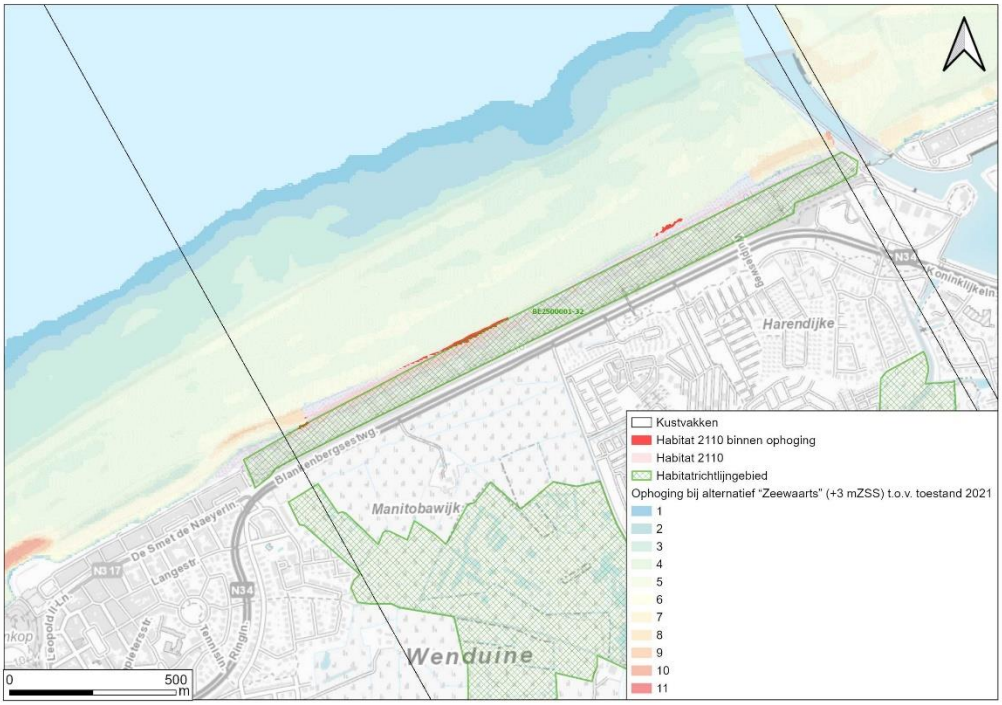


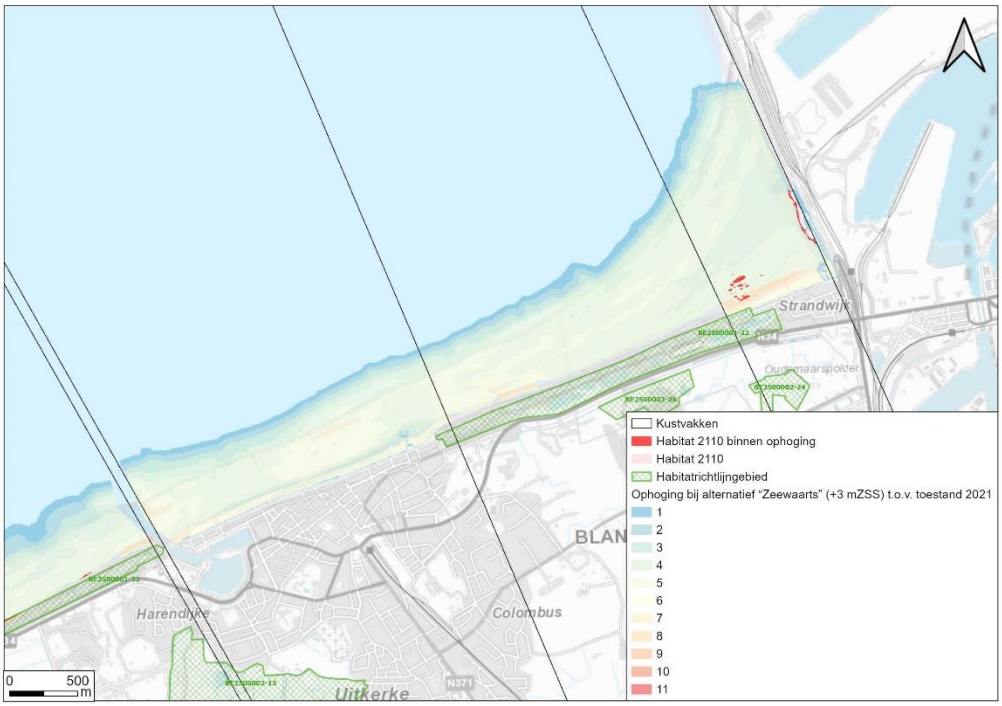

Westende-Bad
Krokodiel
Duinendorp
Nieuwpoort-Bad
Kromme Hoek
N318
N34
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
1.000
m

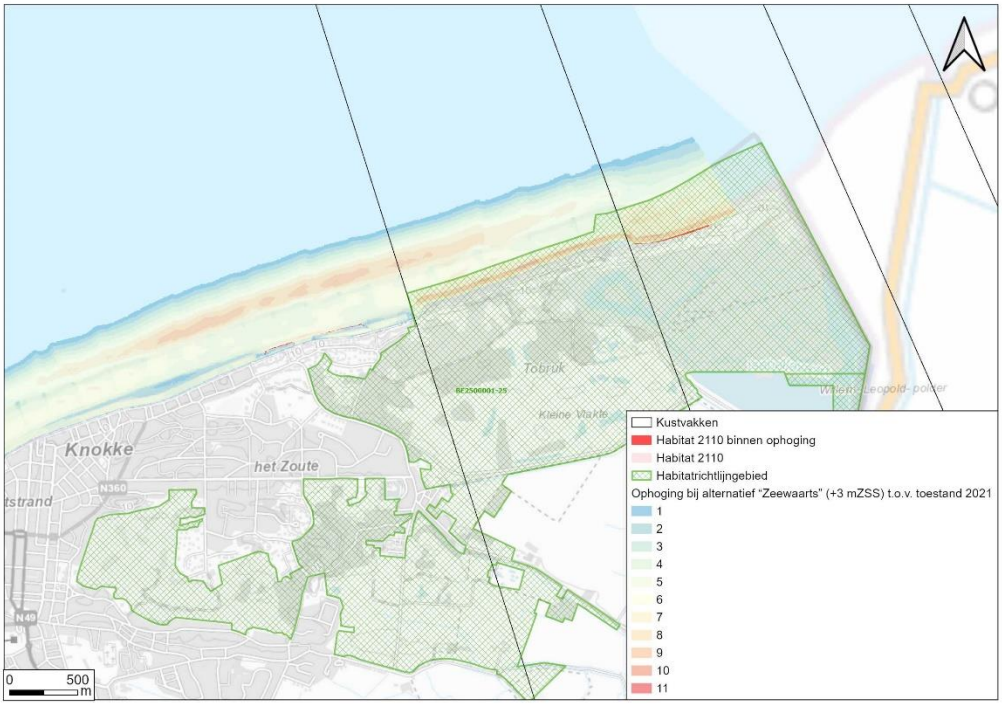

BREDENE
Park Rama
Bredene-Duine
Oosteroever
Vuurtoren
Koninklijke Baan
Driftweg
Fortstr
Dokter Eduard Moreau
N31
N34
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m


Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m


Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m

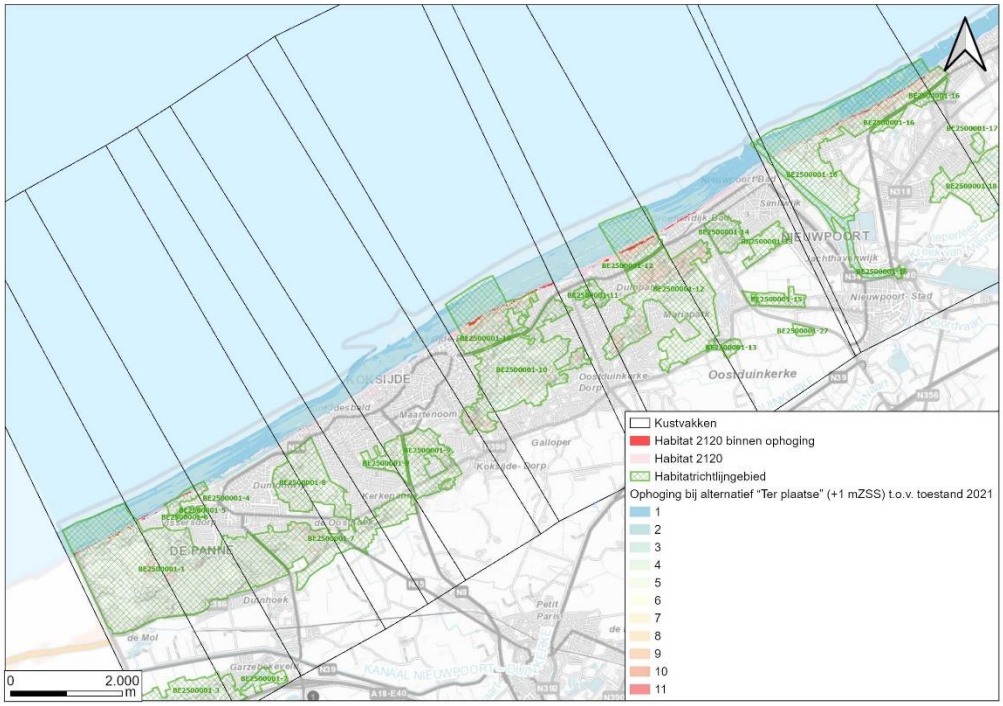

Harendijke
Manitobawijk
Wenduine
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m

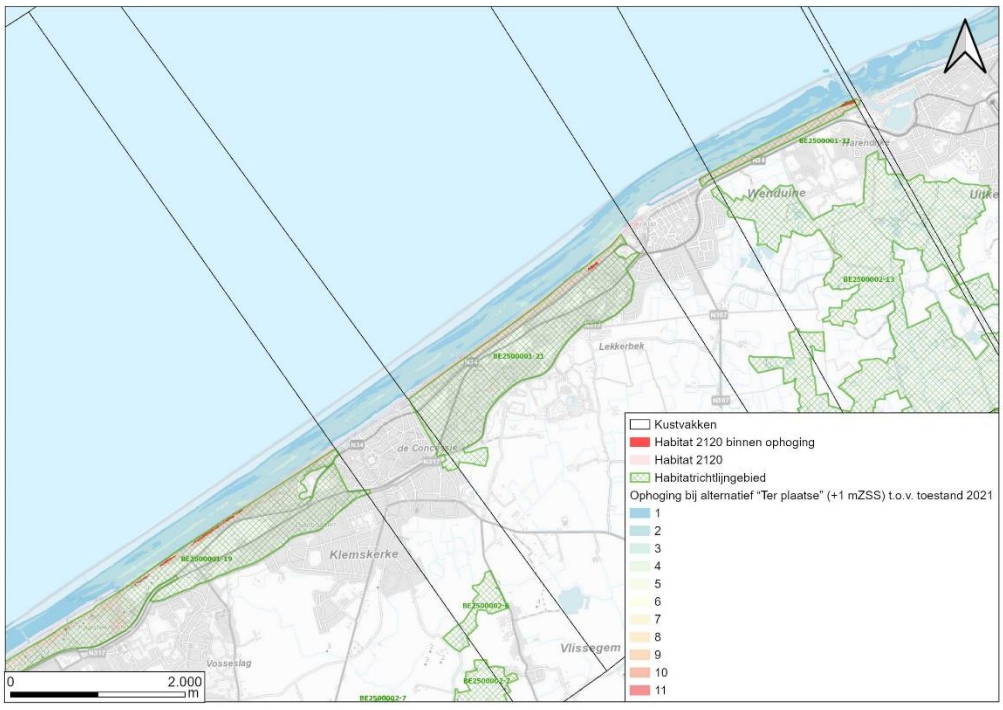

Strandwijk
Oudemaarspolder
BLAN
Harendijke
Colombus
Uitkerke
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m

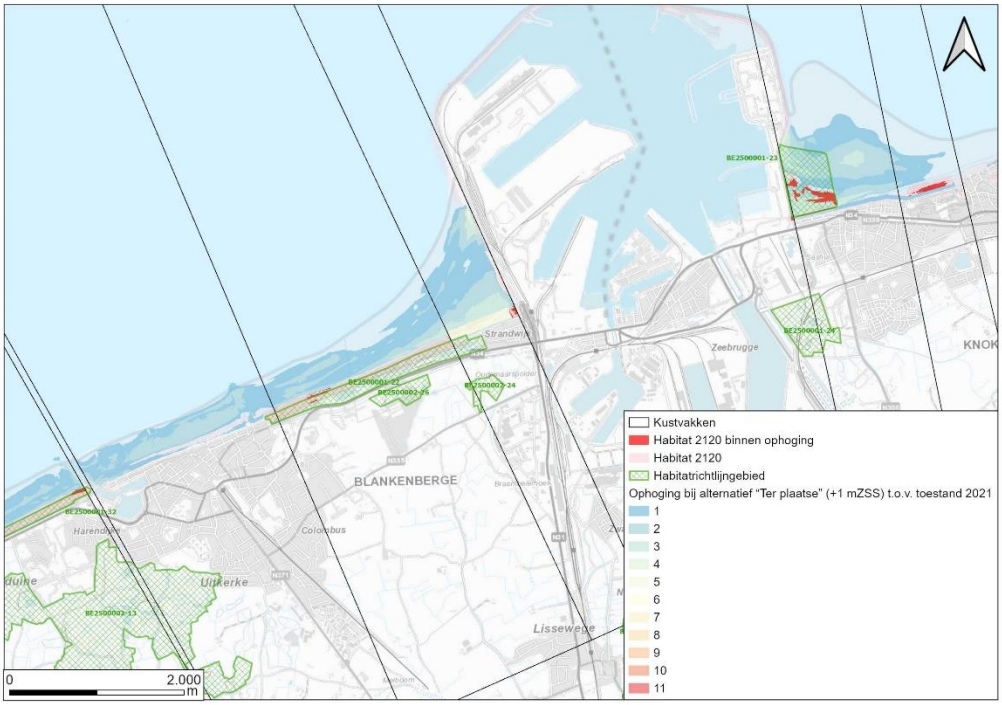

Knokke
het Zoute
N360
N49
Tobruk
Kleine Vlakte
Kustvakken
Habitat 2110 binnen ophoging
Habitat 2110
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
500
m

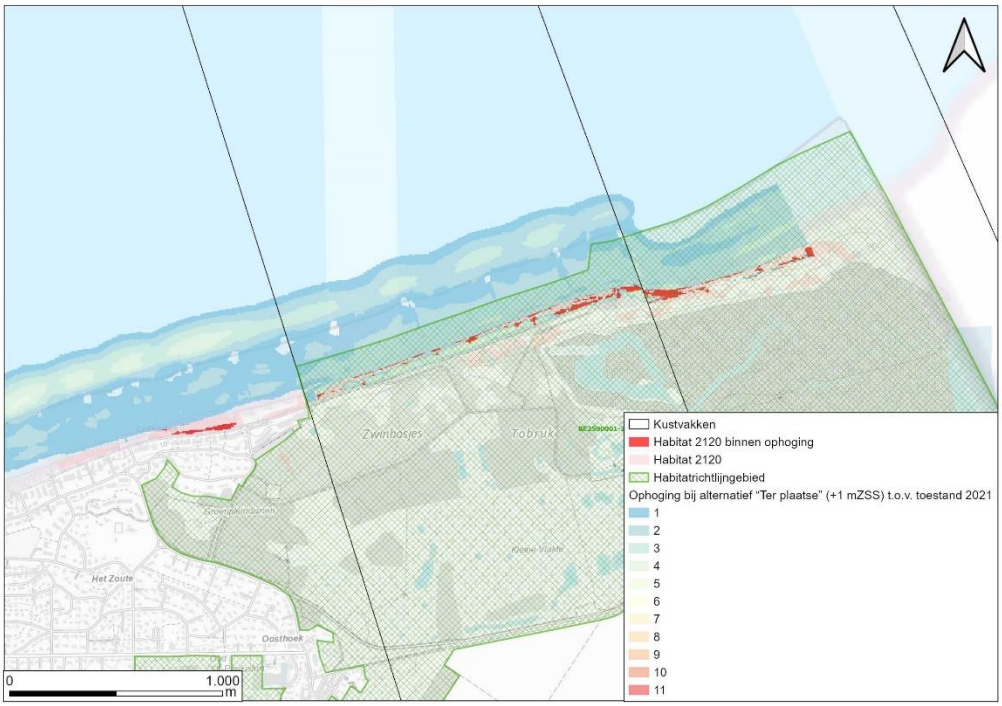
L.6 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszone in 'Ter plaatse' en 'Zeewaarts'

L.6.1 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Ter plaatse' bij +1 m zeespiegelstijging

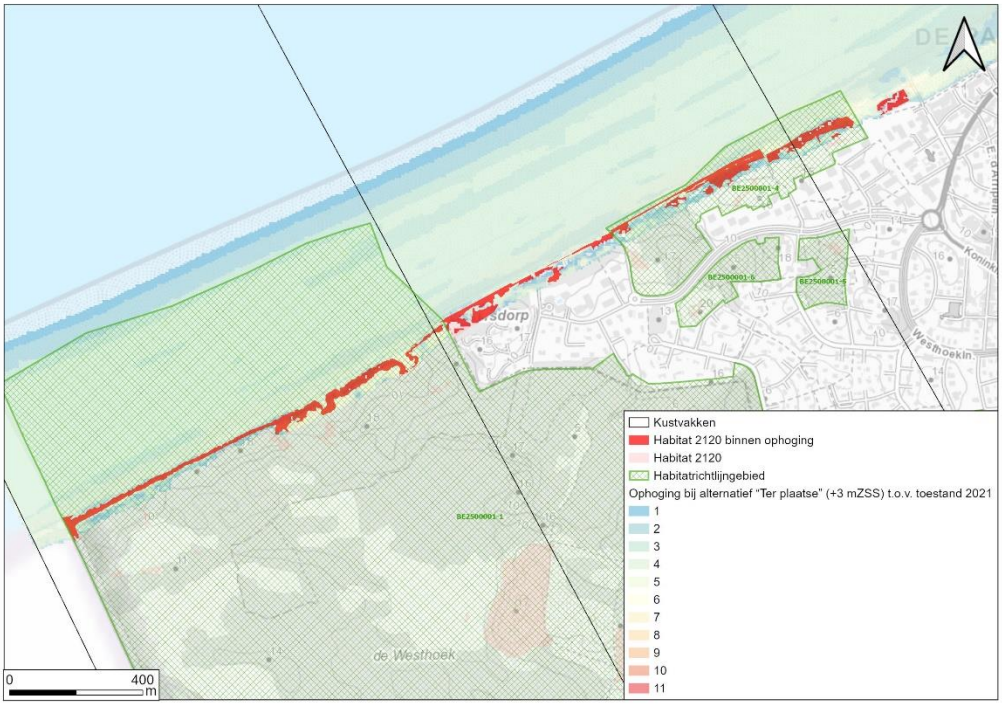


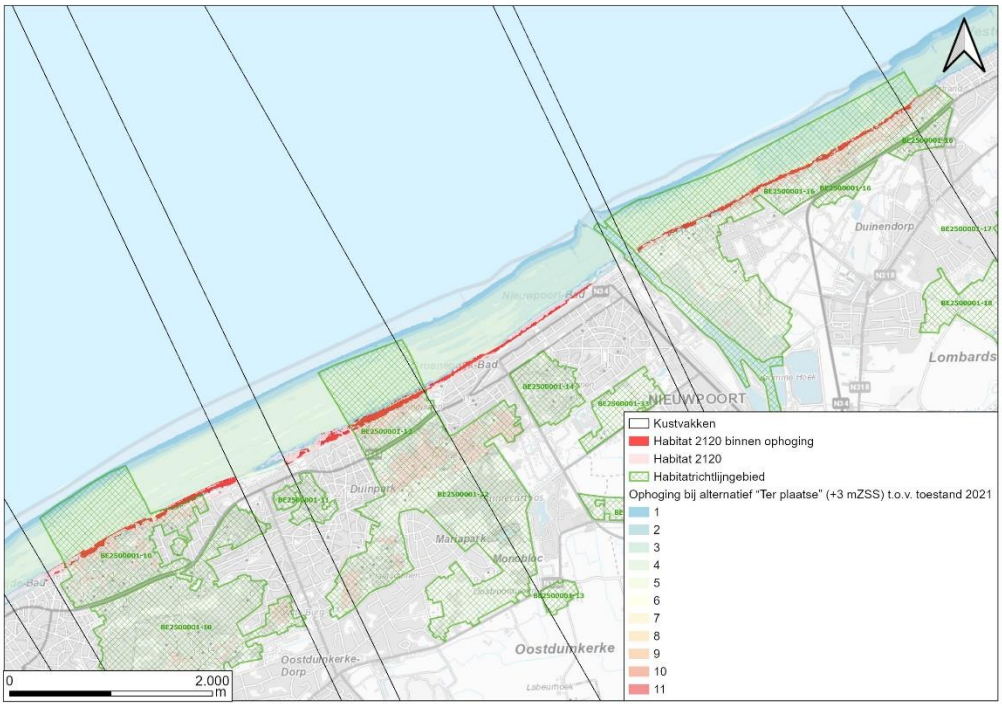


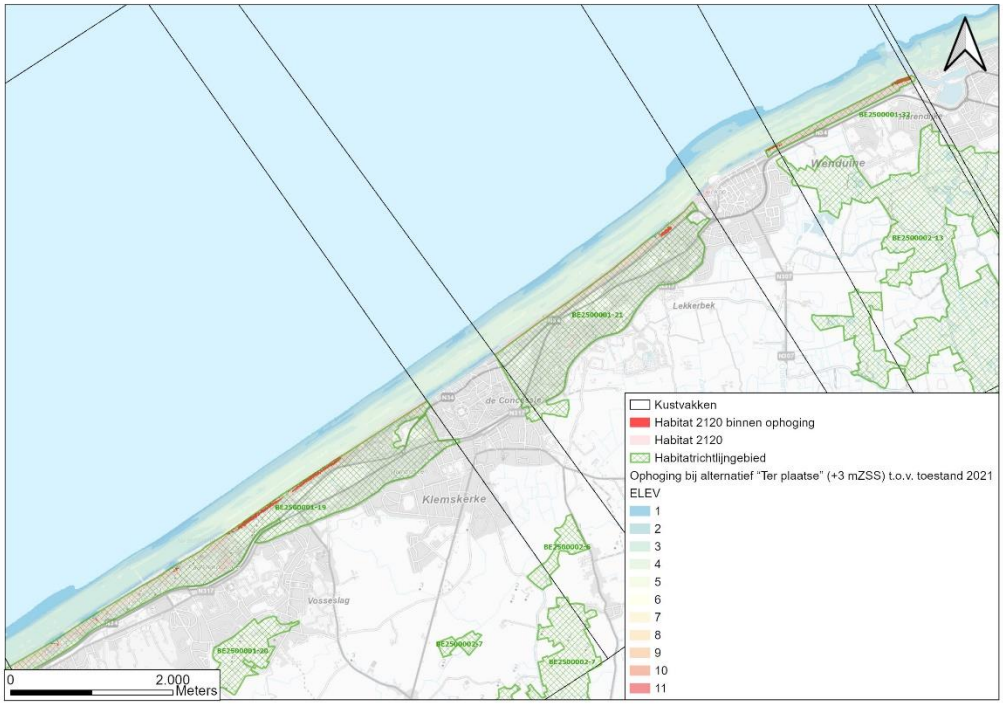

Strandwijk
Zeebrugge
KNOK
BLANKENBERGE
Uitkerke
Lissewege
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
2.000
m

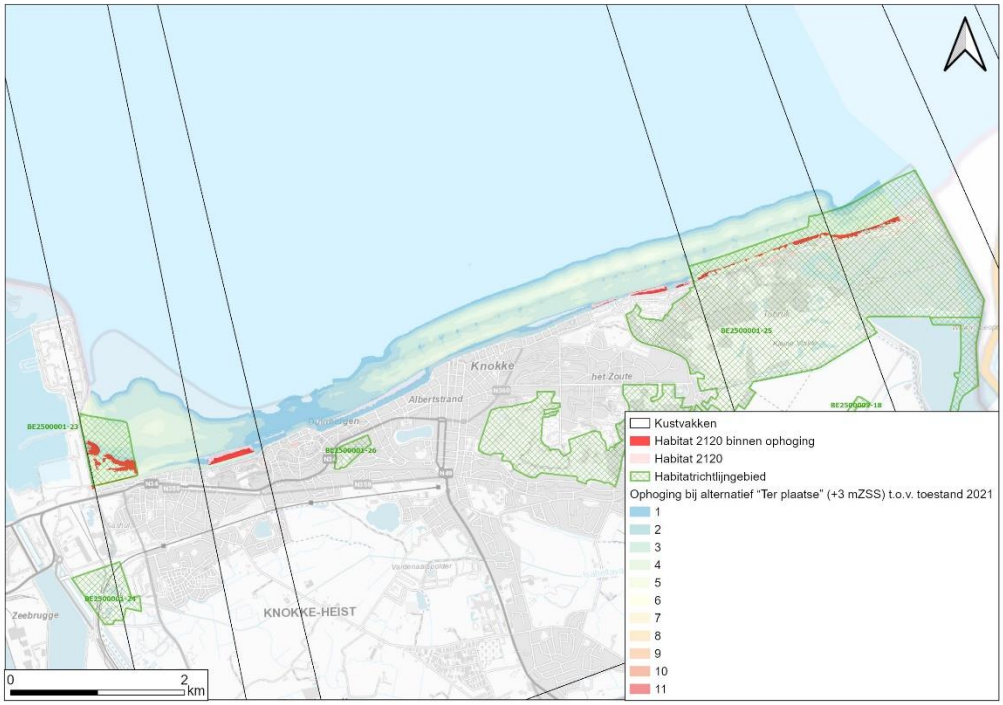

Zwinbosjes
Fobruk
Het Zoute
Oosthoek
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+1 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
1.000
m

L.6.2 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Ter plaatse' bij +3 m zeespiegelstijging

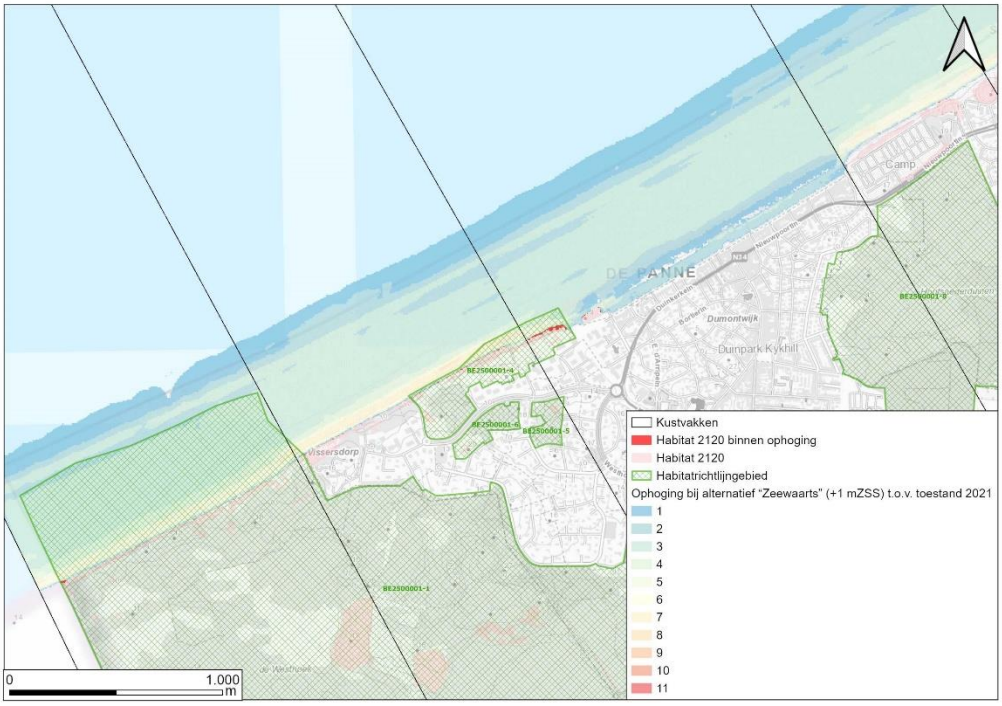


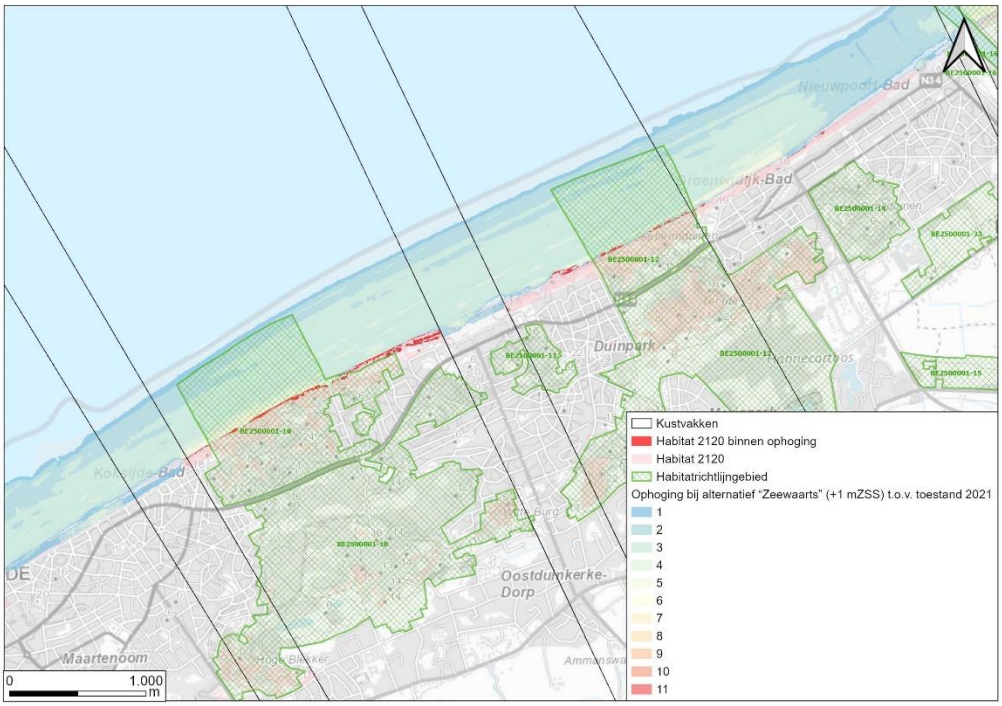


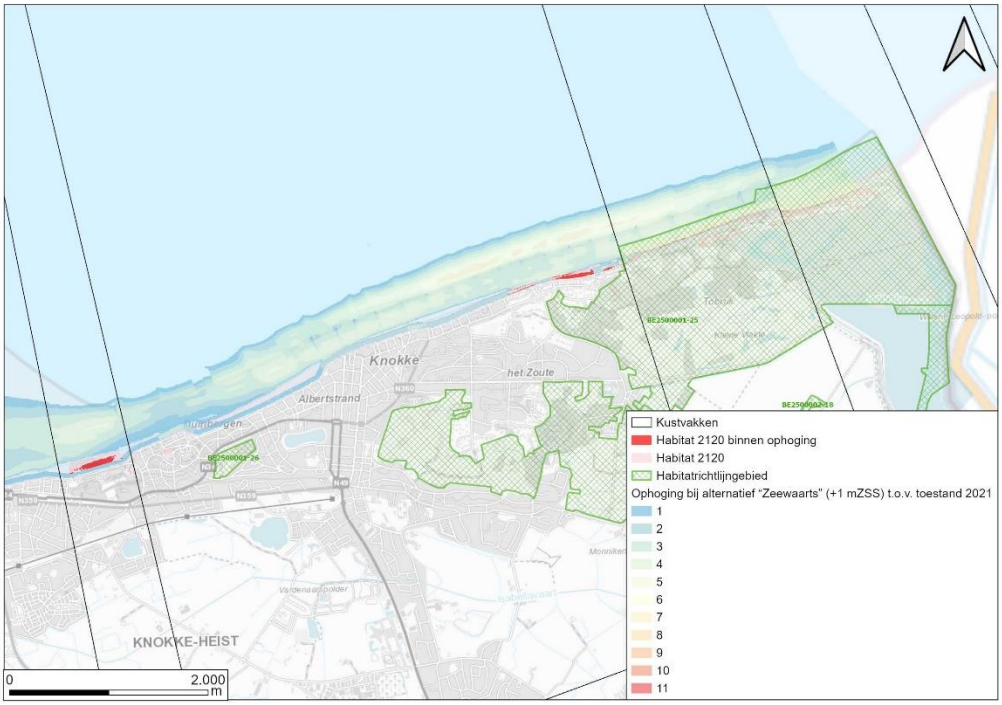

Wenduine
Lekkerbek
Klemskerke
Vosseslag
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
ELEV
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
2.000
Meters


Knokke
het Zoute
Albertstrand
KNOKKE-HEIST
Zeebrugge
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Ter plaatse" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
2
km

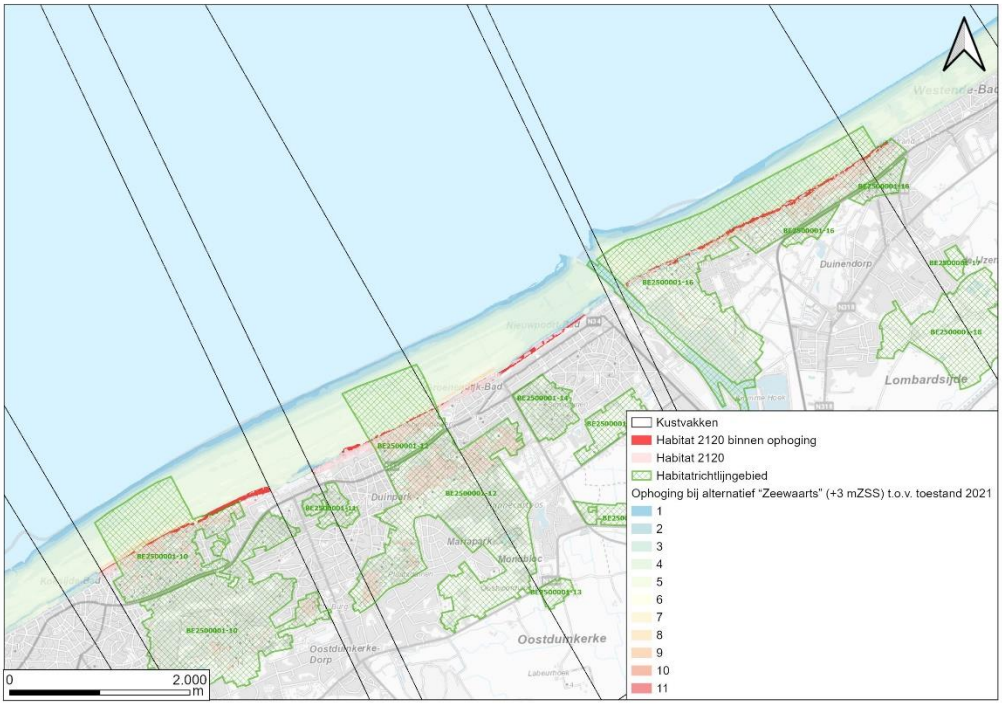
L.6.3 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +1 m zeespiegelstijging

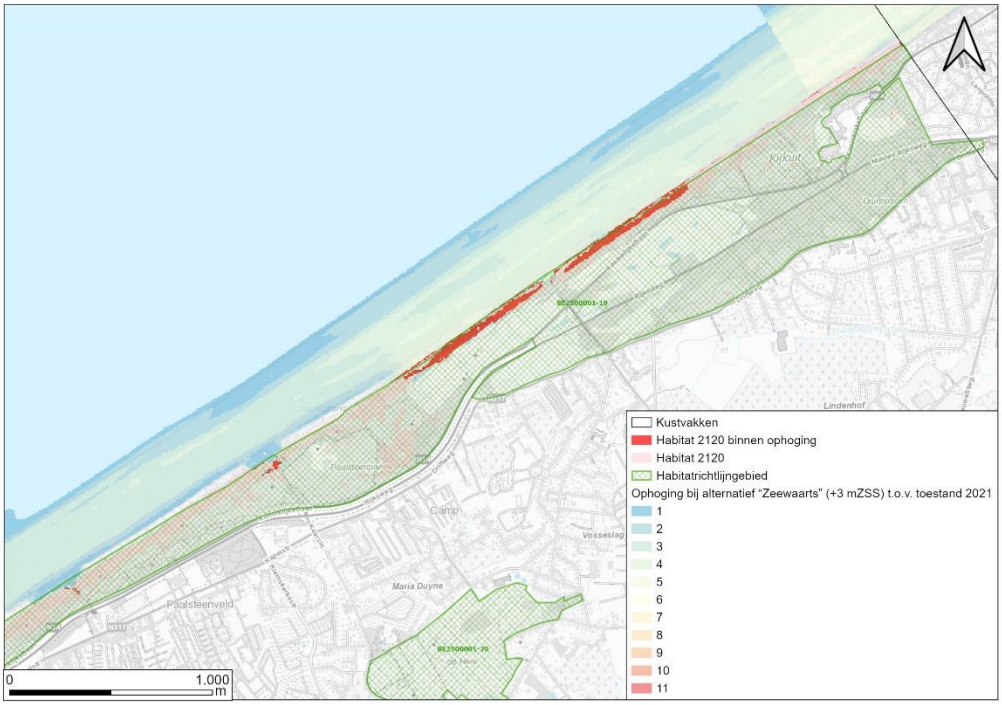


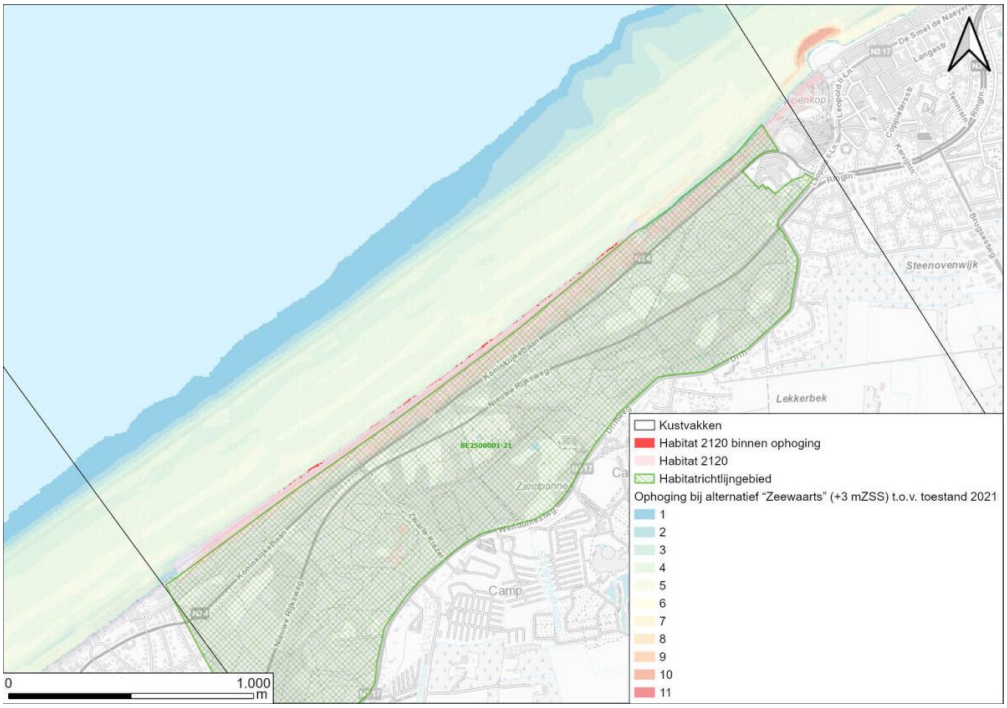


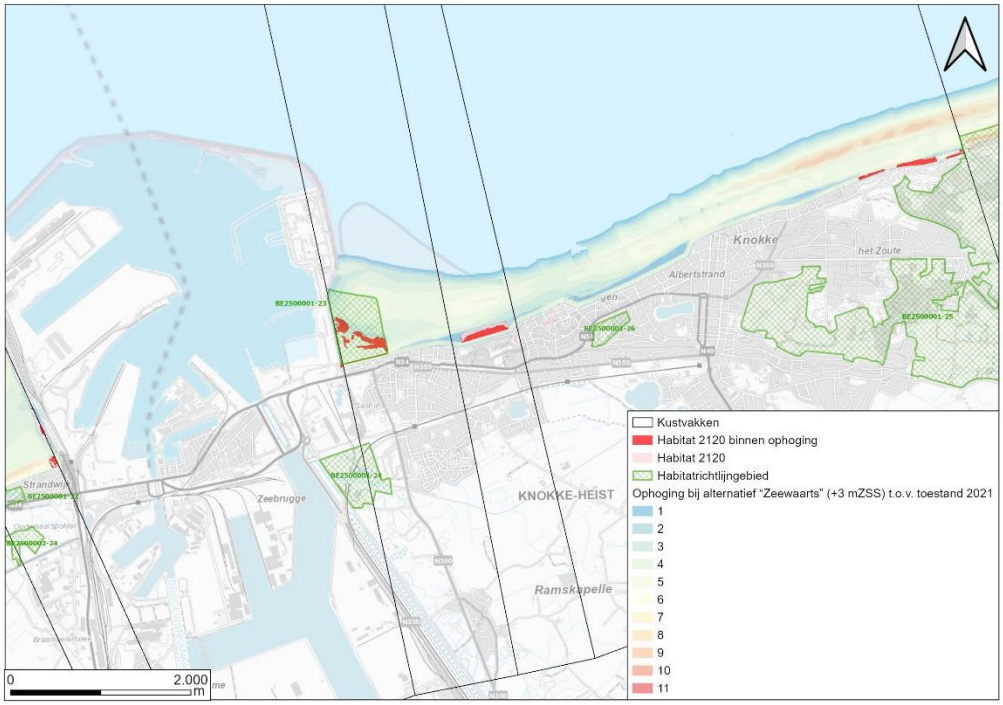


L.6.4 Situering wandelende duinen met Helmgras (habitattype 2120) binnen de ophogingszones in 'Zeewaarts' bij +3 m zeespiegelstijging



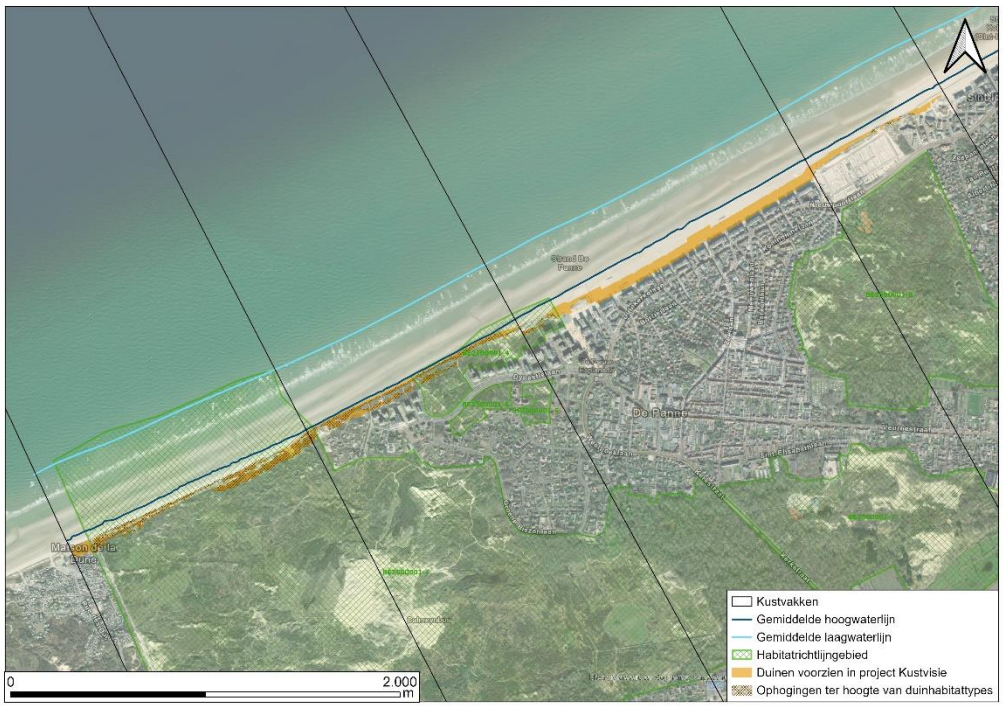

Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
1.000
m
Kirkuit
Lindenhof
Camp
Vosseslag
Maria Duyne
Paalsteenveld
BE2500001-19
BE2500001-20

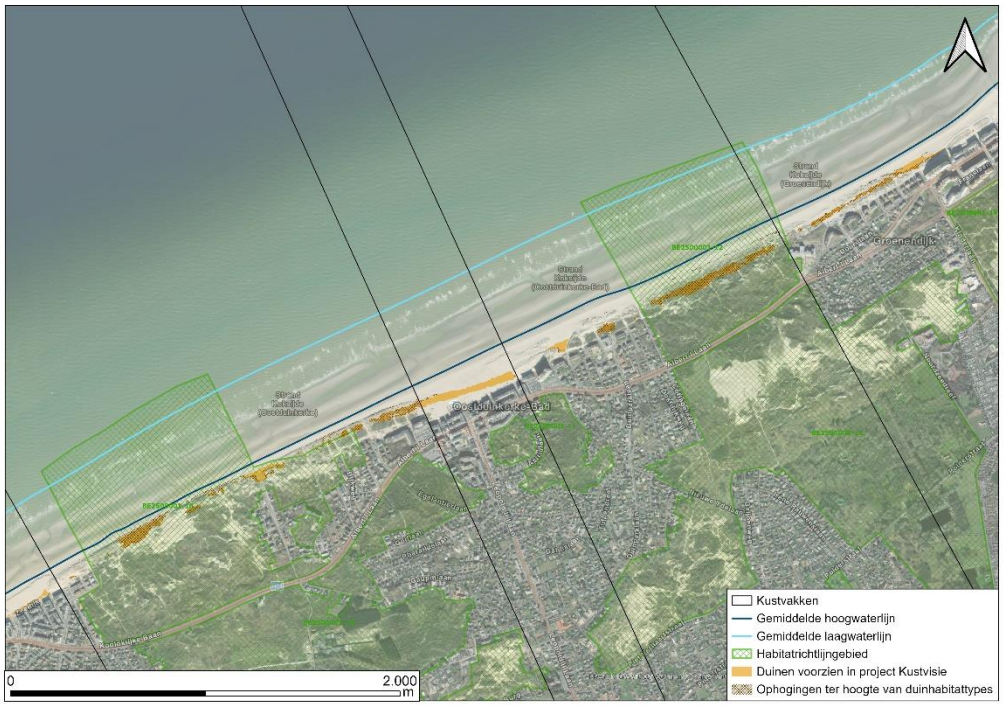

Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
1.000
m
Steenovenwijk
Lekkerbek
Camp
BE2500001-21


Knokke
het Zoute
Albertstrand
Zeebrugge
KNOKKE-HEIST
Ramskapelle
BE2500001-23
BE2500001-24
BE2500001-25
BE2500001-26
Kustvakken
Habitat 2120 binnen ophoging
Habitat 2120
Habitatrichtlijngebied
Ophoging bij alternatief "Zeewaarts" (+3 mZSS) t.o.v. toestand 2021
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
0
2.000
m

L.7 Situering habitatcreatie duinen

L.7.1 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant duin bij +1 m zeespiegelstijging





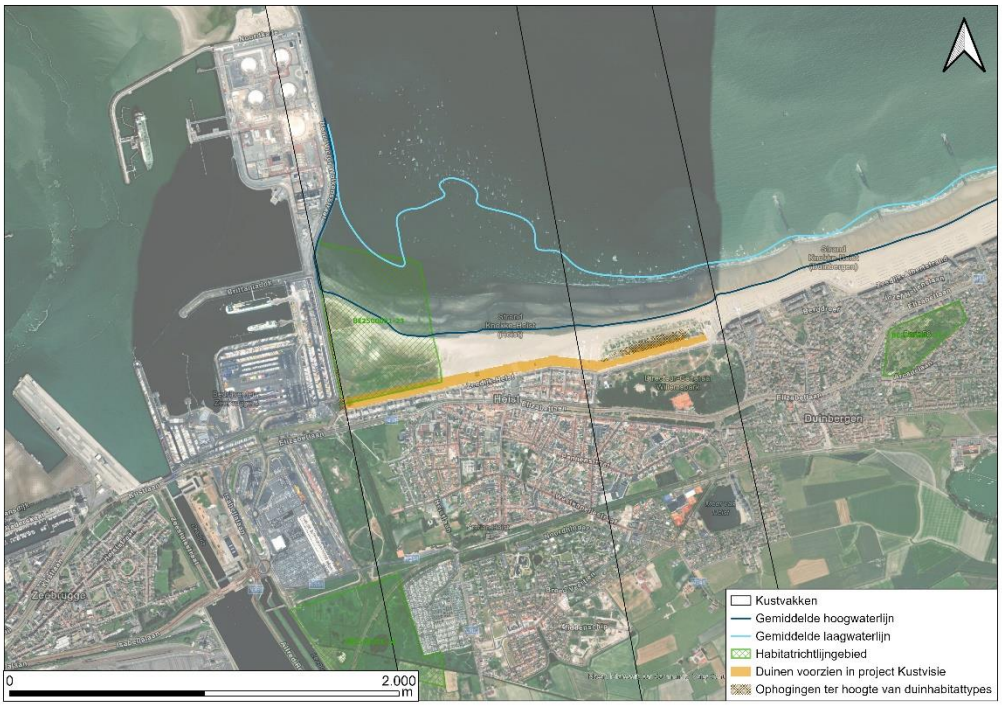

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m

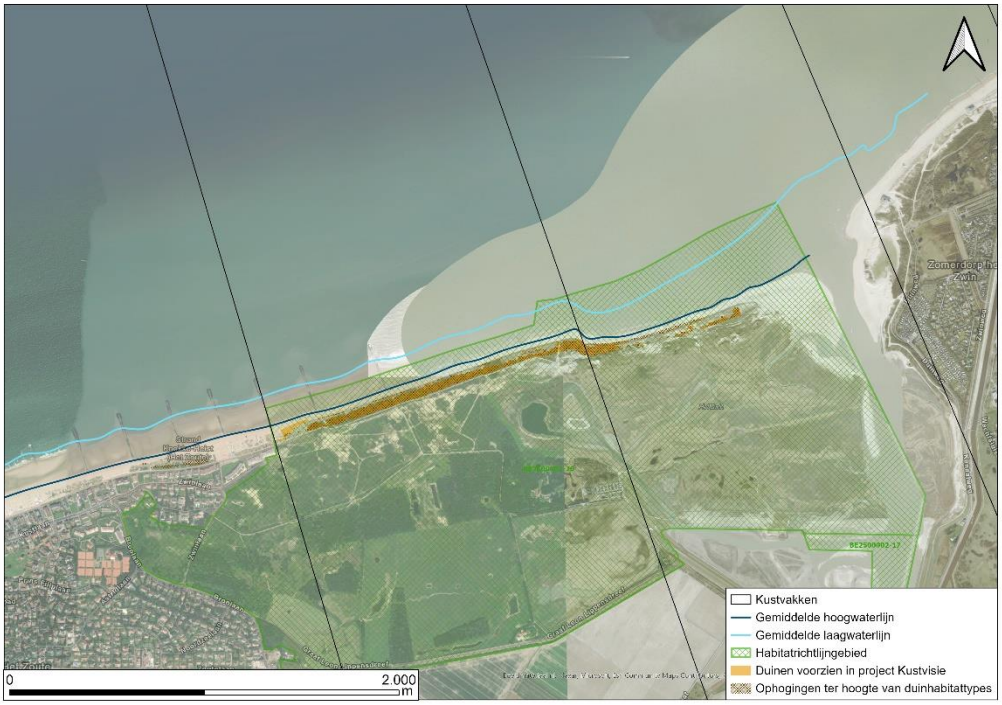

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m

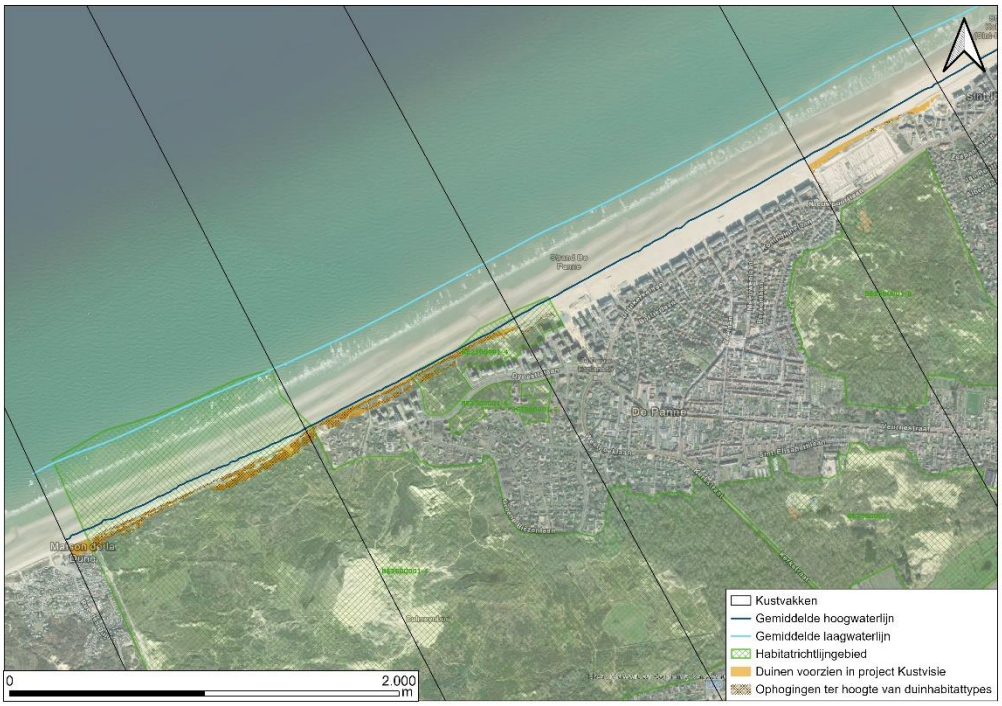

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m

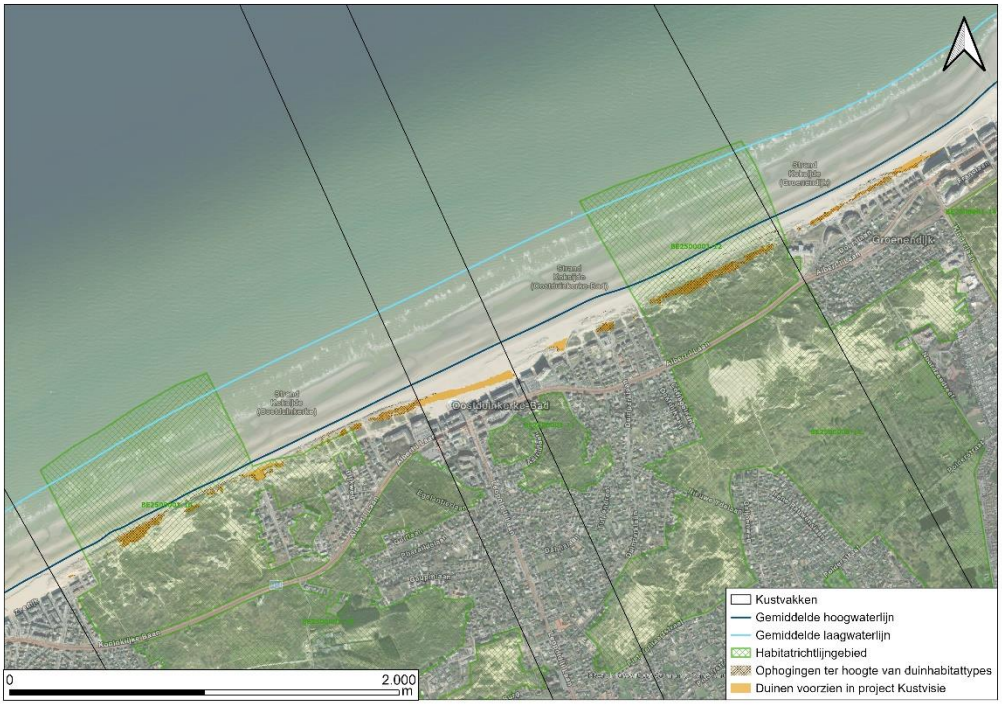

Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes


Zeebrugge
Heist
Duinbergen
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m

L.7.2 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging





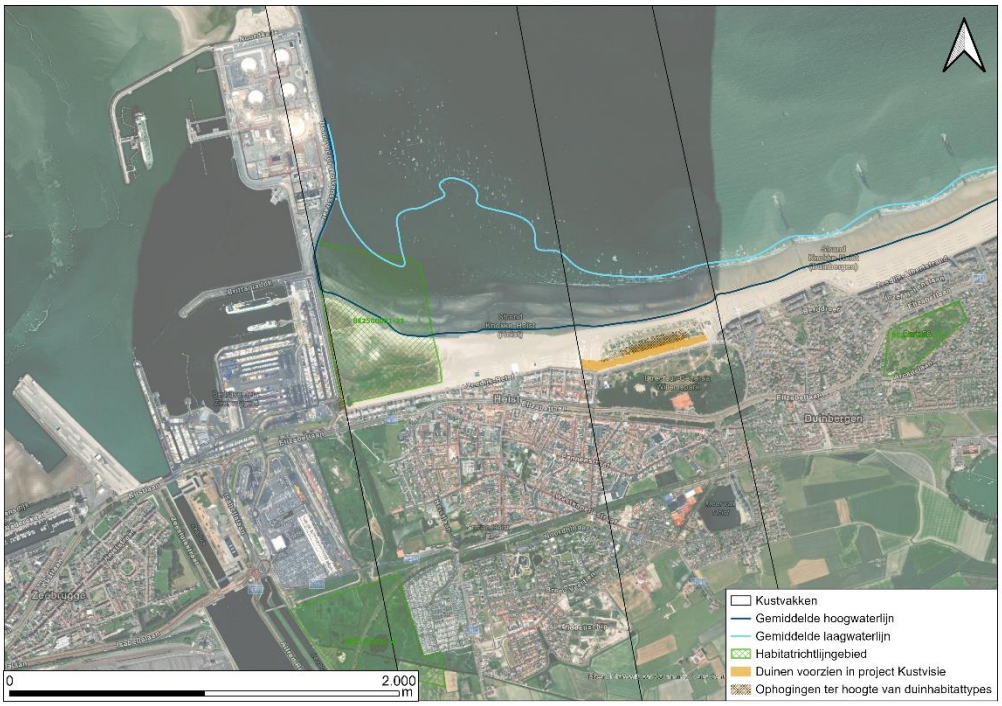

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

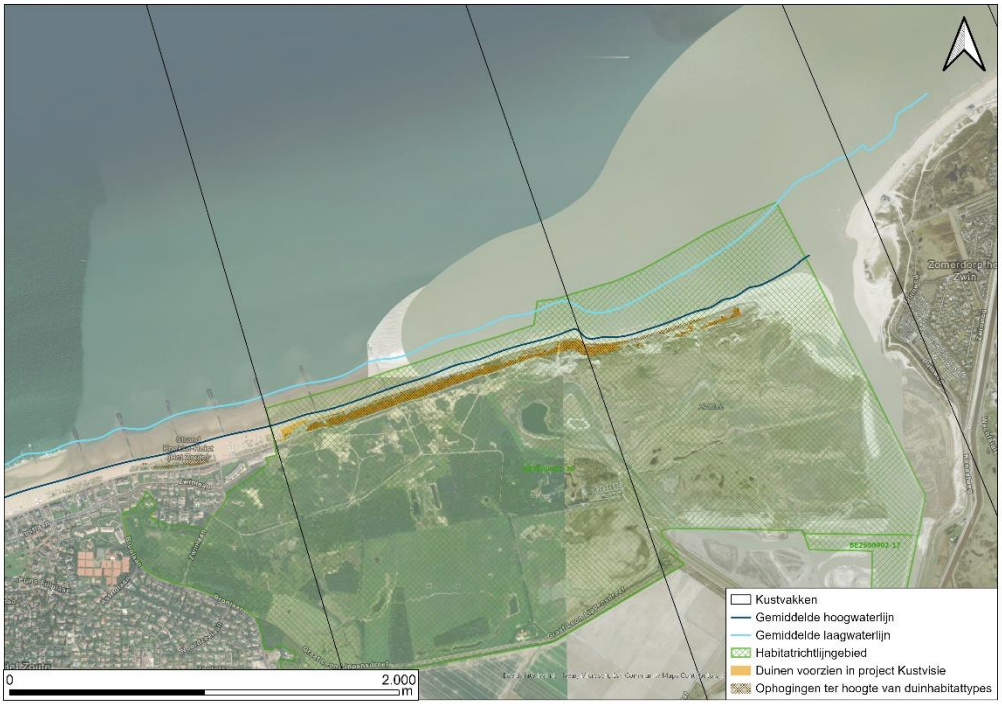

Oostende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m

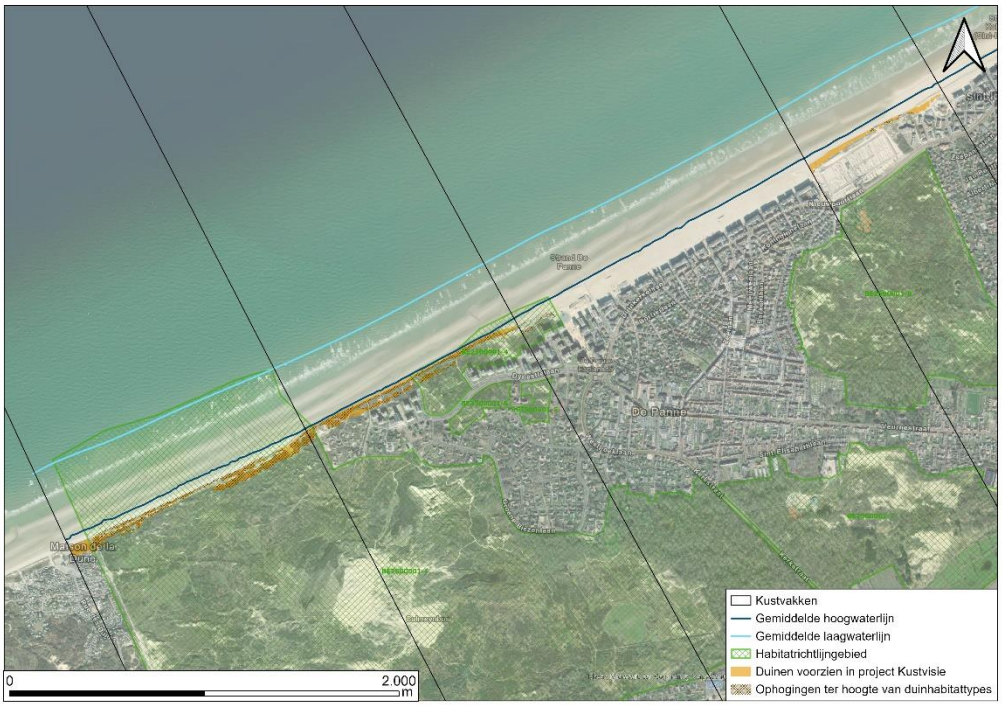

Wenduine
Blankenberge
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

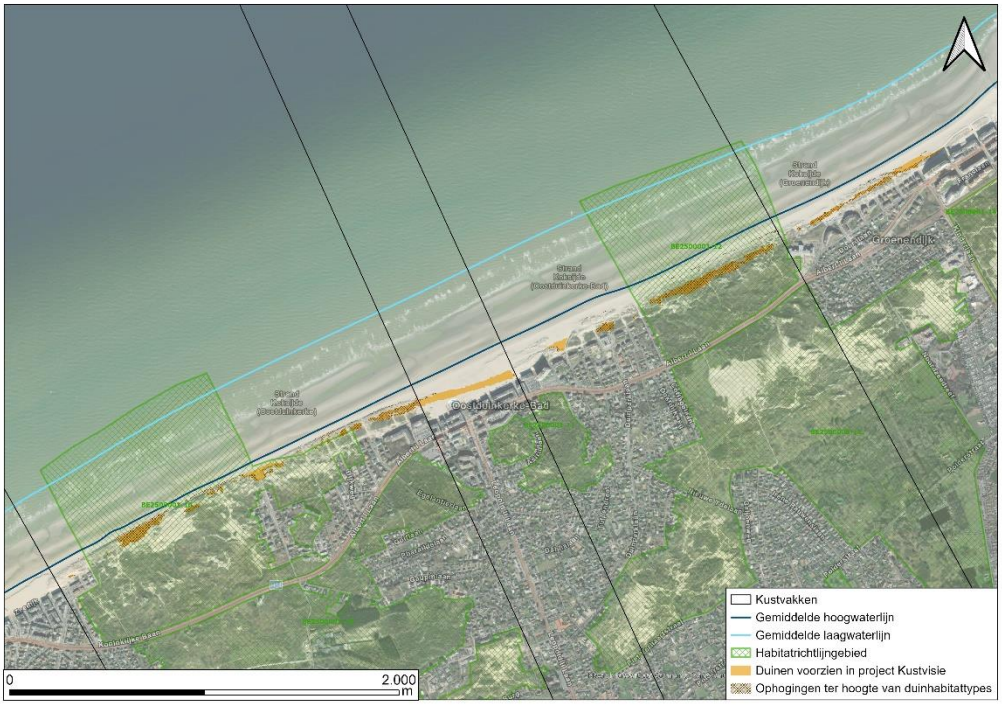

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m

L.7.3 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging





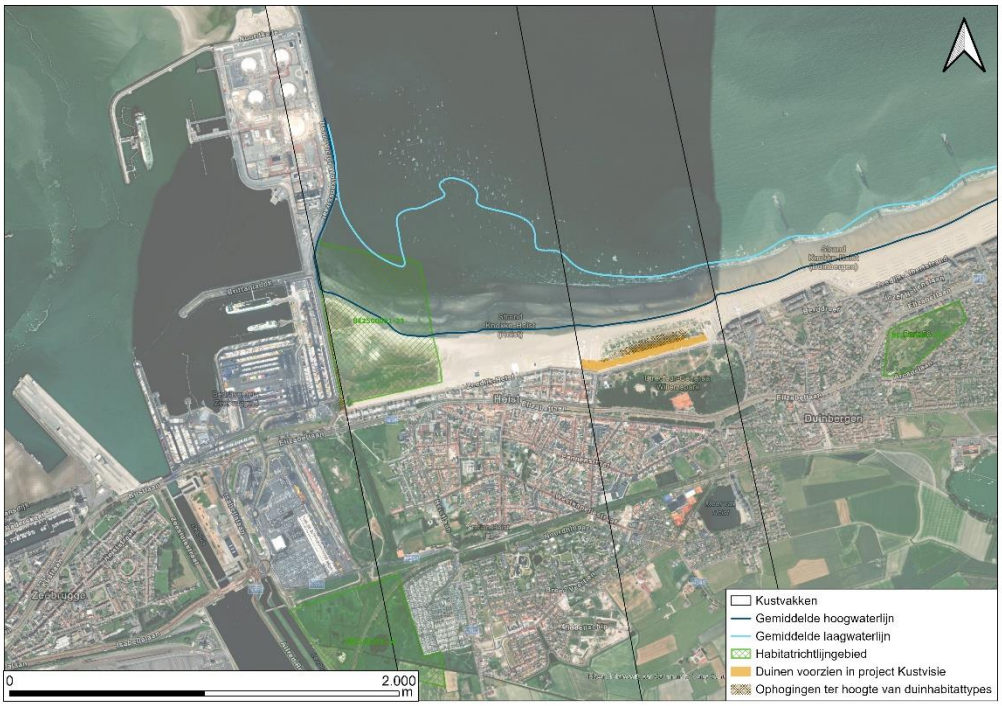

Westende-Bad
Westende
Koksijde
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes

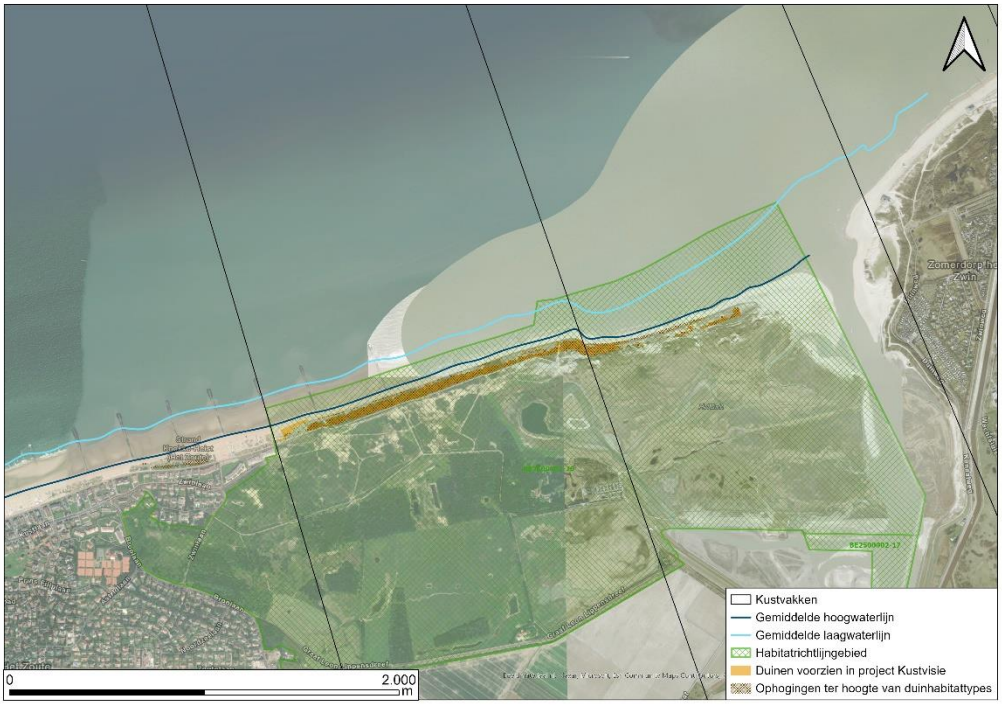

Oostende
Mariekerke
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

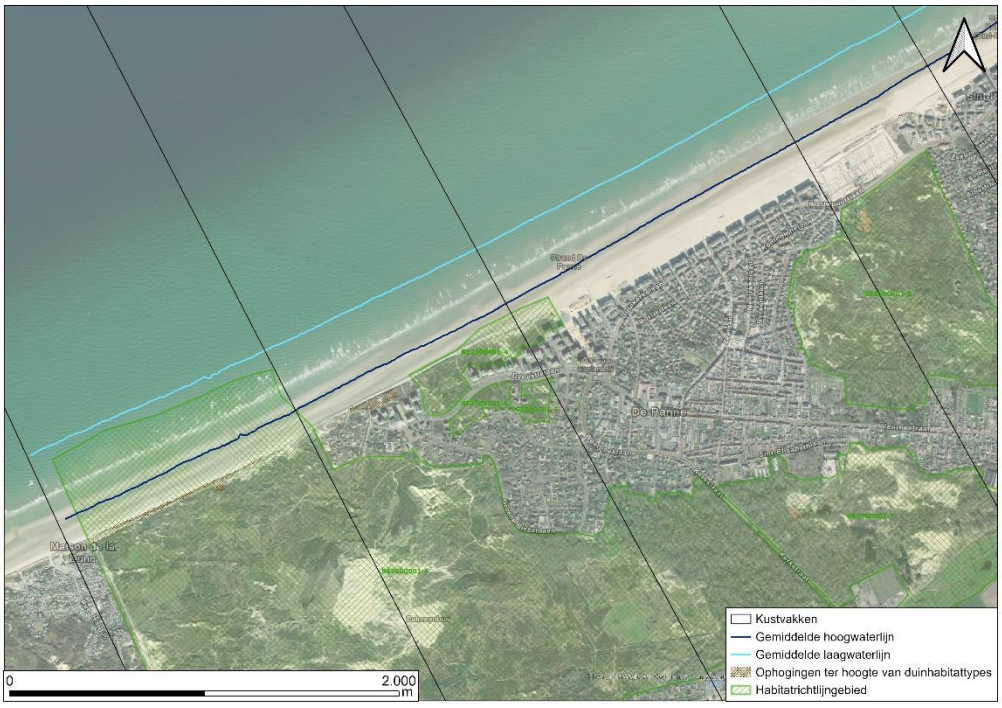

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m


Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes


Zeebrugge
Heist
Duinbergen
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Duinen voorzien in project Kustvisie
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
0
2.000
m

L.7.4 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant duin bij +1 m zeespiegelstijging





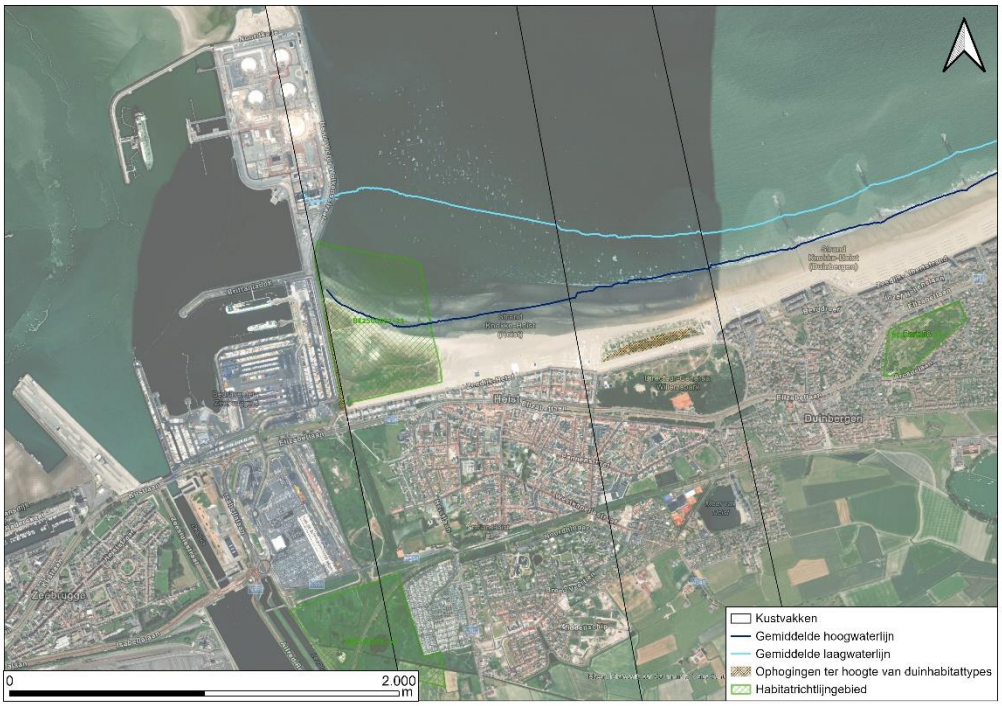

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m

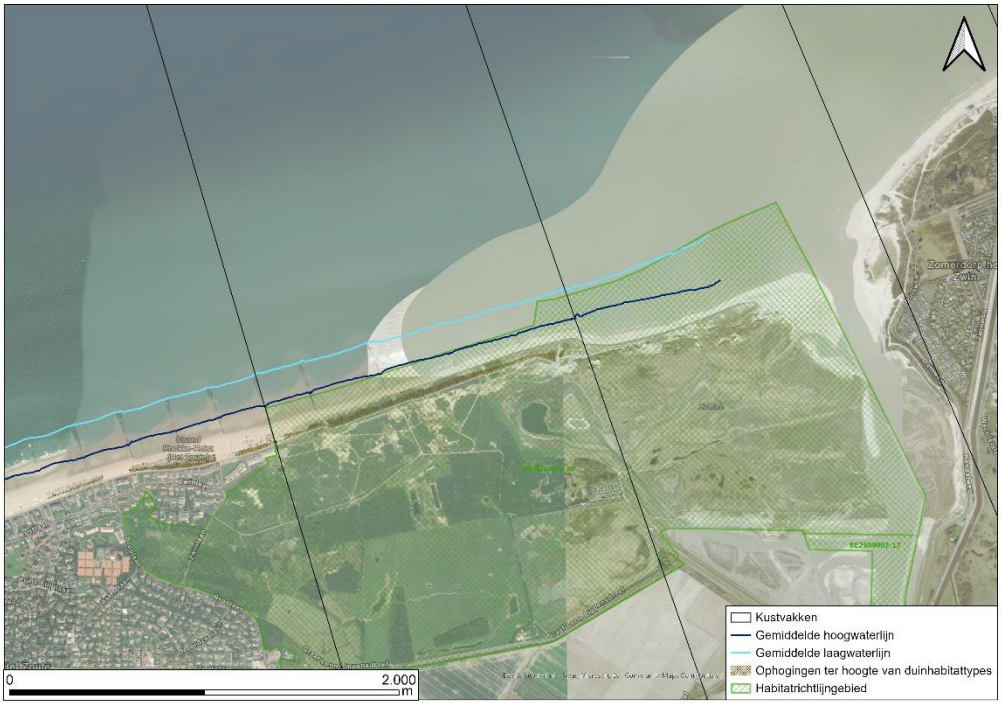

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m


Bredene
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied


Wenduine
Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied


Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied


Zeebrugge
Heist
Duinbergen
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m

L.7.5 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’, variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging





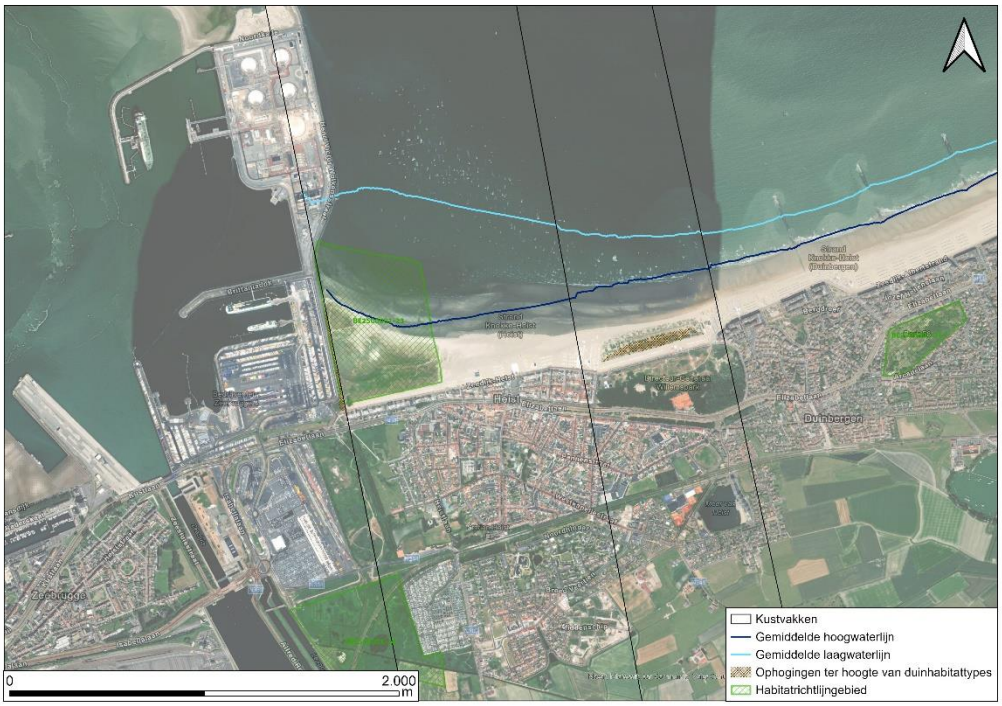

Westende-Bad
Westende
Koksijde
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitatttypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m

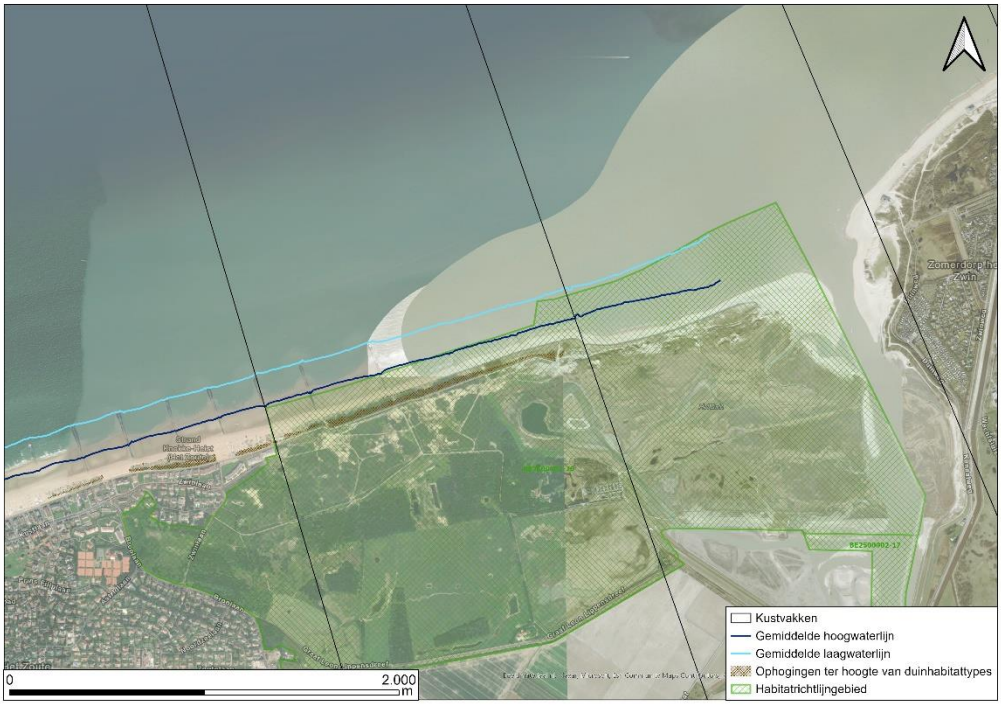

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitatttypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m

L.7.6 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’, variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging





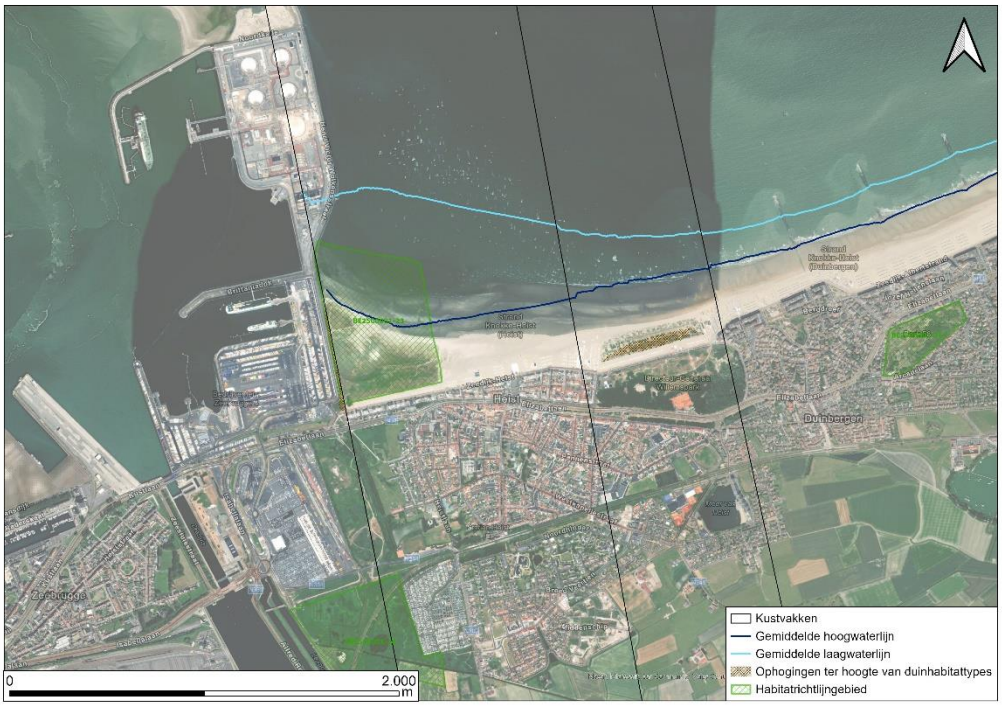

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m

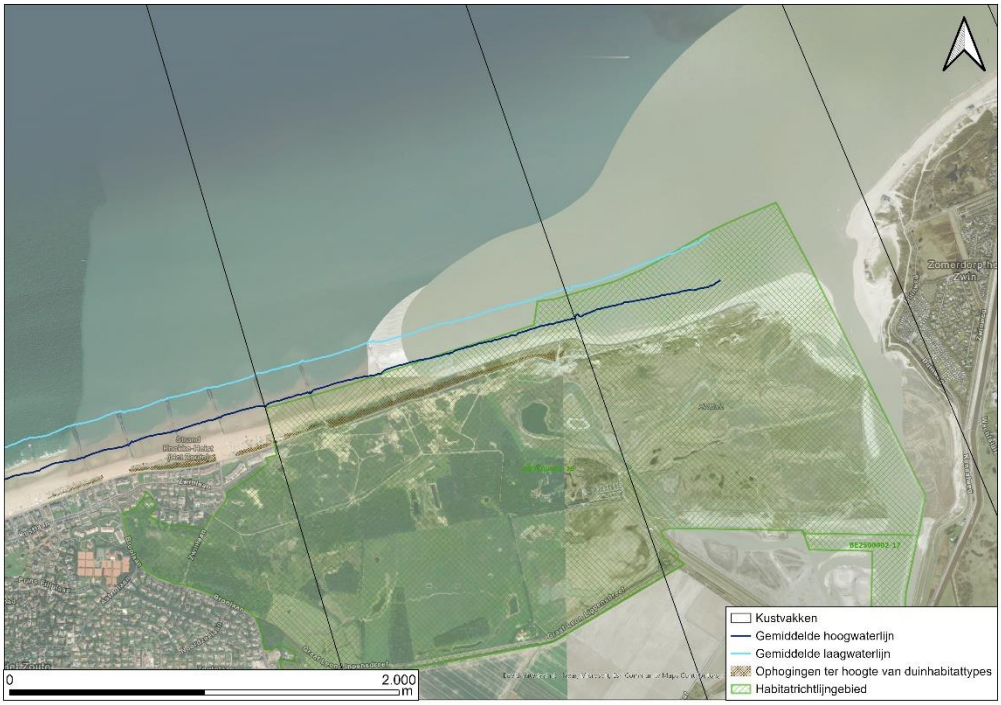

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m


Bredene
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied

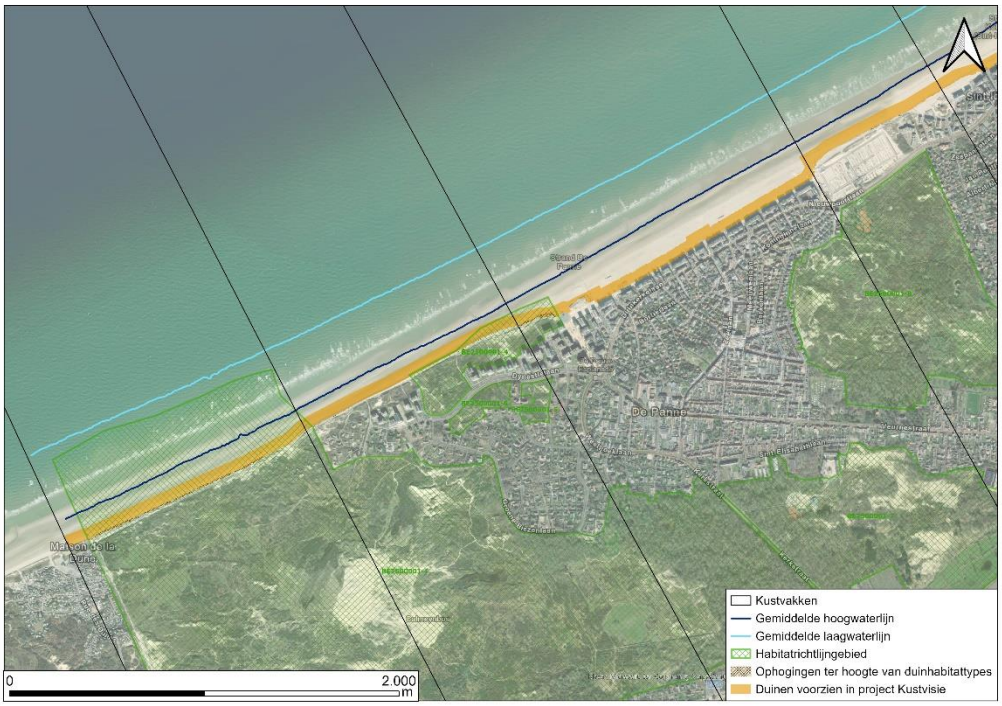

Wenduine
Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied


Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied


Zeebrugge
Heist
Duinbergen
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Habitatrichtlijngebied
0
2.000
m

L.7.7 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant duin bij +1 m zeespiegelstijging





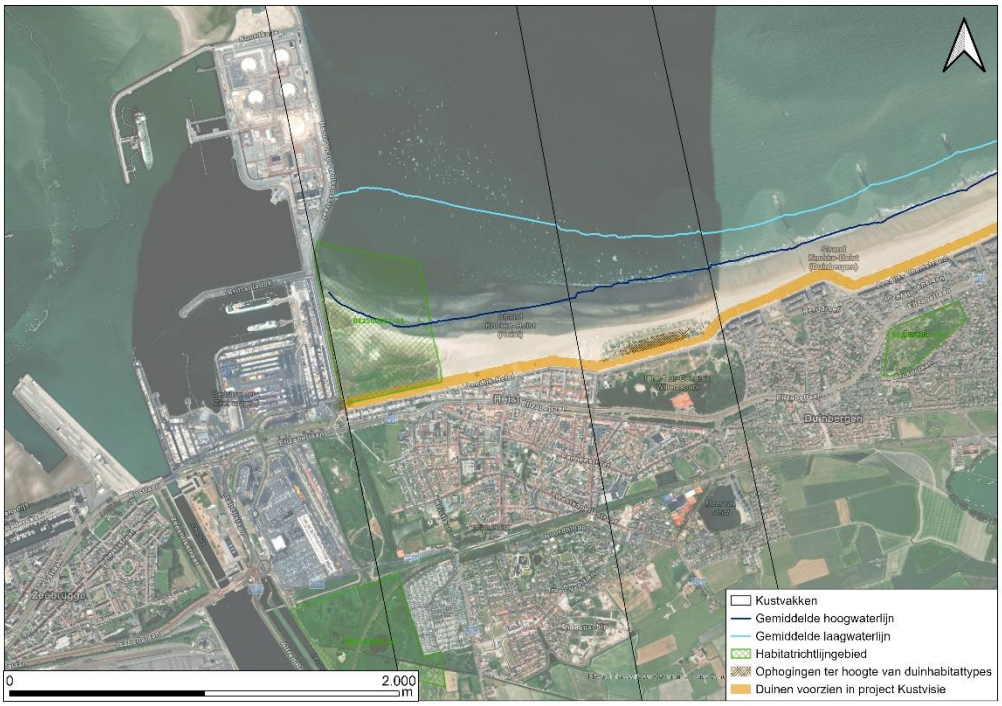

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

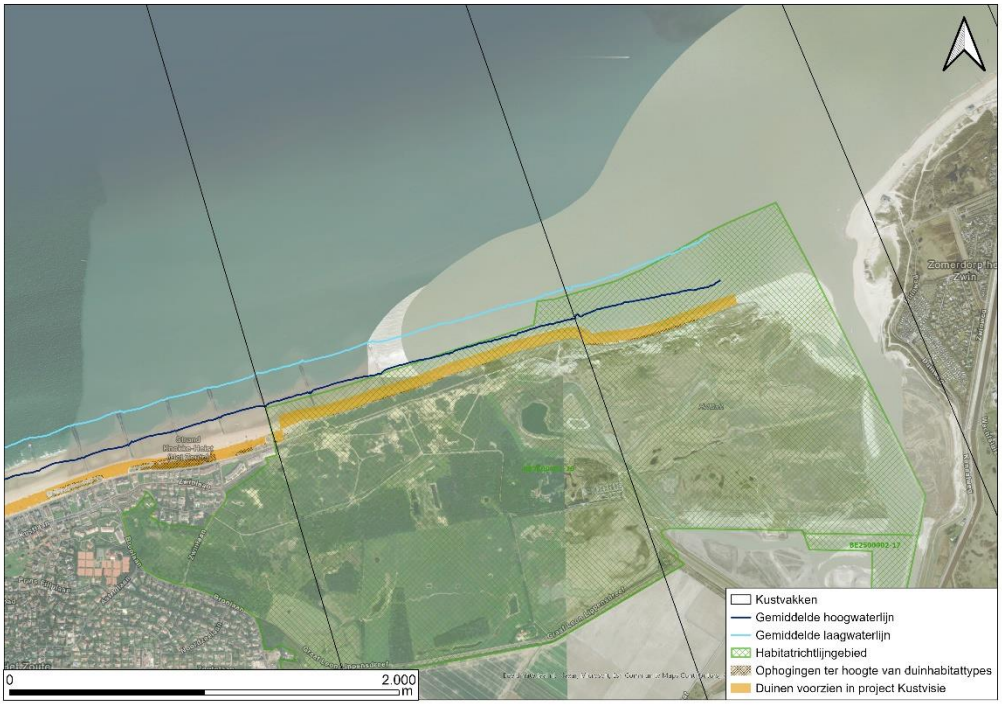

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

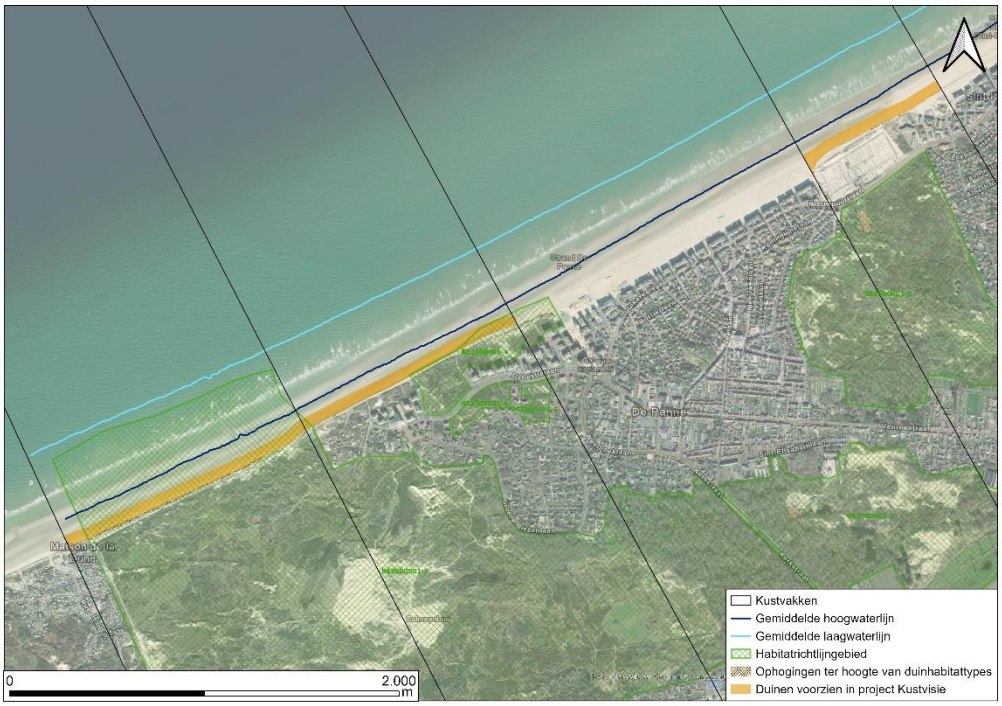

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

L.7.8 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant hybride bij +1 m zeespiegelstijging

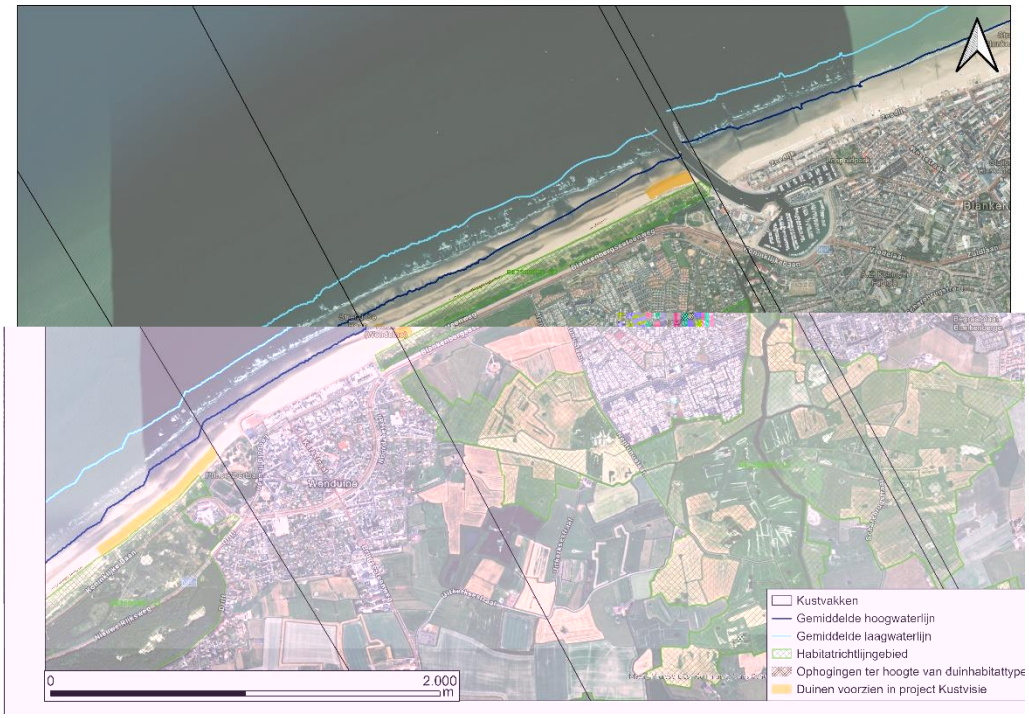




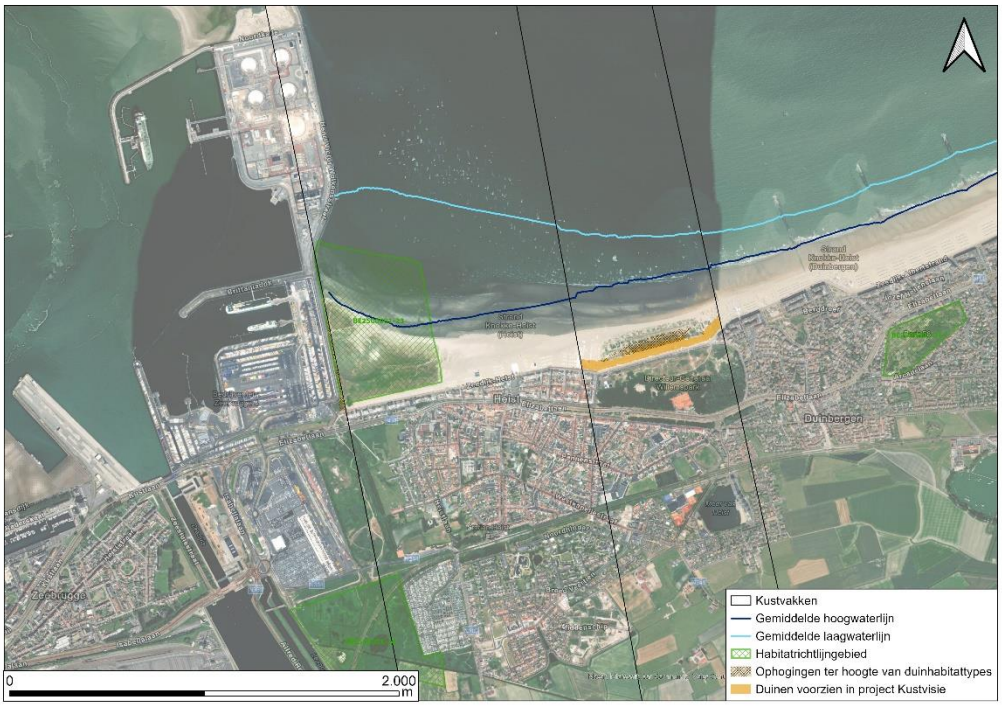

Westende-Bad
Westende
Koksijde
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

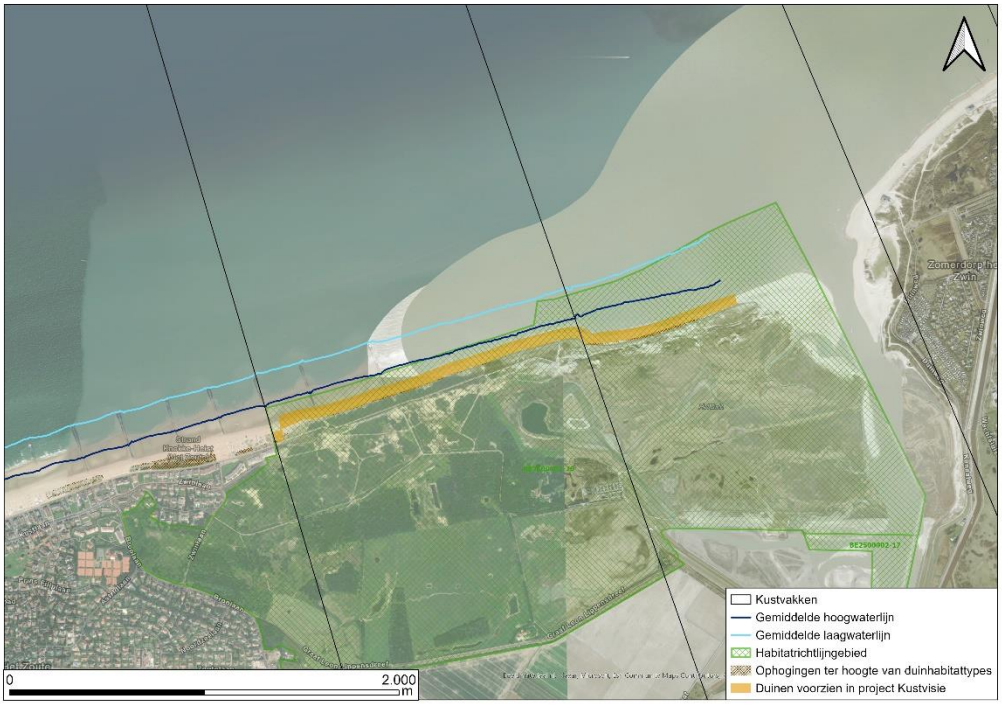

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

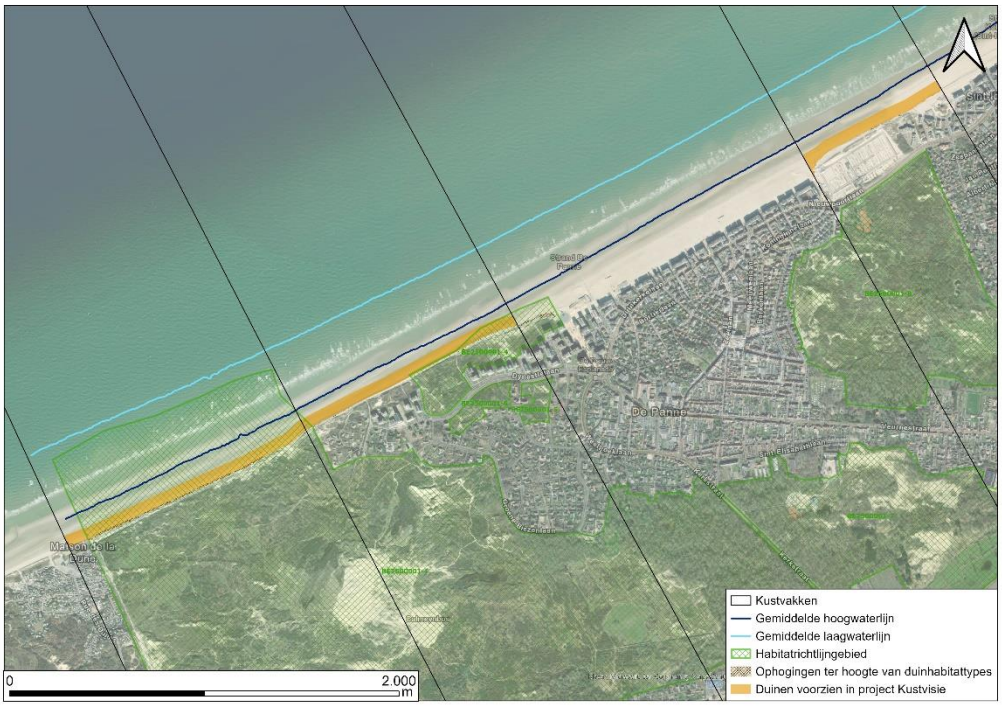

Wenduine
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattype
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

L.7.9 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant dijk bij +1 m zeespiegelstijging

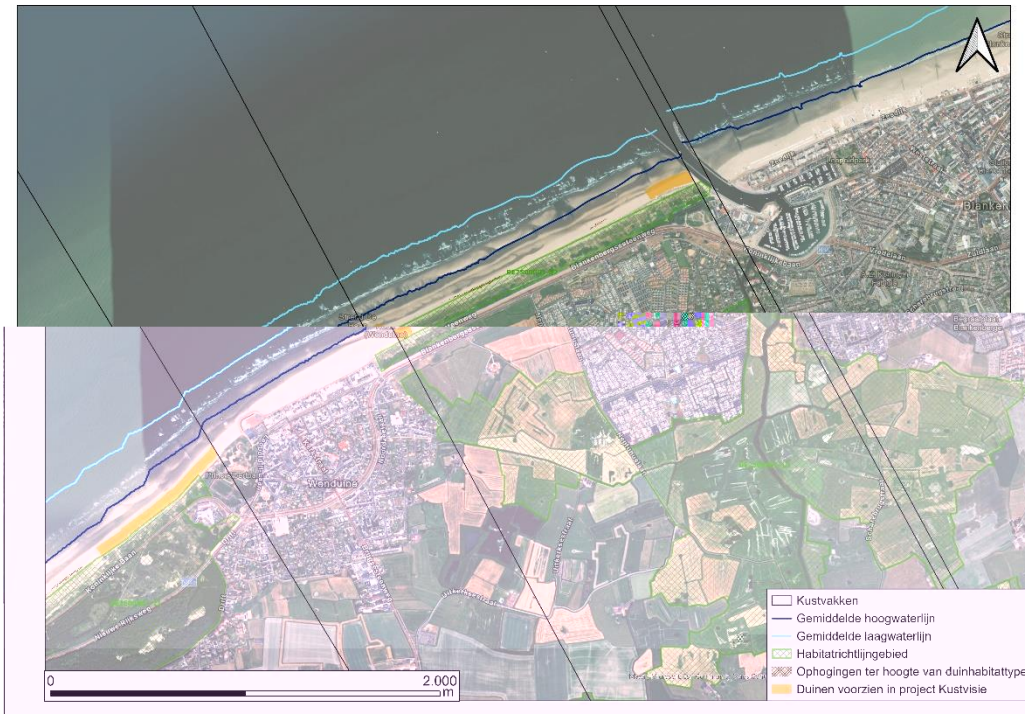




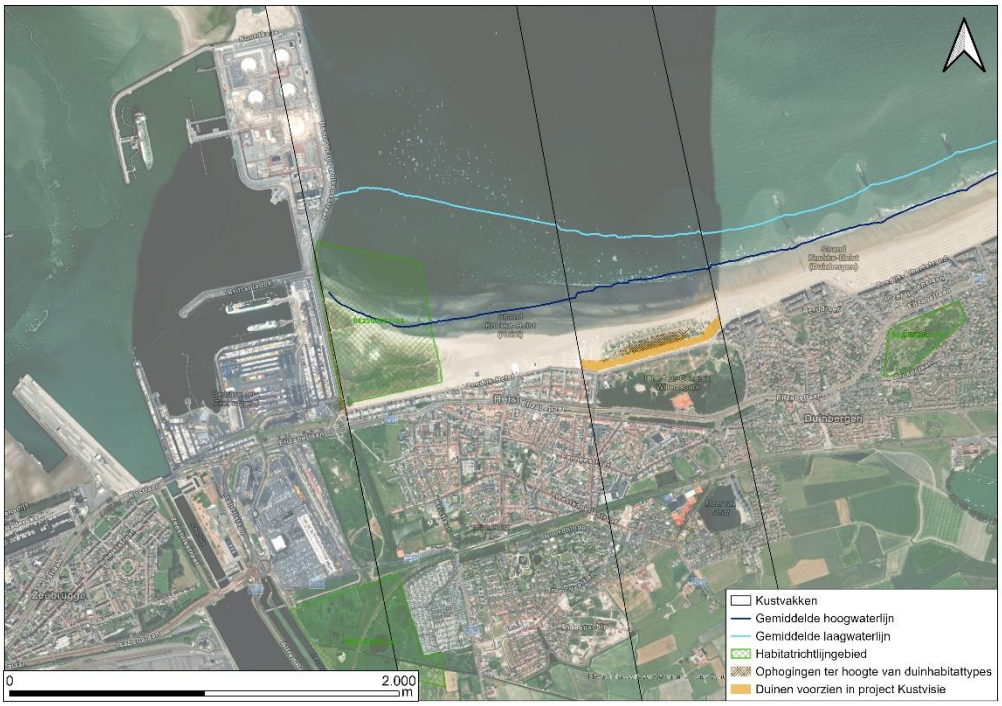

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

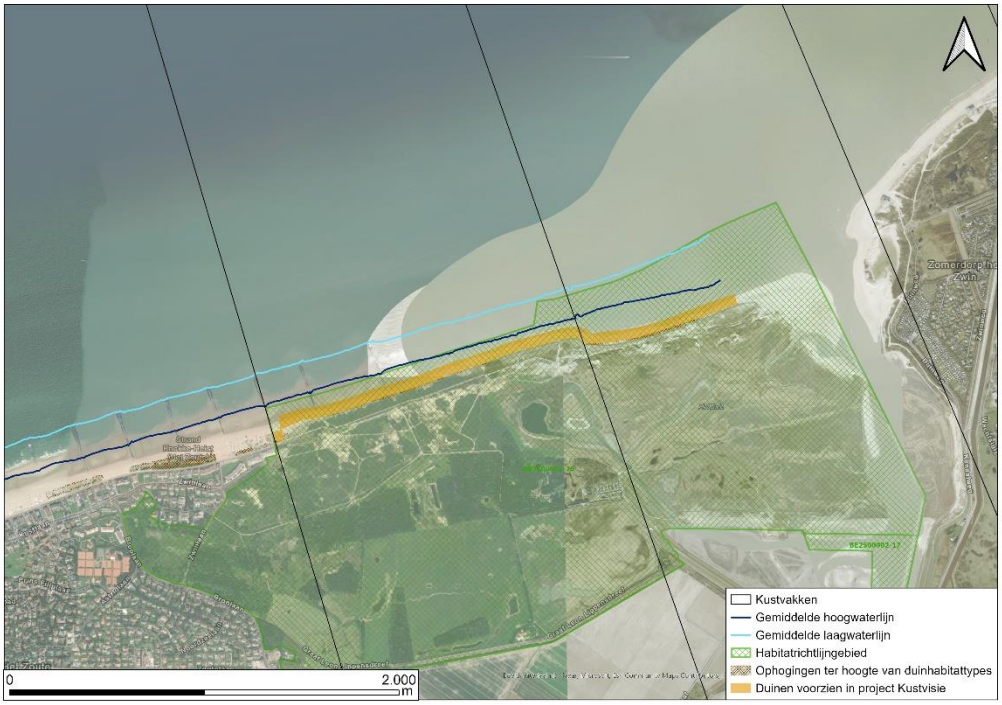

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

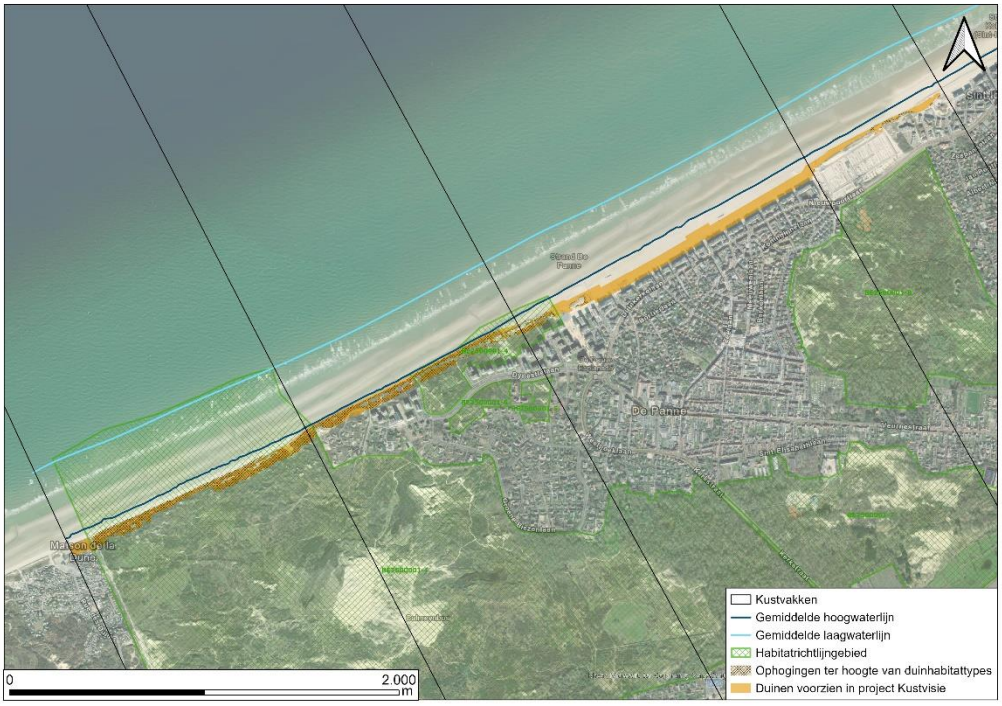

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattype
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

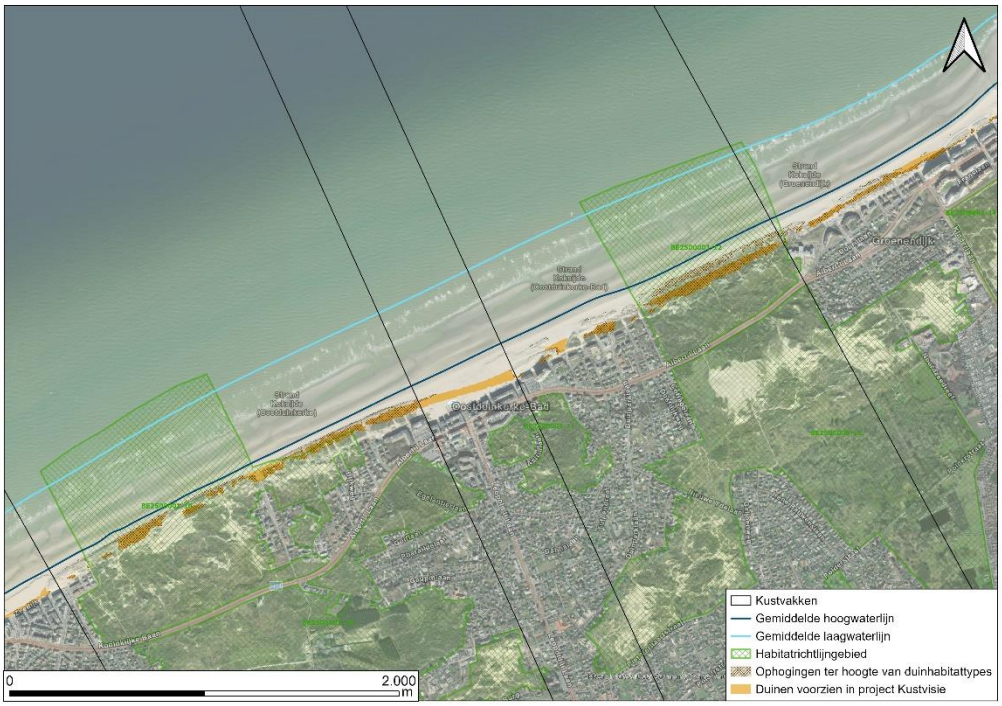

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie

L.7.10 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant duin bij +2 m zeespiegelstijging





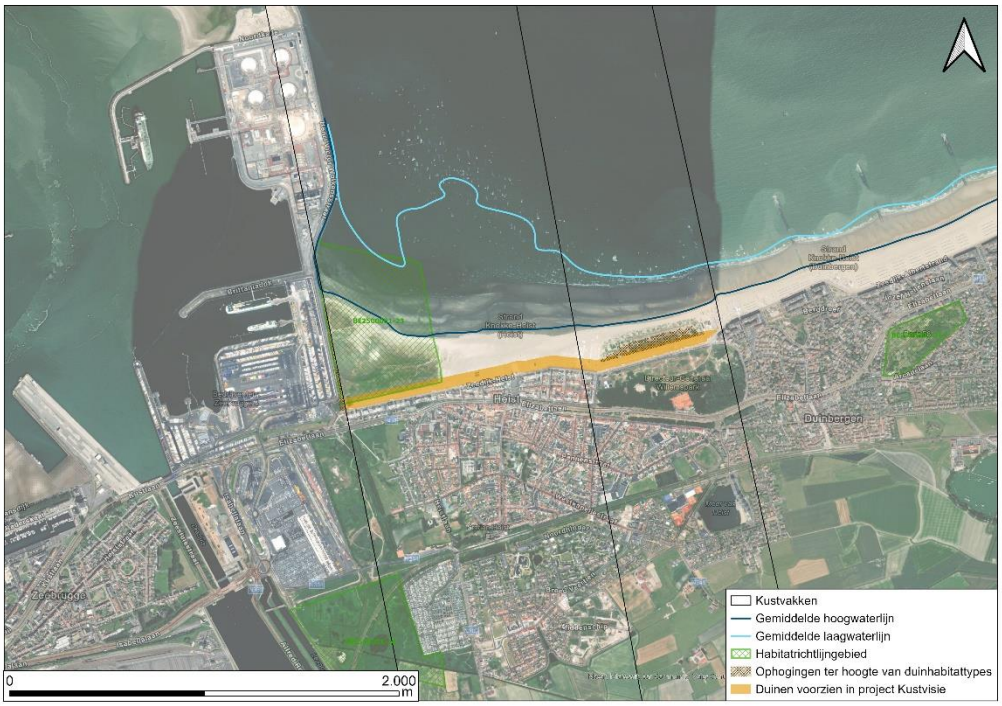

Westende-Bad
Westende
Middelkerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

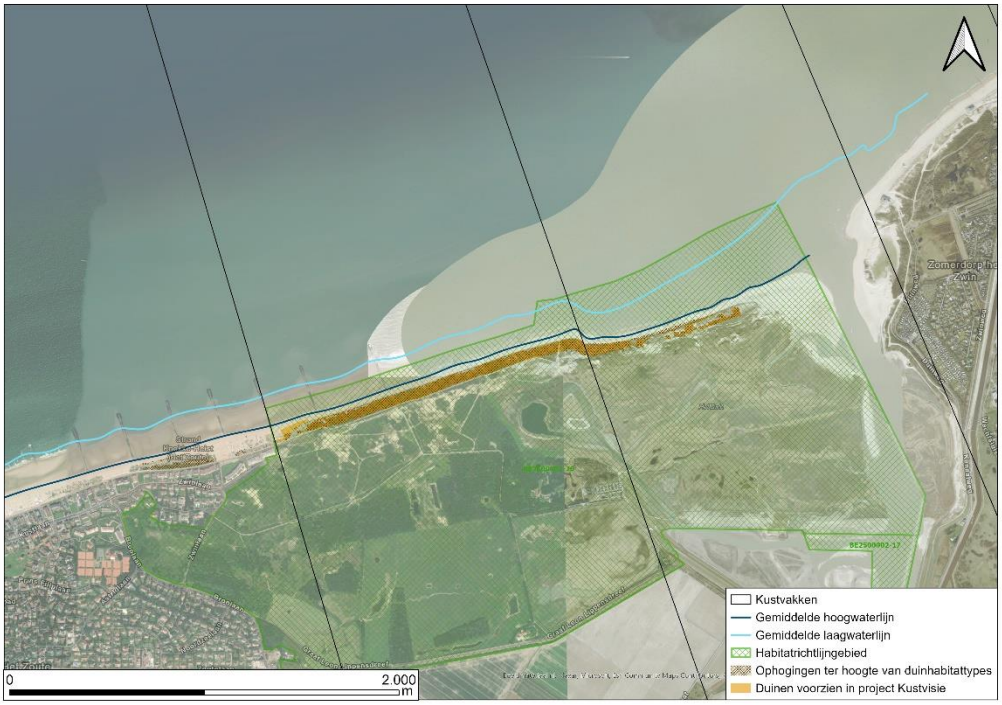

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

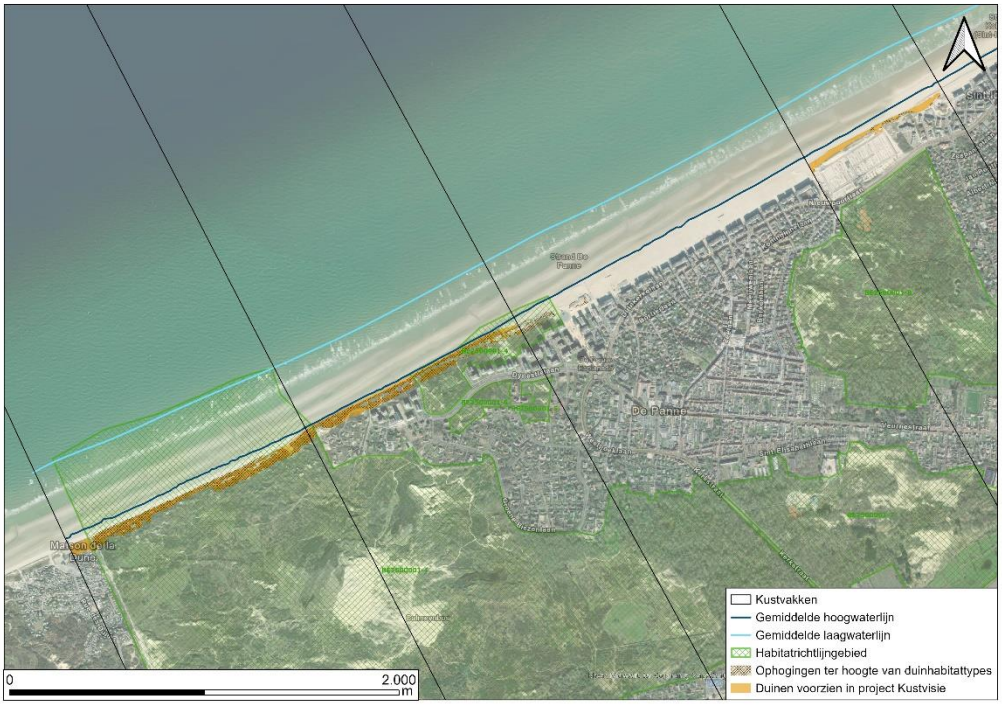

Wenduine
Blankenberge
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

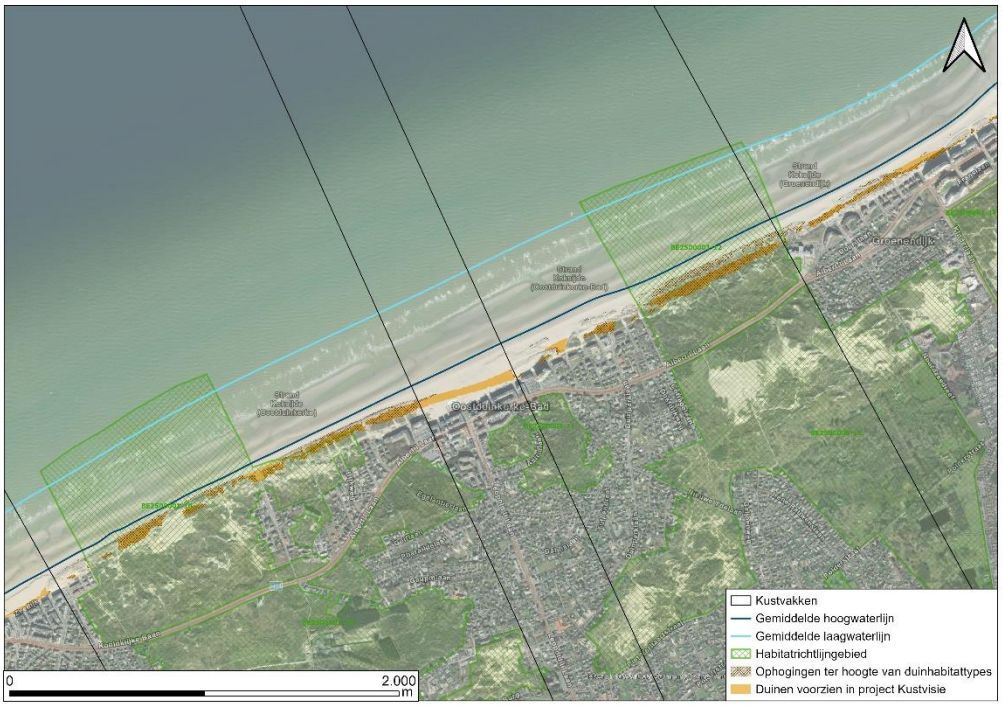

Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


Zeebrugge
Duinbergen
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

L.7.11 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging





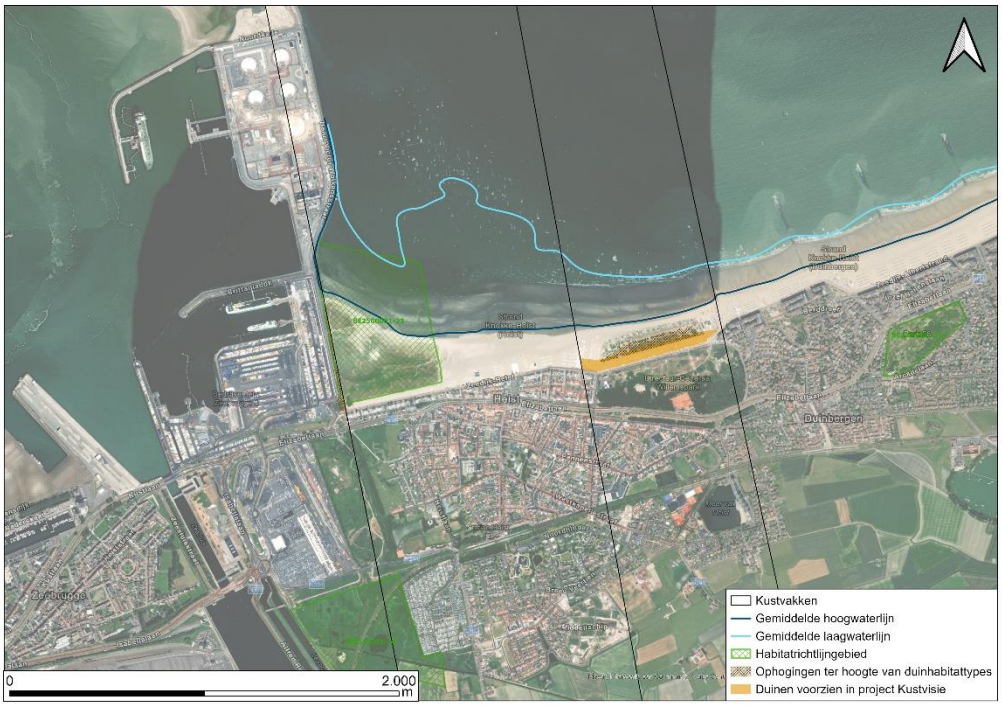

Westende-Bad
Westende
Middelkerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

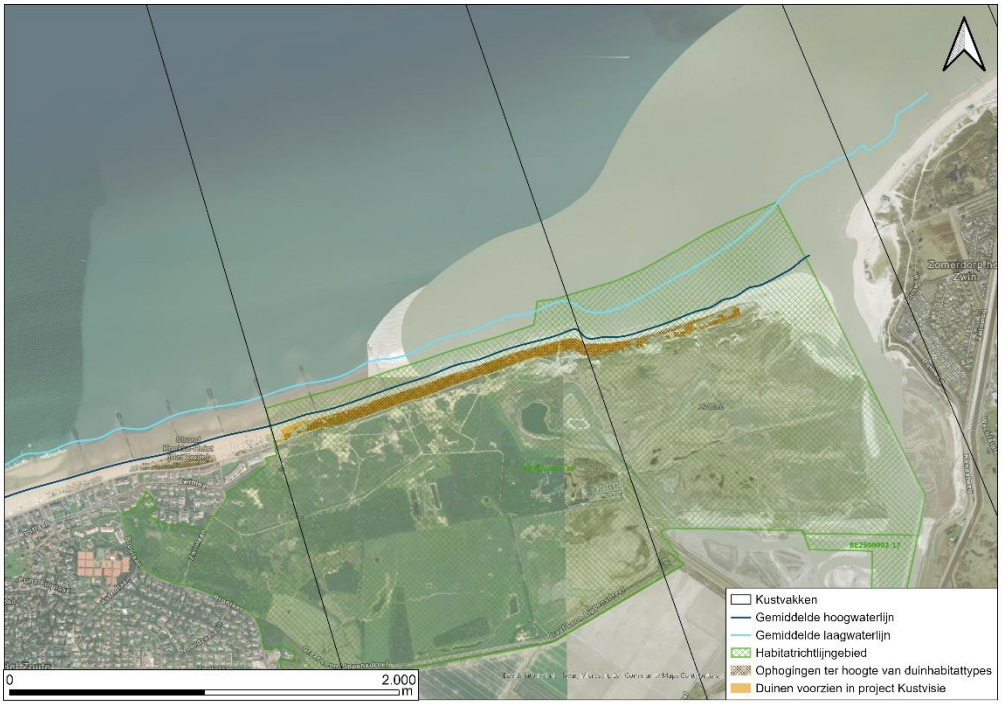

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

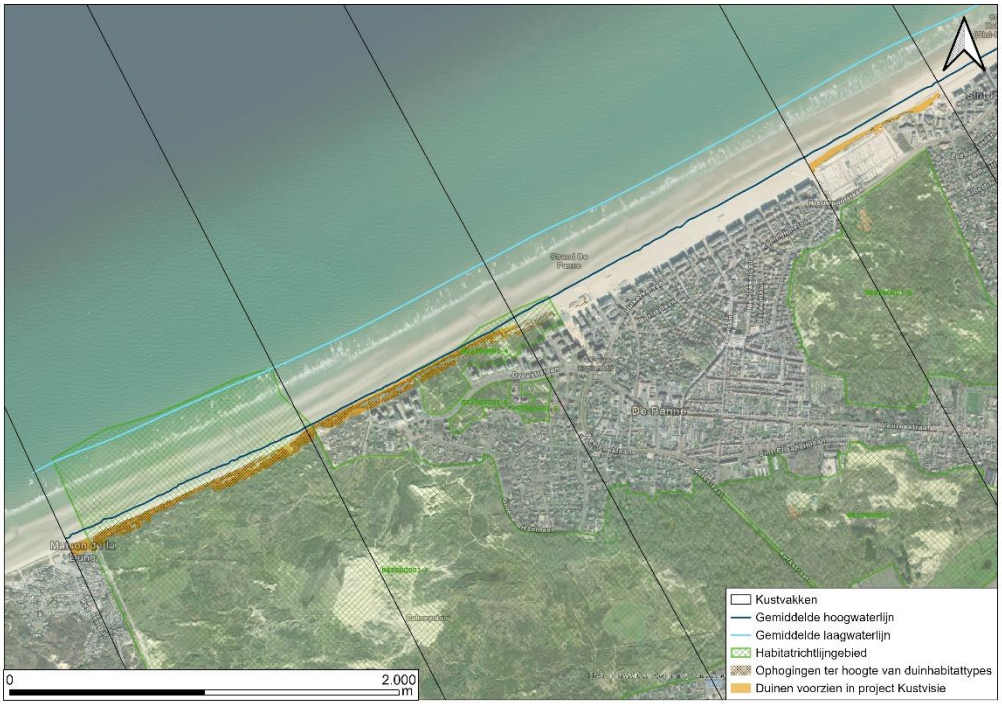

Wenduine
Blankenberge
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

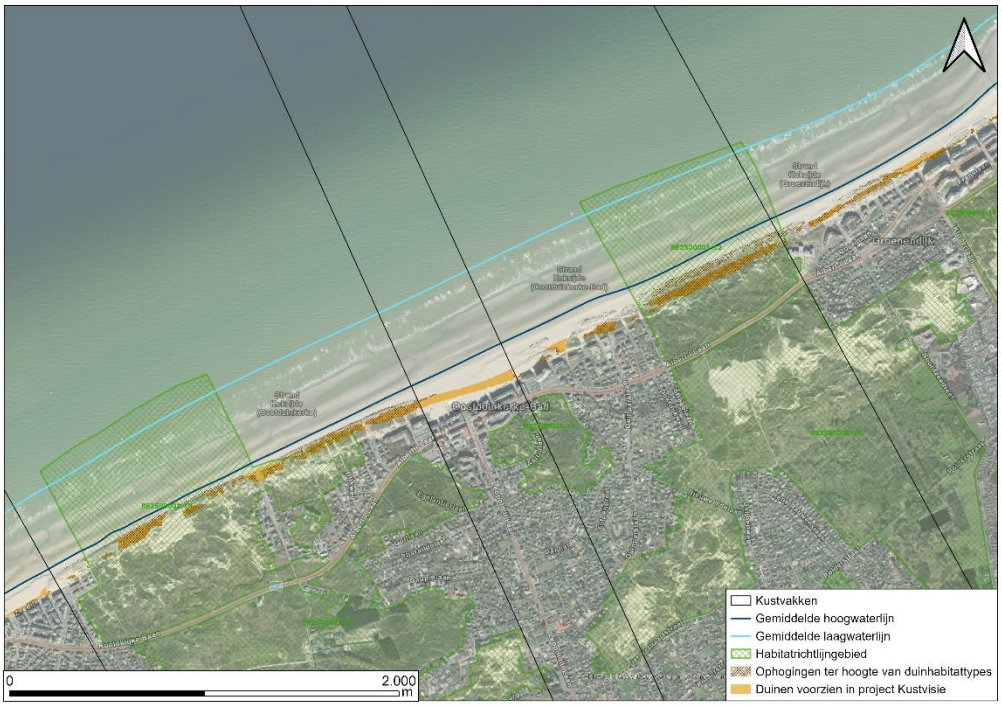

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

L.7.12 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging





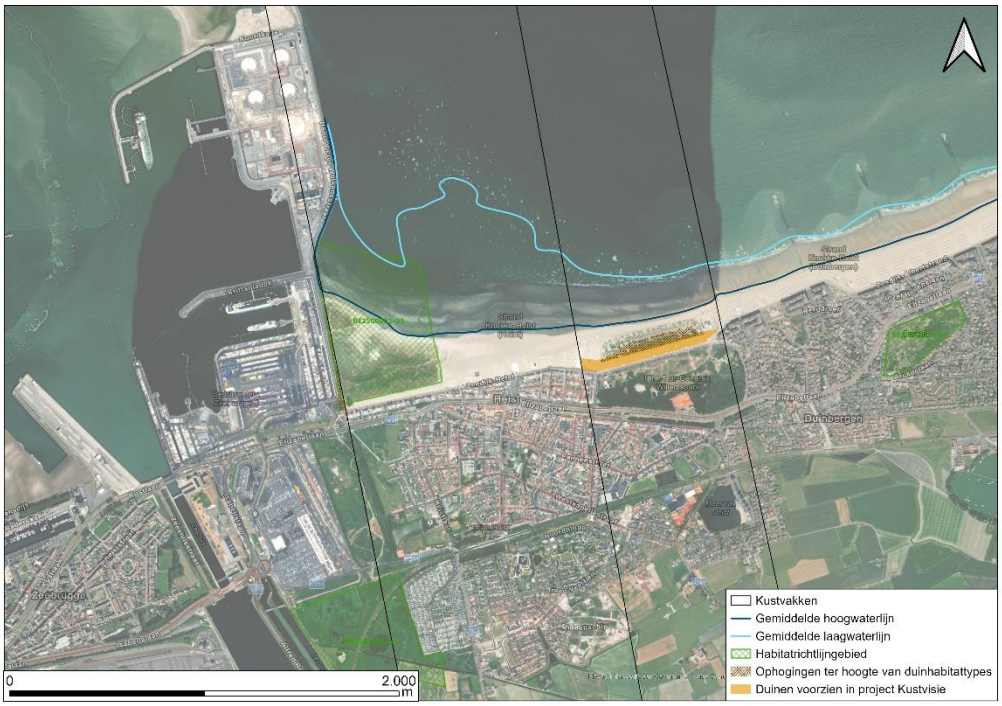

Westende-Bad
Westende
Koninkrijk
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

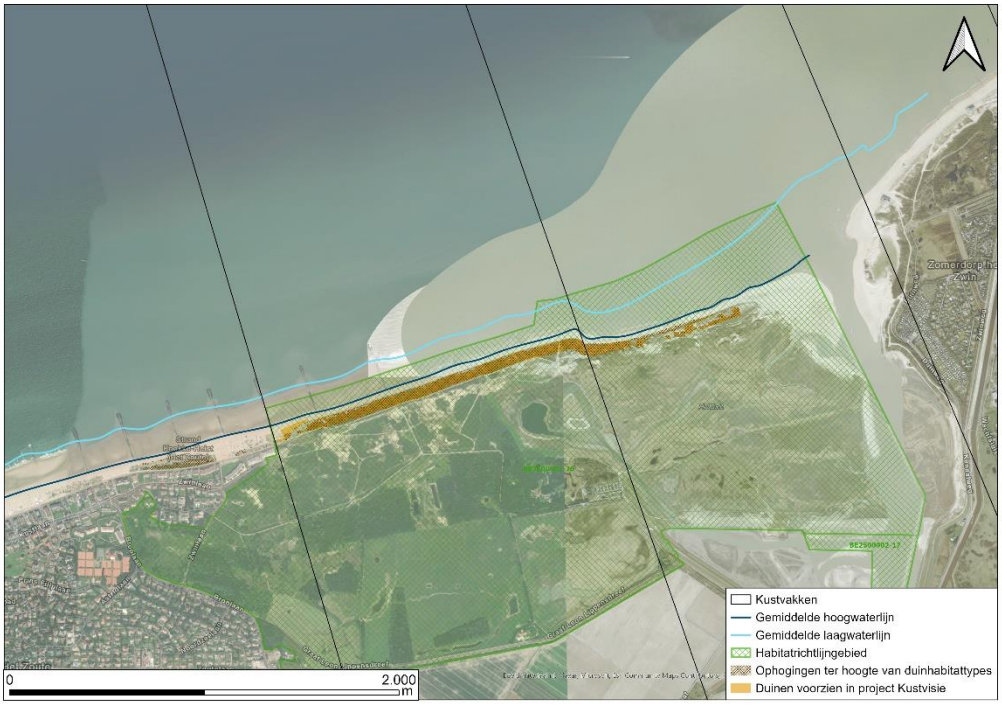

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

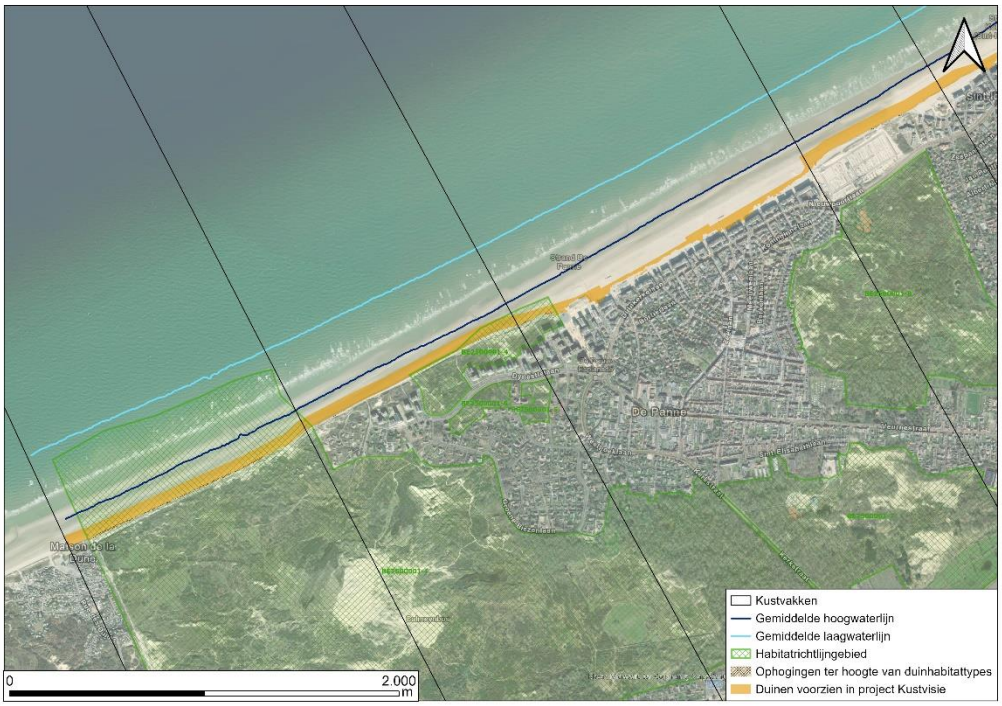

Wenduine
Blankenberge
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

L.7.13 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant duin bij +2 m zeespiegelstijging





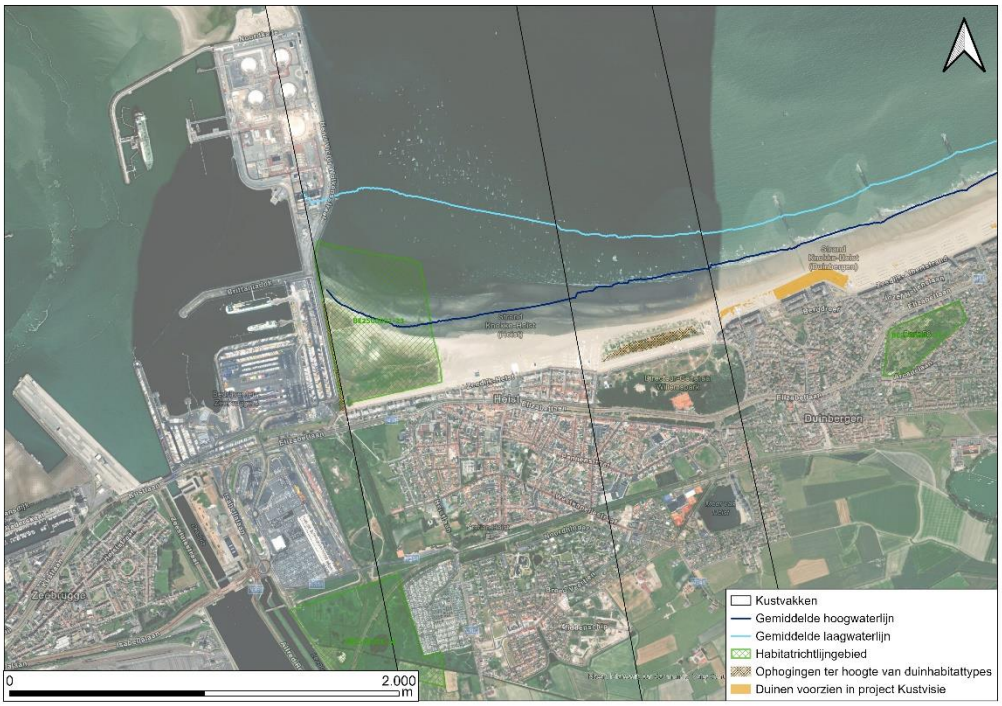

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

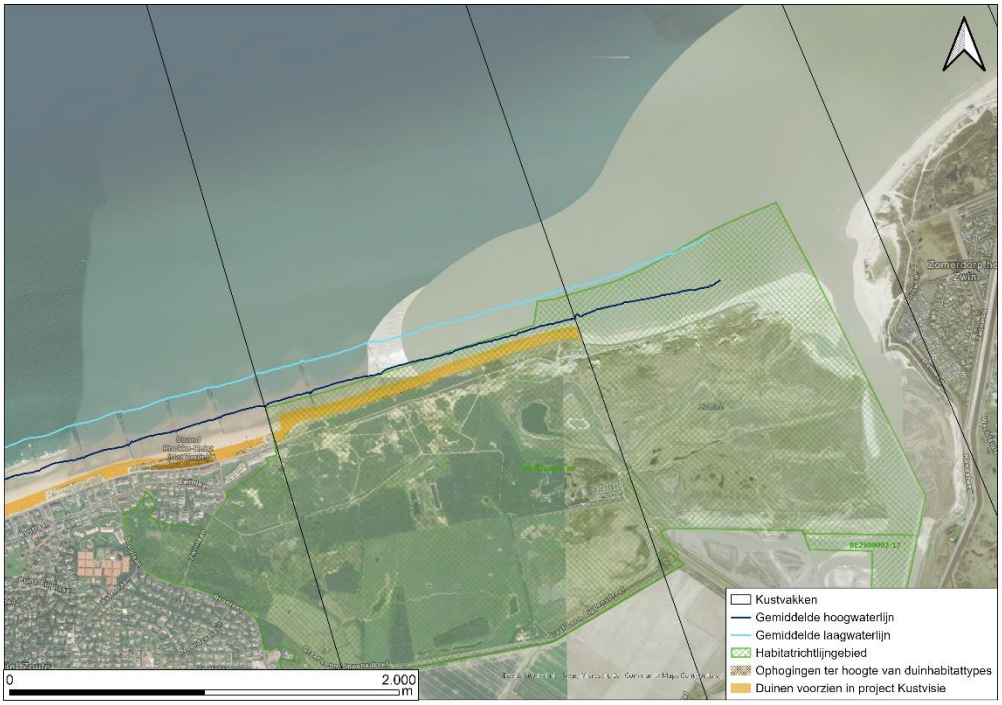

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

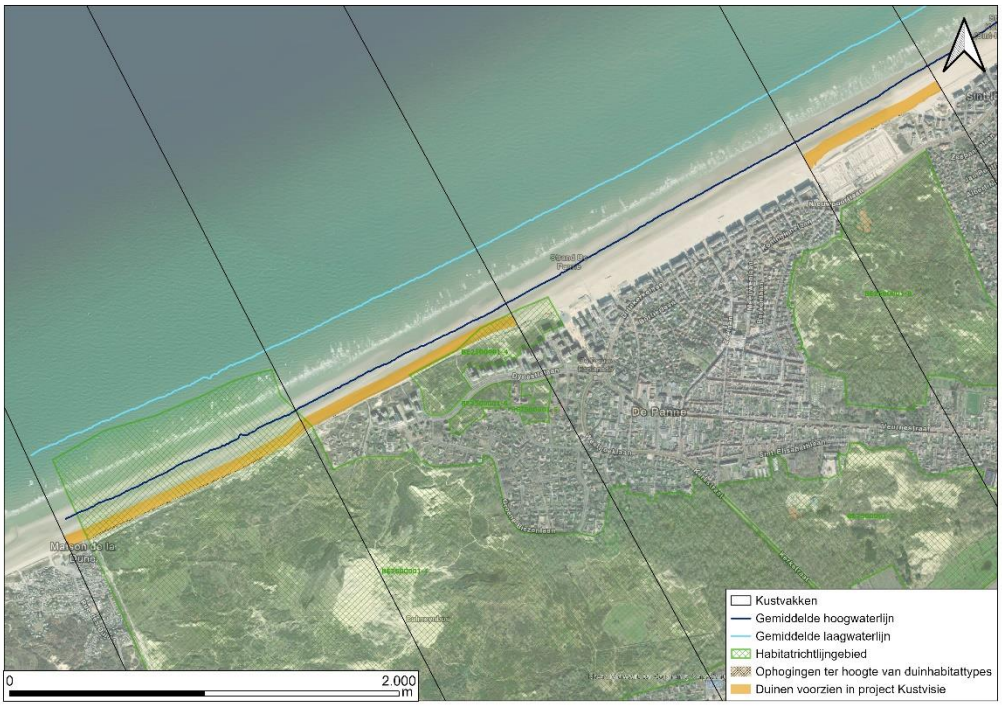

Wenduine
Blankenberge
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


Zeebrugge
Heist
Duinbergen
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie

L.7.14 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts - in stapjes’, variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging





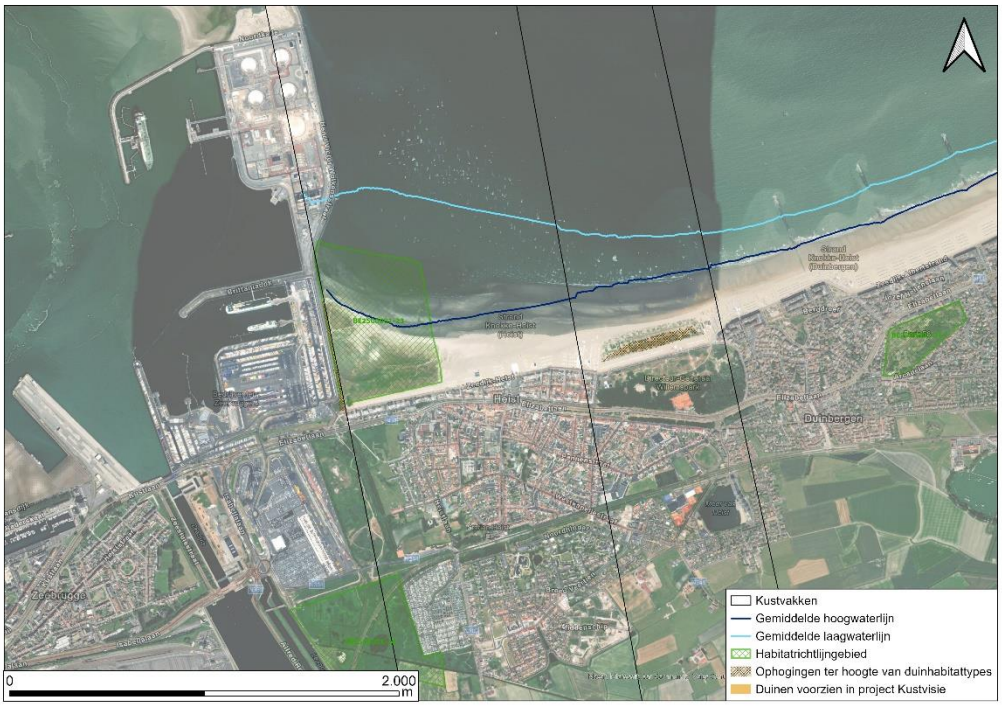

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

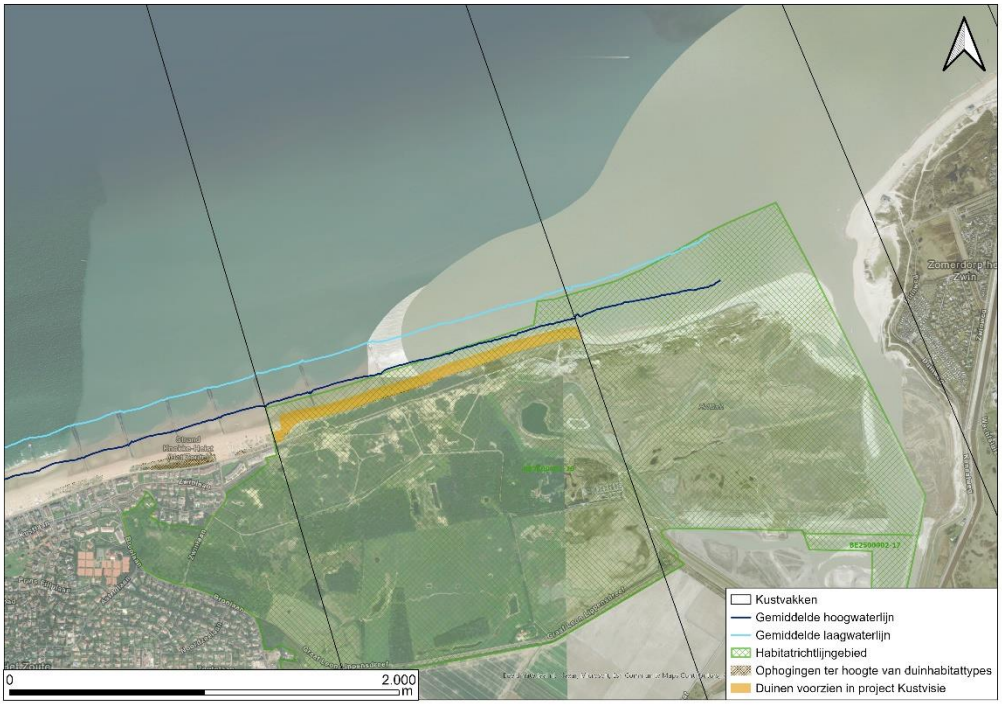

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

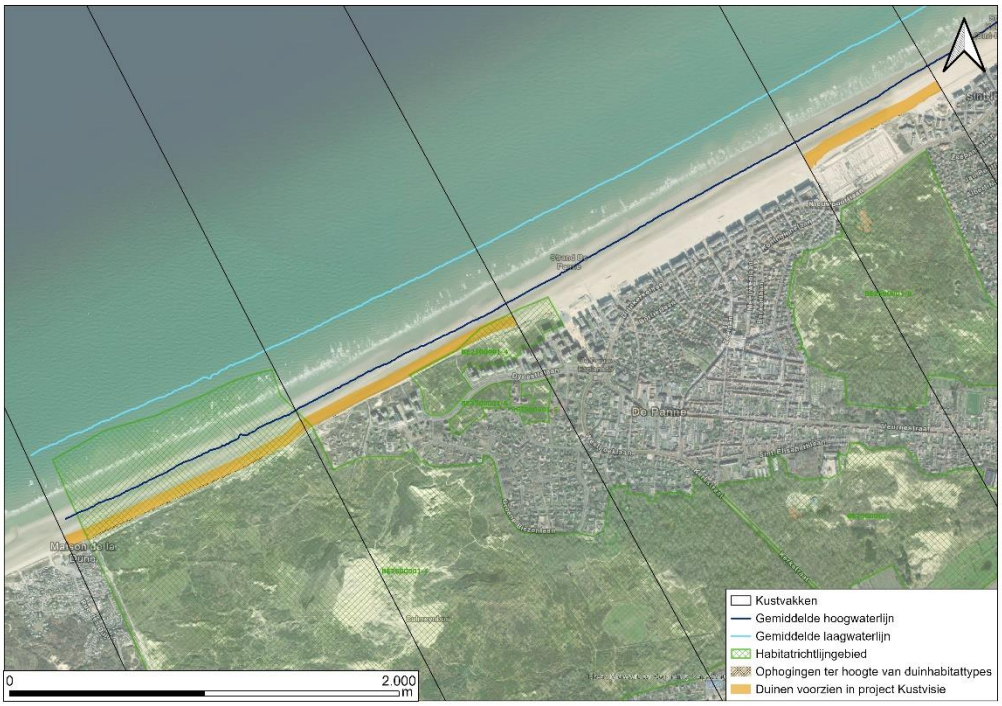

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie

L.7.15 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in stapjes', variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging





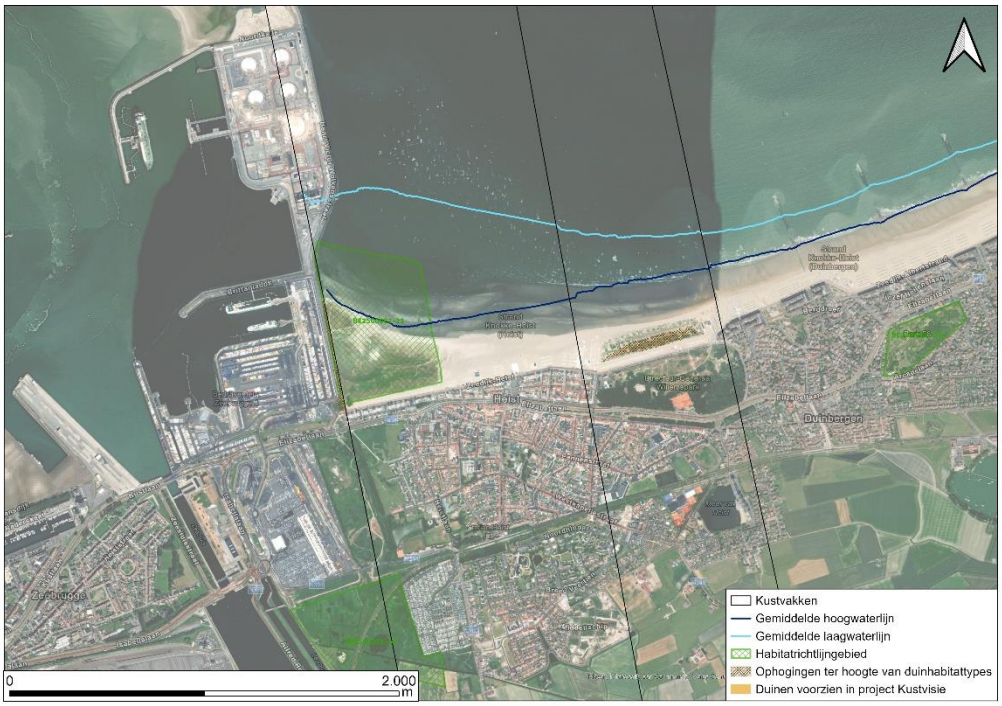

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

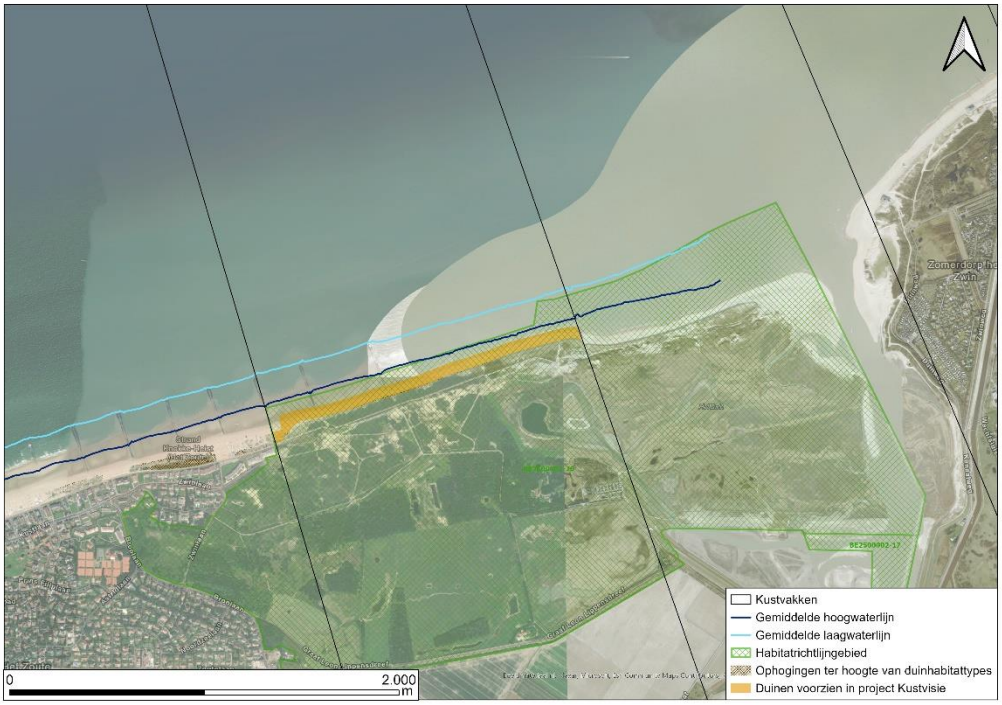

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

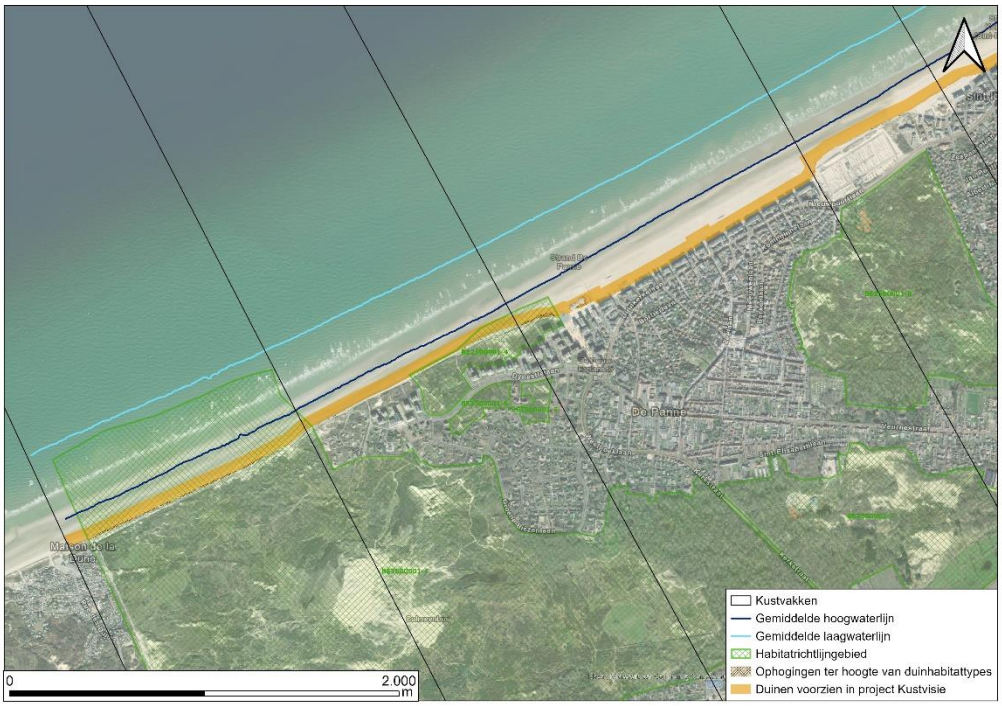

Wenduine
Blankenberge
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

L.7.16 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant duin bij +2 m zeespiegelstijging





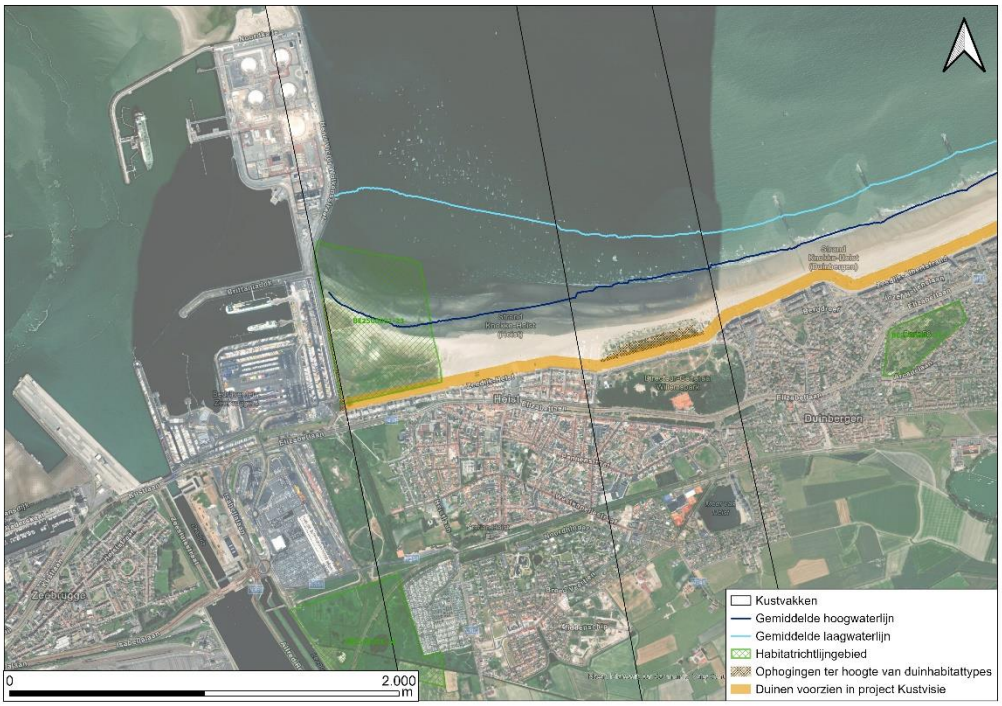

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

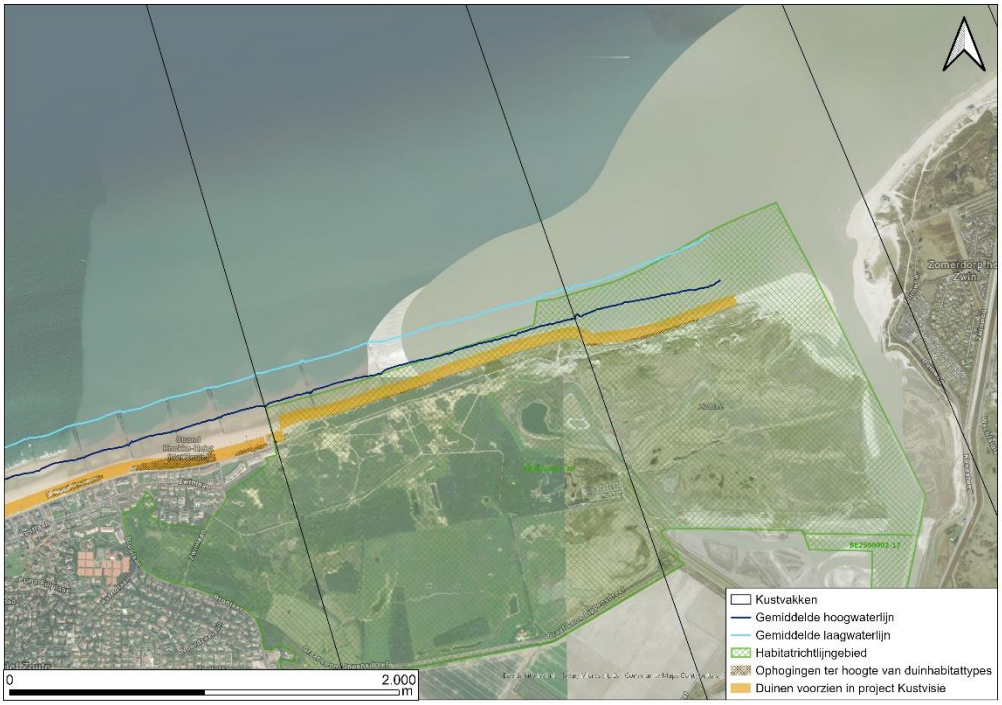

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

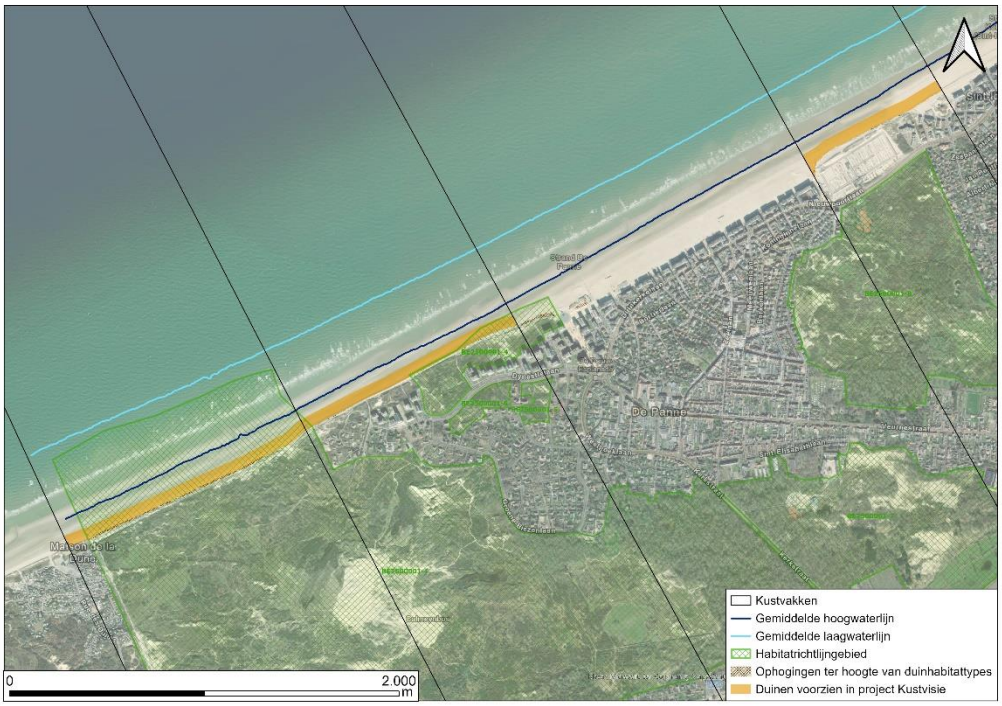

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


Zeebrugge
Heist
Duinbergen
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

L.7.17 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant hybride bij +2 m zeespiegelstijging





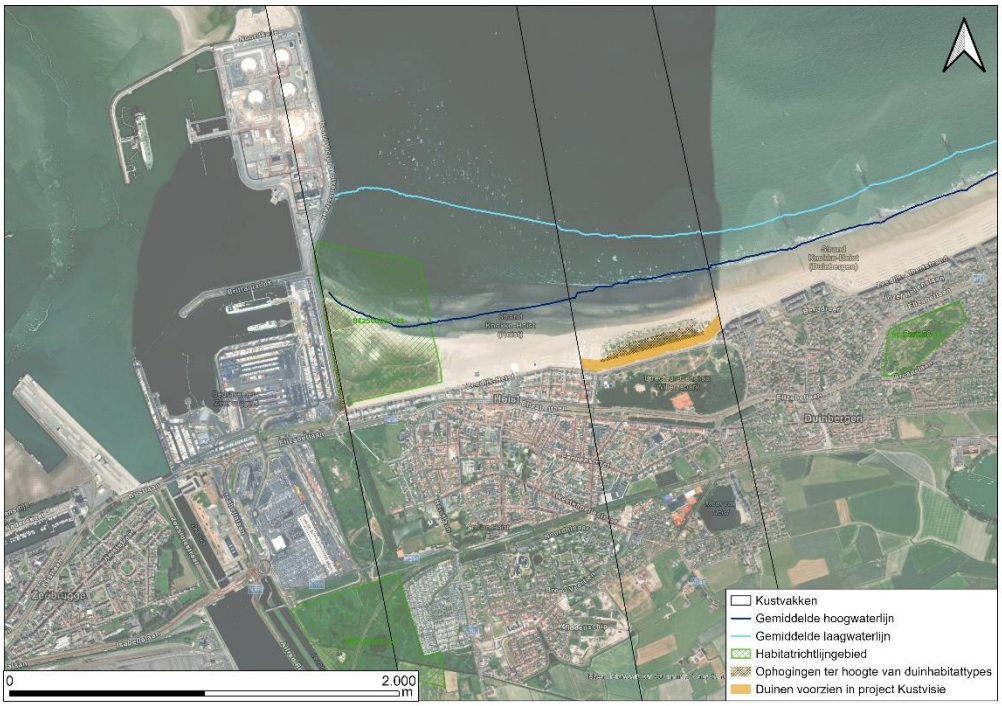

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

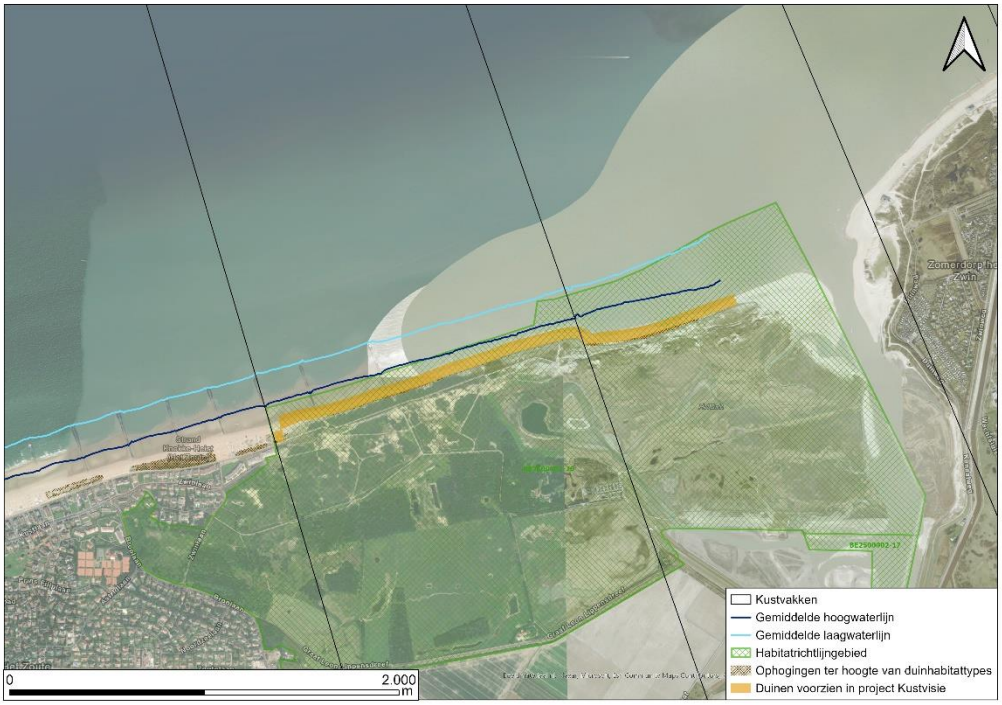

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

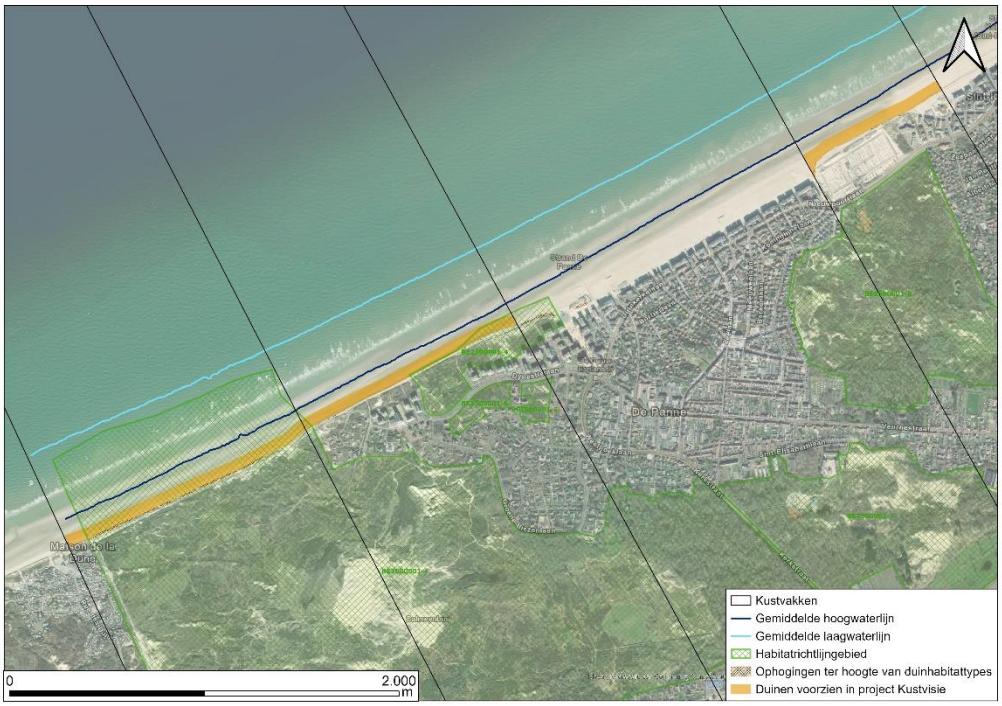

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

L.7.18 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts - in één sprong', variant dijk bij +2 m zeespiegelstijging





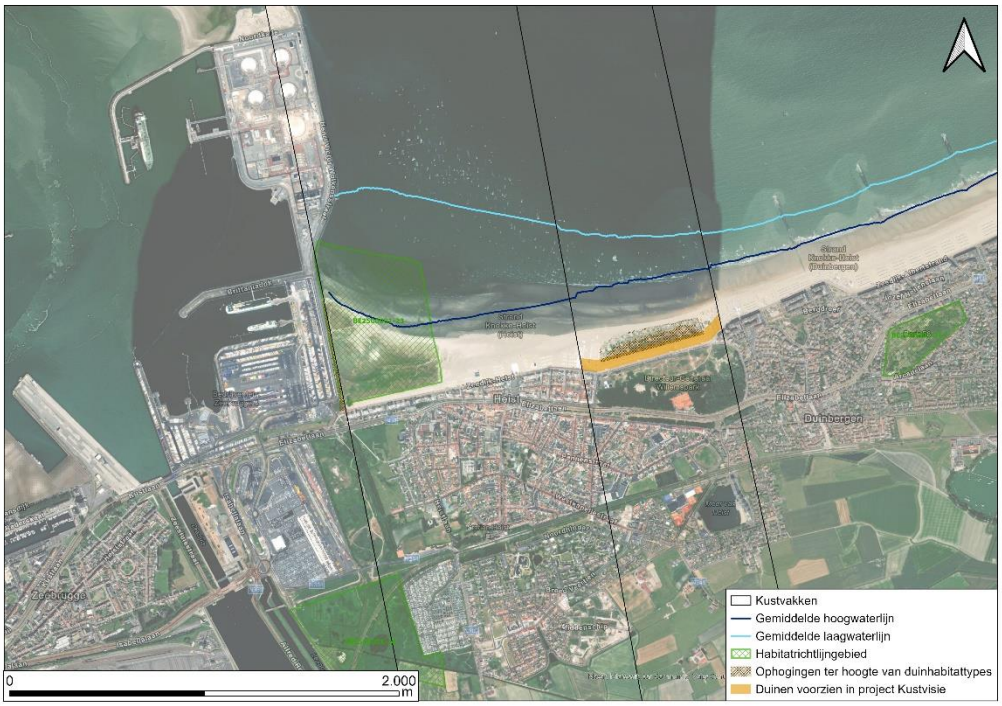

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

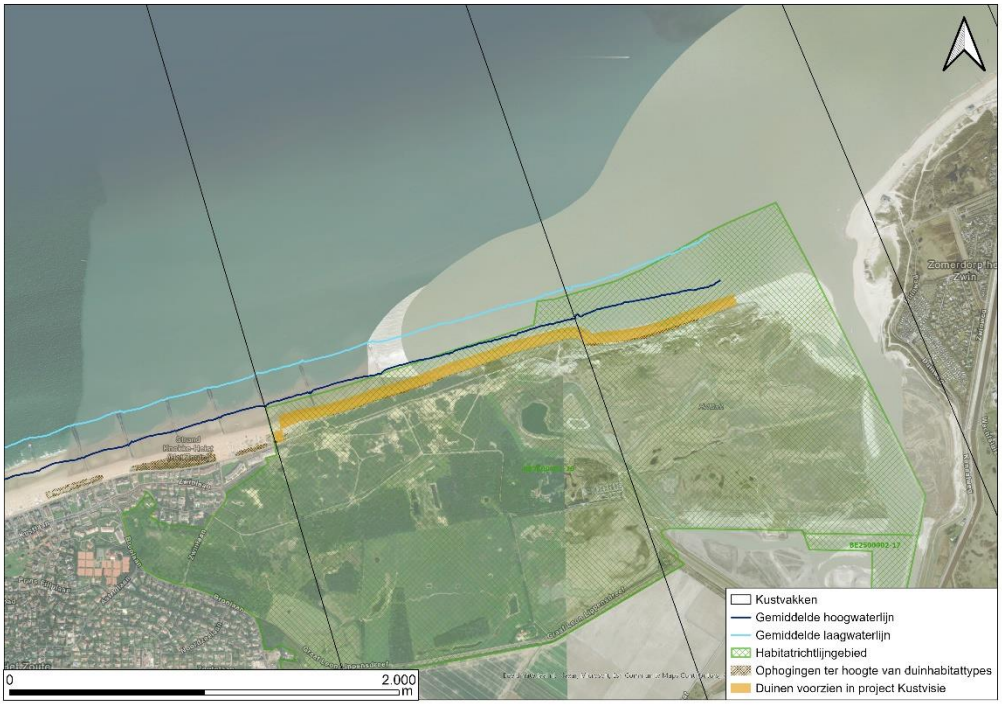

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

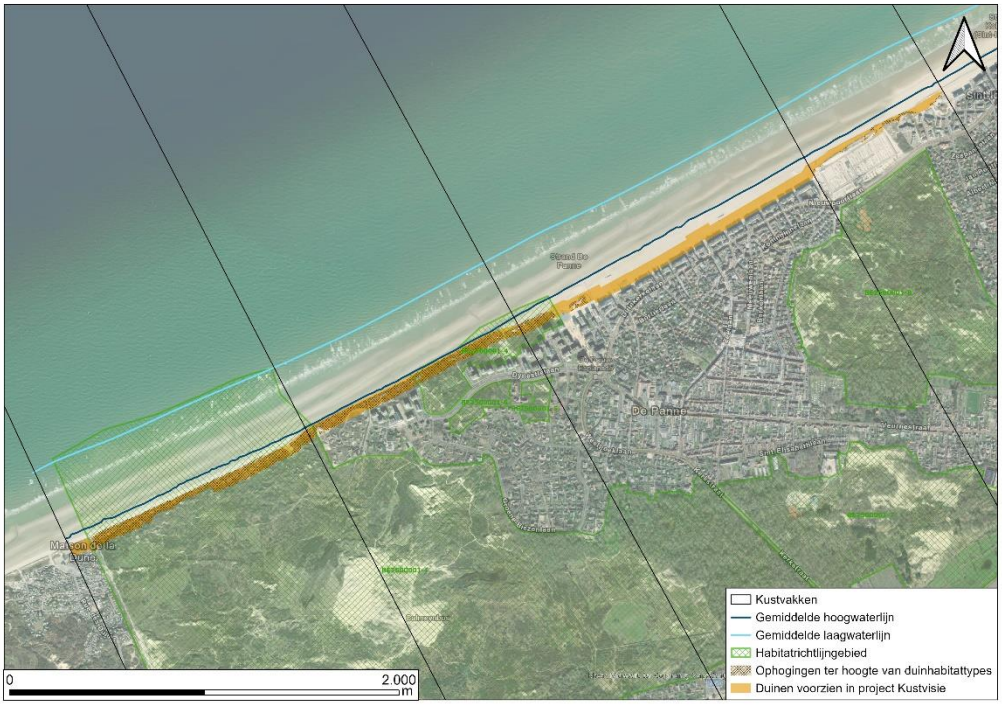

Wenduine
Blankenberge
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

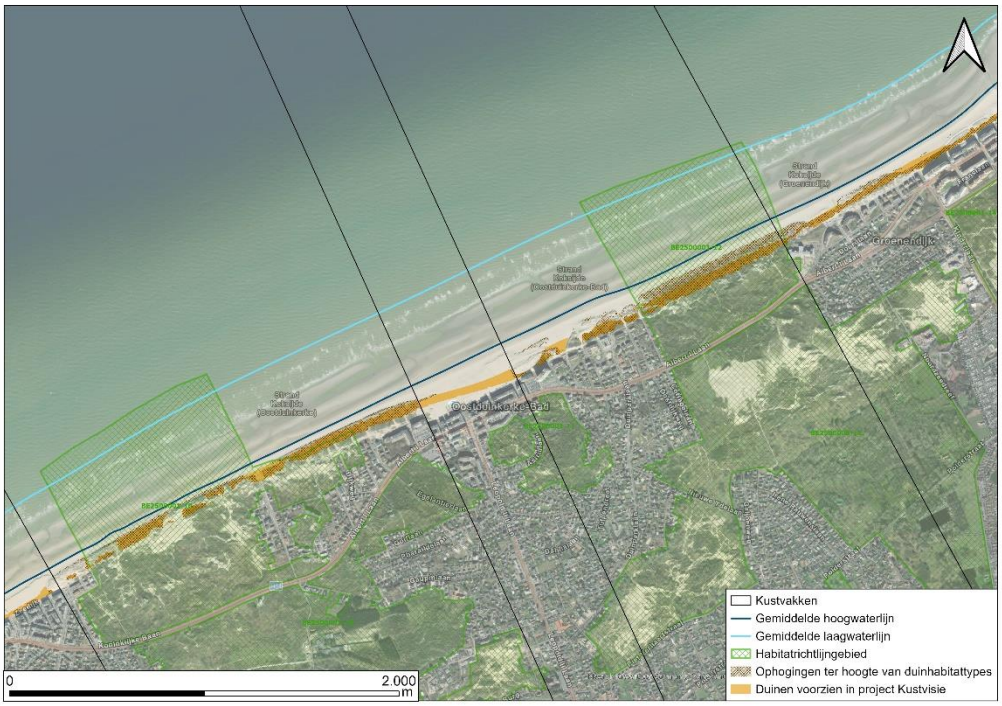

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie

L.7.19 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Ter plaatse', variant duin bij +3 m zeespiegelstijging





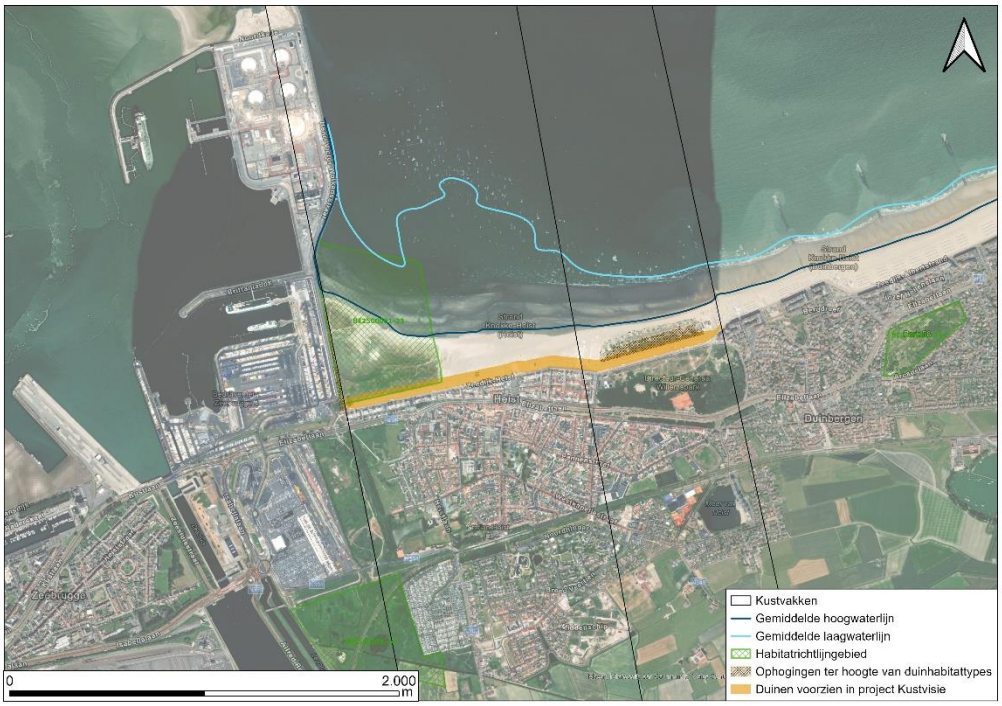

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

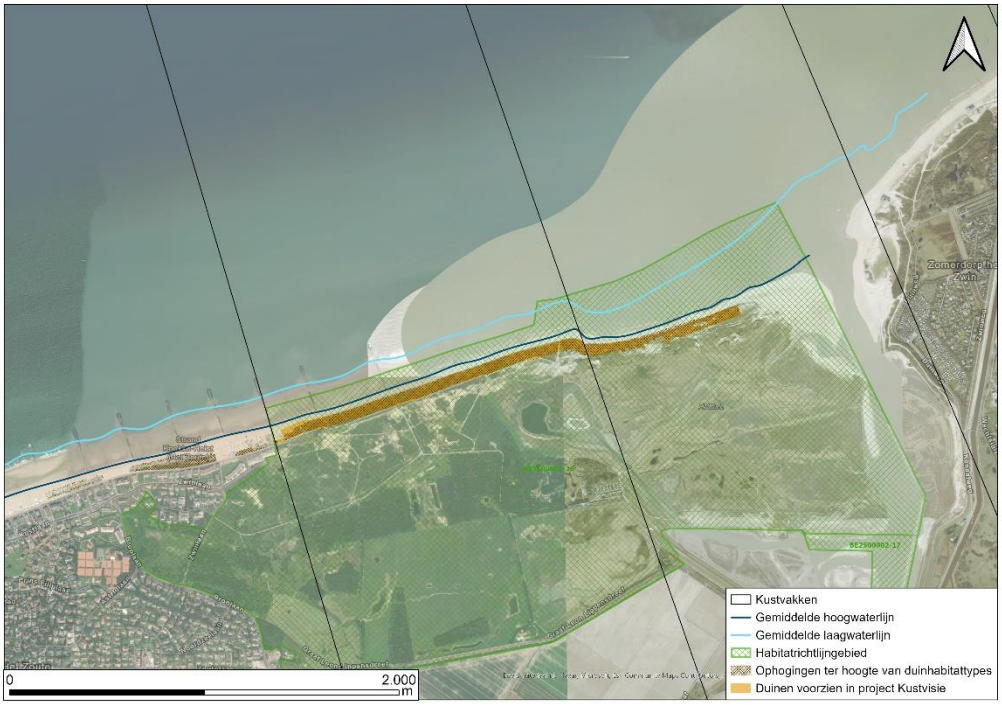

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

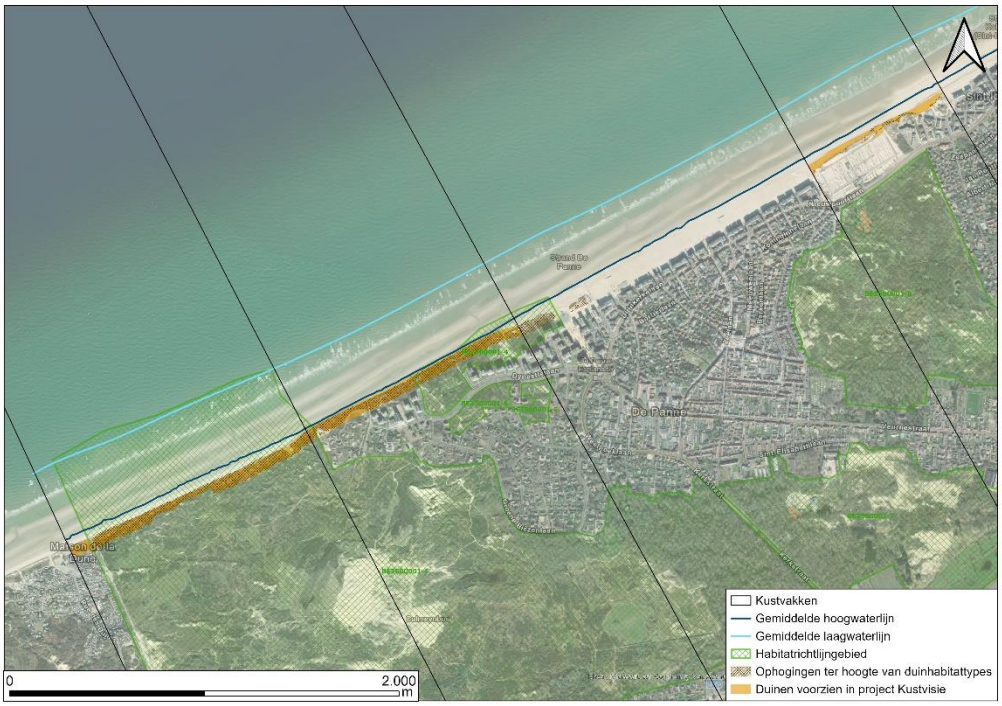

Wenduine
Blankenberge
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

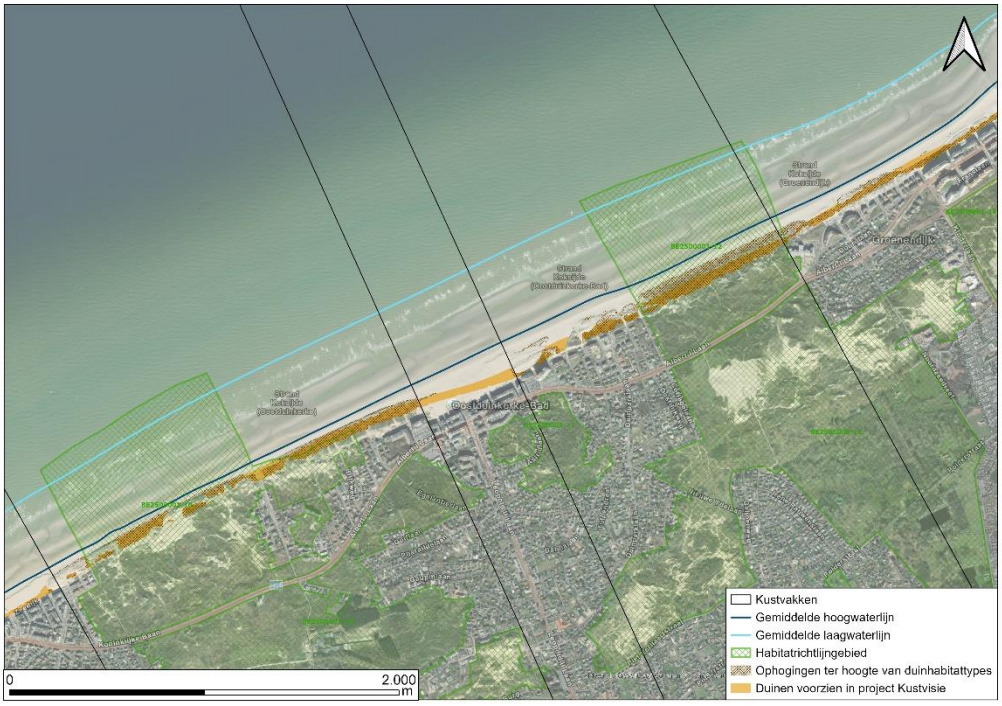

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

L.7.20 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant hybride bij +3 m zeespiegelstijging





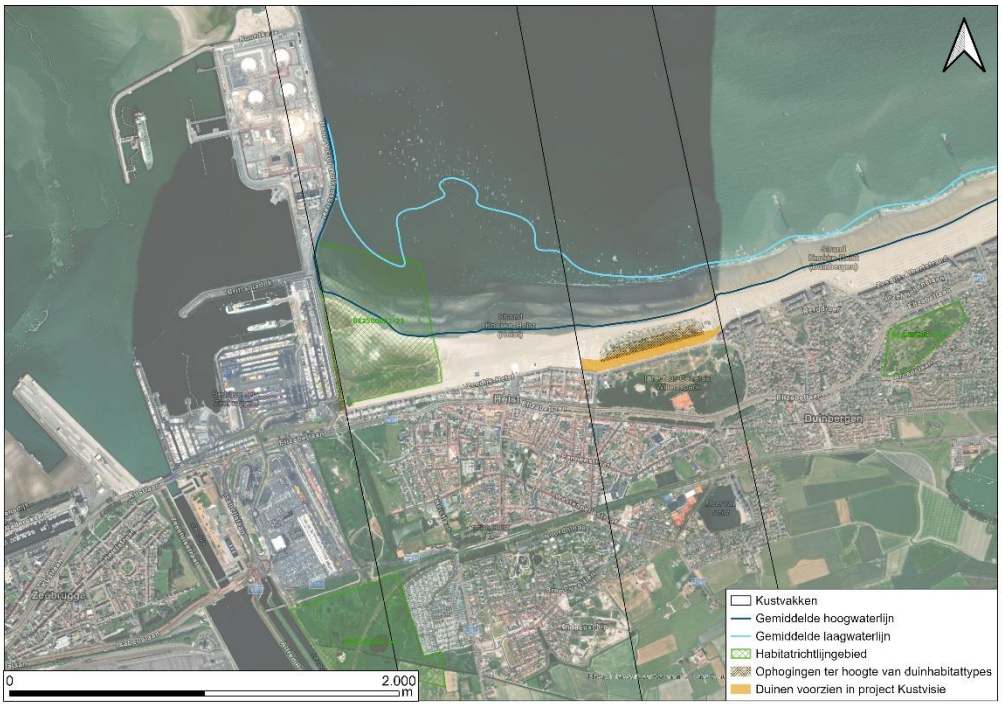

Westende-Bad
Westende
Lombardsijde
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

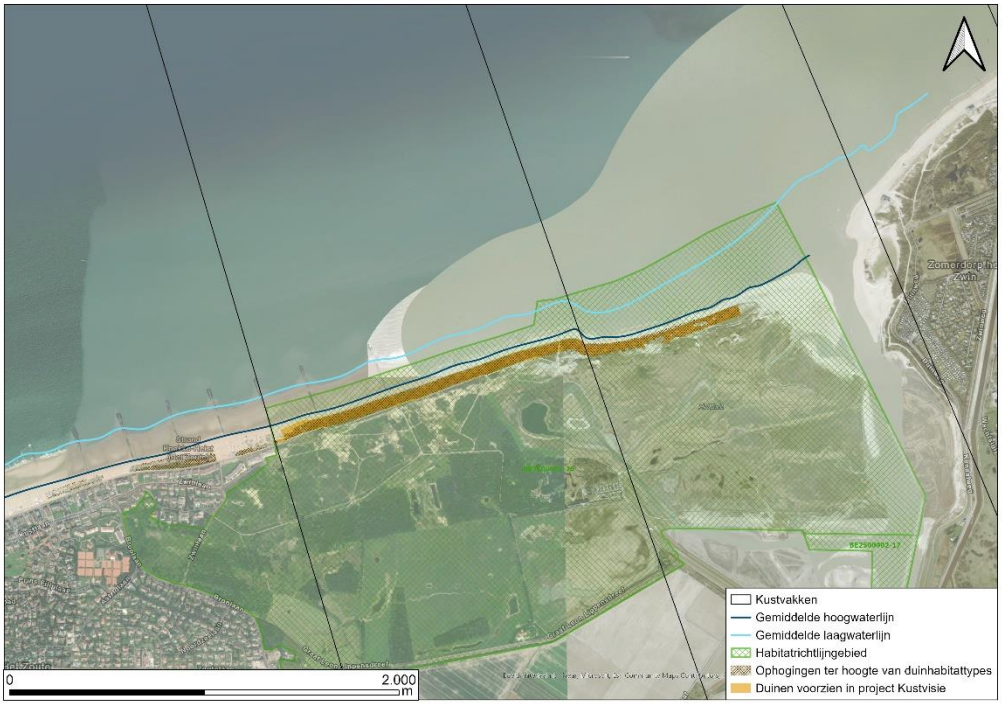

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

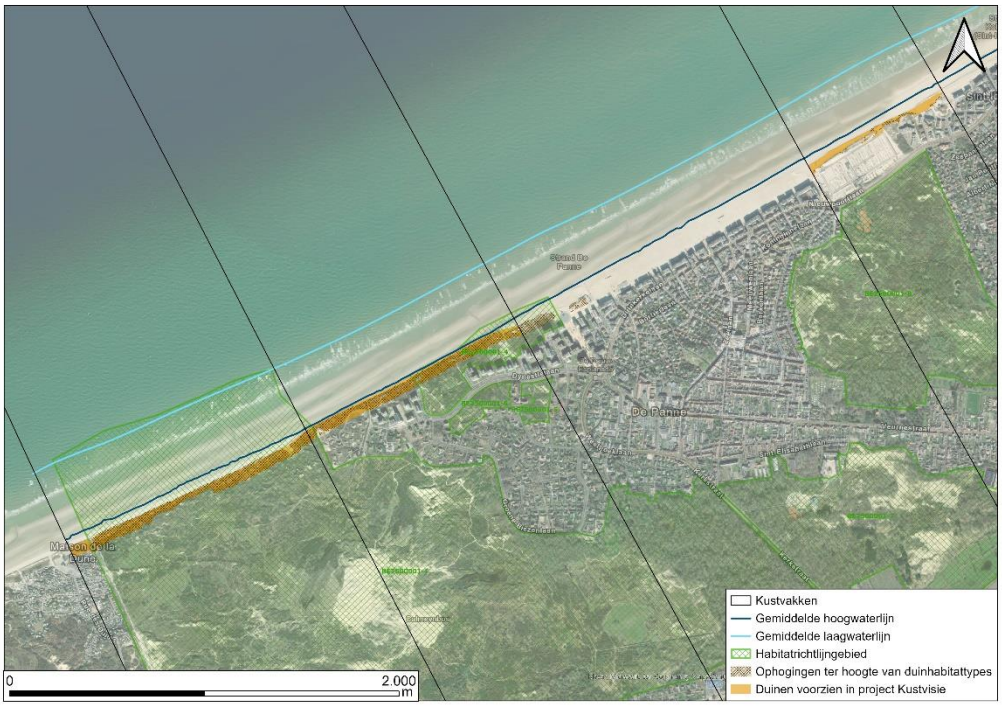

Wenduine
Blankenberge
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

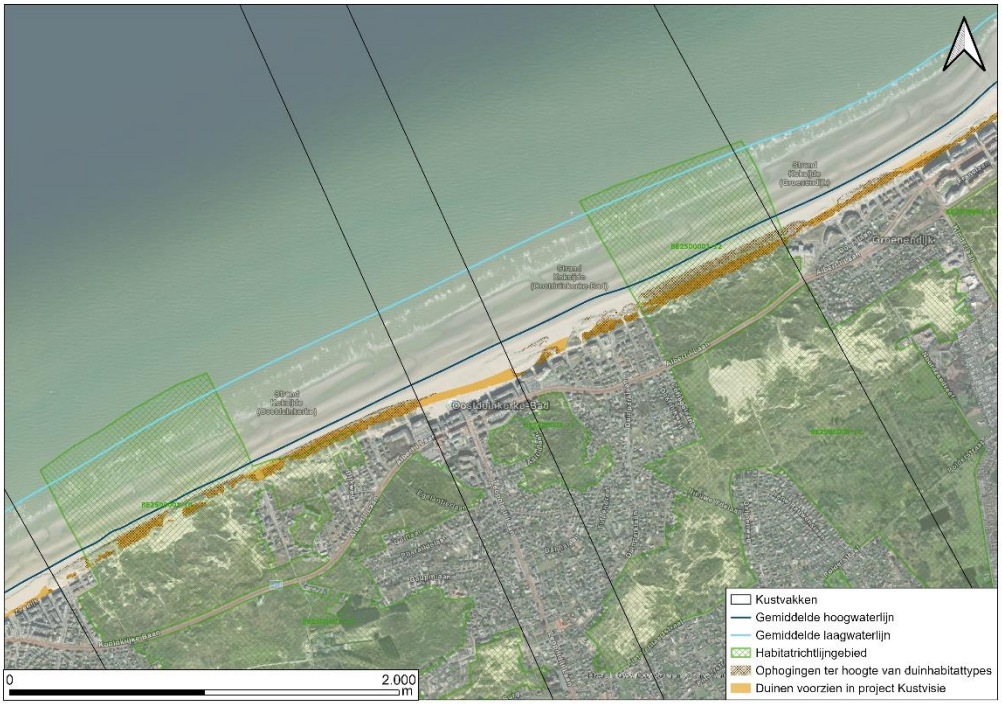

Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


Zeebrugge
Heist
Duinbergen
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie

L.7.21 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Ter plaatse’, variant dijk bij +3 m zeespiegelstijging





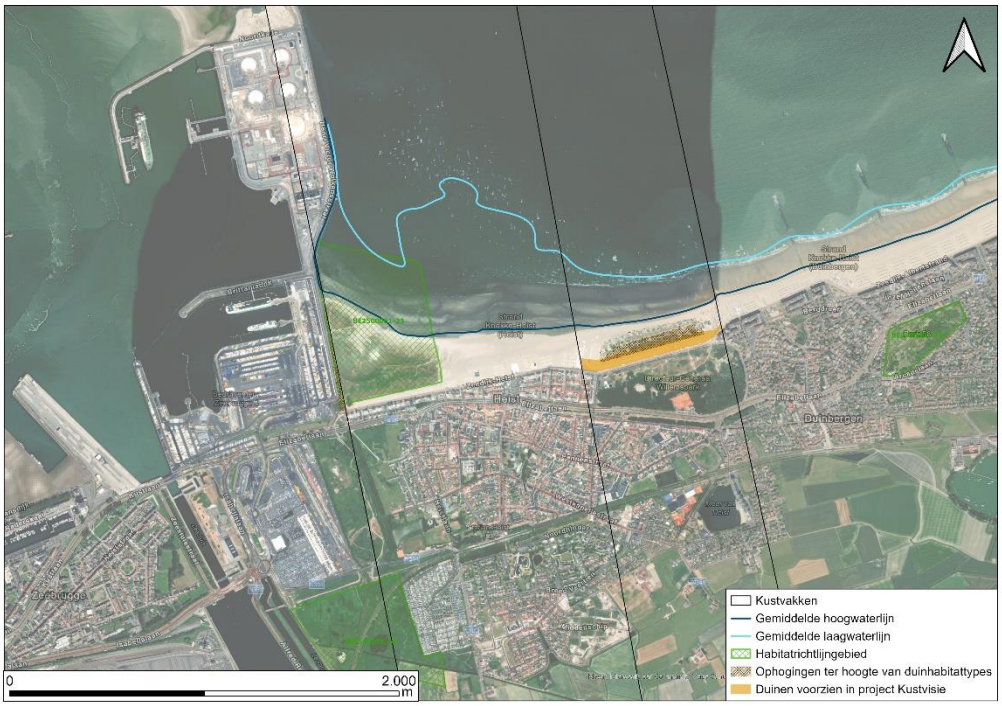

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

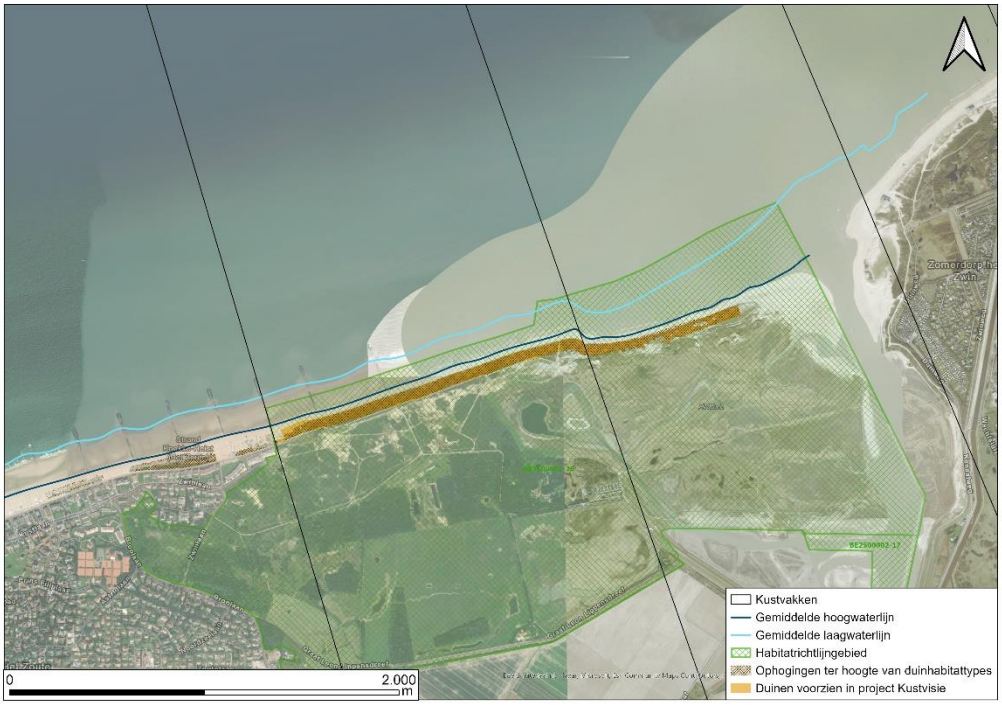

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Bredene
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

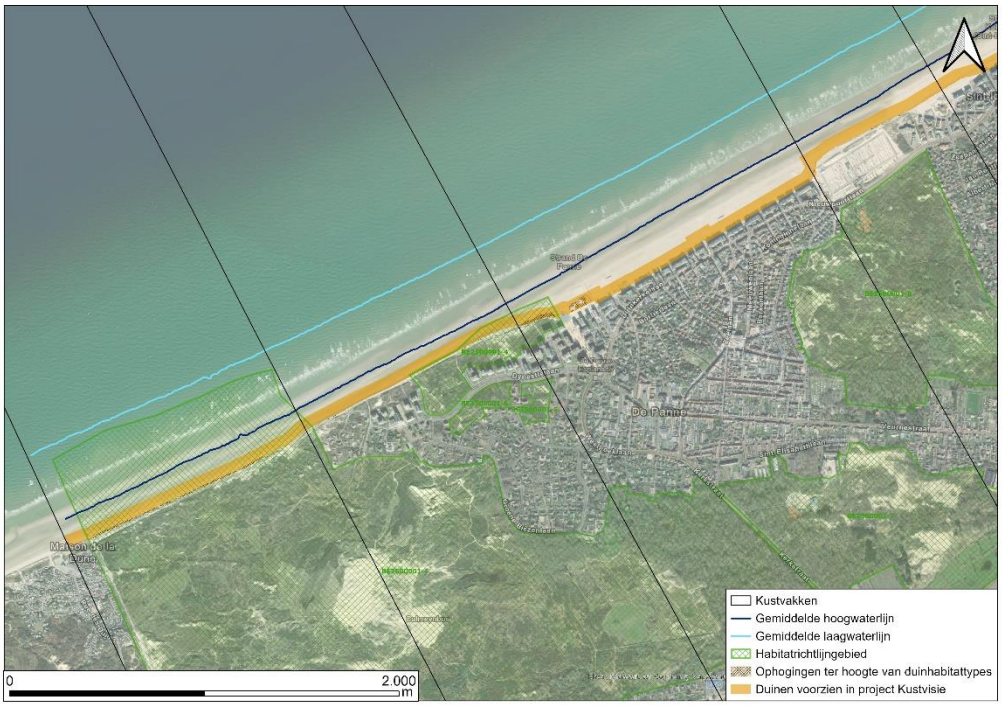

Wenduine
Blankenberge
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

L.7.22 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts’, variant duin bij +3 m zeespiegelstijging





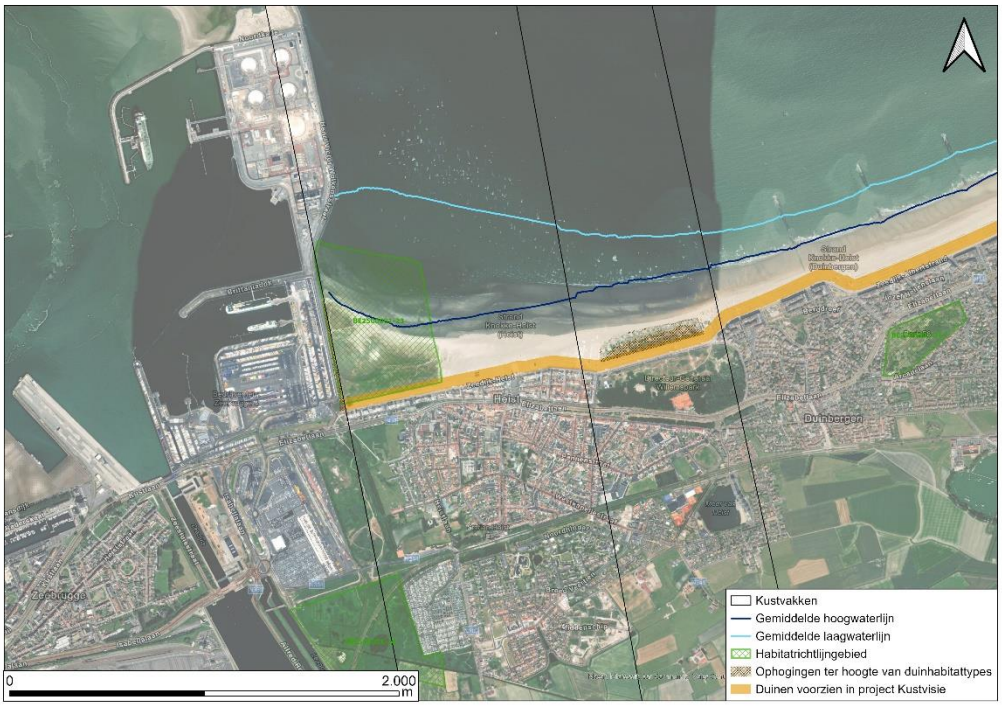

Westende-Bad
Westende
Middelkerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

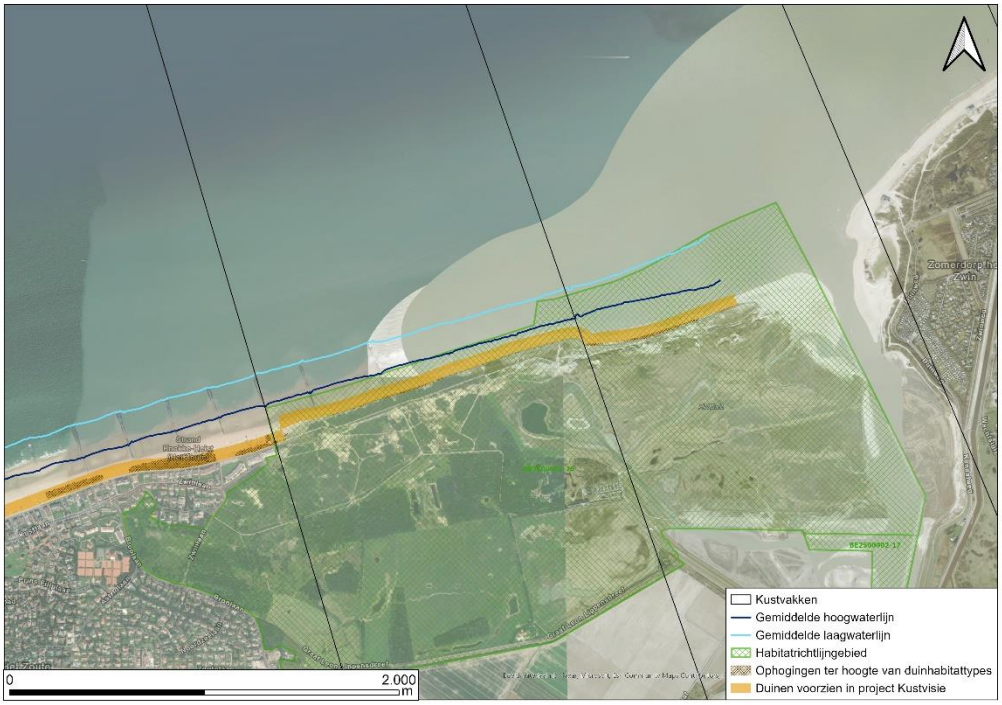

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

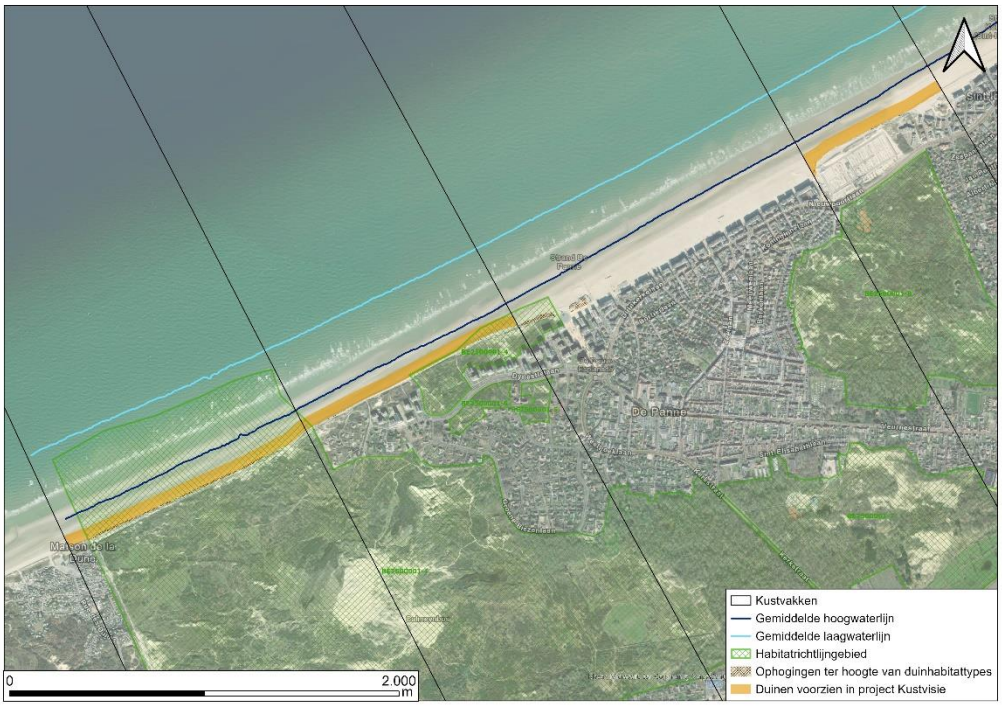

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Blankenberge
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


Zeebrugge
Heist
Duinbergen
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie

L.7.23 Habitatcreatie duinen in alternatief 'Zeewaarts', variant hybride bij +3 m zeespiegelstijging





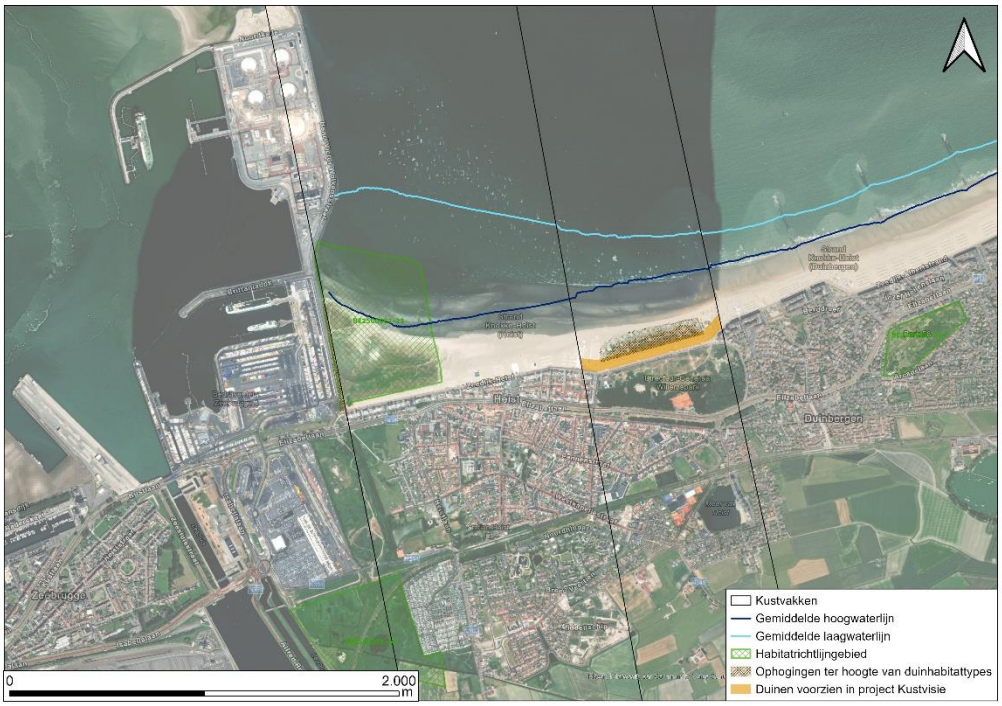

Westende-Bad
Westende
Middelkerke
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie

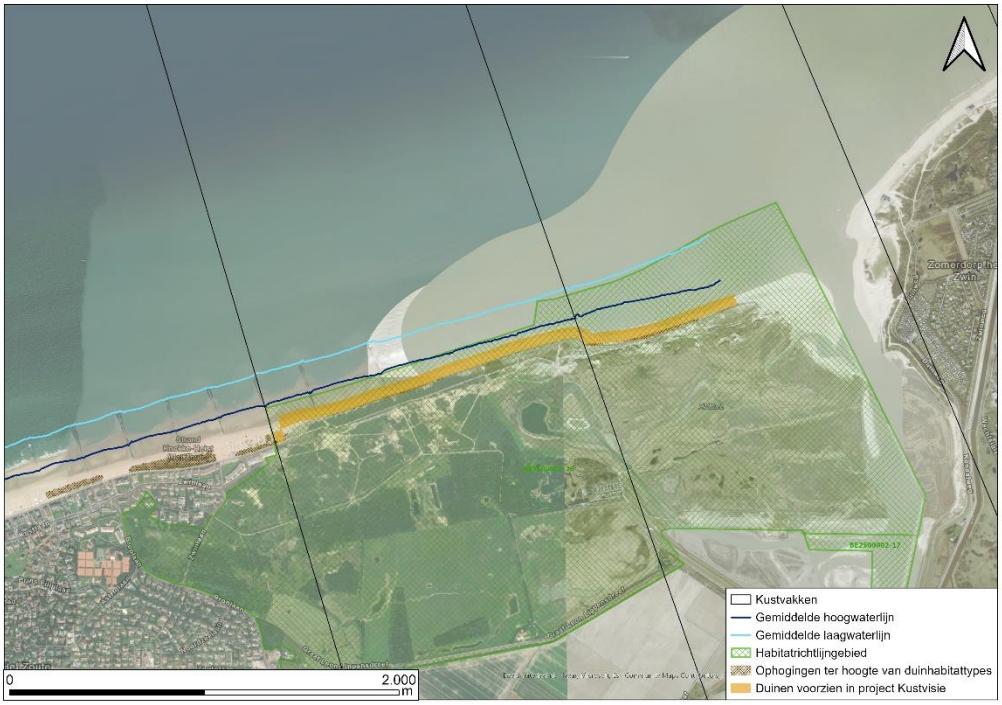

Oostende
Mariakerke
0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

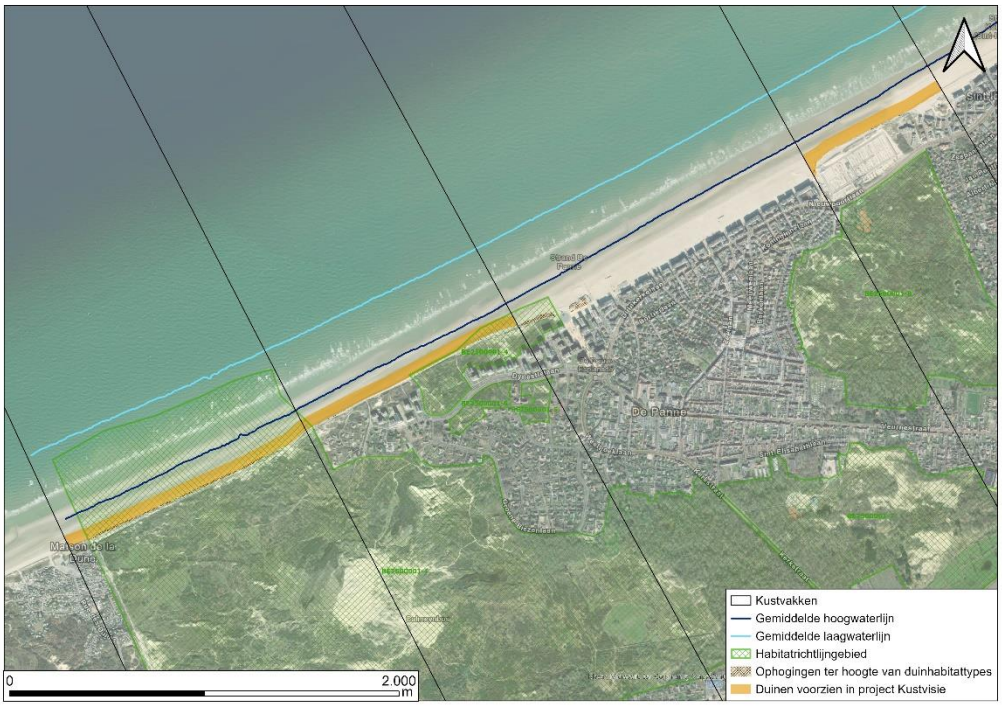

Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


0
2.000
m
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie

L.7.24 Habitatcreatie duinen in alternatief ‘Zeewaarts’, variant dijk bij +3 m zeespiegelstijging





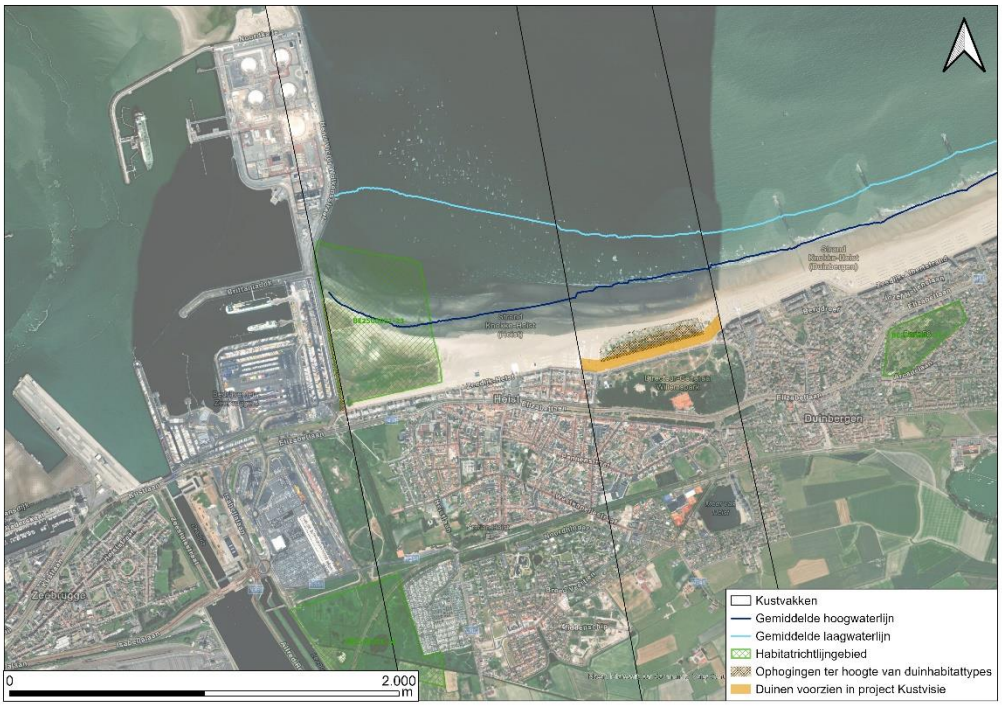

Westende-Bad
Westende
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m

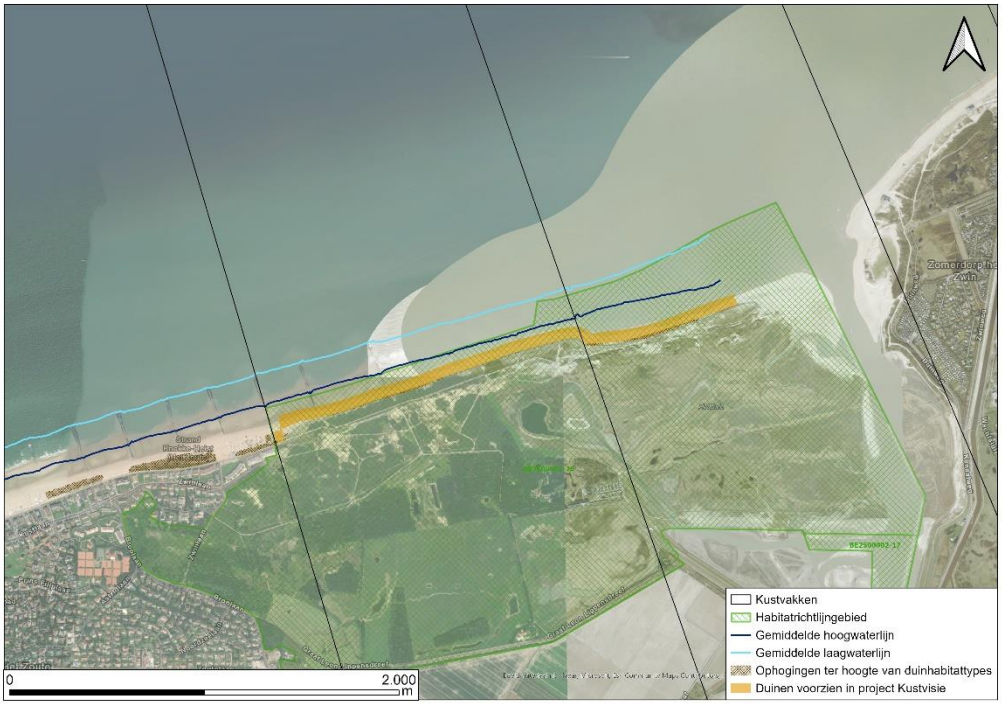

Oostende
Mariakerke
Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


Kustvakken
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Habitatrichtlijngebied
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie
0
2.000
m


0
2.000
m
Kustvakken
Habitatrichtlijngebied
Gemiddelde hoogwaterlijn
Gemiddelde laagwaterlijn
Ophogingen ter hoogte van duinhabitattypes
Duinen voorzien in project Kustvisie