

PLAN-MER AANLEG VAN OVERSTROMINGSGBIEDEN I.H.K.V. HET GEACTUALISEERDE SIGMAPLAN – CLUSTER NETE EN KLEINE NETE



Sigmoplan

Opdrachtgever: Waterwegen en Zeekanaal n.v. - Afdeling Zeeschelde

Datum: 26 januari 2017

HANDTEKENINGENLIJST

**Plan-MER Aanleg van overstromingsgebieden i.h.k.v. het geactualiseerde Sigma-plan
– Cluster Nete en Kleine Nete**

<p>MER-Coördinator Francis Vansina</p>	
<p>MER-deskundige bodem Koen Couderé</p>	
<p>MER-deskundige water (grond- en oppervlaktewater) Francis Vansina</p>	
<p>MER-deskundige geluid en trillingen Chris Neuteleers</p>	
<p>MER-deskundige fauna en flora Kristin Bluekens</p>	
<p>MER-deskundige landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie Nele Aerts</p>	
<p>MER-deskundige Mens (sociaal-organisatorische aspecten) Bieke Cloet</p>	

<p>Initiatiefnemer – interne deskundige Vlaamse Overheid Waterwegen en Zeekanaal NV</p> <p>ir. Koen Segher Projectingenieur cel investeringen – afdeling Zeeschelde Lange Kievitstraat 111-113 bus 44 2018 Antwerpen</p>	
<p>Initiatiefnemer – interne deskundige Vlaamse Overheid Agentschap Natuur & Bos</p> <p>ir. Koen Deheegher Projectleider Sigma Nete-Dijle-Zenne Lange Kievitstraat 111/113 bus 63 2018 Antwerpen</p>	

INHOUD

0. NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING	17
1. INLEIDING.....	19
1.1. Beknopte beschrijving van het plan	19
1.2. Wat is een milieueffectrapport	20
1.3. Waarom een MER?	20
1.4. Toetsing aan de plan-MER-plicht.....	21
1.5. M.e.r.- procedure.....	22
1.6. Koppeling met de RUP-procedure	27
1.7. Verder besluitvormingsproces.....	28
1.8. Betrokken partijen	28
2. RUIMTELIJKE, ADMINISTRATIEVE, JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE SITUERING VAN HET PLAN	31
2.1. Ruimtelijke situering, afbakening van het plangebied	31
2.2. Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	34
2.3. Beleidsmatige planologische context ter verantwoording van het plan	34
3. VERANTWOORDING VAN HET PLAN	51
3.1. Inleiding	51
3.2. Actualisatie van het Sigmaplan.....	52
3.3. Het Sigmaproject Cluster Nete en Kleine Nete in het Sigmaplan	55
3.4. Andere planningsinitiatieven in de regio.....	76
3.5. Voortraject overleg en communicatie.....	77
4. PLANBESCHRIJVING	81
4.1. Algemeen	81
4.2. Werfinrichting en werfroutes	81
4.3. Dijkwerken	81
4.4. Inrichting van de zones	82

4.5.	Beheer- en onderhoudswerken.....	103
4.6.	Planning en fasering.....	106
5.	RELEVANTE INFORMATIE UIT BESTAANDE ONDERZOEKEN.....	107
5.1.	Processtructuur en procesverloop.....	107
5.2.	Inhoudelijke uitwerking van het inrichtingsplan	107
5.3.	Hydrologische onderzoeken	107
5.4.	Landbouweffectenonderzoek.....	109
5.5.	Gedetailleerde en multidisciplinaire beschrijving.....	109
5.6.	Paleolandschappelijk, archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek	109
5.7.	Alternatievenonderzoek	109
5.8.	Ecologische inrichtingsvisie Varenheuvel-Abroek	109
5.9.	Randvoorwaarden habitat voor o. a. roerdomp.....	110
6.	ALTERNATIEVEN	111
6.1.	Locatiealternatieven	111
6.2.	Uitvoeringsalternatieven	111
6.3.	Nulalternatief.....	111
6.4.	Alternatieven vanuit de inspraak	112
6.5.	Autonome ontwikkelingen.....	116
7.	INGREEP-EFFECTANALYSE.....	119
7.1.	Uitvoeringsfase.....	119
7.2.	Planrealisatiefase	119
7.3.	Disciplinegerichte vraagstelling naar effecten.....	120
8.	BESPREKING PER DISCIPLINE	125
8.1.	Relevante disciplines	125
8.2.	Methodologie per discipline.....	125
8.3.	Bodem.....	128
8.4.	Water	159

8.5.	Geluid en Trillingen	245
8.6.	Fauna en Flora	279
8.7.	Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie.....	319
8.8.	Mens.....	360
9.	WATERTOETS.....	405
9.1.	Kenmerken van het instrument watertoets	405
9.2.	Integratie met milieueffectrapportage.....	405
10.	PASSENDE BEOORDELING.....	409
10.1.	Inleiding	409
10.2.	Beschrijving van de betrokken speciale beschermingszones	410
10.3.	Beschrijving van de bestaande toestand	425
10.4.	Beschrijving van de effecten.....	426
10.5.	Besluit 431	
10.6.	Aanbevelingen	431
11.	GRENSOVERSCHRIJDENDE MILIEUEFFECTEN	432
12.	INTEGRATIE EN EINDSYNTHESE	432
12.1.	Effectbeoordeling	432
12.2.	Overzicht milderende maatregelen en aandachtspunten	438
13.	VERKLARENDE WOORDENLIJST.....	448
14.	LIJST MET AFKORTINGEN.....	450
15.	LITERATUURLIJST	451
16.	BIJLAGEN	455
Bijlage 1.	Relevante juridische en beleidsmatige randvoorwaarden.....	457
Bijlage 2.	Lithologische beschrijving peilbuizen zone 2.....	472
Bijlage 3.	Vergunde grondwaterwinningen	474
Bijlage 4.	Kaartenbundel	477
Bijlage 5.	Beschrijving van de oppervlakte- en grondwatermodellen.....	481

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1-1: Stroomschema plan-m.e.r.-procedure.....	25
Figuur 1-2: Procedure voor de opmaak van een RUP	27
Figuur 2-1: Situering van de zones.....	31
Figuur 2-2: Zone 1.....	32
Figuur 2-3: Zone 2.....	33
Figuur 2-4: Zone 3.....	34
Figuur 2-5: AGNAS Gewenste Ruimtelijke Structuur zone 1	38
Figuur 2-6: AGNAS Gewenste Ruimtelijke structuur zone 2.....	39
Figuur 2-7: PRS ruimtelijk concept voor de Antwerpse fragmenten	42
Figuur 2-8: PRS Antwerpen Ruimtelijk concept voor het Netegebied.....	42
Figuur 2-9: GRS Lier Gewenste Ruimtelijke Structuur.....	44
Figuur 2-10: GRS Duffel Gewenste Ruimtelijke Structuur	45
Figuur 2-11: Herziening GRS Nijlen Gewenste ruimtelijke structuur.....	48
Figuur 2-12: GRS Zandhoven Gewenste ruimtelijke structuur deelruimte grootschalig open ruimte gebied Kleine Nete.....	49
Figuur 3-1: Kaart van de gebieden opgenomen in het Meest Wenselijk Alternatief (MWeA) van het Sigmaplan (bron: Synthesenota Geactualiseerd Sigmaplan, W&Z).....	54
Figuur 3-2: Zone 1: Anderstadt I en II en Polder van Lier	56
Figuur 3-3: Zone 2: Varenheuvel-Abroek.....	57
Figuur 3-4: Contour MWeA voor (Studie MWeA 2005) en na correctie	58
Figuur 3-5: Overzicht van de contouren van het MWeA (zone 1 en 2) en de bijkomende zoekgebieden (voorjaar 2012 en 2013).....	61
Figuur 3-6: POG's langs de Kleine Nete en stroomafwaarts van de E313.....	65
Figuur 3-7: <i>Deelgebieden uitgebreid zoekgebied 1</i>	66
Figuur 3-8: Situering zoekgebieden.....	69
Figuur 3-9: Meest Wenselijke Alternatief en plangebied zone Nete (bijgestelde afbakening Sigmaprojecten in alternatievenonderzoek 2013-2014).....	72
Figuur 3-10: Habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp in Cluster Kalkense Meersen (rood: bijkomend, roze: reeds voorzien).....	74
Figuur 3-11: Werkingsprincipes GOG en ontpoldering	76
Figuur 3-12: Processtructuur voor het geactualiseerde Sigmaplan	78
Figuur 4-1: Inrichtingsplan Zone 1.....	83
Figuur 4-2: Ingrepenskaart 'Polder van Lier'.....	86
Figuur 4-3: Ingrepenskaart 'Omgeving Hof van Lachenen'.....	88
Figuur 4-4: Schematisatie van de nevengeul en hoogteligging Anderstadt I.....	90
Figuur 4-5: Ingrepenskaart 'Vijvers aan Anderstadt'.....	92
Figuur 4-6: Inrichtingsplan Zone 2.....	94
Figuur 4-7: Overzicht hydrologische ingrepen.....	95
Figuur 4-8: Waterlopen en grachten in Varenheuvel-Abroek ten westen van weg naar Nederviersel (achtergrond : AGIV).....	96
Figuur 4-9: Voorstel ingreep afwatering landbouwzone.....	96
Figuur 4-10: Voorstel ingreep centrale stuwlocaties	97
Figuur 4-11: Schematische weergave van het creëren van de oeverzone langs de Klein Pulsebeek.....	98
Figuur 4-12: Ingrepen op vlak van opgaande begroeiing voor Varenheuvel-Abroek	99
Figuur 4-13: Inrichtingsplan zone 3	102
Figuur 4-14: Voorstel beheer zone 2 (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013).....	106
Figuur 6-1: Ingrepenskaart Vijvers Hof van Lachenen en omgeving Ringenhof (Technum, 2013).....	114
Figuur 6-2: Uit te sluiten zone in zone 1 van het plangebied.....	115
Figuur 6-3: Behouden en niet weerhouden potentiezones in zoekgebied 3.....	116
Figuur 6-4: Situering van de verschillende deelgebieden binnen het Landschapspark Pallieterland.....	117
Figuur 8-1: Indicatieve ligging van de stortplaats ter hoogte van zone 1	137
Figuur 8-2: Staalnamepunten bodem (0-10 cm voor anorganische en 0-20 cm voor organische stalen)	138
Figuur 8-3: Indicatieve ligging van de stortplaats ter hoogte van zone 2	140
Figuur 8-4: Indicatieve ligging van stortplaatsen ter hoogte van zone 3	141
Figuur 8-5: Gemiddelde stroomsnelheden (zandtransport) – scenario 1	148
Figuur 8-6: Gemiddelde stroomsnelheden (zandtransport) – scenario 2	149
Figuur 8-7: Zoneringsplan 'Vijvers aan Anderstadt'	154

Figuur 8-8: Grachtenstelsels en open water in de Polder van Lier	162
Figuur 8-9: Duiker van de Klein Pulsebeek onder het Netekanaal zicht naar stroomafwaarts, één terugslagklep afwezig	163
Figuur 8-10: Duiker waterlopen en grachten in Varenheuvel-Abroek ten westen van weg naar Nederviersel (achtergrond : AGIV).....	164
Figuur 8-11: Gemeten waterstanden in de Klein Pulsebeek ter hoogte van raai 3, 4 en 5 (IMDC, 2014)	165
Figuur 8-12: Locaties van opgemeten uitwateringen (Patrimoniumdatabank) en geïnventariseerde drainagegrachten en vijvers.	166
Figuur 8-13: Peilschaal en piëzometernetwerk in de Polder van Lier	179
Figuur 8-14: Gemiddelde grond- en oppervlaktewaterpeilen ten opzichte van het maaiveld (mTAW) getoond in dwarsprofiel (Soresma - THV Sigma, 2008)	180
Figuur 8-15: Dynamiek stijghoogten in Polder van Lier (in mTAW) (Soresma - THV Sigma, 2008)	181
Figuur 8-16: Peilschaal en piëzometernetwerk in zone 1.....	182
Figuur 8-17: Grond- en oppervlaktewaterpeilen (mTAW) deelgebied Polder van Lier.....	182
Figuur 8-18: Diepte grondwatertafel (m-mv) deelgebied Polder van Lier.....	183
Figuur 8-19: Grond- en oppervlaktewaterpeilen (mTAW) deelgebied Anderstadt	183
Figuur 8-20: Diepte grondwatertafel (m-mv) deelgebied Anderstadt II	184
Figuur 8-21: Grond- en oppervlaktewaterpeilen (mTAW) deelgebied Hof van Lachenen	184
Figuur 8-22: Diepte grondwatertafel (m-mv) deelgebied Hof van Lachenen	185
Figuur 8-23: Locatie peilbuizen Varenheuvel-Abroek	185
Figuur 8-24: Evolutie grondwaterstanden 06/2011 – 01/2012 (mTAW)	186
Figuur 8-25: Diepte onder maaiveld van het freatisch grondwater	187
Figuur 8-26: Illustratie verhanglijn van het grondwater t.h.v. raai 4	187
Figuur 8-27: Vergelijking oppervlaktewaterpeilen gemeten in de Klein Pulsebeek langsheen 3 raaien (raai 3, 4 en 5) met het grondwaterniveau in nabij piëzometer	188
Figuur 8-28: Locatie van de peilbuizen in zone 3	188
Figuur 8-29: Grondwaterstand zone 3 – 06/2014 – 03/2015 (IMDC, 2015).....	189
Figuur 8-30: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GHG van de bestaande toestand met: $K_h = 3\text{m/dag}$, $R = 1\text{ dag}$ (IMDC, 2015).....	190
Figuur 8-31: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GLG van de bestaande toestand met: $K_h = 3\text{m/dag}$, $R = 1\text{ dag}$ (IMDC, 2015).....	190
Figuur 8-32: Stiff-diagramm voor het watertype (type 3_2) t.h.v. de polder van Lier (gemiddelde waarden) (Soresma - THV Sigma Schelde, 2008)	192
Figuur 8-33: Ruimtelijke variatie van de conductiviteit van het ondiep grondwater.....	195
Figuur 8-34: Ruimtelijke variatie in fosfaatgehalte van het ondiep grondwater. Gehalte onder 0,1 onder de bepalingsgrens	195
Figuur 8-35: Ruimtelijke variatie in sulfaat van het ondiep grondwater.....	196
Figuur 8-36: Ruimtelijke variatie in calcium van het ondiep grondwater	196
Figuur 8-37: Ruimtelijke variatie van carbonaat in het ondiep grondwater.....	197
Figuur 8-38: Ruimtelijke variatie van chloride in het ondiep grondwater	197
Figuur 8-41: Lengteprofiel Rupel+Kleine Nete met maximale waterstanden voor het scenario 1 referentiescenario (MWeA), het scenario 2 met ontpoldering Anderstadt I met geul en scenario 3 ontpoldering Anderstadt I + GGG Polder van Lier bij een terugkeerperiode van 1 jaar.....	204
Figuur 8-42: Waterpeil Polder van Lier	205
Figuur 8-43: Iso contourlijnen 4.6 (blauw) en 5.1 (rood)	206
Figuur 8-44: Iso contourlijnen 4.6 (blauw) en 5.1 (rood)	206
Figuur 8-45: Simulaties van vier wasgebeurtenissen met het OWKM Klein Pulsebeek - Kleine Beek situatie zonder beverdammen en met twee werkende terugslagkleppen maximaal waterpeil (tabel en langsprofiel); verloop waterpeilen (links opwaarts duiker; rechts afwaarts duiker) en debiet doorheen de duiker (midden)	209
Figuur 8-46: Overstromingsdieptekaart (in m) bij neerslagevent september '98	210
Figuur 8-47: Waterlopen en structuren in de omgeving van de duiker onder het Netekanaal (achtergrond : AGIV).....	211
Figuur 8-48: Schematische voorstelling waterbalans	214
Figuur 8-49: Links: Rotbeek aan de uitwatering naar de Grote Nete, zicht naar stroomopwaarts (situatie 29/05/2013). Rechts: Lindekensbeek aan de uitwatering naar de Grote Nete, zicht naar stroomafwaarts (Van Steeland, 2001-2002)	215
Figuur 8-50: Resultaten geplande toestand (blauw) en bestaande toestand (zwart). Linksboven: Grote Nete. Rechtsboven: Lindekensbeek. Middenlinks: Rotbeek. Middenrechts: vallei afwaarts	

Lindekensbeek. Linksonder: vallei tussen Rotbeek en Lindekensbeek. Rechtsonder: vallei opwaarts Rotbeek.....	216
Figuur 8-51: Vergelijking resultaten maximale waterstanden (blauwe zones) met woningen (rood).....	217
Figuur 8-52: Overstromingscontouren dec 93 T=5 (links), aug 96 T=1 (midden), sept 98 T=100 (rechts) in huidige toestand (lichtblauw) en opstuwing tot 5.0 mTAW (donkerblauw).....	219
Figuur 8-53: Iso contourlijnen 4.6 (blauw) en 5.1 (oranje), 5.6 mTAW (rood).....	220
Figuur 8-54: Hoogte – oppervlakte en hoogte – bergingsvolume zone Linkeroever/Vallei Berlaarse Laak.....	221
Figuur 8-55: Gemiddelde stroomsnelheden (zandtransport) zonder en met nevengeul (geel= tendens tot sedimentatie, groen= transport, rood= tendens tot erosie) (Vanderkimpfen, Vanlede, Plancke, Verwaest, & Mostaert, 2013).....	222
Figuur 8-56: Maximale stroomsnelheden (zandtransport) zonder en met nevengeul (geel= tendens tot sedimentatie, groen= transport, rood= tendens tot erosie) (Vanderkimpfen, Vanlede, Plancke, Verwaest, & Mostaert, 2013).....	223
Figuur 8-57: Illustratie sedimentatie aan aftakking, erosie aan oevers (Waterloop- en waterbouwkunde; Berlamont).....	224
Figuur 8-58: Grondwaterstroming/balans in zone 1.....	226
Figuur 8-59: Stuwscenario met constante waterpeilen (rood), stuw op Klein Pulsebeek (wit), variërend waterpeil in de Klein Pulsebeek (blauw) en scheiding (oranje) tussen Klein Pulsebeek en drainagegracht doorheen landbouwgebied	228
Figuur 8-60: Verschilkaart grondwaterstijghoogte geplande toestand zomer (in m), met stuw 5.0 mTAW en drainagegracht in landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand, boven= neerslagoverschot 0.2 mm/dag en onder= neerslagoverschot 0.0 mm/dag.....	229
Figuur 8-61: Verschilkaart grondwaterstijghoogte geplande toestand zomer (in m), stuw 4.7 mTAW en drainagegracht in landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand, boven= neerslagoverschot 0.2 mm/dag en onder= neerslagoverschot 0.0 mm/dag.....	230
Figuur 8-62: Verschilkaart grondwaterstijghoogte geplande toestand winter (in m), stuw 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand.....	231
Figuur 8-63: Verschilkaart grondwaterstijghoogte geplande toestand winter (in m), stuw 5.2 mTAW en drainagegracht landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand.....	231
Figuur 8-64: Grondwaterdieptekaart zomer (in m-mv), bestaande toestand, neerslagoverschot 0.2 mm/dag	232
Figuur 8-65: Grondwaterdieptekaart (in m-mv) winter, bestaande toestand	232
Figuur 8-66: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GHG van de bestaande toestand met: Kh = 3m/dag, R = 1 dag	234
Figuur 8-67: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GLG bestaande toestand met: Kh = 3m/dag, R = 1 dag	234
Figuur 8-68: Verschilkaart (gepland-huidig) in de zomertoestand (links) en wintertoestand (rechts) opstuwing tot 5.1 mTAW	235
Figuur 8-69: Verschilkaart (gepland-huidig) in de zomertoestand (links) en wintertoestand (rechts) opstuwing tot 4.9 mTAW	235
Figuur 8-70: Clusters van woonzones aan de rand van het plangebied Zone 1.....	246
Figuur 8-71: Clusters van woonzones aan de rand van het plangebied Zone 2.....	246
Figuur 8-72: Clusters van woonzones aan de rand van het plangebied Zone 3.....	247
Figuur 8-73: Geluidsbelasting door wegverkeer – zone 1.....	248
Figuur 8-74: Geluidsbelasting door wegverkeer – zone 2.....	249
Figuur 8-75: Geluidsbelasting door wegverkeer – zone 3.....	250
Figuur 8-76: Geluidsbelasting door spoorverkeer – zone 3.....	251
Figuur 8-77: Lden geluidscontouren voor wegtransport in de 3 zones	260
Figuur 8-78: Maximaal te verwachten geluidsniveaus tijdens rooiwerken.....	263
Figuur 8-79: Maximaal te verwachten geluidsniveaus tijdens rooiwerken (werking hakselaar)	263
Figuur 8-80: Maximaal te verwachten geluidsniveaus tijdens werkzaamheden grondverzet	265
Figuur 8-81: Hinderbeoordeling van geluidsbronnen (bron figuur: Miedema, H.M.E. 1993. Response functions for environmental noise in residential areas).....	272
Figuur 8-81: Aanduiding zones(woningen) met geluidstoename t.g.v. ontbossing en toename wateroppervlakken.....	277
Figuur 8-82: Locatie van het boortransect	324
Figuur 8-83: Overzichtkaart met boortransecten	325
Figuur 8-84: Vroegere Netebochten, getekend op de kadastrale perceelsplannen (AnteaGroup en Gate, 2014).....	328
Figuur 8-85: Landschapkenmerken ankerplaats 'Dal van de Kleine Nete tussen Nijlen en Grobbendonk'	335
Figuur 8-86: Kasteel Ringenhof.....	339
Figuur 8-87: Waterschranshoeve.....	339

Figuur 8-88: Zonering archeologische potentie	343
Figuur 8-89: Impressies van zone 1	344
Figuur 8-90: Impressies van zone 2	345
Figuur 8-91: Voetgangers- en fietsersbrug ter hoogte van derde Sas	364
Figuur 8-92: Zicht vanaf Nederviersel ter hoogte van Netekanaal.....	369
Figuur 8-93: Contouren MER (rood) en LER (zwart)	371
<i>Figuur 16-1: Gewestelijk RUP Specifiek regionaal bedrijventerrein met watergebonden karakter Beverdonk</i>	460
Figuur 16-2: Afbakening stedelijk gebied Lier Gewenste ruimtelijke structuur	460
Figuur 16-3: Afbakening stedelijk gebied Lier Acties	460
Figuur 16-4: Afbakening stedelijk gebied Lier Gewenste ruimtelijke structuur	470
Figuur 16-5: Afbakening stedelijk gebied Lier Acties	470
Figuur 16-6: Gewestelijk RUP Specifiek regionaal bedrijventerrein met watergebonden karakter Beverdonk	471
Figuur 8-39: Modelinstrumentarium Tappelbeek - Bollaak - Kleine Beek - Klein Pulsebeek	Error! Bookmark not defined.
Figuur 8-40: Afbakening van het modelgebied met aanduiding van de interne randvoorwaarden van het model. De markering van de winningen in het modelgebied werden geschaald naar grootte van het vergunde jaardebiet (DOV).	Error! Bookmark not defined.

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1-1: Overzicht van het team van erkende MER-deskundigen.....	29
Tabel 3-1: Overstromingsgebieden i.k.v. het Sigmaplan.....	51
Tabel 3-2: Correctie van contour van het Meest Wenselijk Alternatief.....	57
Tabel 3-3: Oppervlakteverdeling van de verschillende habitats in de oorspronkelijke berekening en na bijstelling	59
Tabel 3-4: Sigmaproject Nete en Kleine Nete in het MWeA en na bijstelling van het MWeA o.b.v. ruimtelijke potentieverkenning van IHD voor broedvogels.....	60
<i>Tabel 3-5: Overzicht van de deelgebieden van het Sigmaproject Nete en Kleine Nete</i>	<i>75</i>
Tabel 4-1: Planning op hoofdlijnen	106
Tabel 7-1: Huidige gewestplanbestemming per deelgebied.....	119
Tabel 7-2: Disciplinegerichte vraagstelling naar de potentiële effecten van het plan.....	121
Tabel 7-3: Potentiële effecten van de weerhouden alternatieven	123
Tabel 8-1: Matrix van de waardenschaal van de effectbeoordeling.....	127
Tabel 8-2: Bodemseries in zone 1 van het plangebied	131
Tabel 8-3: Profielontwikkeling in zone 1 van het plangebied.....	131
Tabel 8-4: Gevoeligheid voor verdichting in zone 1 van het plangebied	131
Tabel 8-5: Bodemseries in zone 2 van het plangebied	132
Tabel 8-6: Profielontwikkeling in zone 2 van het plangebied.....	133
Tabel 8-7: Gevoeligheid voor verdichting in zone 2 van het plangebied	133
Tabel 8-8: Bodemseries in zone 3 van het plangebied	134
Tabel 8-9: Profielontwikkeling in zone 3 van het plangebied.....	134
Tabel 8-10: Gevoeligheid voor verdichting in zone 3 van het plangebied	134
Tabel 8-11: Boorbeschrijvingen peilbuizen zone 3	135
Tabel 8-12: Bodemonderzoeken in en in de nabije omgeving van zone 1	136
Tabel 8-13: Bodemonderzoeken in en in de nabije omgeving van zone 3	142
Tabel 8-14: Beoordelingscriteria voor de discipline bodem.....	144
Tabel 8-15: Significatiekader van de ingreep 'structuurwijziging' (verdichting en verslemping).....	144
Tabel 8-16: Significatiekader van de ingreep 'profielwijziging'.....	145
Tabel 8-17: Significatiekader 'verbruik en vrijkomen van gronden'.....	145
Tabel 8-18: Significatiekader van de ingreep 'wijziging in bodemkwaliteit'.....	146
Tabel 8-19: Vrijkomen van grond per zone	151
Tabel 8-20: Effectbeoordeling voor de discipline bodem – voor mildering	157
Tabel 8-21: Effectbeoordeling voor de discipline bodem – na mildering	159
Tabel 8-22: Uitwateringskarakteristieken van de Lindekensbeek en Rotbeek	166
Tabel 8-23: Beoordelingsklasse PIO	167
Tabel 8-24: Meetresultaten PIO – zone 1	168
Tabel 8-25: Chemische samenstelling van de Grote Nete – Nete (2016)	169
Tabel 8-26: Meetresultaten PIO – zone 2	170
Tabel 8-27: Meetresultaten PIO – zone 3	171
Tabel 8-28: Beoordeling volgens BBI-index.....	171
Tabel 8-29: Meetresultaten BBI – zone 1.....	171
Tabel 8-30: Meetresultaten BBI – zone 2.....	172
Tabel 8-31: Meetresultaten BBI – zone 3.....	172
Tabel 8-32: Chemische samenstelling van de Grote Nete te Nijlen (2013).....	173
Tabel 8-33: Overzicht van de waterbodemkwaliteit ter hoogte van het VMM-meetpunt in de omgeving van het plangebied	175
Tabel 8-34: Toetsing van de waterbodem Grote Nete te Lier (meetpunt 251500, 2015) aan het gebruik als bodem (VMM).....	176
Tabel 8-35: Toetsing van de waterbodem Grote Nete te Nijlen (meetpunt 252000, 2005) aan het gebruik als bodem (VMM)	177
Tabel 8-36: Hydrogeologie en geologische opbouw van de Tertiaire ondergrond in het studiegebied (Jacobs, 1996).....	178
Tabel 8-37: Karakteristieken van de grondwatertafel in de Polder van Lier	180
<i>Tabel 8-38: Hydrochemische karakteristieken opgemeten in de Polder van Lier (ligging peilbuizen Figuur 8-13)</i>	<i>192</i>
Tabel 8-39: Waterkwaliteit in vijvers van Zone 1 (2015)	193

Tabel 8-40: Grondwaterkwaliteit in zone 3, meetpunten freatisch meetnet VMM.....	198
Tabel 8-41: Beoordelingscriteria voor de discipline water.....	199
Tabel 8-42: Significantiekader 'oppervlaktewaterkwantiteit'.....	200
Tabel 8-43: Significantiekader 'waterbodempkwantiteit'.....	200
Tabel 8-44: Significantiekader 'grondwaterkwantiteit'.....	201
Tabel 8-45: Significantiekader 'oppervlaktewaterkwaliteit'.....	201
Tabel 8-46: Significantiekader 'oppervlaktewaterkwaliteit'.....	202
Tabel 8-47: Significantiekader 'grondwaterkwaliteit'.....	202
Tabel 8-48: Significantiekader 'Wijziging structuurkwaliteit van waterlopen'.....	203
Tabel 8-50: Samenvatting modelresultaten oppervlaktewater Klein Pulsebeek.....	208
Tabel 8-51: Maximaal berekende waterstanden Berlaarse Laak.....	218
Tabel 8-52: Effectbeoordeling voor de discipline water – voor mildering.....	242
Tabel 8-53: Effectbeoordeling voor de discipline water – na mildering.....	243
Tabel 8-54: Toetsingskader geluid en trillingen.....	253
Tabel 8-55: Gedifferentieerde referentiewaarden voor Lden en Lnigt voor wegverkeer.....	255
Tabel 8-56: Aantal potentieel ernstig gehinderden door werftransport langsheen ontsluitings- en werfwegen.....	257
Tabel 8-57: Gemiddelde geluidsvermogens varende motorschepen.....	260
Tabel 8-58: Geluidsvermogenspectra LW van werktuigmachines, in dB(A).....	262
Tabel 8-59: Geluidsemissies van materiaal voor buitenshuis volgens de 'Richtlijn 2000/14/EG van het Europees Parlement' en het KB 06/03/02.....	262
Tabel 8-60: Berekende LAeq,24u geluidsbelasting in functie van de afstand, in dB(A).....	264
Tabel 8-61: Berekende LAeq,24u geluidsbelasting in functie van de afstand, in dB(A).....	265
Tabel 8-62: Milieukwaliteitsnormen voor geluid in open lucht (bijlage 2.2.1 van VLAREM II).....	266
Tabel 8-63: Effectbeoordeling geluidshinder – voor mildering.....	273
Tabel 8-64: Biologische waarderingskaart: oppervlaktes van ecotootypes en hun waarderingen voor de verschillende deelgebieden.....	284
Tabel 8-65: Aanwezigheid van Europese habitattypes en regionaal belangrijke biotopen in de zones van het plangebied.....	287
Tabel 8-66: Beoordelingscriteria voor de discipline fauna en flora.....	292
Tabel 8-67: Significantiekader voor de discipline Fauna en Flora.....	293
Tabel 8-68: Direct ruimtebeslag door vergraving voor de verschillende zones volgens de Biologische Waarderingskaart.....	294
Tabel 8-69: Oppervlakte direct ruimtebeslag ter hoogte van verboden te wijzigen vegetaties voor de 3 zones.....	297
Tabel 8-70: Oppervlakte directe ruimtewinst in het plangebied voor de verschillende zones.....	299
Tabel 8-71: Bosbalans voor cluster Nete en Kleine Nete (ha).....	301
Tabel 8-72: Factoren die de verstoringsevoeligheid van een vogelsoort bepalen (Henkens, et al., 2003).....	311
Tabel 8-73: Verstoringcijfers voor beoogde broedvogels in de cluster Nete en Kleine Nete naar (Henkens, et al., 2003).....	311
Tabel 8-74: Effectbeoordeling voor de discipline Fauna en Flora - voor mildering.....	313
Tabel 8-75: Overzicht van de voor dit plan relevante aandachtspunten uit het globale Sigmaplan.....	314
Tabel 8-76: Effectbeoordeling voor de discipline Fauna en Flora - na mildering.....	315
Tabel 8-77: Oppervlakte direct ruimtebeslag in VEN-gebied.....	316
Tabel 8-78: Kenmerken en beleidswenselijkheden 'Vallei van de Nete'.....	321
Tabel 8-79: Kenmerken en beleidswenselijkheden 'Land van Kontich-Ranst'.....	322
Tabel 8-80: Kenmerken en beleidswenselijkheden 'Zuiderkempen van Lier en Heist-op-den-Berg'.....	323
Tabel 8-81: Waarderingskenmerken relictzone 'Vallei van de Nete en kasteeldomeinen'.....	331
Tabel 8-82: Waarderingskenmerken ankerplaats 'Dal van de Kleine Nete tussen Nijlen en Grobbendonk'.....	332
Tabel 8-83: Waarderingskenmerken relictzone 'Vallei van de Kleine Nete'.....	334
Tabel 8-84: Waarderingskenmerken relictzone 'Vallei van de Grote Nete'.....	337
Tabel 8-85: Beschermd en niet beschermd bouwkundig erfgoed.....	338
Tabel 8-86: Gekende archeologische vindplaatsen in het plangebied en omgeving.....	340
Tabel 8-87: Beoordelingskader landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie.....	349
Tabel 8-88: Effectbeoordeling voor de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie – voor mildering.....	357
Tabel 8-89: Effectbeoordeling voor de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie – na mildering.....	359
Tabel 8-90: Fietsbewegingen in 2015 op Netedijk ter hoogte van PIME (bron: fietsbarometer Provincie Antwerpen).....	362
Tabel 8-91: Oppervlaktes huidig functioneel ruimtegebruik zone 1 (ha).....	365

Tabel 8-92: Oppervlaktes huidig functioneel ruimtegebruik zone 2 (ha)	368
Tabel 8-93: Oppervlaktes huidig functioneel ruimtegebruik zone 3 (ha)	369
Tabel 8-94: Overzicht van effecten op mens (sociaal-organisatorische effecten) en te hanteren beoordelingskader	378
Tabel 8-95: Geraamd aantal transporten en hun duurtijd voor het grondverzet	380
Tabel 8-96: Oppervlaktes gewijzigd functioneel ruimtegebruik zone 1 (ha)	385
Tabel 8-97: Oppervlaktes gewijzigd functioneel ruimtegebruik zone 2 (ha)	386
Tabel 8-98: Oppervlaktes gewijzigd functioneel ruimtegebruik zone 3 (ha)	386
Tabel 8-99: Oppervlaktes te wijzigen eigendomstoestand zone 1 (ha).....	387
Tabel 8-100: Oppervlaktes te wijzigen eigendomstoestand zone 2 (ha).....	388
Tabel 8-101: Oppervlaktes te wijzigen eigendomstoestand zone 3 (ha).....	388
Tabel 8-102: Effectbeoordeling voor de discipline mens tijdens de aanlegfase – voor mildering	396
Tabel 8-103: Effectbeoordeling voor de discipline mens tijdens de exploitatiefase– voor mildering.....	397
Tabel 8-104: Effectbeoordeling voor de discipline mens tijdens de aanlegfase– na mildering.....	400
Tabel 8-105: Effectbeoordeling voor de discipline mens tijdens de exploitatiefase– na mildering.....	402
Tabel 9-1: Elementen van de watertoets	406
Tabel 10-1: Goede conditie en beoordelingstabellen: Bossen op alluviale grond met <i>Alnion glutinosa</i> en <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>) (91E0)	413
Tabel 10-2: Goede conditie en beoordelingstabellen: Estuaria (1130)	417
Tabel 10-3: IHD's voor de Europees te beschermen habitats in SBZ-H 'Valleigebied van de Kleine Nete met aangrenzende brongebieden, moerassen en heide' (BE2100026) en het belang van het gebied voor de realisatie ervan ('****' essentieel, '***' zeer belangrijk, '*' belangrijk, of 'o' geen status toegekend)	422
Tabel 10-4: IHD's voor de Europees te beschermen soorten in SBZ-H 'Valleigebied van de Kleine Nete met aangrenzende brongebieden, moerassen en heide' (BE2100026) en het belang van het gebied voor de realisatie ervan ('****' essentieel, '***' zeer belangrijk, '*' belangrijk, of 'o' geen status toegekend)	423
Tabel 10-5: Instandhoudingsdoelstellingen – Taakstelling habitats en soorten op het niveau van de totale SBZ, specifiek voor de betrokken habitattypes die op niveau van de voorlopige zoekzones voor deelgebied 5 'Ijzermonding en omgeving' worden vooropgesteld vanuit het managementplan 1.0 (Agentschap voor Natuur en Bos, 2014)	424
Tabel 10-6: Habitatkaart: oppervlaktes van aanwezig Europese habitattypes van bijlage I van de Habitatrichtlijn en regionaal belangrijke biotopen voor de verschillende deelgebieden.	425
Tabel 10-7: Verstoringscijfers voor beoogde broedvogels in de cluster Nete en Kleine Nete naar (Henkens, et al., 2003)	430
Tabel 12-1: Effectbeoordeling tijdens de aanlegfase voor mildering.....	435
Tabel 12-2: Effectbeoordeling tijdens de exploitatiefase voor mildering	436
Tabel 12-3: Overzicht van milderende maatregelen (zwart) en aandachtspunten (grijs)	439
Tabel 12-4: Effectbeoordeling tijdens de aanlegfase na mildering	445
Tabel 12-5: Effectbeoordeling tijdens de exploitatiefase na mildering	446
Tabel 8-49: Waterstanden in Zone 2	Error! Bookmark not defined.

0. NIET-TECHNISCHE SAMENVATTING

1. INLEIDING

1.1. Beknopte beschrijving van het plan

Dit plan-MER bestudeert drie zones in de vallei van de Beneden Nete, Kleine Nete en Grote Nete die in uitvoering van het Geactualiseerd Sigmaplan (zie hoofdstuk 4) heringericht zullen worden in functie van de inrichting van natuurlijke overstromingsgebieden, natuurontwikkeling en recreatie.

De noodzakelijke ruimtelijke herbestemmingen voor de realisatie van deze **Sigmaprojecten** zullen doorgevoerd worden in één of meerdere gewestelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen die in het kader van de **afbakening van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur** voor deze gebieden zullen opgemaakt worden. Concreet zullen voor de realisatie van het Sigmaproject in de 3 voornoemde zones, ruimtelijke bestemmingen “Ambachtelijke bedrijven en KMO’s”, “Gemeenschapsvoorzieningen en Openbaar Nut”, “Agrarisch gebied”, “Agrarisch gebied met Ecologisch Belang” worden gewijzigd in bijvoorbeeld “Natuurgebied” of “Gemengd Openruimtegebied 1” (eventueel met een overdruk, er is geen onderscheid in bestemmingen te verwachten in het RUP).

De gewestelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen, die voor de vallei van de Kleine en Grote Nete en Beneden Nete opgemaakt worden, zullen aldus een ruimer gebied omvatten dan de projectzones van het Sigmaplan en geven uitvoering aan de **afbakening van de natuurlijke en agrarische structuur (AGNAS)** die in dit deel van de Netevallei - naast de projecten van Sigmaplan - ook herbestemmingen zal doorvoeren in functie van de realisatie van de gebiedsgerichte en geïntegreerde visie op landbouw, natuur en bos zoals uitgewerkt voor de buitengebiedregio Neteland, het herbestemmen van een aantal overstromingsgevoelige woon- en/of industriegebieden (zgn. signaalgebieden), het realiseren van randstedelijke groengebieden (bv. Landschapspark Pallieterland in Lier) en het vertalen van aangeduide ankerplaatsen naar vastgesteld landschapsatlasrelicten.

In de ruimtelijke visie voor landbouw, natuur en bos regio Neteland, operationeel uitvoerings-programma 21 december 2007 zijn de acties voor de **Vallei Beneden-Nete tussen Lier en Mechelen** opgenomen in de actie 71, waarbij de opmaak van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan is voorzien i.f.v. het versterken van de natuurwaarden in de vallei van de Beneden-Nete ten zuiden van Lier, ter hoogte van Mosterdpot en Rozendaal (6.1, 6.2, 6.3) en de verweving van landbouw en natuur in de vallei van de Babelse beek (7.1).

Ten opzichte van het actiegebied 71 zoals aangeduid in het Operationeel Uitvoeringsprogramma, regio Neteland (zie hoofdstuk 4.1.4), werd het plangebied voor het RUP aangepast. Het plangebied werd beperkt tot de strikte Netevallei. Dit is het gebied waar in kader van het Sigmaplan en/of het landschapspark Pallieterland reeds geruime tijd wordt overlegd en samengewerkt. De vallei van de Babelsebeek, waarrond nog geen intensief overlegproces werd gevoerd of een samenwerking bestaat, werd niet opgenomen.

Voor zover voornoemde deelgebieden van deze planinitiatieven binnen het Sigmaplan vallen, worden de effecten van deze processen voor AGNAS, meegenomen in voorliggend plan-MER. In voorliggend plan-MER zijn de effecten van het plan op de omgeving nagegaan (zonder in te gaan op de bestemmingswijzigingen die door het RUP zullen doorgevoerd worden buiten de contour van voorliggend plangebied), waarbij vooral in discipline mens een relevante invloed te verwachten is buiten het Sigmaplangebied (o.a. impact op landbouw door beperkte grondwaterstandwijziging). De eventueel cumulatieve effecten van de wijzigingen binnen en buiten voorliggend Sigmaproject worden kort beschreven in de opgemaakte screening bij het RUP.

¹ Binnen dit “Openruimtegebied” zijn natuurbehoud, bosbouw, landbouw, landschapszorg en recreatie nevensgeschikte functies. Alle handelingen die nodig of nuttig zijn voor deze functies zijn toegelaten, met uitzondering van het oprichten van gebouwen, eventueel behoudens kleinschalige infrastructuur die gericht op de sociale, educatieve of recreatieve functie van het gebied, voor zover de ruimtelijk-ecologische draagkracht van het gebied niet wordt overschreden en voor zover verenigbaar met de waterbeheerfunctie van het gebied (voorschriften nader te bepalen in GRUP).

1.2. Wat is een milieueffectrapport

In een milieueffectrapport (MER) wordt gerapporteerd over milieueffecten van een voorgenomen plan of activiteit: de milieugevolgen voor mensen, planten, dieren, goederen, water, bodem, lucht, monumenten, de natuur en het landschap worden op een wetenschappelijke manier bestudeerd en beschreven.

De wettelijke eisen van de inhoud van het MER zijn omschreven in het MER - VR decreet van 18 december 2002². Het MER wordt opgesteld door een team van erkende deskundigen en wordt na afwerking inhoudelijk getoetst door de Dienst Mer. Hierbij gaat de Dienst Mer na of het MER alle voornoemde elementen bevat en dus alle vereiste informatie verschafft. Daarom is deze toetsing ook een soort kwaliteitscontrole.

Gezien de doelstellingen van een MER dient er met o.a. volgende elementen duidelijk rekening te worden gehouden:

- Tijdelijke en permanente effecten dienen voor het voorgenomen project zoveel mogelijk op een kwantitatieve manier te worden aangetoond.
- Alternatieven gegroeid in of gekend voor de m.e.r.-procesfase (aangereikt door de deskundigen, de administratie en de initiatiefnemer zelf) zoveel mogelijk beschrijven, ze mee opnemen in de effectvoorspelling of duidelijk motiveren waarom deze desnoods verworpen werden.
- Effecten (ook de gevoelige zones) en milderende maatregelen duidelijk situeren (op kaart met een voor iedereen werkbare schaal) m.a.w. aangeven waar welk effect optreedt en hoe groot dat effect is en duidelijk situeren waar best welke maatregelen genomen worden om de nadelige beoordeelde effecten te mildereren en eventueel aan te duiden hoe groot het milderend effect is.
- Effecten van het voorgenomen project beoordelen volgens vooraf bepaalde beoordelingscriteria, alsook deze van alle in het onderzoek mee opgenomen alternatieven met inbegrip van het volledig geredieerd project.

Uiteraard dient de informatie in het MER objectief en volledig te zijn en gemakkelijk terug te vinden. Het rapport moet met aandacht voor de zorg zijn samengesteld.

1.3. Waarom een MER?

Milieueffectrapportage (m.e.r.-proces)³ is een instrument om de doelstellingen en beginselen van het milieubeleid te helpen realiseren, nl. het voorzorgsbeginsel en het beginsel van preventief handelen. Milieueffectrapportage is een juridisch-administratieve procedure waarbij, vóórdat een activiteit of ingreep (projecten of beleidsvoornemens en plannen) plaatsvindt, de milieugevolgen ervan op een wetenschappelijk verantwoorde wijze worden bestudeerd, besproken en geëvalueerd. De achterliggende grondgedachte suggereert dat het beter is om de voor het milieu schadelijke activiteiten (plannen en projecten) vanaf een vroeg stadium in de besluitvorming te ondervangen en bij te sturen.

Milieueffectrapportage dwingt de overheid mogelijke milieueffecten grondig in overweging te nemen vooraleer zij over de uitvoering van het plan of het project een besluit neemt. De overheid zal aan de hand van het milieueffectrapport haar uiteindelijke beslissing tot uitvoering van het project motiveren. Ook de burger kan het MER gebruiken voor het formuleren van opmerkingen tijdens het openbaar onderzoek in het kader van de vergunningsprocedure. De milieueffectrapportage is dus niet alleen van belang voor de overheid, maar ook voor de initiatiefnemer van een m.e.r.-plichtig project, waarbij de erkende deskundige de

² Decreet van 18 december 2002 tot aanvulling van het decreet van 5 april 1995 houdende de algemene bepalingen inzake milieubeleid met een titel betreffende de milieueffect- en veiligheidsrapportage (B.S. 13-02-2003).

³ Milieueffectrapportage (m.e.r.) wordt gedefinieerd als "alle handelingen die nodig zijn voor opstellen en beoordelen van een Milieueffectrapport (MER)". Milieueffectrapportage is m.a.w. een proces (bron: www.mervlaanderen.be).

belangrijke taak heeft zowel de initiatiefnemer als de overheid objectief en op een wetenschappelijk verantwoorde wijze te duiden op de gevolgen op het milieu van het geplande project.

Een MER is een informatief instrument en geen beslissingsinstrument. De beslissing, die genomen wordt door de bevoegde overheid betreffende het al dan niet toelaten of vergunnen van een m.e.r.-plichtig project, houdt ook rekening met andere sectoren (sociale, economische en technische belangen) en met openbare inspraak. Het principe is eigenlijk eenvoudig: eerst denken en dan doen. Zo laat de milieueffectrapportage toe daadwerkelijk een preventief milieubeleid te voeren.

1.4. Toetsing aan de plan-MER-plicht

Op 18 december 2002 is het 'decreet tot aanvulling van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid met een titel betreffende de milieueffect- en veiligheidsrapportage' goedgekeurd door de Vlaamse regering. Op 1 december 2007 trad het Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de milieueffectrapportage over plannen en programma's van 12 oktober 2007 in werking. Samen met het decreet van 27 april 2007 regelt dit besluit de beoordeling van plannen en programma's.

In bijlage I, II en III van het MER-besluit van 2004 (Besluit van de Vlaamse Regering van 10 december 2004 houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage) zijn de categorieën van projecten vermeld waarvoor een plan-MER moet worden opgesteld of waarvoor de initiatiefnemer een gemotiveerd verzoek tot ontheffing of een m.e.r.-screeningsnota kan indienen bij de bevoegde overheid (Dienst Mer). Bijlage I projecten zijn hierbij steeds m.e.r.-plichtig. Bijlage II-projecten zijn eveneens m.e.r.-plichtig maar de initiatiefnemer kan een gemotiveerd verzoek tot ontheffing van m.e.r.-plicht indienen bij de bevoegde overheid (Dienst Mer). In bijlage III staan de categorieën van projecten waarvoor overeenkomstig artikel 4.3.2, § 2bis en § 3bis, van het decreet een project-MER of een project-m.e.r.-screeningsnota moet worden opgesteld. Om na te gaan of het voorgenomen plan onder de toepassing van de plan-m.e.r.-plicht valt, moeten drie vragen stapsgewijs beantwoord worden, namelijk:

• **Valt het plan onder de definitie van een plan of programma zoals gedefinieerd in het Decreet houdende Algemene Bepalingen inzake Milieubeleid (DABM)?**

Ja. Voor de realisatie van extra agrarisch gebied en natuur- of bosgebied binnen het plangebied is een bestemmingswijziging, en dus een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (GRUP) noodzakelijk. Een ruimtelijk uitvoeringsplan betreft een plan dat door een overheidsinstantie wordt opgesteld om middels een wetgevingsprocedure door de Vlaamse Regering te worden vastgesteld. Dit maakt dat een ruimtelijk uitvoeringsplan onder de definitie valt van een plan of programma zoals gedefinieerd in het DABM.

• **Valt het plan onder het toepassingsgebied van het DABM?**

Ja. Het plan vormt het kader voor de latere toekenning van een vergunning (waaronder minstens een stedenbouwkundige vergunning) aan een project, zodat het plan onder het toepassingsgebied van het DABM valt.

• **Valt het plan onder de plan-m.e.r.-plicht?**

Ja. Het plan vormt het kader voor de volgende categorie van projecten uit bijlage II van het MER-besluit van 10 december 2004, waardoor de plan-m.e.r.-plicht geldt:

- 10 h) werken op of langs niet-kunstmatige bevaarbare waterlopen, namelijk:
 - 1) Verbreden of verdiepen van de vaargeul;
 - 2) Aanleg van stuwen.
- Werken ter beperking van overstromingen, namelijk:
 - 1) Aanleg van overstromingsgebieden met een volumecapaciteit van 250.000 m³ of meer; aanleg van dijken met een lengte van 500 m of meer.

- 1 d) ontbossing met het oog op de omschakeling naar een ander bodemgebruik voorzover de oppervlakte 3 ha of meer bedraagt en voorzover artikel 87 van het Bosdecreet niet van toepassing is.

Dit betekent dat de plan-m.e.r.-plicht van toepassing is, omdat mogelijks aanzienlijke milieueffecten kunnen optreden.

Voor het geactualiseerde Sigmaplan en het meest wenselijk alternatief (MWeA) werd reeds een plan-MER opgemaakt in 2005. Daarin was het deelgebied 'Mondingsgebied van de Grote Nete' echter niet in opgenomen. Er werden ook een aantal zeer omvangrijke contourwijzigingen en wijzigingen van doelstellingen toegepast op het MWeA (zie paragraaf 3.3.4) waardoor een actualisatie van het plan-MER Sigmaplan (MWeA) of een nieuw plan-MER wenselijk is. De initiatiefnemer (Waterwegen en Zeekanaal NV) besliste om in dit specifiek geval een nieuw plan-MER in te dienen.

1.5. M.e.r.- procedure

1.5.1. Algemeen

De procedure voor het opstellen van een plan-MER volgens het MER/VR-decreet van 18 december 2002 verloopt via vier fasen:

- Een **kennisgevingsfase**: tijdens deze fase wordt de kennisgeving opgesteld en ingediend bij de bevoegde overheid (Dienst Mer). De fase wordt afgesloten met het al dan niet volledig verklaren van de kennisgeving;
- In de **richtlijnenfase** worden de inhoud en de bijzondere richtlijnen voor het plan-MER vastgesteld door de Dienst Mer;
- In de **uitvoeringsfase** wordt door het team van erkende deskundigen het eigenlijke plan-MER opgesteld;
- Tijdens de **beoordelingsfase** wordt het plan-MER inhoudelijk getoetst en goed- of afgekeurd door de Dienst Mer.

De verschillende fasen en de erbij horende procedurestappen worden hieronder en in Figuur 1-1 kort toegelicht.

Kennisgevingsfase

De initiatiefnemer (in casu Waterwegen en Zeekanaal NV) controleert of de vergunningsplichtige activiteit moet onderworpen worden aan een milieueffectrapportage (toetsing aan het Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van de categorieën van plannen onderworpen aan milieueffectrapportage van 10 december 2004). Als de voorgenomen activiteit MER-plichtig is, stelt de initiatiefnemer een team van deskundigen samen en laat een kennisgeving opstellen.

Aan de hand van de kennisgevingsnota brengt de initiatiefnemer de administratie op de hoogte van het voorgenomen plan en de geplande opmaak van een plan-MER.

In de kennisgevingsnota zijn onder andere de voorgenomen activiteit, de aard, de ligging, doelstellingen en verantwoording van het plan beschreven en zijn de coördinaten van de initiatiefnemer en namen van de uitvoerders van het milieueffectrapport vermeld. Ook geeft de initiatiefnemer hierin een overzicht van de juridische en beleidsmatige context en beschrijft hij de onderzochte alternatieven, bestaande en beoogde vergunningen en relevante gegevens uit vorige rapportages en goedgekeurde rapporten. Daarnaast beschrijft de initiatiefnemer de specifieke milieuaspecten die onderzocht en beschreven zullen worden in het MER, inclusief de verdere aanpak voor de bepaling en de beoordeling van deze aspecten. Ook is het wenselijk dat de reeds gekende moeilijkheden en leemten in de kennis aangegeven worden. Indien er grensoverschrijdende effecten verwacht worden, vermeldt de initiatiefnemer de nodige gegevens die de

Dienst Mer toelaten na te gaan of de bevoegde autoriteiten van naburige lidstaten betrokken dienen te worden bij de procedure.

Na het opstellen van het kennisgevingsdossier, dient de initiatiefnemer het dossier in bij de bevoegde overheid, namelijk de Dienst Mer, Afdeling Milieu-, Natuur- en Energiebeleid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie.

Na het ontvangen van de kennisgeving onderzoekt de Dienst Mer of de kennisgeving volledig is en betekent deze beslissing binnen een termijn van 20 dagen na ontvangst van de kennisgeving.

Richtlijnenfase

De Dienst Mer stuurt onverwijld een afschrift van het volledig verklaarde kennisgevingsdossier aan: college van burgemeester en schepenen van de betrokken gemeenten (in casu de gemeenten Lier, Duffel, Berlaar, Grobbendonk, Zandhoven en Nijlen), de door de Vlaamse regering aangewezen administraties en in voorkomend geval bij grensoverschrijdende effecten ook de verdragspartij, met het oog op advies.

De Dienst Mer legt onverwijld de kennisgeving via haar website ter inzage en doet een gepaste aankondiging waarin de data van aanvang en sluiting (30 dagen na aanvang) zijn opgenomen. De kennisgeving kan via verschillende kanalen geraadpleegd worden: internetsite van Dienst Mer, bij de initiatiefnemer en bij de betrokken gemeenten.

Op deze kennisgeving kunnen de burgers reageren. Door nuttige inspraakreacties van inwoners van de betrokken gemeenten kan het onderzoek voor het milieueffectrapport inhoudelijk bijgestuurd worden. Meer informatie is beschikbaar in een folder die de Dienst Mer daarover heeft opgesteld. Deze folder is te vinden op de webstek www.mervlaanderen.be of bij de milieuambtenaar van de genoemde gemeenten. De folder kan ook aangevraagd worden via mer@vlaanderen.be. Binnen de 30 dagen na aanvang van de terinzagelegging bezorgt het college de bij hen binnengekomen reacties over de inhoudsafbakening van het MER van inwoners en eigen opmerkingen aan de Dienst Mer.

Op basis van inspraakreacties van de inwoners en reacties van de aangeschreven administraties en openbare besturen en na een informele vergadering met de betrokkenen, stellen de medewerkers van de Dienst Mer richtlijnen op die de initiatiefnemer moet volgen bij het opstellen van het milieueffectrapport.

De Dienst Mer betekent de richtlijnen aan de initiatiefnemer, de betrokken overheden, administraties en het college van burgemeester en schepenen van de betrokken gemeentebesturen.

De beslissing van de Dienst Mer heeft betrekking op:

- de inhoud van het plan-MER en de inhoudelijke aanpak van de rapportage, met inbegrip van de methodologie;
- de bijzondere richtlijnen voor het opstellen van het plan-MER;
- de aanstelling van de opstellers (team erkende MER-deskundigen en MER-coördinator).

De Dienst Mer houdt bij haar beslissing rekening met:

- de relevantie van de milieueffecten;
- de ingesproken opmerkingen en commentaren van de aangeschreven instanties en het publiek, in het bijzonder deze die handelen over te onderzoeken effecten, alternatieven of maatregelen.

Uitvoeringsfase

Tijdens de uitvoeringsfase stelt het team van erkende deskundigen het MER op onder leiding van een MER-coördinator. Dit gebeurt in overeenstemming met het m.e.r.-richtlijnenboek, de opgelegde inhoudsafbakening, de bijzondere richtlijnen en eventuele bijkomende schriftelijke richtlijnen.

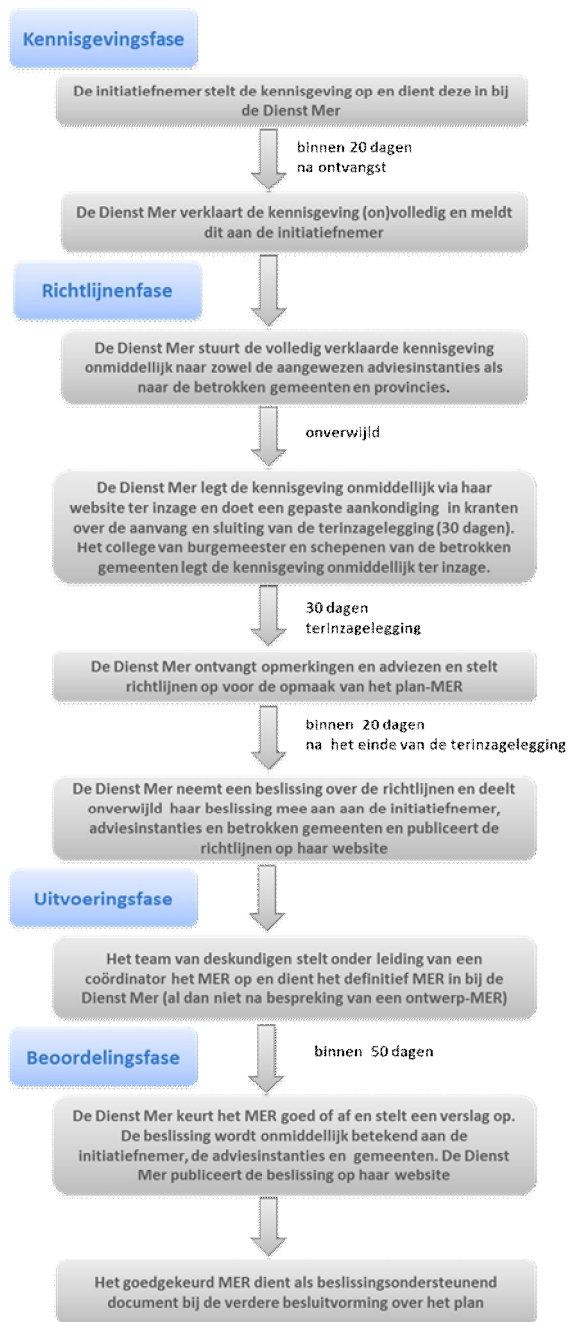
Meestal wordt er tussentijds een ontwerp-MER opgesteld dat informeel besproken wordt door de initiatiefnemer, het team van deskundigen, de Dienst Mer en de aangeschreven administraties en openbare besturen.

Beoordelingsfase

Na indiening van het MER bij de Dienst Mer controleert deze of het MER beantwoordt aan de inhoudelijke vereisten van de richtlijnen. Daarna keurt de Dienst het MER goed of af en stellen ze een goedkeurings- of afkeuringsverslag op. Deze goed- of afkeuring wordt binnen een termijn van 50 dagen betekend aan de initiatiefnemer, de adviesinstanties en de betrokken gemeenten en provincies. Daarnaast publiceert zij de beslissing op haar website.

Een goedgekeurd MER maakt deel uit van de vergunningsaanvraag en is een openbaar document.

Het goedgekeurd MER dient als een beslissingsondersteunend document bij de verdere besluitvorming over het plan. De verschillende procedurestappen die in elk van de fasen doorlopen dienen te worden, worden in Figuur 1-1 vereenvoudigd weergegeven.



Figuur 1-1: Stroomschema plan-m.e.r.-procedure

1.5.2. Doelstelling van het plan-MER

Het plan-MER heeft tot doel de effecten van de inrichting van volgende gebieden (voor de afbakening van deze gebieden zie Figuur 2-1 op p.31) in beeld te brengen:

- Zone 1: Anderstadt I en II, Vijvers aan Anderstadt, omgeving Hof van Lachenen en Polder van Lier
- Zone 2: Varenheuvel-Abroek
- Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Waar noodzakelijk, met name indien onaanvaardbare effecten worden verwacht, zullen milderende of compenserende maatregelen worden voorgesteld.

Het plan-MER bevat eveneens een **passende beoordeling, een verscherpte natuurtoets en de elementen voor het uitvoeren van de watertoets**. De passende beoordeling is noodzakelijk omwille van de ligging van het plan in en nabij de (Europees) beschermde natuurgebieden. In zone 1 liggen de deelgebieden Anderstadt I en II en de polder van Lier in het habitatrichtlijngebied BE2300006 'Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent'. Zone 2, het deelgebied Varenheuvel-Abroek, ligt niet in een speciale beschermingszone, maar grenst aan het habitatrichtlijngebied BE2100026 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden moerassen en heiden'.

De regel is dat elk plan of project waarbij mogelijk betekenisvolle negatieve effecten optreden op een vogel- of habitatrichtlijngebied onderworpen is aan een passende beoordeling. In die **passende beoordeling** wordt nagegaan wat de effecten van een plan of project zijn voor de specifiek aangemelde Europees beschermde soorten en habitats, in welke mate dat die effecten significant zijn en op welke wijze de effecten gemilderd of gecompenseerd moeten worden.

Naast een passende beoordeling wegens te onderzoeken effecten op de speciale beschermingszones (Natura 2000 gebieden) is gezien de ligging nabij VEN-gebied eveneens een **verscherpte natuurtoets** noodzakelijk. Het deelgebied Polder van Lier en een deel van Anderstadt I is aangeduid als Grote Eenheid Natuur (GEN), grenzend aan zone 2 bevindt zich eveneens een GEN-gebied. Het gebied ten westen van Varenheuvel-Abroek, aan de overzijde van het Netekanaal en de gebieden rond het Netekanaal zuidelijk van Varenheuvel-Abroek maken deel uit van dit Ven gebied. En tot slot overlapt zone 3 ook nagenoeg volledig met een Grote Eenheid Natuur

De passende beoordeling en de verscherpte natuurtoets worden binnen de effectbespreking van de discipline Fauna en Flora uitgewerkt en worden in een afzonderlijk hoofdstuk opgenomen.

In het kader van het decreet betreffende het integraal waterbeheer dient eveneens een **watertoets** uitgevoerd te worden. Indien blijkt dat een schadelijk effect wordt verwacht op de waterhuishouding in het plangebied, moeten voorwaarden worden opgelegd om die effecten op het watersysteem te vermijden, te beperken, te herstellen of te compenseren. Bij elke beslissing over een plan, programma of project (vergunning) moet de bevoegde (vergunningverlenende) overheid nagaan of er schade kan ontstaan aan het watersysteem. Voor activiteiten die onderworpen zijn aan een milieueffectenrapportage dient de analyse en evaluatie van het al dan niet optreden van een schadelijk effect en de op te leggen voorwaarden om dat effect te vermijden, te beperken, te herstellen of te compenseren, in het MER te gebeuren.

De effectevaluatie binnen de disciplines grond- en oppervlaktewater evenals fauna en flora (effecten op aquatisch leven) leveren de nodige input voor de watertoets.

1.6. Koppeling met de RUP-procedure

Het plan-MER zal in het kader van de RUP-procedure samen met ontwerpplan (GRUP) en met het oog op de raadpleging ervan, beschikbaar gesteld worden aan het publiek en de te raadplegen instanties. Bij de vaststelling van het ontwerp van plan wordt met de resultaten van het plan-MER rekening gehouden.

Een RUP bevat een grafische voorstelling van het plangebied en bevat de erbij horende stedenbouwkundige voorschriften inzake de bestemming van dat gebied, de inrichting ervan en het beheer van dat gebied. In een RUP wordt in eerste instantie toegelicht welke randvoorwaarden en bepalingen betrekking hebben op het plangebied. De procedure voor opmaak van een RUP wordt voorgesteld in Figuur 1-2.



Figuur 1-2: Procedure voor de opmaak van een RUP

Het m.e.r.-proces dient te fungeren als effectenonderzoek op basis waarvan het plan (RUP) op een zo verantwoord mogelijke wijze gerealiseerd kan worden. Het MER focust hierbij op het onderzoek van de effecten op "het milieu". Hierbij dient "het milieu" zeer ruim begrepen te worden en omvat dit:

- de bodem
- het water (grondwater en oppervlaktewater)
- de fauna en flora
- geluid en trillingen
- het bouwkundig erfgoed, het landschap en de archeologie
- de mens (sociaal-organisatorische aspecten)

Er wordt bijgevolg ruim gekeken naar de mogelijke effecten van het plan.

Bij het onderzoek van de effecten wordt gezocht naar een **zo milieuvriendelijk mogelijke wijze (het meest milieuvriendelijke alternatief)** om het plan uit te voeren. Waar mogelijk worden milderende of compenserende maatregelen op planniveau voorgesteld.

Het plan-MER is bijgevolg bruikbaar als **milieufweging voor de onderdelen van het geactualiseerd Sigmaphan binnen het op te maken RUP**. Hierbij wordt daarom gedurende het proces een belangrijke wisselwerking tussen het ontwerpen van het RUP en de effectevaluatie van het plan-MER voorzien.

1.7. Verder besluitvormingsproces

De overige aan te vragen attesten, vergunningen en ontheffingen zijn:

- De **milieuvergunning** (voor tijdelijke bronbemaling, grondstockage, dempen van waterlopen), aan te vragen bij de Bestendige Deputatie van de provincie Antwerpen;
- De **natuurvergunning**, aan te vragen bij de Bestendige Deputatie van de provincie Antwerpen (kan geïntegreerd worden in de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag);
- Een **bodemattest** bij de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM);
- Wanneer bemaling plaats vindt en deze loost op het oppervlaktewatersysteem dient er, afhankelijk van het te lozen debiet, een **melding of lozingsvergunning** te worden aangevraagd bij het College van Burgemeester en Schepenen of de Bestendige Deputatie van de provincie Antwerpen;
- Een aanvraag **machtiging** voor werken aan onbevaarbare waterlopen aan de Bestendige Deputatie van de provincie Antwerpen;
- Een **ontheffingsaanvraag** voor **ontbossing** aan het Bosbeheer en een **advies** hieromtrent aan het Agentschap voor Natuur en Bos;
- Een **advies** omtrent **compensatie voor ontbossing** aan het Agentschap voor Natuur en Bos;
- Voor het kappen van bomen niet in bosverband en waarvoor geen stedenbouwkundige vergunning is vereist, dient onder bepaalde voorwaarden een **gemeentelijke kapvergunning** te worden aangevraagd. De aanvraag kan worden geïntegreerd in de aanvraag tot stedenbouwkundige vergunning.

Mogelijkheden tot inspraak, bezwaar en beroep: met betrekking tot de stedenbouwkundige vergunning, de milieuvergunning en de natuurvergunning is telkens bezwaar in het kader van het openbaar onderzoek én administratief beroep (behalve bij stedenbouwkundige vergunning) én beroep bij de Raad van State mogelijk.

1.8. Betrokken partijen

1.8.1. De initiatiefnemer

Voor het betrokken plan in de gemeenten Lier, Duffel, Berlaar, Grobbendonk, Zandhoven en Nijlen is de initiatiefnemer Waterwegen en Zeekanaal NV:

Waterwegen en Zeekanaal NV
Afdeling Zeeschelde
Anna-Bijns gebouw
Lange Kievitstraat 111 – 113 bus 44
2018 Antwerpen

Contactpersoon voor W&Z is ir. Koen Segher.

Het plan is opgemaakt in samenwerking met het **Agentschap Natuur & Bos** van de Vlaamse Overheid.

Contactpersoon: ir. Koen Deheegher
Projectleider Sigma Nete-Dijle-Zenne
Lange Kievitstraat 111/113 bus 63, 2018 Antwerpen

1.8.2. Samenstelling van het team van deskundigen

Het team van erkende MER-deskundigen dat ingezet wordt voor de opmaak van het plan-MER wordt in Tabel 1-1 voorgesteld. De taak van MER-coördinator wordt opgenomen door Francis Vansina.

In het MER worden de effecten van het inrichten van de Cluster Nete en Kleine Nete onderzocht. Gezien de aard van het plan worden enkel de disciplines 'bodem', 'water', 'fauna en flora', 'landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie', 'geluid en trillingen' en 'mens – sociaal-organisatorische aspecten' beschouwd.

De disciplines 'licht', 'warmte en stralingen', 'klimaat' en 'mens-gezondheidsaspecten' worden niet in dit plan-MER besproken omdat ten gevolge van de geplande werken voor deze aspecten geen effecten verwacht worden. De effecten op het luchtklimaat en op de mobiliteit in het plangebied doen zich enkel voor tijdens de aanlegfase en zijn bijgevolg tijdelijk van aard. De verstoring die deze effecten kunnen veroorzaken op mens en fauna worden in de desbetreffende disciplines besproken indien relevant.

Tabel 1-1: Overzicht van het team van erkende MER-deskundigen

Discipline	Deskundige	Nr Erkenningsbesluit	Geldig tot
Bodem	Koen Couderé	MER/EDA-222/V5	Onbepaalde duur
Water	Francis Vansina	MER/EDA/118	Onbepaalde duur
Fauna en flora	Kristin Bluekens	MER/EDA/719-V1	Onbepaalde duur
Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie	Nele Aerts	MER/EDA/681-V2	Onbepaalde duur
Geluid en trillingen	Chris Neuteleers	MER/EDA-556/V3	Onbepaalde duur
Mens (sociaal-organisatorische aspecten)	Bieke Cloet	MER/EDA-700/V1	Onbepaalde duur

Als interne deskundigen voor de initiatiefnemer treden op:

Vlaamse Overheid
Waterwegen en Zeekanaal NV
ir. Koen Segher
Projectingenieur
cel investeringen – afdeling Zeeschelde
Lange Kievitstraat 111-113 bus 44
2018 Antwerpen
T: 03/224 93 39 - F: 03/224 67 05

Vlaamse Overheid
Agentschap Natuur & Bos
ir. Koen Deheegher
Projectleider Sigma Nete-Dijle-Zenne
Lange Kievitstraat 111/113 bus 63
2018 Antwerpen
T: 03/224 62 59 - F: 03/224 60 90

2. RUIMTELIJKE, ADMINISTRATIEVE, JURIDISCHE EN BELEIDSMATIGE SITUERING VAN HET PLAN

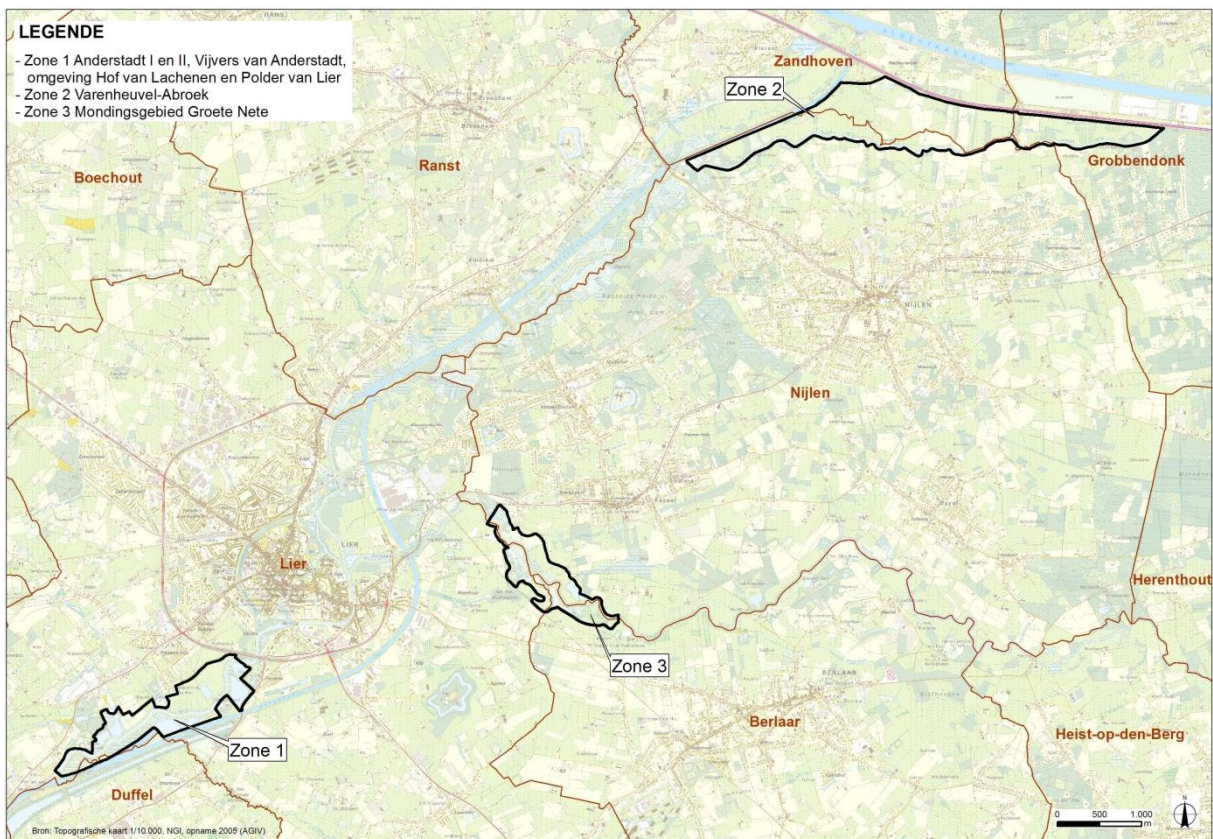
2.1. Ruimtelijke situering, afbakening van het plangebied

Kaart 1: Topografische kaart (zie Bijlage 4)

Kaart 2: Orthofotoplan (zie Bijlage 4)

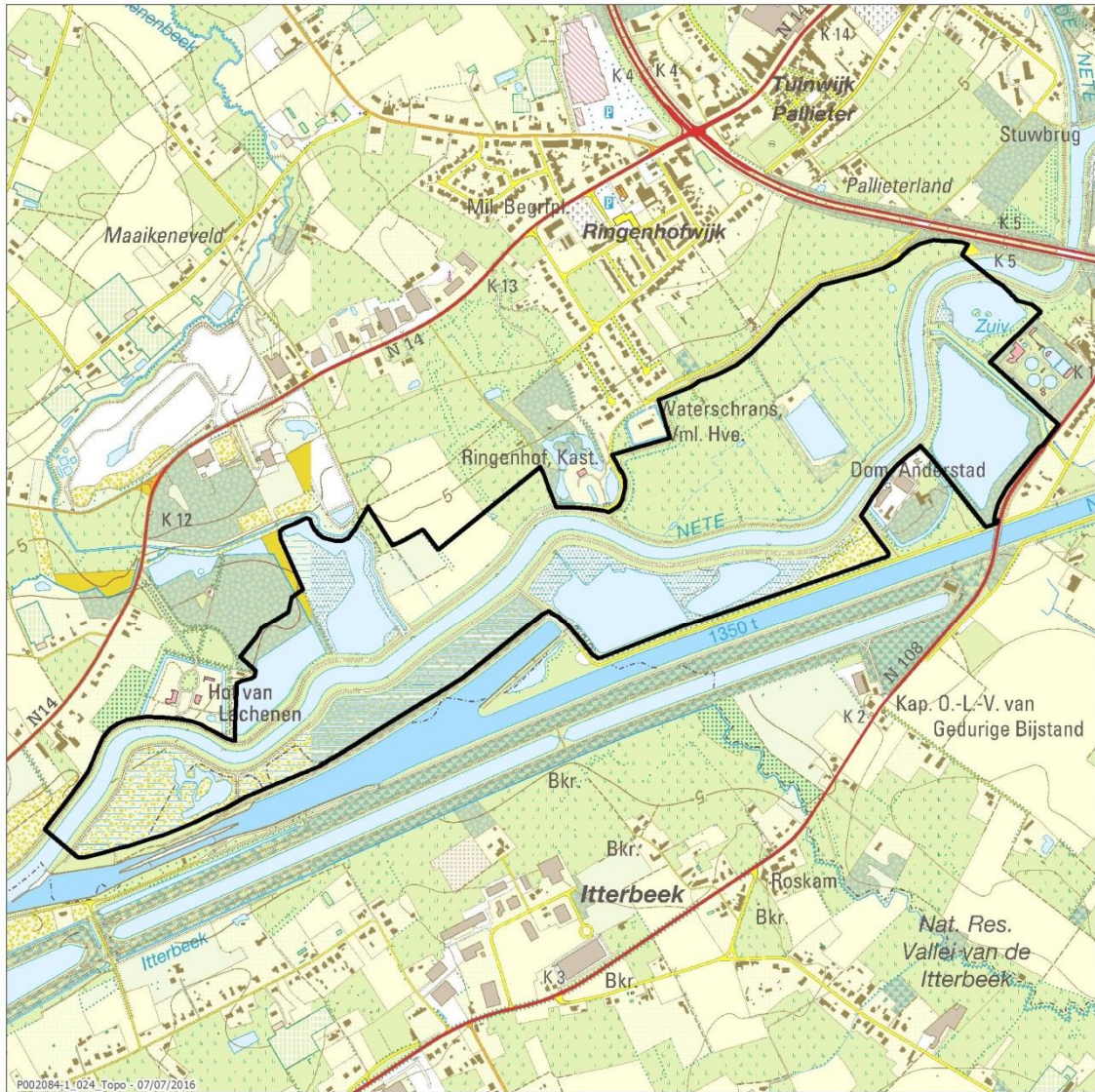
Kaart 3: Stratenplan (zie Bijlage 4)

De Cluster Nete en Kleine Nete bestaat uit drie verschillende zones op het grondgebied van de gemeenten Lier, Duffel, Berlaar, Zandhoven, Grobbendonk en Nijlen. De verschillende zones worden weergegeven in Figuur 2-1.



Figuur 2-1: Situering van de zones

Zone 1 situeert zich langs de Beneden Nete ten zuiden van de stad Lier, op grondgebied van de stad Lier en de gemeente Duffel. Het gebied omvat het Hof van Lachenen en de Polder van Lier op de rechteroever van de Beneden Nete en de Anderstadtgebieden met bijhorende vijvers op de linkeroever van de Beneden Nete. Daarnaast is ook de Beneden Nete zelf inbegrepen in dit deelgebied en de zone ten westen van Anderstadt I tussen de Beneden Nete en het Netekanaal.



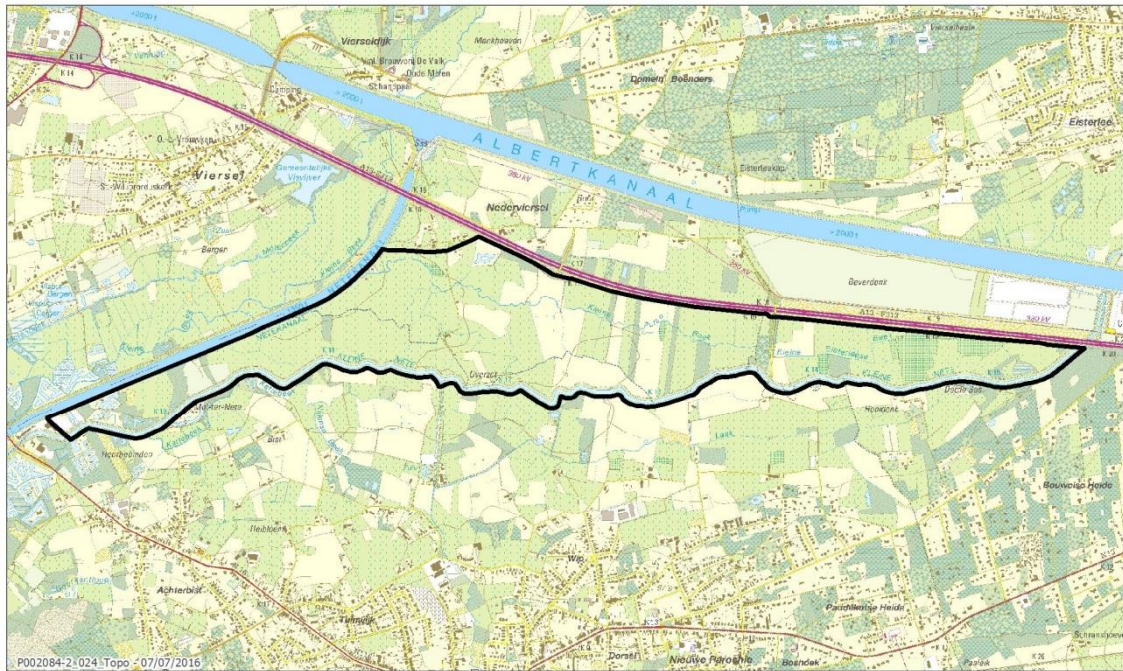
Legende

□ Zone 1

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, uitgave 2008

Figuur 2-2: Zone 1

Zone 2 bevindt zich langs de Kleine Nete, op grondgebied van de gemeenten Nijlen, Zandhoven en Grobbendonk. In het noorden wordt het gebied begrensd door de E313 en het Netekanaal, in het zuiden vormt de Kleine Nete de afbakening van dit deelgebied.



Legende

□ Zone 2

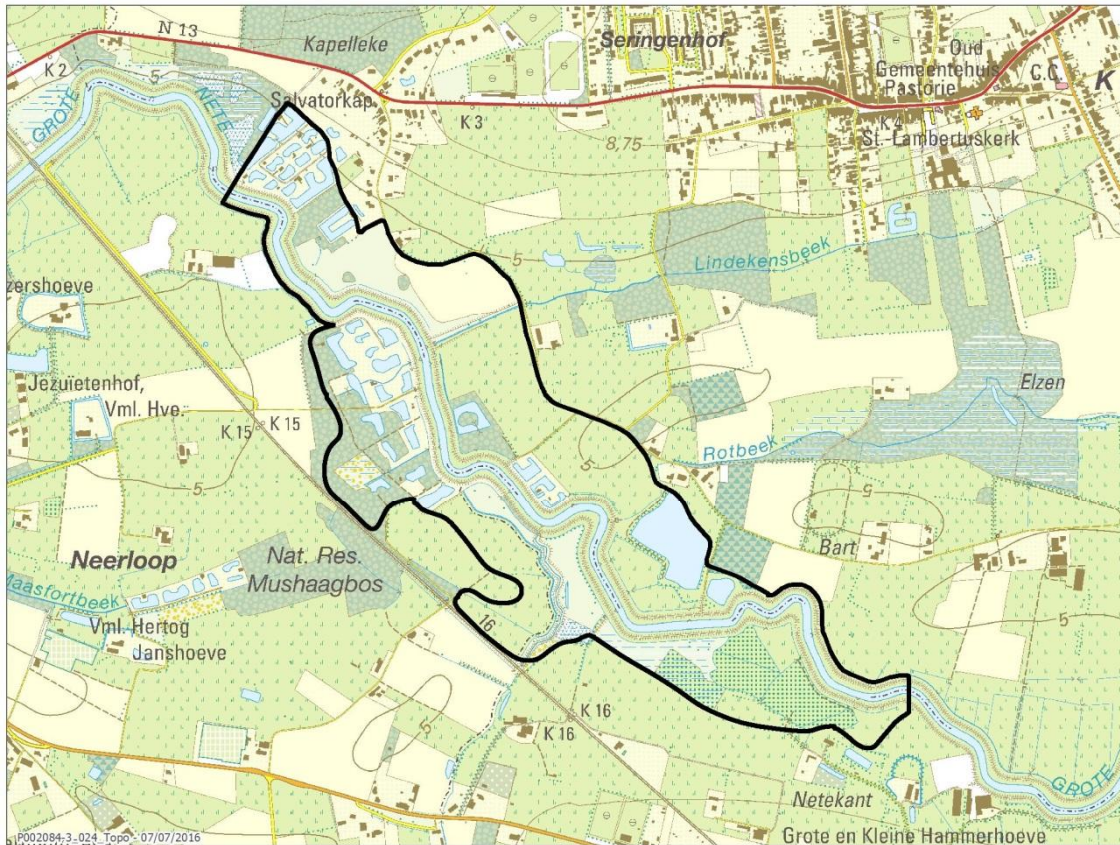


0 200 400 m

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, uitgave 2008

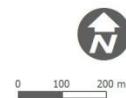
Figuur 2-3: Zone 2

Zone 3 situeert zich ter hoogte van het mondingsgebied van de Grote Nete en strekt zich uit op beide oevers. Het deelgebied is gelegen op grondgebied van de gemeenten Nijlen en Berlaar en de stad Lier.



Legende

 Zone 3



Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, uitgave 2008

Figuur 2-4: Zone 3

2.2. Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden

Bijlage 1 geeft een overzicht van de **relevante juridische en beleidsmatige randvoorwaarden**. Per item wordt indien relevant een onderscheid gemaakt naar de zones 1, 2 en 3.

2.3. Beleidsmatige planologische context ter verantwoording van het plan

Een aantal beleidsmatige elementen die het Sigmaplan Cluster Nete en Kleine Nete vanuit ruimtelijk beleid verantwoorden en een impact hebben of kunnen hebben op de ruimtelijke inrichting van het gebied, worden hierna meer in detail besproken.

2.3.1. Ruimtelijk structuurplan Vlaanderen

2.3.1.1. De bindende bepalingen

Het Vlaams Gewest bakent de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur als volgt af in gewestplannen of gewestelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen:

- 75.000 tot 100.000 ha grote eenheden natuur (in overdruk) en 25.000 tot 50.000 ha grote eenheden natuur in ontwikkeling (in overdruk). Daarvoor is een toename van 38.000 ha natuur- en reservaatgebied (t.o.v. 1994) tot een totaal van 150.000 ha natuur- en reservaatgebied nodig.
- 750.000 ha agrarisch gebied, ruimtelijk bestemd voor de beroepslandbouw.
- 10.000 ha bijkomend bosgebied of bosuitbreidingsgebied, tot een totaal van 53.000 ha bosgebied.
- 150.000 ha natuurverwevingsgebied (in overdruk).

2.3.1.2. Het richtinggevend gedeelte

Ruimtelijke visie op de ontwikkeling van Vlaanderen: "Vlaanderen open en stedelijk"

Met de metafoor 'Vlaanderen, open en stedelijk' wil het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV) een trendbreuk realiseren met betrekking tot de ruimtelijke ontwikkeling. Deze trendbreuk beoogt de versterking van het buitengebied en het tegengaan van de versnippering door een optimaler gebruik en beheer van de stedelijke structuur. Daarom wordt de ruimtelijk structurerende werking van het fysisch systeem als principe vooropgesteld. Het fysisch systeem is ruimtelijk structurerend voor de natuurlijke structuur (inclusief de bosstructuur), de agrarische structuur, de nederzettingsstructuur en het landschap. Ruimtelijk structurerend betekent dat de huidige, intrinsieke kenmerken van het bestaand fysisch systeem het richtinggevend kader zijn voor de ruimtelijke ontwikkeling van de structuurbepalende functies natuur, bos, landbouw en wonen en werken op het niveau van het buitengebied.

In Vlaanderen wordt de ruimtelijke structuur van het buitengebied vandaag bepaald door het samenhangend geheel (netwerk) van rivier- en beekvalleien, grote en aaneengesloten natuur- en boscomplexen, belangrijke landbouwgebieden, de nederzettingsstructuur, het landschap en de infrastructuur, ...

Inbedden van landbouw, natuur en bos in goed gestructureerde gehelen

Elk van de drie voor het buitengebied structuurbepalende functies – landbouw, natuur en bos – kan slechts op een duurzame wijze functioneren indien de gebieden die aan deze functie worden toegewezen, ingebed zijn in een goed gestructureerd geheel. Daarom wordt het buitengebiedbeleid gedifferentieerd naar een beleid voor de natuurlijke structuur, de agrarische structuur en de nederzettingsstructuur. De natuurlijke en de agrarische structuur kunnen elkaar in bepaalde gebieden (natuurverwevingsgebieden) overlappen.

Het afbakenen van de gebieden van de natuurlijke en de agrarische structuur in ruimtelijke uitvoeringsplannen moet daarom gelijktijdig en op gelijkwaardige basis gebeuren. De natuurlijke structuur kan in bepaalde gebieden ook overlappen met andere functies (recreatie, overige functies, ...)

Gebiedsspecifieke ontwikkelingsperspectieven voor gebieden van de natuurlijke structuur

Voor de natuurlijke structuur wordt een gebiedsgericht beleid gevoerd dat streeft naar de aanduiding van een samenhangend en georganiseerd geheel van gebieden. In deze gebieden van de natuurlijke structuur wordt het behoud, het herstel en de ontwikkeling van de natuur gestimuleerd, rekening houdend met de specifieke biologische waarde, de toekomstmogelijkheden, de bestaande gebruiksvormen en de gewenste ruimtelijke ontwikkeling van Vlaanderen.

De belangrijkste accenten voor dit gebiedsgericht beleid zijn:

Ontwikkeling van beken en rivieren in relatie met de omgevende vallei

Structuurbepalend voor het buitengebied zijn de riviervalleien, (met name die van de IJzer, de Leie, de Schelde, de Dender, de Durme, de Demer, de Rupel, de Zenne, de Dijle, de Grote Nete, de Kleine Nete, de Gete, de Maas en de Jeker) en het sterk vertakt netwerk van beekvalleien. Het ruimtelijk beleid van rivieren en beken moeten worden ontwikkeld in relatie tot de omgevende valleien. Dit betekent dat er ruimtelijke voorwaarden worden gecreëerd die het integraal waterbeheer ondersteunen en die de relaties tussen de waterloop en de omgevende vallei versterken.

Gebiedsspecifieke ontwikkelingsperspectieven. Voor een aantal gebieden van de natuurlijke structuur worden gebiedsspecifieke ruimtelijke ontwikkelingsperspectieven opgegeven. De gebieden zijn opgenomen in de natuurlijke structuur enerzijds omwille van hun belang, anderzijds om in te spelen op belangrijke (ruimtelijke) ontwikkelingen die er zich (op termijn) kunnen voordoen. Voor het Schelde-estuarium gelden de volgende ontwikkelingsperspectieven:

Omwille van het uitzonderlijk belang moet de natuurlijke potentie van het Schelde-estuarium optimaal worden beschermd en ontwikkeld, rekening houdend met de functie voor de scheepvaart en voor het integraal waterbeheer. Dit houdt in dat bijvoorbeeld:

- de mogelijkheden voor meekoppeling van natuurontwikkeling met de economische functie van de Schelde, de landbouwfunctie en het integraal waterbeheer maximaal benut worden;
- de gebieden 'Kuifeend' (Antwerpen), 'Blokkeerdijk' (Antwerpen) en de schorren en polders van de Benedenschelde worden gevrijwaard en versterkt.

Erkenning en ondersteuning van de agrarische macrostructuur

De landbouwfunctie komt in de (ruimtelijke) agrarische structuur zeer gedifferentieerd tot uiting. Op gewestelijk niveau kan zeer duidelijk een agrarische macrostructuur worden onderkend. De agrarische macrostructuur moet worden beschouwd als de ruimtelijke vaststelling van een aantal concentratie- en specialisatiegebieden van de landbouw in Vlaanderen. Deze agrarische macrostructuur moet het uitgangspunt vormen voor positieve en structuurondersteunende maatregelen vanuit het ruimtelijk en het sectoraal beleid. Het plangebied is gesitueerd in een regio met gemengde landbouw.

De regio's met gemengde landbouw nemen het grootste gedeelte van de landbouwoppervlakte in. In de regio's met gemengde landbouw komen zowel de grondgebonden als de grondloze agrarische bedrijven voor (= veebedrijven met grasland en graasdieren, veebedrijven met veredelingsdieren, akkerbouwbedrijven, tuinbouwbedrijven in open lucht en tuinbouwbedrijven onder glas of plastic en tuinbouwbedrijven voor gespecialiseerde substraatbehoevende teelten).

2.3.1.3. Het afbakingsproces van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur

In uitvoering van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen besliste de Vlaamse regering op 17 oktober 2003 over een globale werkwijze voor de afbakening van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur, waarbij via twee parallel lopende sporen tot deze afbakening gekomen moet worden:

- Lange termijnspoor: een globale ruimtelijke visievorming op de gewenste natuurlijke en agrarische structuur voor een hele regio, waarbij per regio in overleg met gemeenten, provincies en belangengroepen een geïntegreerde en gebiedsgerichte ruimtelijke visie op landbouw, natuur en bos opgesteld wordt, die de krachtlijnen vastlegt voor de afbakening van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur.
- Korte termijnspoor: selecteren van actiegebieden waarvoor – o.a. op basis van de tussentijdse resultaten van het lange termijnspoor – ruimtelijke uitvoeringsplannen opgemaakt kunnen worden. Het kan gaan om gebieden waarvoor de opmaak van een uitvoeringsplan op korte termijn wenselijk is, bv. omwille van een bepaalde dringende problematiek of opportuniteit.

In het kader van het lange termijnspoor definieerde de Vlaamse Regering 13 buitengebiedregio's waarvoor sinds 2004 systematisch planningsprocessen opgestart werden. Voorliggend plan bevindt zich in de regio 'Neteland' (Vlaamse Overheid, Ruimtelijke visie voor landbouw, natuur en bos, regio Neteland, operationeel uitvoeringsprogramma, 21 december 2007). Voor dit plan zijn een aantal concrete acties opgelijst.

Zone 1 is gelegen binnen actie 71, Vallei Beneden Nete tussen Lier en Mechelen (Deelruimte 7. Zuiderkempem van Lier en Heist-op-den-Berg), met name:

'Opmaak van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan voor:

- het versterken van de natuurwaarden in de vallei van de Beneden Nete ten zuiden van Lier, ter hoogte van Mosterdpot en Rozendaal (6.1, 6.2, 6.3)
- verweving van landbouw en natuur in de vallei van de Babelse beek (7.1)

Kan eventueel meegenomen worden in een RUP ikv SIGMA-plan. De stad Lier kan hiervoor gegevens aanleveren (bron: operationeel uitvoeringsprogramma) '

Zone 2, Varenheuvel-Abroek, is gelegen binnen de uitvoeringsactie 39 (Deelruimte 4. Ruit tussen Lier – Herentals – Geel – Heist-op-den-Berg). Het is een uitvoering van categorie I (opmaak GewRUP op korte termijn), specifiek voor Varenheuvel-Abroek (concept 3.2), rekening houdend met de aangrenzende ruimtelijk concepten:

'Opmaak van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan voor:

- De realisatie van de veiligheid- en natuurlijke doelstellingen van het Geactualiseerd Sigmaplan in de vallei van de Kleine Nete (3.2) (relevante ruimtelijke concepten 3.1, 3.2, 8.1, 10.1, 10.2, 12.1, 14.1)'

Zone 3, Mondingsgebied Grote Nete, is gelegen binnen de uitvoeringsactie 42 (Deelruimte 4. Ruit tussen Lier – Herentals – Geel – Heist-op-den-Berg). Dit actiepunt is als volgt omschreven:

'Opmaak van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan voor:

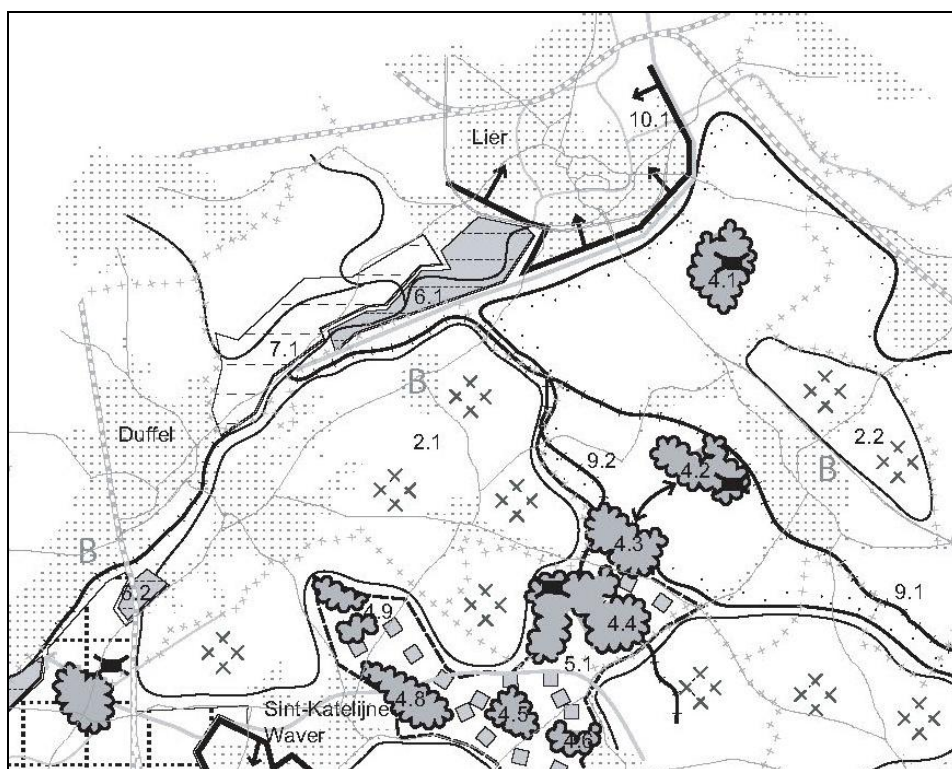
- Versterken van de natuurwaarden in de vallei van de Grote Nete en verweving landbouw natuur in delen van de vallei (3.3, 4.1, 4.2)
- Differentiatie van het gebied de vallei van de Gestelbeek en Kijfbossen als ruimtelijk verweven agrarisch gebied, natuurverwevingsgebied, natuur-, groen- of bosgebied met mogelijkheid voor bosuitbreiding (4.2, 5.2) (richtcijfer 50 ha).

Verder onderzoek en overleg nodig i.f.v. het gedetailleerd in kaart brengen van het landbouwgebruik en de landbouwbedrijfszetels, concrete mogelijkheden voor uitbreiden van natuur- of bosgebieden. Opmaken van gevoeligheidsanalyse voor bestaande landbouwbedrijven in het gebied.

(De gemeente Nijlen zal een onderzoek uitvoeren op het eigen grondgebied).'

De 3 zones bevinden zich op 2 verschillende deelplannen met betrekking tot de gewenste ruimtelijke structuur.

2.3.1.3.1. Zone 1- Afwaarts Lier



Figuur 2-5: AGNAS Gewenste Ruimtelijke Structuur zone 1

Volgende beschreven ruimtelijke deelconcepten zijn relevant voor **zone 1** en zijn onmiddellijke omgeving (nrs. zie schema):

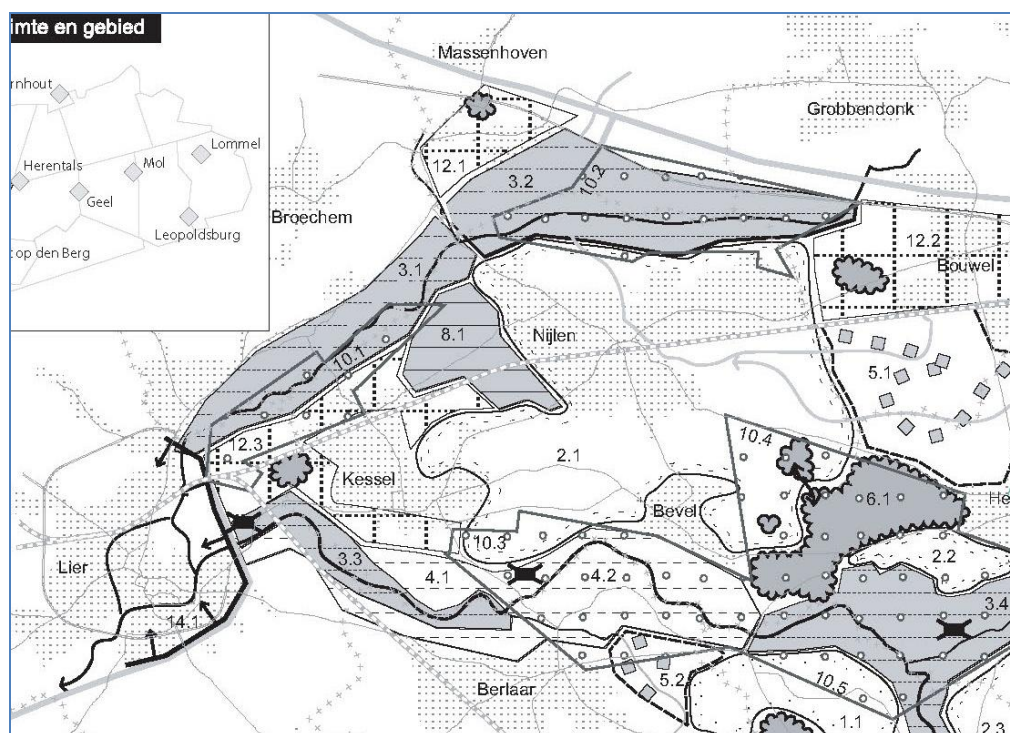
Behoud en herstel van uitgesproken natuurwaarden in bovenlopen van waardevolle beekvalleien (6.1)

- Het gebied tussen de Beneden Nete en Netekanaal ten zuiden van Lier (o.a. Anderstadt I en II) en de Mosterdpot zijn uitermate natte gebieden met permanent waterhoudende plassen, rietvelden en wilgenstruwelen. De gebieden zijn structuurbepalend voor de natuurlijke structuur op bovenlokaal niveau.
- Een meer natuurlijke waterhuishouding is bepalend voor de ordening van deze valleien (vrijwaren van verdere bebouwing).
- In belangrijke delen van deze valleien staat behoud en ontwikkeling van de natuurfunctie voorop. Het gaat om de ecologisch meest waardevolle valleigebieden. Deze samenhangende natuurcomplexen worden opgenomen in het Vlaams Ecologisch Netwerk. Binnen deze natuurcomplexen wordt gestreefd naar beekherstel, het behoud en herstel van kleinschalige valleilandschappen met moerasvegetaties, halfnatuurlijke graslanden, houtkanten, bomenrijen, waardevolle alluviale bostypen en ongestoorde overgangen naar drogere valleiflanken.
- De grondgebonden landbouw, gericht op een permanent graslandgebruik kan lokaal een natuurondersteunende en landschapsverzorgende taak opnemen.
- Het geactualiseerde Sigmaphan omvat zowel veiligheids- als natuurlijke doelstellingen voor het Zeescheldebekken. Anderstadt I, II en de Polder van Lier zijn bestaande GOG's uit het Sigmaphan van 1977. Hier wordt ontwikkeling van estuariene natuur voorzien.

Behoud en versterking van gevarieerde valleilandschappen (7.1)

- De Vallei van de Babelse Beek vormt een groen lint in het landschap, gevormd door een aaneenschakeling van kleinere natuur- en bosgebieden en kleine landschapselementen die verweven voorkomen met de landbouwfunctie in de vallei.
- Dit gebied wordt gedifferentieerd als natuurverwevingsgebied.
- Het ruimtelijk beleid is gericht op het behoud van de grondgebonden landbouwfunctie, maar vrijwaart voldoende ruimte voor een duurzame instandhouding en verbetering van de kwaliteit van de beekgebonden ecotopen. Via stimulerende maatregelen wordt de landbouwfunctie zo veel mogelijk afgestemd op de natuurlijke en landschappelijke waarden.
- Natuurwaarden aanwezig in bos-, grasland- en kleine moerasrelictten worden beschermd en opgewaardeerd.

2.3.1.3.2. Zone 2 - Varenheuvel-Abroek



Figuur 2-6: AGNAS Gewenste Ruimtelijke structuur zone 2

In de gewenste ruimtelijke structuur worden volgende ruimtelijke concepten naar voor geschoven voor de **zone 2** (zie nummering op schema):

Behoud en versterking van uitgesproken natuurwaarden in valleien met ruimte voor natuurlijke waterberging (3.2)

- Een meer natuurlijke waterhuishouding is bepalend voor de ordening van de valleien (Kleine Nete).
- Om het waterbergend vermogen te vrijwaren, worden bouwvrije zones afgebakend.
- In belangrijke delen van deze valleien staat behoud en ontwikkeling van de natuur en waterbergingsfunctie voorop. Het gaat om de ecologisch meest waardevolle valleigebieden. Deze samenhangende natuurcomplexen worden opgenomen in het Vlaams Ecologisch Netwerk. Binnen deze natuurcomplexen wordt gestreefd naar beekherstel, het behoud en herstel van kleinschalige valleilandschappen met moerasvegetaties, halfnatuurlijke graslanden, houtkanten, bomenrijen, waardevolle alluviale bostypen en ongestoorde overgangen naar drogere valleiflanken.

- De grondgebonden landbouw, gericht op een permanent graslandgebruik, kan lokaal een natuur-ondersteunende en landschapsverzorgende taak opnemen.
- Er wordt gestreefd naar herstel van een (meer) natuurlijk watersysteem. De structuurkenmerken van de waterlopen worden, waar nodig en waar mogelijk, verbeterd door meer ruimte (dijkverplaatsing, hermeandering, natuurlijker oevers, ruimer winterbed, inschakelen oude meanders ...) te voorzien voor de waterloop.
- De relatie tussen waterloop en vallei wordt zoveel mogelijk hersteld in zowel ruimtelijk, hydrologisch, geomorfologisch als landschapsecologisch opzicht. Het Sigmaplan voorziet in het herstel van de natuurlijke relatie tussen de Grote Nete, haar vallei en de zijwaterlopen. Langs de Kleine Nete wordt ter hoogte van Varenheuvel-Abroek d.m.v. dijkverplaatsing gestreefd naar een mozaïek van wetlandtypes in het winterbed.

De Netevallei is een belangrijke recreatieve as gericht op een extensief recreatief medegebruik. Het belang van de vallei als recreatieve as wordt onderkend.

Vrijwaren en versterken van waardevolle landschappen en erfgoedwaarden (10.2)

- Kenmerkende en waardevolle te vrijwaren elementen zijn: ... historische padenstructuur, kenmerkende ontginningsstructuur.
- Het ruimtelijk beleid ondersteunt het behoud en herstel van deze waarden in hun onderlinge samenhang.
- Waardevolle cultuurhistorische erfgoedelementen worden behouden en opgewaardeerd met aandacht voor een goede ontsluiting binnen een samenhangend toeristisch-recreatief netwerk van dergelijke elementen.

2.3.1.3.3. Zone 3 - Mondingsgebied Grote Nete

Behoud en versterking van uitgesproken natuurwaarden in valleien met ruimte voor natuurlijke waterberging (3.3)

Idem aan gebiedsvisie 3.2 in Zone 2.

2.3.1.4. Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan Antwerpen

De Nete is een belangrijk structurerend element op Provinciaal niveau. Enerzijds vormt het de drager van één van de vier hoofdruimtes, anderzijds is het een **onderliggende drager van de gewenste ruimtelijke structuur**. Ook het kanalenstelsel, met het Albertkanaal en het Netekanaal, is als een belangrijk structuurbepalend element omschreven. Ze vormen tevens de basis voor het stedelijk netwerk de Kempische as, dat onderbroken wordt door een verwevingsgebied ter hoogte van de Kleine Nete.

De Nete vormt ook een onderdeel van de Antwerpse gordel. Het ruimtelijke concept voor de Antwerpse gordel wordt als een **groenstructuur van grootstedelijk niveau verweven met de Antwerpse fragmenten** beschreven. De gordel biedt ademruimte aan het grootstedelijk gebied en aan de Antwerpse fragmenten door een aanbod van niet bebouwde ruimte, door het mogelijk maken van (grootstedelijke) recreatie en (hoofdzakelijk grondgebonden) landbouw. Het gebied is een versterkt netwerk van allerlei min of meer natuurlijke en open ruimten rond het grootstedelijk gebied, zoals de fortengordels, rivier- en beekvalleien, het anti tankkanaal. Daarbij wordt ook de Nete aangehaald als verbinding tussen grote natuurlijke gebieden zoals de samenvloeiing van de Beneden Nete, Kleine Nete en Grote Nete.

In de Antwerpse gordel wordt bebouwing tegengegaan, de onderdelen worden versterkt en met elkaar verbonden, en open ruimtefuncties zoals natuur, bossen, landbouw, recreatie en landschap worden versterkt.

Zone 1 maakt deel uit van de Antwerpse fragmenten.

Zone 2 en 3 maken deel uit van de hoofdruimte 'Netegebied'. Deze bevindt zich ten noorden van Lier. De hoofdruimte 'Netegebied' is een **morfologisch, functioneel en historisch sterk samenhangend gebied**. De provincie gaat uit van deze samenhang. De samenhang van het Netengebied wordt bedreigd door de verschillende ontwikkelingen die zich in het gebied voordoen. Het betreft vooral de steeds sterkere verstedelijking, de industrialisatie en tertiarisering langs het Albertkanaal en E313 en de versnippering. Deze evoluties doorbreken de historische structuur en bemoeilijken een optimale ontwikkeling. Toch kan een gemeenschappelijk beleid worden geformuleerd.

In het algemeen geldt een beleid van beheersing, concentratie, verdichting en goede locatiekeuze voor de verschillende functies en activiteiten. Buiten de netwerken 'Albertkanaal' en 'Kempische as' en enkele kernen in het buitengebied wordt ontwikkeling afgeremd.

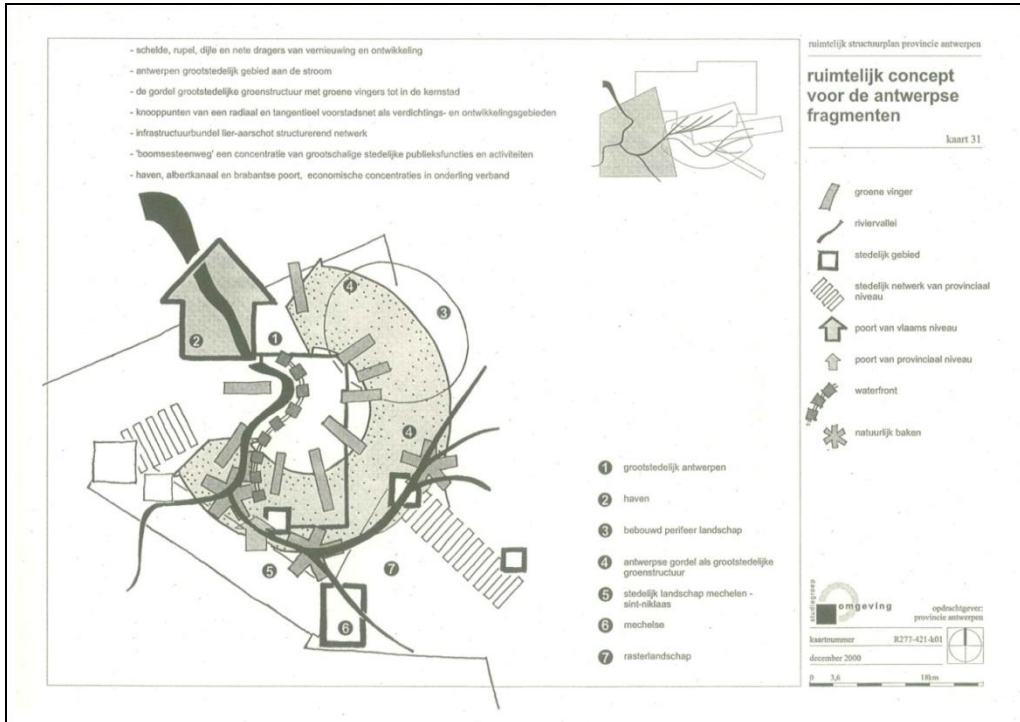
De visie en het concept voor de **Kleine Nete** stelt dat het gebied van de Kleine Nete volledig gestructureerd blijft door de Kleine Nete en haar beken en zijrivieren. Daardoor is en blijft het een kostbaar, kleinschalig, kwetsbaar en verweven gebied dat een bijzondere plaats bekleedt in de provincie. Het gebied heeft een **recreatieve betekenis** (zowel voor daguitstappen als voor verblijfstoerisme) voor de provincie. Deze verschilt sterk van de recreatieve functie van de Antwerpse gordel waar het gaat om meer directe en minder uitzonderlijke (dag)recreatie vanuit het grootstedelijk gebied Antwerpen.

De recreatieve rol van het gebied van de Kleine Nete kan worden uitgebaat voor zover de natuurlijke draagkracht ten opzichte van bijbehorende voorzieningen niet wordt overschreden. Bijkomende druk vanuit wonen of andere voorzieningen kan echter in geen geval worden verdragen. Het gebied mag niet verder verstedelijken. Het bestaat **evenwicht tussen natuur, beperkt wonen, recreatie en (verbrede) landbouw in een kleinschalig gebied met beperkte draagkracht en met hoge landschappelijke kwaliteit moet behouden blijven**.

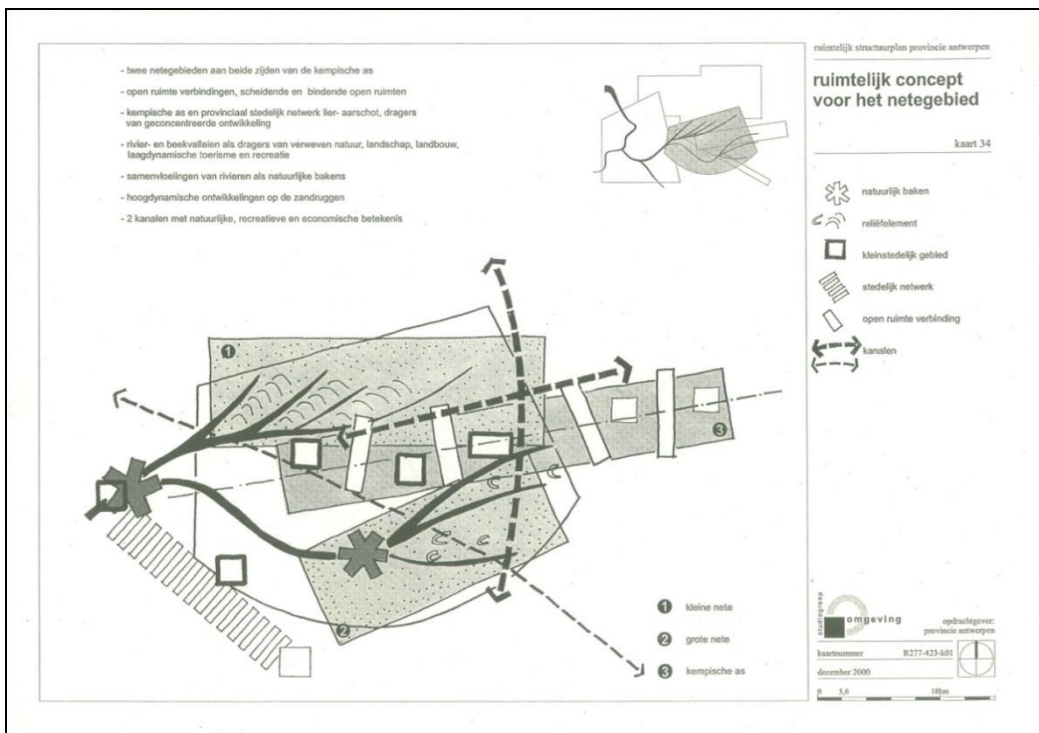
De visie en het concept voor de Grote Nete is sterk vergelijkbaar met dat van de Kleine Nete. Het ruimtelijk concept bevat volgende principes:

- De waterlopen als natuurlijke dragers;
- Beiden zijden van het Albertkanaal als één geheel behouden;
- Verregaande versnippering in linten (aan elkaar groeiende dorpen) beperken.

In de doelstellingen voor de Grote Nete worden natuurbeleving, verbrede en grondgebonden landbouw, toerisme en recreatie als hoofdfuncties aangeduid. De versnippering van bebouwing in deze deelruimte moet worden tegen gegaan.



Figuur 2-7: PRS ruimtelijk concept voor de Antwerpse fragmenten



Figuur 2-8: PRS Antwerpen Ruimtelijk concept voor het Netegebied

2.3.1.5. Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan Lier

Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van de stad Lier is goedgekeurd op 9 oktober 2003 door de bestendige deputatie. **Zone 1** is gelegen te Lier en te Duffel.

De valleien van de Beneden Nete, de Grote Nete en de Kleine Nete zijn structuurbepalende elementen op provinciaal niveau. De valleien worden als zeer waardevol voor de stad beschreven. De Netevalleien moeten dan ook worden bewaard, beheerd, gekoesterd en zo mogelijk versterkt. Om het mogelijk te maken dat men er ook kan van genieten, is laagdynamisch recreatief medegebruik toelaatbaar. Specifieke beleidsdoelstelling is dan ook het vrijwaren van de valleigebieden van verdere bebouwing en van intensief ruimtegebruik.

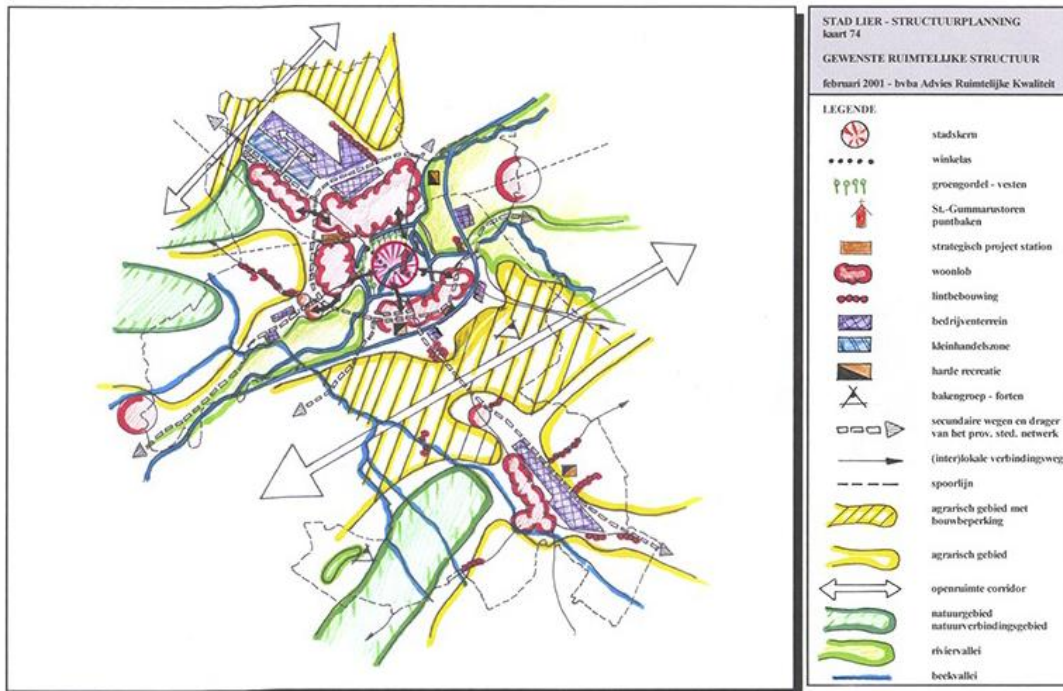
Specifiek voor de Beneden Nete zijn volgende bepalingen opgenomen in de **gewenste ruimtelijke natuurlijke structuur**: "Andermaal betreft het een zeer waardevol natuurgebied met accent op de avifauna. De visie op het gebied is identiek met de visie op de valleigebieden van Kleine en Grote Nete, maar deze worden aangevuld met een aantal specifieke elementen:

- Jachthaventje op de doodlopende arm van het Netekanaal dient te verdwijnen. Gebruik van de aanlegsteiger kan enkel nog worden toegestaan i.f.v. bezoeken aan de vallei;
- In de mate van het mogelijke moet een halt worden toegeroepen aan het uitdeinen van de Ringenhofwijk in het valleigebied;
- Het Igemo-terrein ten zuiden van de Mechelsesteenweg moet tot het strikte minimum worden beperkt. Het vrijkomende gedeelte moet als natuurgebied worden ontwikkeld. De provincie steunt dit voorstel;
- Het PIME moet werk maken van een betere integratie in het landschap;
- Met het oog op de versterking van de relatie tussen het valleigebied van de Beneden Nete en de valleigebieden van de Babelsebeek en Lachenebeek zou de inrichting van de Mechelsesteenweg ter hoogte van het raakgebied kunnen worden ingericht als een "natuurlijk"-verblijfsgebied."

Bij de suggesties aan de hogere overheden wordt in datzelfde hoofdstuk de gewenste ontwikkeling van het jachthaventje in de doodlopende arm nogmaals aangehaald. Daarbij worden de ontwikkelingsperspectieven iets uitgebreider omschreven: *'Het jachthaventje en het voorstel van Lier hierover in overweging te nemen. Voorstel is om m.b.t. het jachthaventje met een hoogdynamisch recreatief karakter een uitdovingsbeleid te voeren. Een omschakeling naar laagdynamische activiteiten (vb. enkel te gebruiken i.f.v. bezoek aan het gebied) is mogelijk.'*

Ook het valleigebied van de **Grote Nete** is een zeer waardevol natuurgebied. Het landschap is weliswaar opener en grootschaliger maar dezelfde principes moeten worden gehanteerd:

- Handhaven en indien mogelijk versterken van de natuurlijke eigenheden;
- Nieuwe hoogdynamische functies weren;
- Bestaande hoogdynamische functies (weekendverblijven en zonevreemde bedrijven) verdrijven (uitdovingsbeleid en herlokalisatiebeleid);
- Verspreide bebouwing tegengaan en indien mogelijk terugdringen;
- Waar mogelijk de relatie rivier - riviervallei herstellen (verlagen dijken);
- Versterken van de relatie met de vallei van de Kleine Nete;
- Landbouwer als behoeder van de open ruimte ... beheersovereenkomsten;
- Recreatief medegebruik beperken.



Figuur 2-9: GRS Lier Gewenste Ruimtelijke Structuur

2.3.2. Gemeentelijke Ruimtelijk Structuurplannen

2.3.2.1. Duffel

Een gedeelte van **zone 1** bevindt zich op het grondgebied van Duffel.

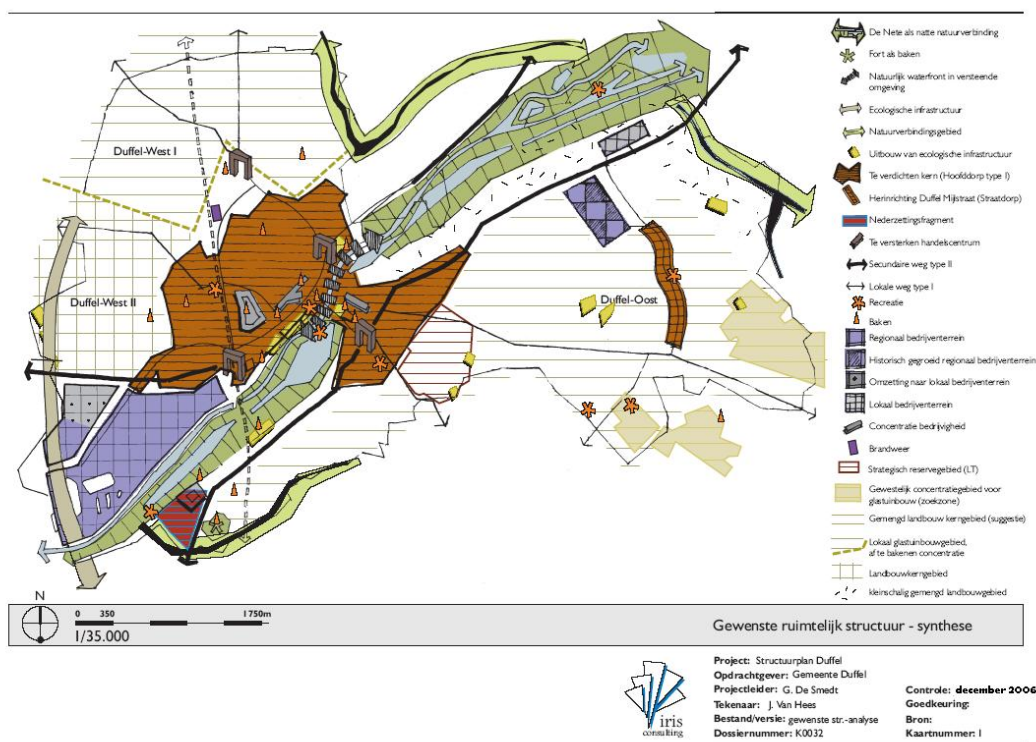
De Nete is **een belangrijke structuurdrager** voor Duffel. Het splitst het hoofddorp in twee delen. Alhoewel de Nete samen met het Netekanaal op een hoger schaalniveau een belangrijke verbinding vormt tussen Albertkanaal en Schelde, heeft de Nete op lokaal niveau vooral een scheidend karakter. Het beleid zal gericht moeten zijn op het overwinnen van deze barrière. Dit is mogelijk door waterfrontontwikkeling en het verbeteren van de oversteekbaarheid. De Netebrug is een belangrijk verbindend element en vormt een belangrijke administratieve, culturele en handelsknoop binnen Duffel.

Men wenst de Nete verder uit te bouwen **als 'groene' as op gemeentelijk niveau**. De Nete vormt een open-ruimtediablo die het centrum ergens tussen de nieuw te ontwikkelen en de reeds bestaande brug heeft. Dit concept veronderstelt de integratie van de Nete in het stedelijk weefsel, waarbij zij de rol van groene verbingszone in de gemeente krijgt. De groenstructuur van de Nete wordt drager van toerisme. Bovendien kunnen **recreatieve watergebonden activiteiten** aangetrokken worden. Evenals bij de spoorweg vormt de oversteekbaarheid van de Nete een knelpunt, later kan dit mogelijk opgelost worden door de aanleg van een extra brug. Van belang is het behoud van de groene-diablostructuur die de Nete vormt.

De visie op de deelruimte de Netevallei omschrijft de drieledige rol van de Nete: als **vervoer as** voor goederen vanaf het bedrijventerrein aan de A. Stocletlaan, als **recreatieve as** voor oever- en vaartoerisme en als groene as door haar rol als **natuurverbingsgebied**. Het groene karakter dient zowel in Duffel-centrum als in het buitengebied aan bod te komen. Waar het in het centrum om groen als cultuurlandschap gaat, dient in het buitengebied de nadruk te liggen op het groene natuurlandschap. De overgang van het buitengebied gedeelte naar het centrumdeel van de Nete en vice versa dient aangegeven te worden door een beeldbepalend element.

De Nete heeft een enorme **potentie voor recreatief fiets- en wandelverkeer**. In samenwerking met andere gemeenten dient het toeristisch fietsverkeer langs de Nete te worden uitgebouwd. Vanuit het oogpunt van de **natuurlijke ontwikkeling** (De Nete als natte natuurverbinding op Provinciaal niveau) is recreatief medegebruik mogelijk zolang de ruimtelijke draagkracht niet overschreden wordt.

De gemeente suggereert aan de hogere overheid het behoud van de **aanlegplaats voor pleziervaart** ter hoogte van de doodlopende arm aan het begin het Netekanaal. De aanlegplaats voor pleziervaart ligt tevens in VEN (Vlaamse bevoegdheid) en in het kleinstedelijke gebied Lier (provinciale bevoegdheid). De gemeente stelt enkel de bestending van de bestaande toestand voor; de beperkte infrastructuur kan eventueel vernieuwd en versterkt worden. Dit dient echter afgewogen te worden op bovenlokaal niveau en specifiek ten opzichte van geplande toeristisch-recreatieve ontwikkelingen in het kleinstedelijke gebied Lier.



Figuur 2-10: GRS Duffel Gewenste Ruimtelijke Structuur

2.3.2.2. Nijlen

Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van Nijlen werd goedgekeurd op 7 oktober 2004. **Zone 2**, Varenheuvel-Abroek en zone 3 zijn gedeeltelijk gelegen op het grondgebied van Nijlen.

De vallei van de Kleine en Grote Nete zijn **structuurbepalend op een bovengemeentelijk niveau**. Eén van de globale concepten van de gewenste ruimtelijke structuur is identiteit geven aan de noordelijke overgangzone. Deze zone vormt de overgang tussen de verstedelijkte as en de vallei van de Kleine Nete. Het gebied ligt op het scharnierpunt van drie deelzones die elk een eigen karakter en een eigen draagkracht hebben. De huidige verstedelijking rond de N116 wordt gebruikt om harde functies vast te leggen. Een deel van die harde functies is afkomstig uit de westelijke zone. Op die manier kan deze zone haar natuurfunctie waar maken. De Nijlense Beek – Kleine Beek is de maximale grens van de oostelijke verstedelijkingstendens ten noorden van de kern van Nijlen. Ten oosten en ten noorden van de Nijlense Beek moet gestreefd worden naar verweving tussen landbouw, natuur en landschap.

De vallei van de Kleine Nete is een **natuurconcentratiegebied** (westelijke van Broechemsesteenweg) of een **natuurverbingsgebied en ecologische structuur** van bovenlokaal belang (oostelijk van de Broechemsesteenweg). Specifieke aandacht is er voor het verminderen van de barrièrewerking van de

Emblemsesteenweg en de Broechemsesteenweg in de vallei. In de gewenste landbouwstructuur wordt de vallei van de Kleine Nete en de Laak in het Noorden van de gemeente aan de hogere overheid voorgesteld als natuurverwevingsgebied, waarbij natuur en landbouw evenwaardig naast elkaar voorkomen.

De vallei van de Kleine Nete oefent een belangrijke aantrekkingskracht uit op diverse recreatievormen. Ten oosten van de Broechemsesteenweg moet de vallei van de Kleine Nete **een bovenlokale rol binnen de natuurlijke structuur kunnen vervullen als GEN, GENO, natuurverwevings- of natuurverbindingsgebied**. De structuurkenmerken van de waterloop en de oevers dienen daaraan aangepast te worden. Binnen de vallei kan deze functie binnen de natuurlijke structuur versterkt worden door ecologische en landschappelijke randvoorwaarden voor agrarisch gebruik of door verweving tussen landbouw en natuur. Het vrijwaren van de vallei van (bijkomende) infrastructuur vertaalt zich ook naar de recreatieve voorzieningen. De vallei biedt echter geen ruimte aan visvijvers en weekendverblijven. Het recreatief medegebruik moet dan ook volledig geënt blijven op de bestaande fietsroutes.

De vallei van de Grote Nete wordt in het provinciaal ruimtelijk structuurplan Antwerpen aangeduid als natuurverbindingsgebied. In een natuurverbindingsgebied is de natuurfunctie ondergeschikt aan andere functie(s). Het beleid is gericht op het behoud van onbebouwde delen en op het behoud, herstel en ontwikkeling van kleinere natuurgebieden en kleine landschapselementen.

De gemeente Nijlen ondersteunt de aanduiding van deze gebieden en vertaalt de vooropgestelde ontwikkelingsperspectieven door de aanduiding van corridors en door inpassing van de ontwikkelingsperspectieven in de gewenste agrarische structuur. De Lindekensbeek wordt door de gemeente aangeduid als natte corridor (voor zover niet afgebakend als natuurconcentratiegebied). Het gebied tussen Grote en Kleine Nete, via omgeving Kessel west (Salvator), wordt als droge corridor geënt op het groen lappendeken (Torenven-Kloosterheide) in de woonomgeving. Corridors in de natte sfeer zijn geënt op waterlopen, waarbij de waterloop (in dit geval de Lindekensbeek) en delen van de vallei de dragers vormen van de verbindingsmogelijkheden. De aandacht gaat daarbij onder meer naar de oevers. Ook zeer natte gronden met beperkingen voor de landbouw bieden mogelijkheden in zoverre het functioneren van de agrarische toestand dit toelaat.

In droge corridors (gebied tussen Grote en Kleine Nete) worden de verbindingsmogelijkheden geënt op andere, in hoofdzaak bestaande, kleine landschapselementen (houtkanten, bosjes, bermen, perceelsranden, ...). De verbindingsfunctie moet gevrijwaard worden binnen de randvoorwaarden van de andere deelstructuren.

Het gebied ten oosten van de Grote Nete (incl. Kesselhof) wordt aangeduid als verwevingsgebied met natuur, bos en landbouw als verwevingsfuncties. In natuurverwevingsgebieden kunnen naast de natuurfunctie ook andere verzoenbare functies nevens geschikt voorkomen en mag de ene functie de andere niet verdringen. Er wordt aan het Vlaamse Gewest gesuggereerd om geen bestaande bedrijfszetels op te nemen in natuurverwevingsgebied.

Ecologische processen kunnen structuurbepalend zijn voor de natuurlijke structuur. Het kwalitatief vrijwaren van deze processen is essentieel voor het functioneren van de natuurlijke structuur. Dit kan voor de hoofdfunctie van het gebied randvoorwaarden inhouden, die gespecificeerd moeten worden in afweging met de gewenste ruimtelijke structuur van de hoofdfunctie. Afbakening en uitwerking van de randvoorwaarden worden opgenomen in ruimtelijke uitvoeringsplannen. Voor de precieze aanduiding is nader hydrologisch onderzoek vereist. De vallei van de Grote Nete, ten westen van Bart, wordt aangeduid als aandachtsgebied voor veenvorming, kwel en winteroverstroming. De gebieden Kesselse Heide en Salvator worden aangeduid als aandachtsgebieden voor infiltratie.

In aandachtsgebieden veenvorming moet bij de inrichting van het gebied een voldoende hoge permanente grondwaterstand nagestreefd worden, door onder meer het vermijden van snelle ontwatering. De afmetingen van het gebied kunnen sterk variëren.

In aandachtsgebieden winteroverstroming moet de inrichting gericht zijn op het vrijwaren of lokaal terug herstellen van winteroverstromingen binnen de randvoorwaarden gesteld door onder meer de agrarische en nederzettingsstructuur. Mogelijke strategieën zijn het selectief verwijderen van dijksegmenten en het herinrichten van oude meanders. Voor de waterlopen eerste en tweede categorie moet dit

ontwikkelingsperspectief als suggestie worden beschouwd naar de bevoegde overheid. Nieuwe infrastructuur binnen winterbeddingen moet vermeden worden.

In een aandachtsgebied kwel worden de fysische omstandigheden gevrijwaard om kwel te laten optreden. Verontreiniging moet vermeden worden.

Een aandachtsgebied infiltratie vervult door zijn hogere ligging en onbebouwde karakter een essentiële rol in het opvangen van niet-verontreinigd hemelwater. Binnen de natuurlijke structuur is dit essentieel om de “voeding” van kwelzones te vrijwaren. Ook buiten de natuurlijke structuur hebben deze infiltratiegebieden een belangrijke functie, zoals het uitvlakken van de piekdebieten in waterlopen (overstromingsrisico's) en het bufferen van water in functie van de basisbehoeften (drinkwater,...). Het infiltratievermogen wordt maximaal gevrijwaard door het vermijden van verharding en het “bijhouden” van water (bezinking eerder dan systematisch snelle afvoer). Ook verontreiniging van grondwater moet hier vermeden worden.

De grens van de winterbedding Grote Nete wordt aangeduid als markante overgang tussen het valleilandschap (plaatselijk gaaf) en de hogere gronden. De structurerende elementen en componenten zijn verschillend in bodemtype (droog-nat alluviaal), verschil in bodemgebruik (extensiever in de vallei: dominant grasland, geen bebouwing). Deze elementen dienen te worden behouden en versterkt.

Delen van de vallei van de Grote Nete worden aangeduid als gaaf landschap. De structurerende elementen zijn: overwegend halfopen, lokaal (park)bos.

Ook het valleilandschap van de Lindekensbeek-Rotbeek wordt aangeduid als gaaf landschap. Hier zijn de structurerende elementen: overwegend gesloten met open doorkijken.

Bij de gave landschappen staat het behoud en de versterking van de structurerende landschapselementen voorop.

Het gebied Barts – Bogaertsheide (behoudens de delen in de vallei van de Grote Nete, die aangeduid worden als GEN of natuurverwevingsgebied) wordt afgebakend als agrarische eenheid type 1. Voor dit type zijn volgende ontwikkelingsperspectieven voorop gesteld:

- Vrijwaren open ruimte en aanduiden bouwvrije zones
- Ruimtelijke condities creëren in functie van grondgebonden landbouw
- Agrarische verbreding maar geen ruimte voor hobbylandbouw
- Integratie van landschapsdoelstellingen op vrijwillige basis

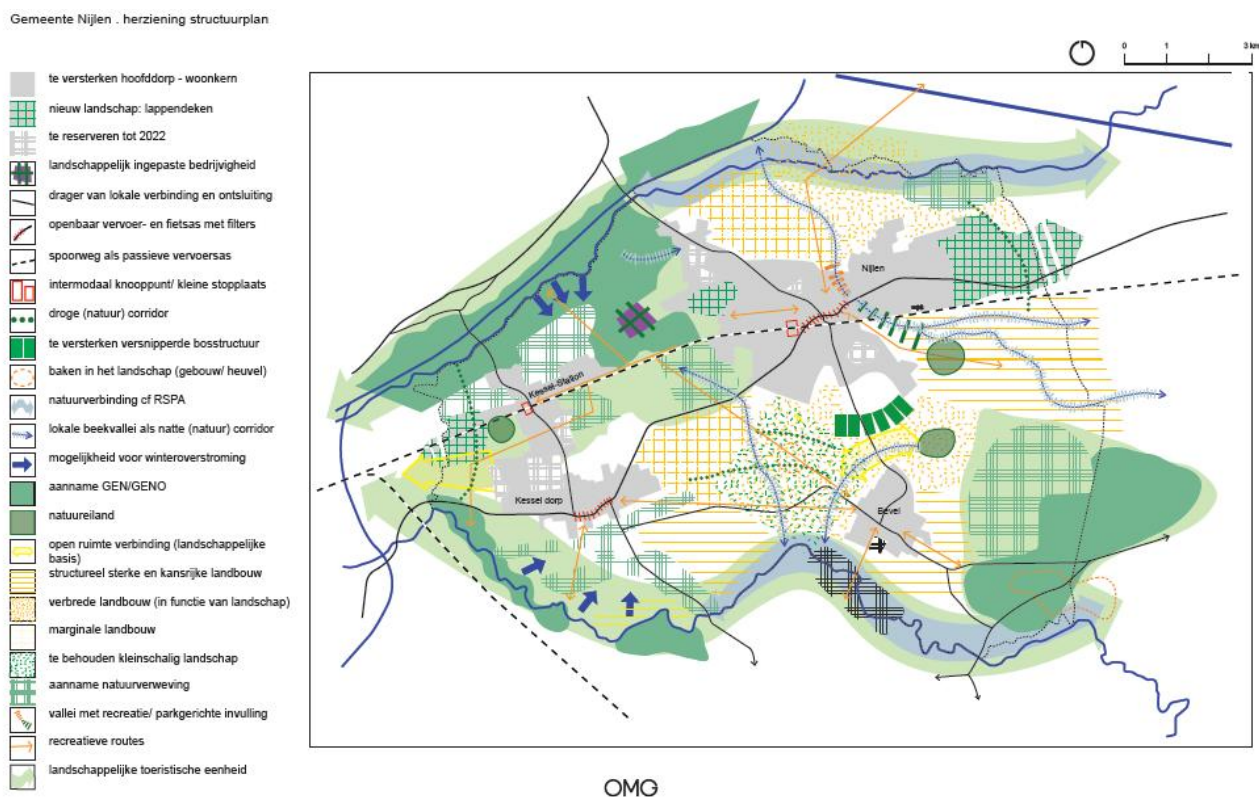
De **gewenste toeristisch-recreatieve structuur** vermeldt de concentratie van de voorzieningen voor visinfrastructuur, in de eerste plaats de clubs, in twee nader af te bakenen zones waaronder de zone Bartstraat. Op deze locatie zijn momenteel reeds visclubs gelokaliseerd.

In de oostelijke vallei van de Grote Nete is een continue verharding van de Netedijken aan beide zijden niet gewenst. Wel wordt de mogelijkheid open gelaten voor een niet continue verharding van één zijde met doorlatende natuurlijke materialen. Via lussen kunnen deze dijktrajecten gekoppeld worden aan bestaande routes. Op die manier kan over de vallei een zigzagbeweging worden gemaakt tussen de bestaande fietsroutes en wordt een compromis gesloten tussen de rust, de natuurwaarden en de recreatieve potenties van de vallei.

Herziening structuurplan. De gemeente startte in het voorjaar van 2013 met een onderzoek rond de herziening van zijn structuurplan. De gemeente wilde niet het totale structuurplan herzien. De meeste ruimtelijk beleidsvisies blijven dus verder gelden en worden niet veranderd. Na de voorlopige vaststelling van de gedeeltelijke herziening van het GRS in oktober 2014, werd een openbaar onderzoek georganiseerd van 12 november 2014 tot en met 9 februari 2015.

De vallei van de kleine Nete (waarin Deelgebied 2 gelegen is) is in het richtinggevend gedeelte van het plan opgenomen als “landschappelijk toeristische eenheid” (vallei van de Kleine Nete gekenmerkt door geprivatiseerde visvijvers, verblijfsrecreatie, graslanden, kleinschalige landbouw, fiets- en wandelrecreatie, aanleg van een gecontroleerd overstromingsgebied – maatregel 61 en 62). De diepe vallei van de kleine

Nete is opgenomen als “natuurverbinding of RSPA”. Het westelijk deel van Varenheuvel-Abroek is opgenomen als gebied voor verbrede landbouw (in functie van landschap). Ter hoogte van Nederviersel dwarsst een recreatieve route het plangebied. (verbinding Nijlen-centrum - vallei Kleine Nete – maatregel 71)



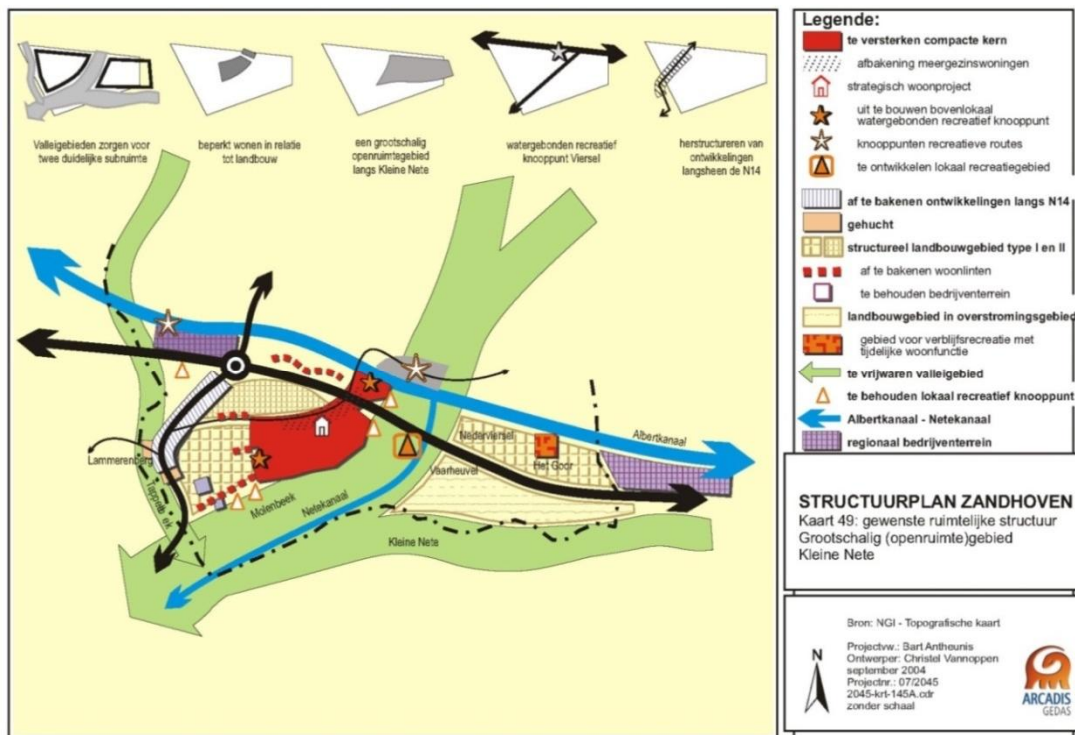
Figuur 2-11: Herziening GRS Nijlen Gewenste ruimtelijke structuur

2.3.2.3. Zandhoven

Het GRS van Zandhoven is goedgekeurd door de Deputatie op 31 augustus 2006. Varenheuvel-Abroek (**zone 2**) bevindt zich gedeeltelijk op het grondgebied van Zandhoven.

Het deelgebied Varenheuvel-Abroek maakt, samen met de kern Viersel, deel uit van het ‘Grootschalig open ruimte gebied Kleine Nete’. Deze deelruimte krijgt vooral een recreatieve en natuurlijke functie, naast een landbouwfunctie. De deelruimte kan slechts een beperkte rol vervullen voor het wonen. De deelruimte wordt begrensd en doorsneden door belangrijke natuurlijke structuren (Tappelbeek in het westen, Kleine Nete in het oosten, Molenbeek en Netekanaal in het midden). Versterken van deze structuren is wenselijk.

De zone tussen Kleine Nete, Albertkanaal en Netekanaal wordt behouden als een grootschalig open ruimtegebied. De open ruimte krijgt er een gemengd agrarisch en natuurlijk karakter. Agrarisch omdat dit de huidige hoofdfunctie van het gebied is, en omdat dit de belangrijkste activiteit van deze open ruimte zal blijven. Natuur omdat het gebied als overstromingsgebied wordt ontwikkeld voor de Kleine Nete. De gemeente kampt zich niet tegen de afbakening van het overstromingsgebied in de beekvallei van de Kleine Nete. De gemeente stelt wel voorop dat het overstromingsgebied niet louter als een natuurgebied wordt ontwikkeld, maar dat er voldoende ruimte wordt voorbehouden om de huidige landbouw binnen het gebied te laten voortbestaan.



Figuur 2-12: GRS Zandhoven Gewenste ruimtelijke structuur deelruimte grootschalig open ruimte gebied Kleine Nete

2.3.2.4. Grobbendonk

Het GRS is goedgekeurd door de Deputatie op 25 januari 2007. Varenheuvel-Abroek (**zone 2**) bevindt zich gedeeltelijk op het grondgebied van Grobbendonk.

Het structuurplan stelt voor het valleigebied van de Kleine Nete verweving van functies voor. Het valleigebied van de Kleine Nete is een belangrijke **groene hoofdstructuur** in de gemeente. Daarnaast is de Netevallei eveneens **voor de landbouw nog van groot belang**. De landbouw is immers de grootste ruimtegebruiker. Ook landschappelijk en toeristisch-recreatief is de Netevallei van belang. Verschillende paden en routes lopen doorheen de vallei. Een degelijke afstemming tussen de verschillende functies dient te gebeuren rekening houdend met de ecologische waarde en het ruimtelijk kwetsbare karakter van het valleigebied.

De gemeente wenst het Vlaams Gewest met betrekking tot het Sigmaphan te suggereren het **gecontroleerd overstromingsgebied zover mogelijk van de kern aan te leggen**. Het innemen van het gebied tussen rechteroever Nete, Hofeinde en de wijk Schrans is voor haar uitgesloten omwille van de veiligheid van de burgers en de omliggende woonwijken en om esthetische redenen (kijken op een winterdijk). Voor de gemeente is de inrichting ervan op de rechteroever van de Nete tussen Schranswijk en Hofeinde niet wenselijk. Op de linkeroever is er minder bebouwing.

3. VERANTWOORDING VAN HET PLAN

3.1. Inleiding

Tot de aanleg van een eerste reeks van gecontroleerde overstromingsgebieden, (ondermeer in het bekken van Beneden Nete) werd beslist in het oorspronkelijke **Sigmaplan**. Het Sigmaplan, goedgekeurd bij beslissing van de Ministerraad van 18/02/1977, had tot doel het Zeescheldebekken te beveiligen tegen stormvloeden.

De stormvloed van 3 januari 1976, die de overstromingsramp in Ruisbroek veroorzaakte, was de aanleiding voor het opstellen van het Sigmaplan. Het Zeescheldebekken moest een evenwaardige beveiliging krijgen als de Westerschelde in het Nederlandse DELTAPLAN. Dit hield in dat een tij moet gekeerd worden met een hoogwater van + 8,97 m TAW te Antwerpen met een kans op voorkomen van 1 % per eeuw of anders uitgedrukt 1/10.000 jaar. Een belangrijk deel van het Sigmaplan omvatte, naast het verhogen van dijken tot Sigmahoogte en het bouwen van een stormvloedkering te Oosterweel, het inrichten van laaggelegen rivierpolders als gecontroleerd overstromingsgebied. Op die manier wenste de Afdeling Zeeschelde een verlaging van de waterstand te verkrijgen, meer bepaald door een deel van het water van de stormvloedgolf of het oppervlaktewater tijdelijk in deze polders te laten overlopen. De stroomafwaartse overstromingsgebieden waren bedoeld om een indeukingseffect op de stormvloedgolf vanuit de Westerschelde te verkrijgen. De stroomopwaartse overstromingsgebieden waren bedoeld om de invloed van wassend oppervlaktewater tengevolge van neerslag op de stormvloedstand af te zwakken. Inmiddels zijn alle geplande gecontroleerde overstromingsgebieden operationeel.

Tabel 3-1: Overstromingsgebieden i.k.v. het Sigmaplan

Nr.	Naam en ligging	Oppervlakte (ha)
1	Tielrodebroek te Tielrode aan de Zeeschelde	93
2	Grote Wal te Moerzeke aan de Zeeschelde	32
3	Uiterdijk te Vlassenbroek aan de Zeeschelde	11
4	Scheldebreek te Berlare aan de Zeeschelde	31
5	Paardeweide te Berlare/Wichelen aan de Zeeschelde	84
6	Bergenmeersen te Wichelen aan de Zeeschelde	40
7	Bovenzanden te Heindonk aan de Rupel	33
8	Polder van Lier aan de Beneden Nete	25
9	Anderstadt I te Lier aan de Beneden Nete	10
10	Anderstadt II te Lier aan de Beneden Nete	11
11	Potpolder I te Waasmunster aan de Durme	81
12	Potpolder IV te Waasmunster aan de Durme	82
13	Kruikeke – Bazel – Rupelmonde aan de Zeeschelde	600
Totale oppervlakte		1133

Momenteel zijn de meeste verhogings- en verzwaringswerken aan de dijken, voorzien in het oorspronkelijke Sigmaplan, uitgevoerd.

De volledige vooropgezette beveiliging was volgens de toenmalige inzichten slechts bereikbaar door de bouw van de stormvloedkering. Voor de eventuele bouw van de stormvloedkering te Oosterweel werd in

1982 door de Katholieke Universiteit van Leuven een kosten-batenanalyse uitgevoerd. De studie wees uit dat de voordelen van de stormvloedkering de investeringen onvoldoende zouden dekken. De regering stelde de bouw ervan dan ook voor onbepaalde tijd uit.

3.2. Actualisatie van het Sigmaplan

3.2.1. Veiligheid

Aangezien het Sigmaplan nooit is afgewerkt zoals voorzien, kan het momenteel, zelfs zonder rekening te houden met de veranderde fysische omstandigheden, niet overal voldoende veiligheid bieden. Op sommige plaatsen langs de Boven-Zeeschelde is de kans op voorkomen van een overstroming gemiddeld ééns op zeventig jaar (1/70). Zelfs als het Sigmaplan, met uitzondering van de stormvloedkering, vandaag zou afgewerkt zijn (alle dijken op Sigmahoogte), zou de veiligheid op het slechtst beschermde punt in het Zeescheldedebekken niet meer bedragen dan ongeveer 1/350. Daar komt nog bij dat de fysische omstandigheden intussen gewijzigd zijn (de stormvloeden komen frequenter voor en de peilen zijn hoger) en dat als gevolg daarvan de veiligheid in de praktijk is afgenomen. Met andere woorden: als het Sigmaplan volledig afgewerkt is, zal het niet meer de veiligheid kunnen leveren waarvoor het oorspronkelijk ontworpen werd. Ten slotte ontstonden in de loop der jaren nieuwe inzichten over hoe waterlopen op een integrale manier beheerd kunnen en moeten worden. Het Sigmaplan van 1977 werd dan ook geactualiseerd.

In het kader van de **actualisatie van het Sigmaplan** werd door de betrokken instanties de efficiëntie van verschillende maatregelen onderzocht: bijkomende dijkverhogingen, extra overstromingsgebieden, de bouw van een stormvloedkering en de aanleg van de Overschelde (een verbinding tussen Wester- en Oosterschelde). In het kader van deze onderzoeken zijn een plan-milieueffectrapportage (plan-MER) en een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) voor de actualisatie van het Sigmaplan opgesteld. Uit de resultaten van deze studies bleek dat het optimale Sigmaplan zou bestaan uit een combinatie van de aanleg van gecontroleerde overstromingsgebieden en lokale dijkverhogingen. De meest optimale combinatie werd daarbij gevonden via een stapsgewijze optimalisatieprocedure waarbij op systematische wijze de vele mogelijke varianten werden vergeleken o.b.v. hun maatschappelijke kosten en baten.

Voor wat betreft de veiligheidscomponent van het geactualiseerde Sigmaplan werden in voorbereidende analyses een omgevingsanalyse en sectorale analyse opgesteld, en werden zoekzones en potentiële overstromingsgebieden afgebakend:

- De **omgevingsanalyse** bestond uit een uitgebreide inventarisatie van de “omgeving” (de fysische en biologische, maar ook maatschappelijke, juridische en beleidsmatige omgeving) waarbinnen de geactualiseerde versie van het Sigmaplan vorm moest krijgen.
- De **sectorale analyse** bestond uit een inventarisatie van de belangen van de verschillende “actoren” (overheden en maatschappelijke sectoren) binnen deze “omgeving”. De sectorale analyse omvatte een bespreking van de situering van de sectoren, een analyse van het gebruik van grond- en oppervlaktewater door de sectoren en een analyse van de kansen en knelpunten aangegeven door de sectoren (zowel naar waterkwantiteit, waterkwaliteit als ruimtegebruik).
- Doel van de studie naar **zoekzones en potentiële overstromingsgebieden** bestond erin gebieden af te bakenen die geschikt zijn om ingericht te worden als overstromingsgebied en deze gebieden vervolgens, op basis van een aantal criteria, te rangschikken naar de mate waarin hun inrichting als maatschappelijk aanvaardbaar en duurzaam kan beschouwd worden.

3.2.2. Natuurlijkheid

Het plan-MER en de MKBA van het geactualiseerde Sigmaplan werden parallel aan en in samenwerking met gelijkaardige studies op het niveau van de Ontwikkelingsschets Schelde-estuarium (OS) 2010 uitgevoerd. De Ontwikkelingsschets is gebaseerd op het streefbeeld voor het jaar 2030 van de Langetermijnvisie (LTV) Schelde-estuarium. In de Ontwikkelingsschets worden concrete projecten benoemd om het Schelde-estuarium beter te beveiligen tegen overstromingen, om de haven van Antwerpen vlot en

veilig bereikbaar te maken en ook in de toekomst te houden en om de natuur in het estuarium meer en nieuwe kansen te geven.

De OS 2010 doet dus niet enkel uitspraken over de realisatie van veiligheidsprojecten, maar ook over de wijze waarop de pijler 'natuurlijkheid' van de Langetermijnvisie voor het Schelde-estuarium vorm dient te krijgen.

Een aanzienlijk deel van het Schelde-estuarium kent omwille van haar ecologisch belang het statuut van Europees Natura 2000-gebied. Verschillende Vogel- en Habitatrichtlijngebieden werden rond de Schelde aangeduid. De bescherming van deze gebieden moet de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna, die er deel van uitmaken, garanderen. Daartoe moet elk habitatrichtlijngebied worden gebracht tot een zogenaamde 'gunstige staat van instandhouding'. Om dit te kunnen bereiken, is het noodzakelijk om voor elk gebied doelstellingen op te maken, de zogenaamde 'instandhoudingsdoelstellingen'. Daarenboven zijn ook de bepalingen van de Europese Kaderrichtlijn Water van toepassing op de Schelde, die stelt dat tegen 2015 alle Europese waterlichamen aan de ecologische kwaliteitsbeoordeling "goed" moeten voldoen.

Omwille van het duidelijke belang van de instandhoudingsdoelstellingen voor de bepaling van de meest geschikte natuurontwikkelingsmaatregelen en de koppeling ervan met de werken voor veiligheid en toegankelijkheid, besliste de Vlaamse Regering om tegen uiterlijk 1 juli 2005 **instandhoudingsdoelstellingen voor het Schelde-estuarium** te formuleren zodanig dat "daaruit ondubbelzinnig te herleiden is hoeveel natuur met welke kwaliteit aan het natuurlijk systeem van het estuarium moet worden toegevoegd om deze doelstellingen te kunnen realiseren".

Er werden oppervlakte-doelstellingen vastgelegd voor het realiseren van de habitattypes slik, schor en binnendijkse natte gebieden (wetlands).

De krachtlijnen voor de natuurcomponent van het geactualiseerde Sigmaplan werden in een natuurontwikkelingsplan voor het Schelde-estuarium vastgelegd.

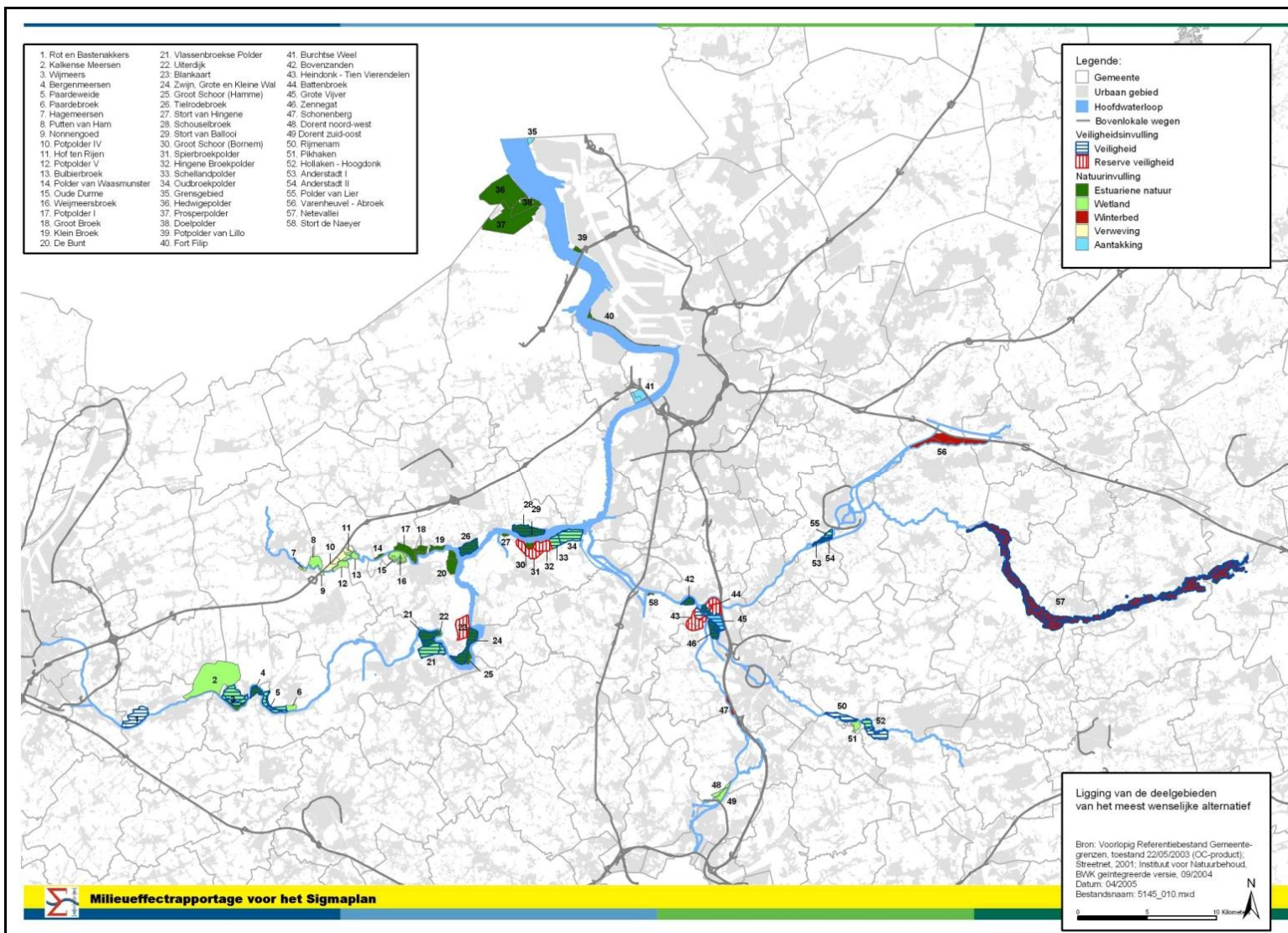
3.2.3. Integratieproces van het veiligheidsluik met het natuurlijk luik

Omdat vaak dezelfde gebieden in aanmerking komen om veiligheid én natuurlijkheid te realiseren werd door de Vlaamse Regering op 17/12/2004 beslist om de **pijler 'natuurlijkheid'** van de OS 2010 mee onder te brengen in het Sigmaplan, zodat de doelstelling van dit plan uitgebreid werd van enkel veiligheid (met natuurlijkheid als bijkomende doelstelling) tot **twee nevenstaande doelstellingen**, nl. veiligheid én natuurlijkheid.

Teneinde de veiligheidsdoelstellingen van het geactualiseerd Sigmaplan te combineren met de noodzakelijke natuurontwikkelingsprojecten om te voldoen aan de doelstellingen van de Langetermijnvisie voor het Schelde-estuarium voor wat betreft de component 'natuurlijkheid', werden **drie synthesevoorstellen** opgesteld bestaande uit:

- het bestaande voorkeursscenario "veiligheid", en;
- de kennis van de prioritaire gebieden en hun inrichting vanuit het standpunt "natuurlijkheid", en;
- een analyse van de landbouwgevoeligheid van de gebieden.

Voor elk van de drie synthesevoorstellen werden drie toetsen uitgevoerd: een natuurtoets, een veiligheidstoets en een landbouwtoets. Ze leidden tot het zogenaamde **Meest Wenselijk Alternatief** (MWeA) (zie Figuur 3-1).



Figuur 3-1: Kaart van de gebieden opgenomen in het Meest Wenselijk Alternatief (MWeA) van het Sigmaplan (bron: Synthesenota Geactualiseerd Sigmaplan, W&Z)

3.2.4. Instandhoudingsdoelstellingen en het Sigmaplan

Grote delen van het Schelde-estuarium behoren tot de zogenaamde **Speciale Beschermingszones (SBZ's)**. Het gaat zowel om Habitatrichtlijngebieden als om Vogelrichtlijngebieden, en naast vaargeul en intergetijdengebieden zijn ook aanliggende zones ingekleurd.

De Europese wetgeving en de Vlaamse doorvertaling ervan in het Decreet Natuurbehoud leggen Vlaanderen op om dit gebied in de zogenaamde gunstige staat van instandhouding te houden of te herstellen voor de habitats en soorten waarvoor de gebieden zijn aangemeld. Ook inzake haar vergunningenbeleid dient de Vlaamse overheid strikte procedures te volgen voor projecten in of met impact op deze speciale beschermingszones.

Wetenschappelijk onderzoek toont aan dat het Schelde-estuarium zich momenteel niet in de gunstige staat van instandhouding bevindt. Deze vaststelling en de duidelijke nood om deze 'Scheldegebieden' toch nog extra maatschappelijke functies te laten vervullen (veiligheidsfunctie, economische functie, recreatieve functie, ...) maakt dat Vlaanderen verplicht is om stappen te ondernemen naar het herstel van de aangemelde habitats en soorten.

De vaststelling van deze ongewenste situatie was ook de aanleiding om in de Vlaams-Nederlandse Langetermijnvisie Schelde-estuarium een **pijler rond natuurlijkheid** te voorzien die het herstel van de ecologische waarden van het estuarium vooropstelt tegen 2030 en waarvan de Ontwikkelingsschets 2010 het actieplan tegen 2010 is. Tenslotte is het ook voor de Kaderrichtlijn Water noodzakelijk met de Schelde en haar bijrivieren een stap vooruit te zetten.

Logischerwijs werden de activiteiten vanuit de Ontwikkelingsschets 2010, het Geactualiseerde Sigmaplan en de Kaderrichtlijn Water zodanig gecoördineerd en werd één pakket aan natuurmaatregelen zodanig geconcipieerd dat het maximaal tegelijkertijd aan deze drie processen tegemoet kwam.

Op die manier werd het **Meest Wenselijk Alternatief van het Geactualiseerde Sigmaplan** opgemaakt en door de Vlaamse Regering bekrachtigd (2005). Ook in het plan-MER werd datzelfde Meest Wenselijk Alternatief als aanpak voor het halen van de natuur- én veiligheidsdoelstellingen opgenomen.

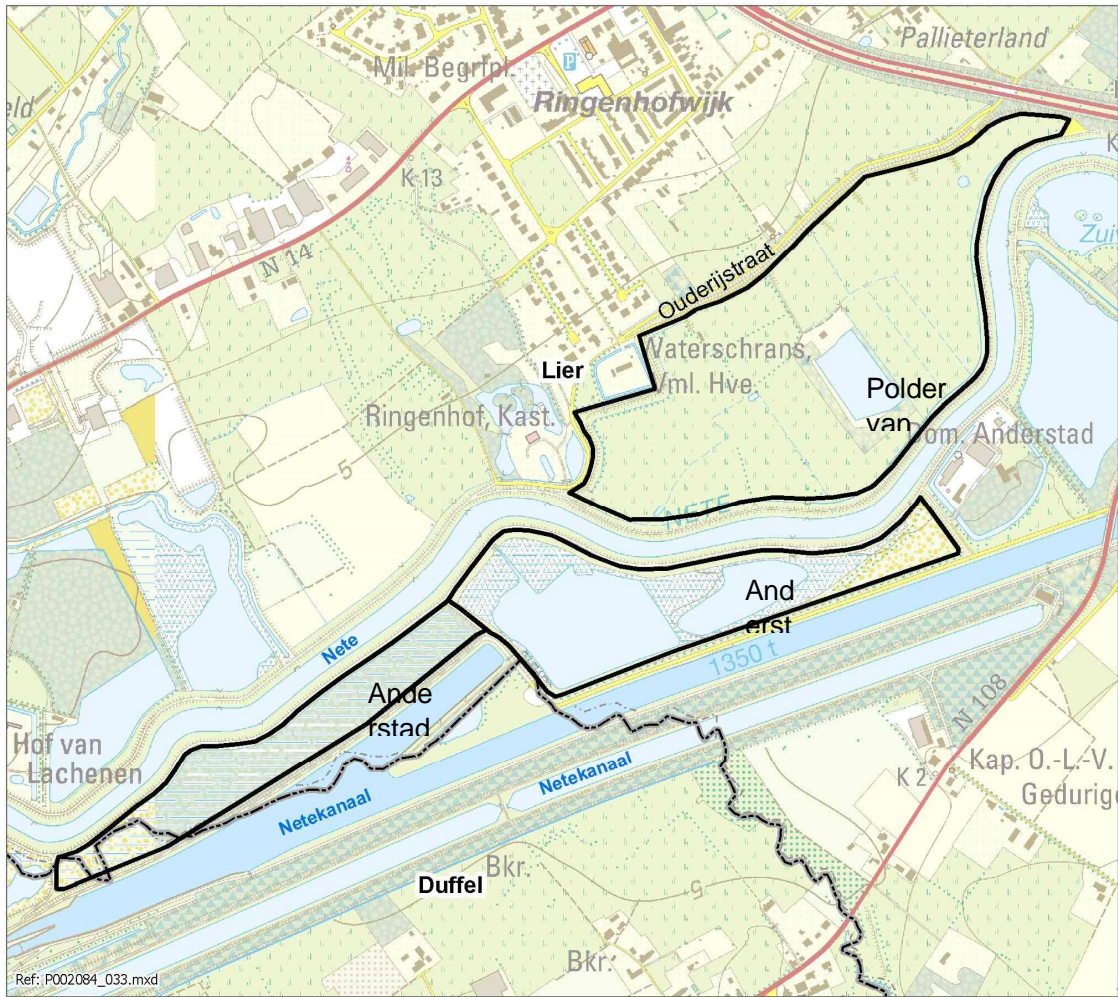
3.3. Het Sigmaproject Cluster Nete en Kleine Nete in het Sigmaplan

In wat volgt wordt de historiek geschetst van hoe de verschillende deelgebieden deel zijn gaan uitmaken van voorliggend plan. Niet alle deelgebieden maakten immers deel uit van het Meest Wenselijk Alternatief.



3.3.1. Het Meest Wenselijk Alternatief

Het Sigmaproject Cluster Nete en Kleine Nete omvat **vier deelgebieden uit het MWeA**, dat bekrachtigd werd door de beslissing van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005.

Drie van deze deelgebieden situeren zich langs de Beneden Nete ten zuiden van de stad Lier: de Polder van Lier, Anderstadt I en Anderstadt II. Het vierde deelgebied, Varenheuvel-Abroek, bevindt zich langs de Kleine Nete. Daar deze gebieden op enige afstand van elkaar gelegen zijn, en zich bovendien op grondgebied van verschillende gemeentes bevinden, spreken we van zone 1 en zone 2 (zie Figuur 3-2 en Figuur 3-3).



Legende

-  Projectgebied Kleine Nete
-  Gemeentegrens





0 100 200 m

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV); Voorlopig referentiebestand gemeentegrenzen, toestand 22/05/2003, VLM (AGIV)

Figuur 3-2: Zone 1: Anderstadt I en II en Polder van Lier



Legende

-  Projectgebied Kleine Nete
-  Gemeentegrens



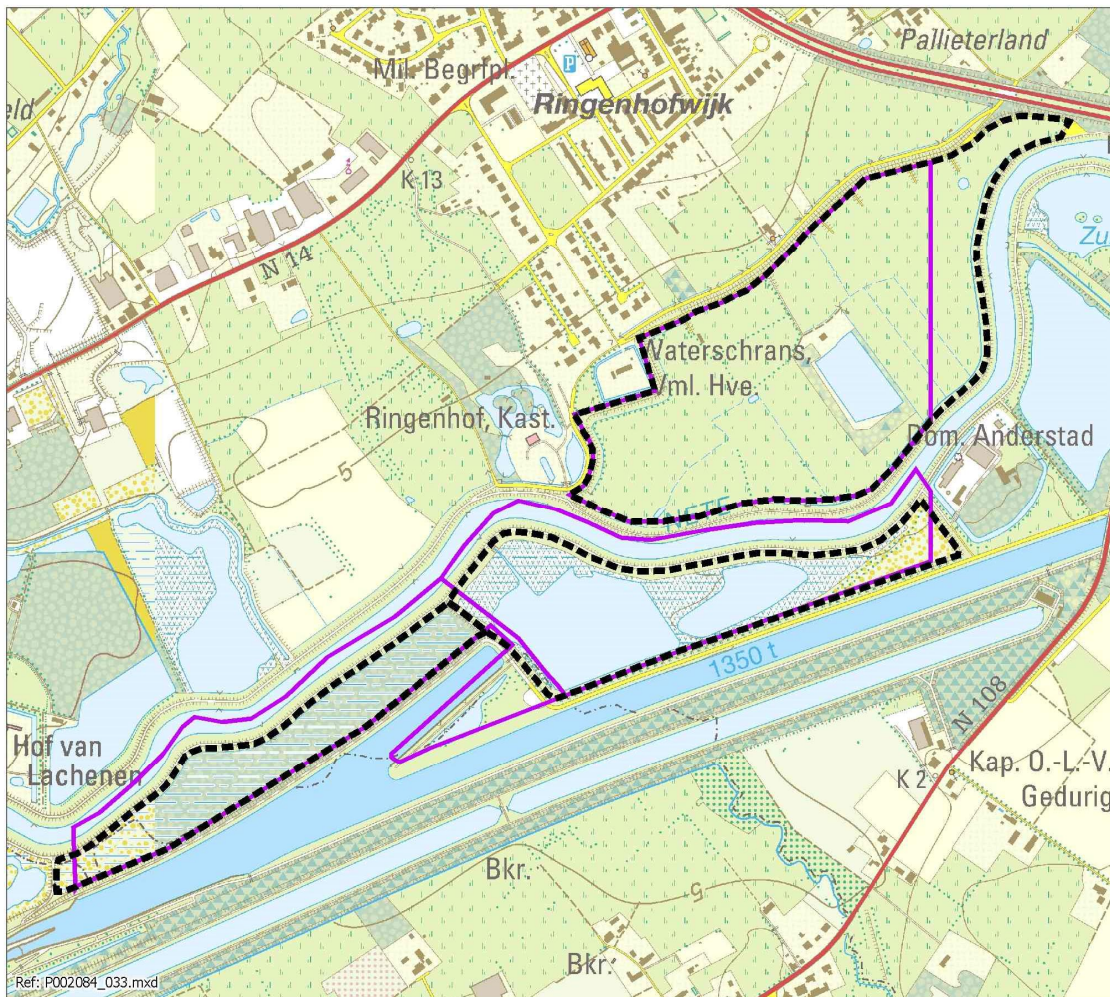
Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV); Voorlopig referentiebestand gemeentegrenzen, toestand 22/05/2003, VLM (AGIV)

Figuur 3-3: Zone 2: Varenheuveldijk-Abroek

In Tabel 3-4 worden de oppervlaktes per gebied weergegeven. De reële oppervlakte van de GOG's Polder van Lier en Anderstadt I en II wijkt licht af van het MWeA. Het MWeA na correctie houdt rekening met de reële begrenzing door dijken van de 3 al bestaande GOG's. Het MWeA voorzag immers in een bijkomende natuurinvulling in deze 3 al bestaande GOG's, waardoor het logischer is om de reële oppervlakte van deze GOG's als uitgangsbasis te hanteren. De contour van het MWeA voor en na deze correctie wordt weergegeven in Figuur 3-4. Als gevolg van deze correctie van de contour wijzigden de oppervlaktes van de gebieden binnen zone 1 zoals weergegeven in Tabel 3-2.

Tabel 3-2: Correctie van contour van het Meest Wenselijk Alternatief

Gebied	Oppervlakte voor correctie	Oppervlakte na correctie	Vershil
Anderstadt I	11,77	6,6	-5,17
Anderstadt II	14,77	11,4	-3,37
Polder van Lier	21,91	26,3	+4,39



Legende

-  Meest Wenselijk Alternatief Nete na correctie
-  Meest Wenselijk Alternatief Nete voor correctie



Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV)

Figuur 3-4: Contour MWeA voor (Studie MWeA 2005) en na correctie

In Tabel 3-4 worden ook de huidige functies van de deelgebieden weergegeven en de geplande functies en gewenste ontwikkelingen volgens het Meest Wenselijk Alternatief. De opmaak van de visie op natuurontwikkeling voor het MWeA kadert binnen een eerder ontwikkelde **integrale ecosysteemvisie voor het Zeescheldebekken**. Hierbij gelden als uitgangspunt voor het aspect natuurlijkheid de geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen Zeescheldebekken (IHD-Z). De IHD-Z stelt geïntegreerde doelstellingen voor op systeem-, habitat- en soortniveau. Concreet worden in het MWeA, voor het halen van de doelstellingen per deelgebied, habitatdoelstellingen vooropgesteld die een invulling geven aan de systeem- en soortdoelstellingen.

Ruimtelijke potentieverkenning van IHD voor broedvogels binnen het Zeescheldebekken.

In 2007 heeft het Instituut voor Natuur en Bosonderzoek (INBO) een toetsing uitgevoerd van de IHD-Z voor broedvogels aan de beschikbare habitatinvulling volgens het MWeA van het Sigmapijn op niveau van het ganse Zeescheldebekken (Piesschaert, et al., 2007). Het berekenen van de broedpotentie van een soort

gebeurde op basis van de broeddensiteit van een soort in een bepaald habitat en de oppervlakte van dat habitat. De bijdrages van alle gebieden samen bepalen of de potentie voor een soort voldoet aan de IHD-Z. De berekende potentie voor roerdomp bedroeg ongeveer de helft van de IHD-Z. De soort geeft nood aan uitgestrekte rietvelden van overjarig waterriet. Het tekort aan riethabitat voor de Roerdomp kan opgevangen worden door het vervangen van graslandhabitat, waarvan een overschot werd vastgesteld.

In totaal (op niveau Zeescheldebekken) zou er een oppervlakte van 400 ha grasland gecreëerd moeten worden (300 ha schraal grasland en 100 ha dottergrasland), naast ongeveer 370 ha riet en ruigte (250 ha rietland en 120 ha zoomvormende ruigtes). Gezien voor Grote Nete en Kleine Nete (Varenheuvel-Abroek) initieel geen habitat-oppervlaktes werden toegekend aan specifieke habitats is het dus mogelijk om bij de afbakening en inrichting voorkeur te geven aan bepaalde habitats, dit in functie van de meest efficiënte toewijzing van de IHD-Z. Uit de nota van INBO kwam naar voren dat de omzetting van 100 ha grasland (6510 = laaggelegen schraal hooiland en RBB-Cal = Dottergrasland) naar riet in de Kleine Nete en omzetting van 100 ha grasland (6510) naar riet in de Grote Nete, tot de meest evenwichtige invulling van IHD-Z zou leiden. Daarbij blijft er voldoende graslandcomplex behouden in de Grote Nete waardoor er geen hypotheek wordt gelegd op de potenties voor kwartelkoning. Voor Bruine Kiekendief worden potentiële tekorten opgeheven en er wordt voor een belangrijk deel tegemoet gekomen aan de potentietekorten van de rietvogels. (Piesschaert, et al., 2007)

In functie van deze conclusies van INBO werd beslist om voor zone 2 Varenheuvel-Abroek de doelstelling winterbed met 161 ha laaggelegen schraal hooiland (6510) en 17 ha dotterbloemhooiland (RBB-Cal) bij te stellen naar een winterbedding met 178 ha rietland (RBB-Phr) als geschikt habitat voor 4 koppels roerdomp. Het oorspronkelijke en bijgestelde scenario wordt weergegeven in Tabel 3-3. Met deze wijziging wordt de oorspronkelijke doelstelling bijgesteld, een compensatie is hier dan ook niet aan de orde.

Tabel 3-3: Oppervlakteverdeling van de verschillende habitats in de oorspronkelijke berekening en na bijstelling

Habitat	Oorspronkelijk scenario	Meest wenselijke scenario
Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van montane en alpiene zones (6430)	32	32
Laaggelegen schraal hooiland (6510)	161	
Regionaal belangrijk biotoop dottergrasland (RBB-Cal)	17	
Regionaal belangrijk biotoop rietland (RBB-Phr)		178
Totaal	210	210

Per koppel roerdomp dient een aaneengesloten zone van minimaal 50 ha habitat met riet en open water gevonden te worden ⁴.

⁴ In het geval van ecologisch hoogwaardig ingerichte habitats kunnen in geringe mate uiteengelegen habitats zonder versturende barrières ertussen, eveneens als geschikt habitat worden beschouwd.

Tabel 3-4: Sigmaproject Nete en Kleine Nete in het MWeA en na bijstelling van het MWeA o.b.v. ruimtelijke potentieverkenning van IHD voor broedvogels

Gebied	Opp (ha)	Huidige functie	Geplande functie in MWeA	Gewenste ontwikkeling
Zone 1				
Polder Van Lier	26,3	GOG - agrarisch	GOG - wetland	Laag gelegen, schraal hooiland
Anderstadt I	6,6	GOG - natuur	GOG - GGG	Estuariene natuur
Anderstadt II	11,4	GOG - natuur	GOG - GGG	Estuariene natuur
Zone 2 – MWeA				
Varenheuvel-Abroek	211,11	/ - Agrarisch	dijkverplaatsing	Winterbedding (nog beperkte getij-invoed) Dotterbloemgrasland, Laag gelegen schraal hooiland, Voedselrijke zoomvormende ruigten
Zone 2 – MWeA bijstelling in functie van roerdomp				
Varenheuvel-Abroek	211,11	/ - Agrarisch	dijkverplaatsing	Open water, waterriet en moeras en voedselrijke zoomvormende ruigten

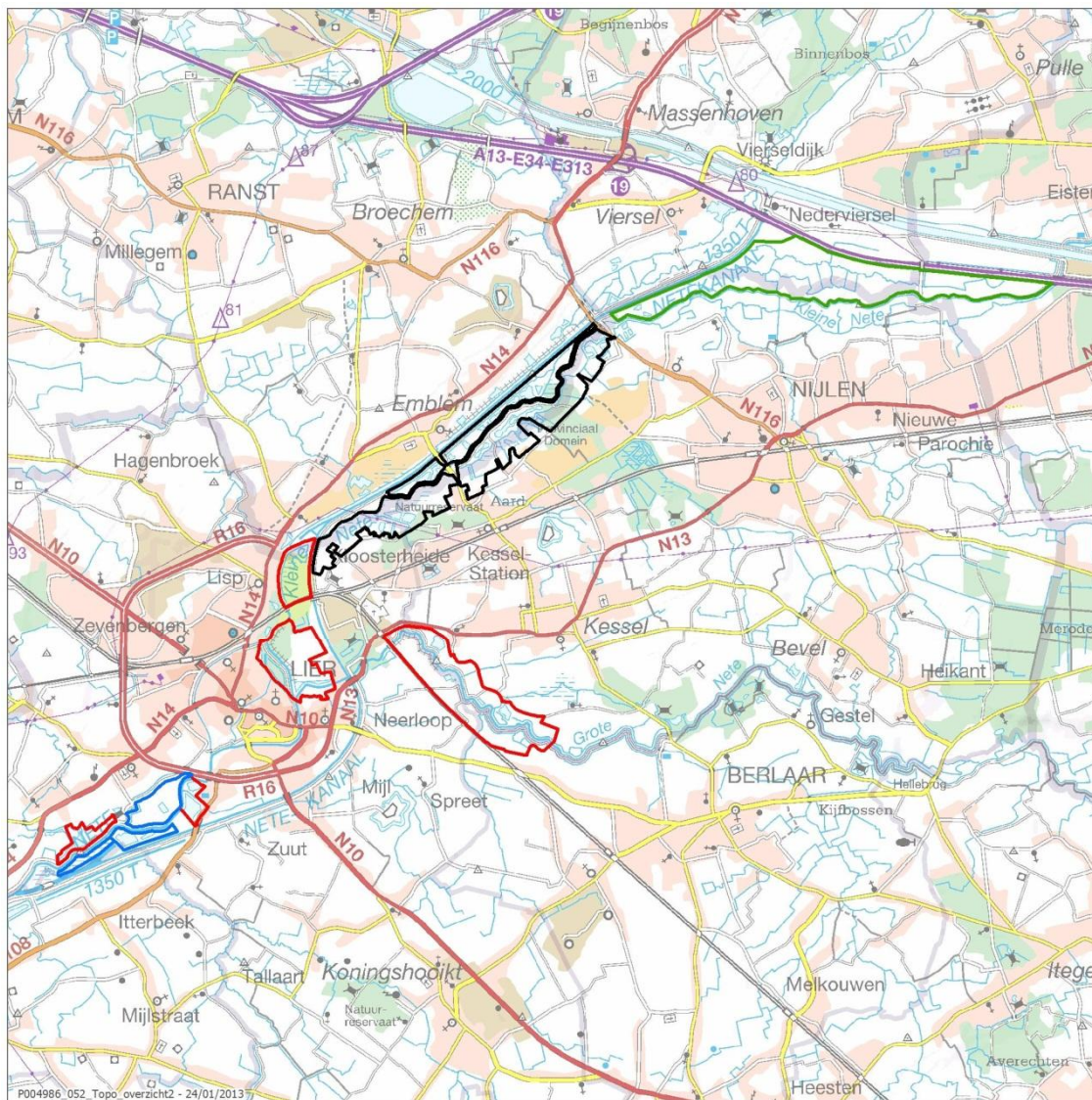
Uitbreiding zoekgebieden omwille van impact op landbouwsector in zone 2 Varenheuvel-Abroek

Uit het **landbouweffectenonderzoek** en het overleg met de diverse actoren tijdens de opmaak van het inrichtingsplan, bleek dat het realiseren van de vooropgestelde doelstellingen in zone 2, Varenheuvel-Abroek, **een grote impact zou hebben op de landbouwsector**, zeker in combinatie met andere planningsinitiatieven in de regio die eveneens een impact hebben op de landbouwsector. Er is dan ook op zoek gegaan naar een alternatieve afbakening, waarbinnen de doelstellingen voor veiligheid en natuur (habitat voor roerdomp) kunnen gerealiseerd worden met een beperktere impact op de landbouwsector.

In overleg met de landbouwsector werden als alternatief achtereenvolgens 2 verschillende uitgebreide zoekgebieden onderzocht (zie Figuur 3-5):

- Uitgebreid zoekgebied 1 (voorjaar 2012): een eerste uitgebreid zoekgebied langs de Kleine Nete tussen Lier en Varenheuvel-Abroek
- Uitgebreid zoekgebied 2 (voorjaar 2013): voortvloeiend uit voorgaande studie, drie bijkomende zoekgebieden langs de Beneden Nete, het samenvloeiingsgebied van de Grote en Kleine Nete en het mondingsgebied van de Grote Nete

Deze studies worden in detail toegelicht in paragraaf 3.3.2 en 3.3.3.



Legende

- Zone 1 - Anderstadt I en II en Polder van Lier
- Zone 2 - Varenheuvel-Abroek

- Uitgebreid zoekgebied voorjaar 2012
- Uitgebreid zoekgebied voorjaar 2013



Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV)

Figuur 3-5: Overzicht van de contouren van het MWeA (zone 1 en 2) en de bijkomende zoekgebieden (voorjaar 2012 en 2013)

3.3.2. Onderzoek uitgebreid zoekgebied 1

In 2012 werd op vraag van de landbouwsector een **uitbreiding van zone 2** onderzocht. Daarbij werden de potenties en de effecten van bijkomende deelgebieden langs de Kleine Nete tussen Lier en Varenheuvel-Abroek onderzocht (zwarte contour van zoekgebied 2012 in Figuur 3-5). Eerst werd via een screening op basis van het huidige ruimtegebruik de gewestplanbestemming, eventuele beschermingen en de aanwezigheid van Habitatrichtlijngebieden (een omgevings- en sectorale analyse) bepaald welke eerder onderzochte potentiële overstromingsgebieden (zie § 3.2.1) in aanmerking kwamen.

Daarbij werden alle potentiële overstromingsgebieden (POG's⁵) stroomafwaarts van de E313 (zie Figuur 3-6) (her)onderzocht op basis van recente informatie over de bovengenoemde randvoorwaarden⁶:

POG 142_02 kruising Kleine Nete en Netekanaal (Lier)

- Tussen Netekanaal en Kleine Nete net ten noorden van Lier. Huidig ruimtegebruik: recreatiedomein met beperkt aantal vakantiewoningen. Aangeduid op gewestplan als 'gebied voor verblijfsrecreatie', verrijnd in BPA.
- Het gebied werd tijdens het eerste onderzoek naar een uitgebreid zoekgebied niet weerhouden voor verder onderzoek. Zoneëigen legale verblijfsrecreatie moet bij inname door overstromingsgebied ikv flankerend beleid Sigmaplan ruimtelijk gecompenseerd worden (volgens afspraken flankerend beleid recreatie); ruimtelijke compensatie betekent grondinname op andere locatie.

POG 142_03 Vogelzang (Lier, Ranst en Nijlen)

- Op linkeroever van de Kleine Nete, zuidelijk van de Kesselsesteenweg. Huidig ruimtegebruik: natuurgebied, zonevreemde recreatieve visvijvers en weilanden. Aangeduid op gewestplan als 'natuurreservaat', '(beperkt) landschappelijk waardevol agrarisch gebied' en 'groengebied'. Beschermd landschap 'Dal van Kleine Nete' met vermelding van polders en moerassen. Een inrichting als overstromingsgebied is niet met zekerheid strijdig met deze bescherming.
- Dit gebied werd verder onderzocht.

POG 142_04 Kloosterheide Linkeroever (Ranst)

- Tussen Netekanaal en bebouwing Ranst, slechts een kleine spie grenst rechtstreeks aan Kleine Nete. Functioneert als retentiebekken voor de Beggelbeek. Er is een voormalig stort aanwezig van Agfa Gevaert, er liggen enkele woningen en vakantieverblijven in de rand van het gebied, grenst onmiddellijk aan woongebied. Aangeduid op gewestplan als 'groengebied' en 'groengebied met vissershutten', deel is gelegen in BPA 'Kerkhof en omgeving', met ondermeer recreatiegebied.
- Een ontwikkeling als overstromingsgebied voor de Kleine Nete kan enkel via sifons onder het Netekanaal. Ook zou een overstromingsgebied op deze locatie een verschuiving van ruimteclaims betekenen, meer bepaald voor de zoneëigen recreatie maar ook voor het retentiebekken. Het aanwezige stort kan niet opgenomen worden. Daarnaast wordt het onmiddellijk aangrenzend woongebied als knelpunt gezien.
- Het gebied wordt niet weerhouden voor verder onderzoek wegens niet rechtstreeks overstroombaar (sifons nodig).

POG 142_05 Zomerkllokje (Ranst)

- Gelegen tussen Netekanaal en Kleine Nete. Ingesloten gebied met zonevreemde visvijvers en natuur. Aangeduid op het gewestplan als 'gebied voor gemeenschapsvoorzieningen met overdruk overstromingsgebied'. Overlapt met deelgebied 11 (Vallei van de Kleine Nete van Lier tot Vierseldijk) van het habitatrictlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heide' (BE2100026) gelegen. De IHD's beogen een goede ecologische toestand van de Kleine Nete, de Bollaak, de Kleine Beek, de Tappelbeek en de Krekelbeek; uitbreiding van

⁵ De nummering refereert naar de nummering van de POG's die ook in het plan-MER werd gehanteerd.

⁶ Naast het realiseren van natuurdoelen is het Sigmaplan een plan dat veiligheid tegen overstromingen langsheen de getijdenrivieren van het Zeescheldebekken moet garanderen. Eén van de voorbereidende studies bestond uit het **onderzoek naar potentiële overstromingsgebieden (POG's)**. Doel van dit onderzoek was om gebieden af te bakenen die geschikt zijn om ingericht te worden als gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) en deze gebieden vervolgens, op basis van een aantal criteria, te rangschikken naar de mate waarin hun inrichting als maatschappelijk aanvaardbaar en duurzaam kan beschouwd worden. Naast de veiligheidscomponent werd vanuit de bestaande ecologische expertise een ecologisch meersporenonderzoek uitgevoerd uitgaande van de natuurdoelstellingen, zoals die voor het estuarium voorop gesteld werden in het Natuurontwikkelingsplan dat in het kader van de OS 2010 werd opgesteld.

het areaal aan voedselrijke zoomvormende ruigten met focus op de zeer zeldzame variant van ruigtes met Harig wilgenroosje, Zomerklokje en Lange ereprijs; uitbreiding van het areaal aan meso-basenrijk trilveen en behoud van de aanwezige schoroppervlakte. Volledig in beschermd landschap 'Dal van Kleine Nete' gelegen, met vermelding van polders en moerassen in het beschermingsbesluit, overstromingsgebied niet met zekerheid tegenstrijdig aan bescherming.

- Dit gebied werd verder onderzocht.

POG 142_06 de Zwarte Zee (Ranst)

- Ten westen van het Netekanaal, geen rechtstreekse verbinding met de Kleine Nete. Gebied met visvijvers, weekendverblijven en natuurreservaten, gedeelte in gebruik door aangrenzend landbouwbedrijf. Aangeduid op het gewestplan als 'groengebied met vissershutten' en 'groengebied met overdruk zone voor reconversie'. Onmiddellijk aangrenzend woongebied (Emblem) en gebied voor ambachtelijke bedrijven en KMO's.
- Een ontwikkeling als overstromingsgebied voor de Nete kan enkel via sifons onder het Netekanaal als uitbreiding van een overstromingsgebied in POG Hove Seppeke. Ook zou een overstromingsgebied op deze locatie een verschuiving van ruimteclaims betekenen ten gevolge van de aanwezigheid van zoneëigen recreatie.
- Het gebied wordt niet weerhouden voor verder onderzoek wegens niet rechtstreeks overstroombaar (sifons nodig).

POG 142_07 Hove Seppeke (Ranst)

- Tussen het Netekanaal en de Kleine Nete. Het gebied functioneert geheel of gedeeltelijk als natuurlijk overstromingsgebied voor de Bollaak. Gebied met in de rand waarschijnlijk enkele woningen, verschillende private visvijvers met vakantieverblijven, vermoedelijk ook enkele visclubs. Officiële visclubs moeten volgens de afspraken inzake het flankerend beleid recreatie ruimtelijk gecompenseerd worden. Daarnaast wordt door Natuurpunt ook aan natuurontwikkeling gedaan in het gebied. Aangeduid op het gewestplan als is 'gebied voor gemeenschapsvoorzieningen met overdruk overstromingsgebied'. Overlapt met deelgebied 11 (Vallei van de Kleine Nete van Lier tot Vierseldijk) van het habitatrichtlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heide' (BE2100026) gelegen. De IHD's beogen een goede ecologische toestand van de Kleine Nete, de Bollaak, de Kleine Beek, de Tappelbeek en de Krekelbeek; uitbreiding van het areaal aan voedselrijke zoomvormende ruigten met focus op de zeer zeldzame variant van ruigtes met Harig wilgenroosje, Zomerklokje en Lange ereprijs; uitbreiding van het areaal aan meso-basenrijk trilveen en behoud van de aanwezige schoroppervlakte.
- Dit gebied werd verder onderzocht.

POG 142_08 Kesselse Heide (Ranst en Nijlen)

- Op linkeroever van de Kleine Nete. Huidig ruimtegebruik: gebied met private visvijvers en natuur, beperkt aandeel landbouw, vermoedelijk visclubs aanwezig en bebouwing in de rand. Functioneert geheel of gedeeltelijk als natuurlijk overstromingsgebied voor Krekelbeek. Aangeduid op het gewestplan als 'gebied voor gemeenschapsvoorzieningen met overdruk overstromingsgebied' en gedeelte 'natuurgebied met overdruk zone voor reconversie'. Deeltje in de rand gelegen in het beschermd landschap 'Kesselse Heide', vermoedelijk tegenstrijdig met aanleg overstromingsgebied. Overlapt met deelgebied 11 (Vallei van de Kleine Nete van Lier tot Vierseldijk) van het habitatrichtlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heide' (BE2100026) gelegen. De IHD's beogen een goede ecologische toestand van de Kleine Nete, de Bollaak, de Kleine Beek, de Tappelbeek en de Krekelbeek; uitbreiding van het areaal aan voedselrijke zoomvormende ruigten met focus op de zeer zeldzame variant van ruigtes met Harig wilgenroosje, Zomerklokje en Lange ereprijs; uitbreiding van het areaal aan meso-basenrijk trilveen en behoud van de aanwezige schoroppervlakte.
- Dit gebied werd verder onderzocht.

POG 142_09 Veer Ranst (Ranst)

- Westelijk van Netekanaal, geen rechtstreekse verbinding met Kleine Nete. Kan enkel functioneren als overstromingsgebied in functie van Kleine Nete als uitbreiding van overstromingsgebied Hove Seppeke en met verbinding via sifons onder kanaal. Huidig ruimtegebruik: private visvijvers en weekendverblijven. Functioneert als natuurlijk overstromingsgebied voor de Molenbeek en de Bollaak. Gewestplan voorziet 'groengebied met overdruk vissershutten', 'gebied voor gemeenschapsvoorzieningen met overdruk overstromingsgebied' en 'agrarisches gebied'. Overlapt met deelgebied 11 (Vallei van de Kleine Nete van Lier tot Vierseldijk) van het habitatrictlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heide' (BE2100026) gelegen. De IHD's beogen een goede ecologische toestand van de Kleine Nete, de Bollaak, de Kleine Beek, de Tappelbeek en de Krekelbeek; uitbreiding van het areaal aan voedselrijke zoomvormende ruigten met focus op de zeer zeldzame variant van ruigtes met Harig wilgenroosje, Zomerklokje en Lange ereprijs; uitbreiding van het areaal aan meso-basenrijk trilveen en behoud van de aanwezige schoroppervlakte.
- Het gebied wordt niet weerhouden voor verder onderzoek wegens niet rechtstreeks overstroombaar (sifons nodig).

POG 142_10 de Bergen (Viersels Gebroekt) (Ranst en Zandhoven)

- Westelijk van Netekanaal ter hoogte van Viersel. Kan enkel functioneren als overstromingsgebied in functie van Kleine Nete als uitbreiding van Varenheuvel-Abroek en met sifons onder Albertkanaal. Huidig ruimtegebruik: natuurgebied en landbouwgebied (weilanden), aan de rand ook private visvijvers en een gemeentelijke visvijver met recreatiedomein. Retentiebekken voor de Molenbeek. Op het gewestplan aangeduid als 'gebied voor gemeenschapsvoorzieningen met overdruk overstromingsgebied', 'zone voor dagrecreatie' en een beperkt gedeelte 'landschappelijk waardevol agrarisch gebied'. Overlapt met deelgebied 11 (Vallei van de Kleine Nete van Lier tot Vierseldijk) van het habitatrictlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heide' (BE2100026) gelegen. De IHD's beogen een goede ecologische toestand van de Kleine Nete, de Bollaak, de Kleine Beek, de Tappelbeek en de Krekelbeek; uitbreiding van het areaal aan voedselrijke zoomvormende ruigten met focus op de zeer zeldzame variant van ruigtes met Harig wilgenroosje, Zomerklokje en Lange ereprijs; uitbreiding van het areaal aan meso-basenrijk trilveen en behoud van de aanwezige schoroppervlakte.
- Het gebied wordt niet weerhouden voor verder onderzoek wegens niet rechtstreeks overstroombaar (sifons nodig).

POG 142_11 Viersel West (Zandhoven)

- Westelijk van Netekanaal tussen E313 en Albertkanaal. Kan enkel functioneren als overstromingsgebied voor de Kleine Nete als uitbreiding van de Bergen (dat al een uitbreiding zou zijn van Varenheuvel-Abroek via sifons), met sifons onder E313.
- Het gebied wordt niet weerhouden voor verder onderzoek wegens niet rechtstreeks overstroombaar (tweemaal sifons nodig).

POG 142_12 Varenheuvel-Abroek (onderdeel van het plangebied van voorliggend plan-MER)

POG 142_13 Heerbeemden (Nijlen)

- Op linkeroever van de Kleine Nete, noordelijk van de kern Nijlen. Huidig ruimtegebruik: agrarisch gebruik, private visvijvers en vakantieverblijven, 1 woning in meander en een aantal woningen aan de rand, 1 tuinbouwer met serres in gebied. Ook bedrijf aan de rand van de woonkern van Nijlen. Gewestplanbestemming: 'agrarisch gebied'.
- Het gebied wordt niet weerhouden voor verder onderzoek wegens huidige gebruik als agrarisch gebied.

POG 142_14 Paddekotse Heide (Nijlen en Grobbendonk)

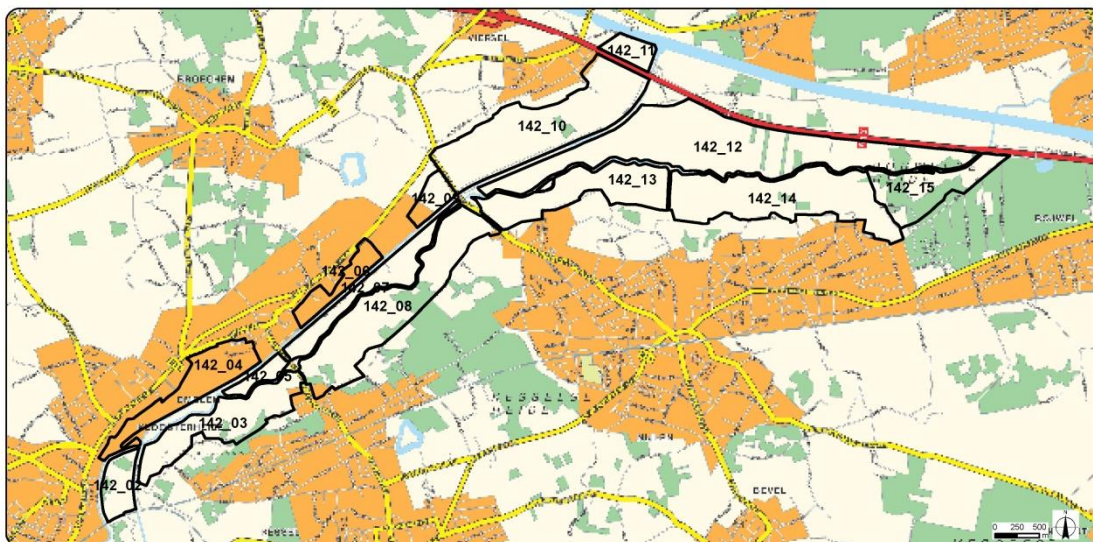
- Op linkeroever van de Kleine Nete, noordelijk van de kern Nijlen. Huidig ruimtegebruik: in hoofdzaak agrarisch gebruik, daarnaast verschillende woningen (verspreid) en enkele private

visvijvers en vakantieverblijven. Grenzend aan de bebouwing van de kern van Nijlen. Gewestplanbestemming: 'agrarisch gebied'.

- Het gebied wordt niet weerhouden voor verder onderzoek wegens bestemming als agrarisch gebied.

POG 142_15 Hoidonk (Grobbendonk)

- Op linkeroever van de Kleine Nete, noordelijk van het woonpark Bouwelse Heide. Huidig ruimtegebruik: bos, agrarisch gebruik en verschillende woningen. Gewestplanzoneringen: 'bosgebied', 'agrarisch gebied met ecologisch belang' en twee gebieden voor verblijfsrecreatie (die ruimtelijk gecompenseerd moeten worden volgens het flankerend beleid recreatie). Geen aanduiding als Habitatrictlijngebied, bescherming van derde Sas (beschermd monument).
- Het gebied wordt niet weerhouden voor verder onderzoek wegens gedeeltelijk agrarisch gebied, te compenseren bos, gebieden voor verblijfsrecreatie en de knelpunten met betrekking tot de bescherming van de aanwezige woningen.



Figuur 3-6: POG's langs de Kleine Nete en stroomafwaarts van de E313

Daarna werden vier deelgebieden meer in detail onderzocht nl. Vogelzang, Zomerklokje, Hove Seppeke en Kesselse Heide.



Figuur 3-7: Deelgebieden uitgebreid zoekgebied 1

Dit onderzoek betrof het verkennen van de potenties en de nodige ingrepen om de natuurdoelstellingen (habitat voor roerdomp) te realiseren, de impact op de waterhuishouding en de effecten op de al aanwezige functies in deze deelgebieden. Tijdens dit onderzoek vond ook overleg met de lokale actoren plaats.

Uit het onderzoek bleek dat het uitgebreid zoekgebied niet geschikt is om de vooropgestelde doelstellingen te realiseren. Er is namelijk niet één locatie die voor zowel bijkomende waterberging als voor het realiseren van de natuurdoelstellingen optimaal geschikt is. Naast het ontbreken van fysische potenties zijn er ook juridische knelpunten:

- De **landschapsbescherming 'Dal van de Kleine Nete'** in Vogelzang en Zomerklokje laten mogelijks een wijziging van het landschap naar een overstromingsgebied niet toe.
- Het reeds ontwikkelde en in ontwikkeling zijnde **habitatrichtlijngebied 'Vallei van de Kleine Nete'** in de deelgebieden Vogelzang, Zomerklokje, Hove Seppeke en Kesselse Heide is niet verzoenbaar met een de aanduiding van een habitatrichtlijngebied Scheldevallei (dat opgelegd wordt binnen Sigma). De bijkomende oppervlakte natuur is extra, geen cumulatie. Ook de beoogde natuurtypes zijn niet in overeenstemming.
- Het **opstuwen van grondwater** in de deelgebieden Vogelzang, Zomerklokje en Hove Seppeke zal de beschermde plant Zomerklokje, die voorkomt in deze deelgebieden, vernietigen.

Inzake het functioneel ruimtegebruik kunnen in alle gebieden negatieve effecten verwacht worden. In Varenheuvel-Abroek zou de beroepslandbouw erg zwaar getroffen worden, in Vogelzang, Zomerklokje, Hove Seppeke en de Kesselse Heide vooral de individuele recreant die er zijn private visvijvers heeft. Ook zouden er compensaties voorzien moeten worden voor de aanwezige visclubs. Daarnaast zijn er ook individuele woningen en horeca in de Kesselse Heide, en een roeiclub in Hove Seppeke.

In de deelgebieden Vogelzang, Zomerklokje, Hove Seppeke en Kesselse Heide zijn reeds habitats aanwezig of in ontwikkeling die voorzien zijn in de Habitatdoelen van de habitatrichtlijn 'Vallei van de Kleine Nete'. Deze verwijderen of verplaatsen ten voordele van andere habitatdoelen, die er nog niet aanwezig zijn, is niet logisch. Rekening houdend met het feit dat de effectieve ontwikkeling van een habitat wel kan ingeschat en in zekere mate kan gestuurd worden, maar nooit met zekerheid gerealiseerd kan worden binnen een bepaalde termijn, zou dit in het slechtste geval de vernietiging van een bestaand waardevol habitat betekenen zonder dat er op korte termijn een ander waardevol habitat in de plaats komt. Ook zou een verplaatsing bijna per definitie een bijkomende inname van ruimte betekenen, vermoedelijk landbouwgrond.

Het bergen van water in de Kesselse Heide kan leiden tot vernatting van het aangrenzende provinciaal domein de Kesselse Heide en de bijhorende natuurwaarden en het beschermd heidelandschap. De

afwatering van Kessel komt in het gedrang als de Kesselse Heide niet meer kan fungeren als natuurlijke buffer voor het regenwater.

Afgravingen in Varenheuvel-Abroek om tot geschikte riethabitats te komen zullen vermoedelijk het bestaande archeologisch bodemarchief schenden. Er kan verwacht worden dat uitgebreid archeologisch (voor)onderzoek noodzakelijk zal zijn.

Een aantal aspecten kan leiden tot het inkrimpen van de deelgebieden. Een ontwikkeling van het deelgebied Vogelzang kan mogelijks ruimtelijk beperkt worden door de tweede spoorontsluiting van de Antwerpse Haven. Afvalstorten in de rand van de Kesselse Heide kunnen tot bijkomende grenscorrecties leiden, en het gebied in twee opdelen. Ook de landschapsbescherming van de Kesselse Heide kan tot een beperkte grenscorrectie leiden, net als de aanwezigheid van de visclubs. In het deelgebied Hove Seppeke kunnen de visclubs en de roeiclub een grenscorrectie noodzakelijk maken.

Naast voorliggende aspecten moet ook de mogelijke gecumuleerde impact van andere projecten in de omgeving in beschouwing genomen worden. Vooral met betrekking tot landbouw is deze groot: de aanleg van overstromingsgebieden langs de Kleine Nete, stroomopwaarts van de E313 in uitvoering van het bekkenbeheerplan, en de inrichting van de Habitatrictlijngebied 'Vallei van de Kleine Nete' overeenkomstig de vooropgestelde instandhoudingsdoelstellingen.

Besluit:

Uit het onderzoek bleek dat het uitgebreid zoekgebied niet geschikt is om de vooropgestelde doelstellingen te realiseren. Ook bleken er negatieve effecten te zijn op de aanwezige fauna en flora, bestaande en te compenseren Europese beschermde gebieden, de afwatering van de aangrenzende gebieden, en de aanwezige weekendverblijven en visclubs.

Er werden drie mogelijke scenario's voorgesteld voor het realiseren van de Sigmadoelen:

- **Uitvoering MWeA:** Veiligheid en natuurlijkheid in Varenheuvel-Abroek;
- **Verplaatsen MWeA:** Veiligheid en natuurlijkheid in Vogelzang, Zomerklokje, Hove Seppeke en Kesselse Heide;
- **Geoptimaliseerd scenario:** Veiligheid in Varenheuvel-Abroek, natuurlijkheid in Hove Seppeke, Kesselse Heide en een deel van Varenheuvel-Abroek.

Uiteindelijk werd gekozen om een variant van het geoptimaliseerde scenario nl. het voorzien van een deel van de natuurdoelstellingen in Varenheuvel-Abroek en een deel in bijkomende gebieden verder te onderzoeken (zie § 3.3.3). Daarbij zullen winteroverstromingen in Varenheuvel-Abroek binnen het natuurgebied mogelijk blijven (wetland met oppervlakte van 135 ha) en zal de landbouwzone hydrologisch geïsoleerd worden van het te realiseren natuurgebied i.f.v. het realiseren van een verschillende waterhuishouding in beide zones. Op die manier kan een deel van Varenheuvel-Abroek in landbouwgebruik blijven. Uit het onderzoek bleek ook dat het in de praktijk – omwille van de sterke vernatting – niet mogelijk was om habitat voor roerdomp in Varenheuvel-Abroek te realiseren én een landbouwzone te behouden. Het realiseren van graslanddoelstellingen en het behouden van een landbouwzone was wél mogelijk.

Bovenstaande conclusie werd door de Vlaamse Regering bekrachtigd (04-04-2014) door de beslissing te nemen om bijkomend zoekgebied te onderzoeken (zie § 3.3.3) voor het realiseren van habitat voor roerdomp.

3.3.3. Onderzoek uitgebreid zoekgebied 2

In 2013 werd – verder bouwend op de resultaten van het onderzoek van uitgebreid zoekgebied 1 onderzocht of een **deel van de landbouwpercelen in Varenheuvel-Abroek** gevrijwaard kon worden door een deel van de natuurdoelstellingen te realiseren in een bijkomend gebied. In overleg met de belangenorganisaties werden **drie bijkomende zoekzones** afgebakend en onderzocht om de potenties te

bepalen voor het realiseren van habitat voor roerdomp. De drie bijkomende zoekgebieden (zie Figuur Figuur 3-8) vallen gedeeltelijk samen met de oorspronkelijk onderzochte potentiële overstromingsgebieden:

Zoekgebied 1: aansluitend bij zone 1, met de deelgebieden Omgeving Hof Van Lachenen en vijvers aan Anderstadt (± 56 ha)

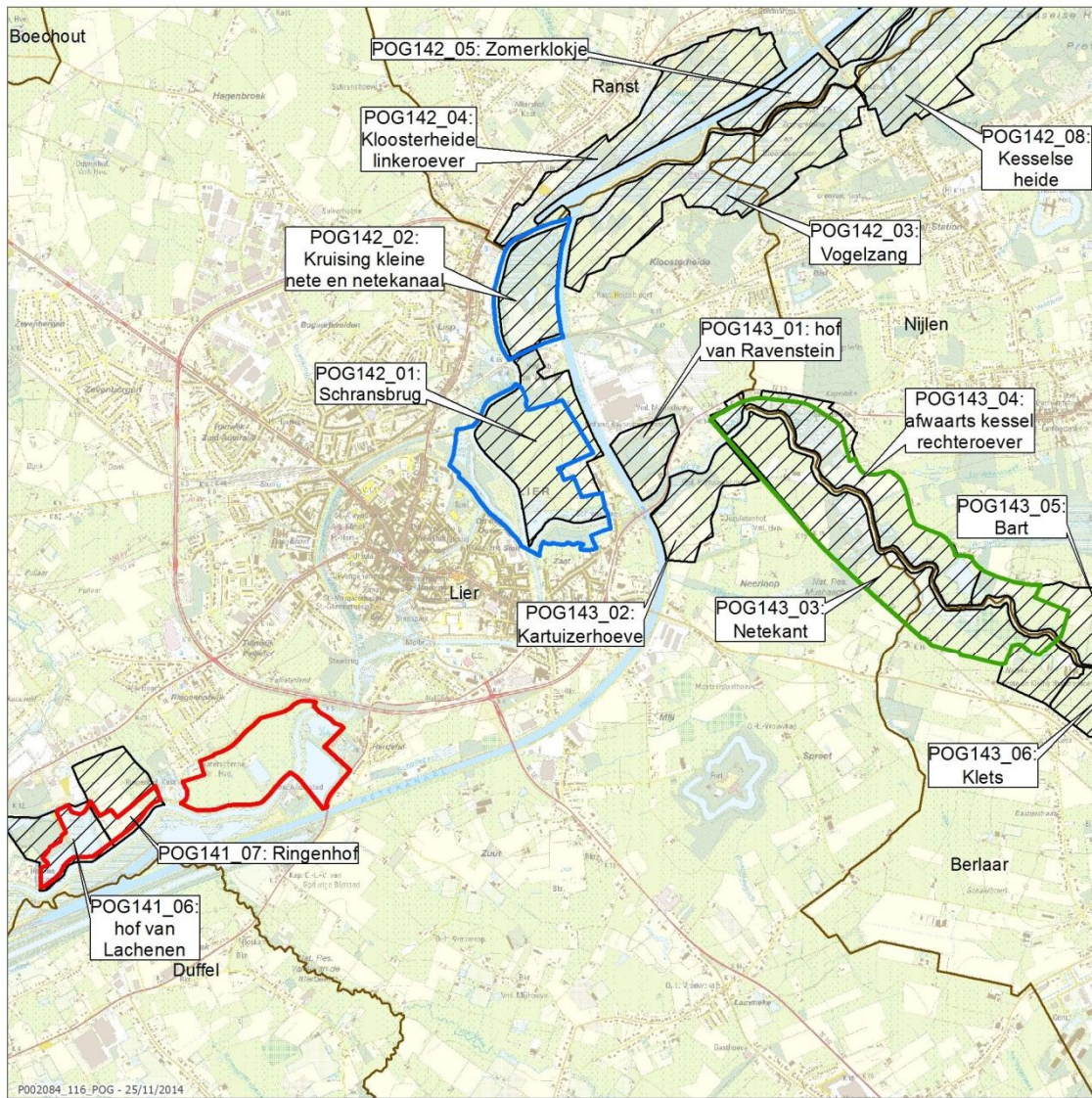
- POG 141_6 Hof van Lachenen
- POG 141_7 Ringenhof

Zoekgebied 2: een gebied tussen het Netekanaal en samenvloeiingsgebied Grote en Kleine Nete (± 154 ha)

- POG 142_01 Schransbrug
- POG 253_02 Kruising Kleine Nete en Netekanaal

Zoekgebied 3: in het mondingsgebied van de Grote Nete (± 178 ha)

- POG 143_01 Hof van Ravenstein
- POG 143_02 Kartuizerhoeve
- POG 143_03 Netekant
- POG 143_04 Afwaarts Kessel rechteroever
- POG 143_05 Bart



Legende

- Zoekgebied 1
- Zoekgebied 2
- Zoekgebied 3
- POG
- Gemeentegrens



Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV)

Figuur 3-8: Situering zoekgebieden

In dit onderzoek werd – net als bij het onderzoek van het eerste uitgebreid zoekgebied – een omgevings- en sectorale analyse uitgevoerd en werden de aanwezige potenties voor het realiseren van de natuurdoelen (zijnde habitat voor roerdomp) in beeld gebracht. Ook tijdens dit onderzoek was er overleg met de lokale actoren.

Uit de **omgevings- en sectorale analyse** van de drie zoekgebieden blijkt dat de Ausgangssituatie in zoekgebied 2 ongeschikt is voor het realiseren van habitat voor roerdomp. Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van de stad Lier strookt in dit gebied immers niet met de geplande natuurinvulling en er ligt een beschermd landschap en een beschermd stadgezicht binnen de contour van het gebied. Tot slot kan nog vermeld worden dat ook de topografie van het terrein niet gunstig is in dit zoekgebied. De enige actuele synergie tussen de bestaande toestand en de Sigmadoelen situeert zich op vlak van de ruimtelijke visie van

de provincie. Het zoekgebied valt buiten de afbakeningslijn van het PRUP 'Afbakening kleinstedelijk gebied Lier' en overlapt met het PRUP 'Randstedelijk groen Nazareth in Lier'. In dit laatste PRUP worden goede randvoorwaarden gecreëerd voor natuurontwikkeling. Het type natuurontwikkeling, dat voor ogen wordt gehouden, stemt echter niet overeen met het type natuurontwikkeling dat in het kader van dit plan wordt nagestreefd. Naast deze zogenaamde synergie zijn er geen verdere opportuniteiten binnen deze zone met de actuele situatie of toekomstige planningsprocessen te detecteren en is een realisatie binnen deze zone niet haalbaar. Zoekgebied 2 werd vanuit deze omgevings- en sectorale analyse dan ook niet behouden.

Daarnaast zijn er archeologische vondsten geregistreerd waardoor verwacht wordt dat voor ingrepen met mogelijke impact op het bodemarchief een archeologisch vooronderzoek verplicht zal worden. Enkel indien uit het archeologisch onderzoek zou blijken dat het gebied archeologisch belangrijk is en een in situ behoud vooropgesteld wordt kan het gebied op basis van het vooronderzoek uitgesloten worden.

Op vlak van bestaand gebiedsgericht beleid is de synergie tussen de bestaande toestand en de Sigmadoelen voor zoekgebied 1 en 3 overwegend neutraal tot positief. De raakvlakken met de bestaande regelgeving zijn voornamelijk neutraal. Het feit dat zoekgebied 1 overlapt met een SBZ en met VEN-gebied wordt als positief aanzien.

De fysische kenmerken van de drie zoekgebieden zijn overwegend neutraal tot negatief. Dit is voornamelijk te wijten aan het voorkomen van weekendverblijven, visclubs en stortplaatsen in het gebied. Maar zowel de gemeente Nijlen als de stad Lier geven aan (Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan) dat de aanwezigheid van de weekendverblijven en visclubs in de gebieden een uitdovend karakter heeft. In deze Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplannen wordt geen melding gemaakt van een timing i.v.m. deze uitdoving.

Er wordt in zoekgebied 1 één bijkomende landbouwer getroffen (naast de 4 landbouwers in de Polder van Lier, dat reeds als Sigmagebied was opgenomen); in zoekgebied 3 worden een 5-tal landbouwers getroffen, waarvan de impact echter relatief beperkt is.

De conclusie van de omgevings- en sectorale analyse is dan ook dat de zoekgebieden 1 en 3 wel geschikt zijn als alternatief gebied om habitat voor roerdomp te realiseren. Deze komen zowel vanuit het gebiedsgericht beleid, de bestaande regelgeving als het fysisch voorkomen als geschikte gebieden, met de meeste positieve raakvlakken, naar voor.

INBO stelde de **hydrologische en ecologische randvoorwaarden voor de inrichting als roerdompleefgebied** van de zoekgebieden op. De haalbaarheid van deze randvoorwaarden werd binnen de verschillende zoekgebieden onderzocht en de **potenties van de gebieden** werden afgewogen om tenslotte voor de meest potentievolle gebieden inrichtingsmaatregelen voor te stellen. De zoekgebieden 1 en 2 bestaan ieder uit 2 nauw op elkaar aansluitende deelgebieden. Voor zoekgebied 1 liggen deze dicht bij elkaar en worden ze niet gescheiden door een fysische barrière, zodat dit zoekgebied als positief kon worden beoordeeld. Dit in tegenstelling tot zoekgebied 2, waar de deelgebieden fysisch van elkaar gescheiden worden door o.a. een opgehoogde stortplaats en een spoorlijntalud, die tussen beide deelgebieden gelegen zijn.

Besluit:

Uit het onderzoek is gebleken dat **zoekgebied 1** voldoende potenties heeft om aaneengesloten leefgebied voor roerdomp te realiseren. Voor **zoekgebied 2** zijn er onvoldoende aaneengesloten potenties aanwezig om in aanmerking te komen en een rol te kunnen spelen in de zoektocht naar volwaardige alternatieven. Voor **zoekgebied 3** is er voldoende areaal (grootteorde 50 ha) langs beide oevers van de Grote Nete, maar moet er nog verder (grondwater)onderzoek gebeuren (d.m.v. een achtergrondstudie die op dit ogenblik wordt uitgevoerd) naar de (water)voeding en waterhuishouding voor de zones op rechteroever; in casu de karakterisatie van het regime van de grondwaterstroming in de zoekzone. Daarnaast kan ook sterk vermoed worden dat er voor zoekgebied 3 nog aanzienlijke graafwerken dienen uitgevoerd te worden om de natuurpotenties te realiseren. Deze zullen gepaard gaan met minimaal een archeologisch vooronderzoek en er zal mogelijks een ringdijk voorzien moeten worden om de veiligheid in het kader van het Sigmaplan te garanderen. Of een ringdijk voorzien moet worden zal uitgeklaard worden op basis van de resultaten van de achtergrondstudie, die momenteel uitgevoerd wordt.

Hoewel twee van de drie zoekgebieden potenties hebben om habitat voor roerdomp te realiseren is de oppervlakte te klein om de vooropgestelde natuurdoelstellingen (habitat voor 4 broedkoppels roerdomp, +/- 200 ha) te kunnen halen. Bijkomende maatregelen worden toegelicht onder 3.3.4.4.

3.3.4. Bijgestelde afbakening van het Sigmaproject Cluster Nete en Kleine Nete

3.3.4.1. Zone 1: Anderstadt I en II, Vijvers aan Anderstadt, omgeving Hof van Lachenen en Polder van Lier

Naast het onderzoek naar de potenties voor roerdompbiotoop (zie § 3.3.3) is ook de **ecologische inrichting** van Anderstadt II (stroomopwaarts) en Anderstadt I (stroomafwaarts) verder onderzocht.

De Anderstadtgebieden liggen pal aan **historisch paaigebied van fint (meivis) en spiering**. Deze vissoorten zijn met de ecologische verbetering van de Schelde aan een opmars bezig. Onderzoek van de Universiteit Antwerpen geeft aan dat het ontpolderen en geschikt maken van **Anderstadt I** als paaiplaats voor fint en spiering (doelsoorten van het geactualiseerd Sigmaplan) de ecologisch meest zinvolle keuze is. Hiertoe zal de Netedijk op een aantal plaatsen terug afgegraven worden. Het garanderen van de veiligheid tegen overstromingen in Lier en het vrijwaren van de bevaarbaarheid van de Beneden Nete zijn hierbij de belangrijkste aandachtspunten. Het mee ontpolderen van de tip (het gebied stroomafwaarts van Anderstadt I, gelegen tussen de Beneden Nete en het Netekanaal) in combinatie met de ontpoldering van Anderstadt I⁷ zorgt ervoor dat het huidig veiligheidsniveau voor de stad ook in de toekomst verzekerd blijft. Door de ligging van de tip tussen het Netekanaal en de Beneden Nete en de toekomstige ontpoldering van Anderstadt I wordt dit gebied geïsoleerd, waardoor het ook vanuit dat opzicht een logische keuze is om de tip mee te nemen in de afbakening van het Sigmaproject.

Voor **Anderstadt II** werd in samenspraak met de huidige beheerders (Natuurpunt) beslist om de oorspronkelijk geplande inrichting als **gereduceerd getijdengebied** (gepland was: GGG met de ontwikkeling van estuariene natuur, zijnde slikken en schorren) te verlaten en zo de bestaande natuurwaarden te behouden. Dit is te verantwoorden doordat de ecologische kwaliteit van dit gebied reeds voldoet als leefgebied voor roerdomp. Op die manier kan dit gebied bijdragen aan de te behalen natuurdoelstelling voor roerdomp.

De voorziene oppervlakte en kwaliteit aan slikken en schorren wordt dan gerealiseerd door het ontpolderen van Anderstadt I en de tip afwaarts van Anderstadt I (zie hoger). De natuurpotenties (slikken en schorren) van deze gebieden worden door INBO gelijkwaardig ingeschat als voor de som van Anderstadt I en II. Voor **Polder van Lier** zijn er potenties aanwezig om habitat met riet en open water te realiseren voor onder andere roerdomp (zie besluit van het onderzoek naar het tweede uitgebreide zoekgebied).

De oorspronkelijke doelstelling (schrle graslanden) dient in dat geval geherlokaliseerd te worden, wat voorzien is in zone 2 Varenheuvel-Abroek (zie paragraaf 3.3.4.2).

De **vijvers aan Anderstadt** hebben eveneens de potentie om als leefgebied voor roerdomp ingericht te worden gezien deze grotendeels bestaan open water. De vijvers dienen in dat kader wel verondiept te wrden om de potenties voor aquatisch riet en inundatieriet te maximaliseren

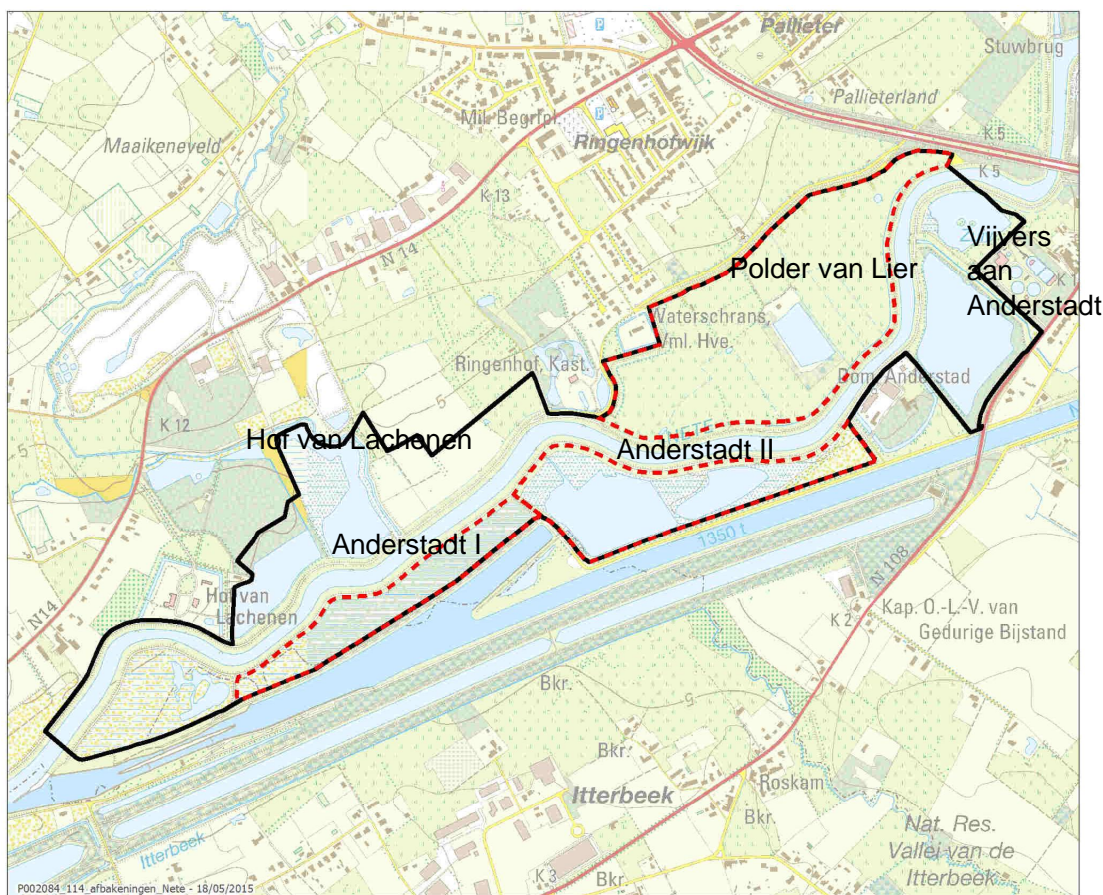
De **omgeving van Hof van Lachenen** en het Ringenhof hebben eveneens potenties voor het realiseren van de gewenste habitats aan open water, aquatisch riet en inundantieriet. De afbakening gebeurde in eerste instantie op basis van de perceelsgrenzen, het gebied maakte een onderdeel uit van de POG's 141_06 en 141_07. Op basis van de topografie werden de grenzen verfijnd waardoor de afbakening uiteindelijk nagenoeg volledig samenvalt met het gebied met de grootste potenties voor roerdomp (zie Figuur 4-3 op p.88).

⁷ Een poldergebied weer teruggeven aan de zee / rivier waardoor het invloed ondergaat van de getijden (inrichting als GGG). Het kan een manier zijn om de komberging te vergroten. De polder zal veranderen in een schorren- en slikkengebied.

Samengevat betekent dit voor zone 1 Beneden Nete, als resultaat van de bijgestelde afbakening:

- In totaal wordt circa **62 ha habitat voor roerdomp** gecreëerd, waarbij :
 - de Polder van Lier (26 ha) een moerasvegetatie krijgt ipv schrale natte graslanden, zoals oorspronkelijk beslist door de Vlaamse regering.
 - er bijkomend 25 ha nieuwe natte natuur gecreëerd wordt in de omgeving van Hof van Lachenen (15 ha) en in de Vijvers aan Anderstadt (10 ha).
 - Anderstadt II garant staat voor 11 ha.
- Tevens wordt ongeveer **12 ha estuariene natuur** (Anderstadt I en de tip afwaarts Anderstadt I) gerealiseerd.

De contour van het Meest Wenselijk Alternatief wordt, als gevolg van het toevoegen van de tip en de andere bijkomende deelgebieden, gewijzigd zoals weergegeven in Figuur 3-9. Op vraag van Ruimte Vlaanderen wordt ook de Nete opgenomen binnen deze nieuwe contour, dit naar analogie met de contour van het op te stellen RUP. Om tot een ruimtelijk aaneengesloten plangebied te komen wordt ook de Nete opgenomen binnen het onderzoeksgebied.



Legende

- Meest Wenselijke Alternatief Nete
- Plangebied Nete



0 100 200 m

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV)

Figuur 3-9: Meest Wenselijke Alternatief en plangebied zone Nete (bijgestelde afbakening Sigmaprojecten in alternatievenonderzoek 2013-2014)

3.3.4.2. Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Het landbouwgebied en het natuurgebied zullen zodanig ingericht worden dat er geen interferentie tussen de twee gebieden zal zijn. Het landbouwgebied wordt zo optimaal mogelijk voor duurzame economische landbouw ingericht. Daartoe worden de bestaande drainagegrachten voor het oppervlaktewater rechtstreeks afgeleid naar de Kleine Nete in plaats van naar de Kleine Pulse Beek, zoals nu het geval is. Op die manier wordt de Kleine Pulse Beek maximaal geïsoleerd van het landbouwgebied, aangezien er zo weinig mogelijk water vanuit het landbouwgebied naar en doorheen het natuurgebied zal stromen. Op die manier worden de natuurdoelen niet gehypothekeerd en kan er zonder bijkomende restricties aan landbouw worden gedaan in het landbouwgebied. Deze optimalisatie zal bij de technische uitwerking in detail worden bestudeerd (zie ook § 4.4.2 en de bijhorende figuren die de geplande inrichting illustreren).

Uit het Landbouweffectenrapport (LER) blijkt circa 150 ha in Varenheuvel-Abroek aangegeven te zijn als landbouwgrond. In de huidige inrichtingsvisie voor dit gebied is 75 ha bestemd als landbouwgebied. D.w.z. dat circa 50% van het oorspronkelijke landbouwgebied in Varenheuvel-Abroek gevrijwaard blijft. Daarnaast is het zo dat het natuurgebied een graslandinvulling krijgt die na een omvormingsperiode van 5 jaar (door de zittende landbouwers) nog een extensieve landbouwbedrijfsvoering toelaat.

3.3.4.3. Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Het vooropgestelde areaal voor habitat met riet en open water voor o.a. roerdomp kan in zone 3 gerealiseerd worden door enerzijds een hoger stuwpeil in te stellen op linkeroever (circa 4,6 m TAW) en recheroever (circa 5.1 m TAW) en door anderzijds de nodige technische ingrepen (significante vergravingen, ontbossing, ...) uit te voeren. Samengevat voor dit zoekgebied wordt er ongeveer 50 ha nieuwe natte natuur gecreëerd in de vorm van roerdompbiotoop. De concrete inrichting van het gebied werd voor recheroever in detail onderzocht in een technische achtergrondstudie (IMDC, 2015). Enerzijds werd de waterbeschikbaarheid en de waterhuishouding nog verder onderzocht, anderzijds werd onderzocht welke technische ingrepen nodig zijn op vlak van veiligheid. De resultaten worden toegelicht in paragraaf 4.4.3. Op basis van deze studie werd de plancontour bepaald die in voorliggend plan-MER wordt gehanteerd voor deze zone.

3.3.4.4. Zone 4: Cluster Kalkense Meersen⁸

Op basis van de resultaten van de vermelde studies in paragraaf 3.3.2 en 3.3.3 en na overleg werd verder gezocht naar bijkomende manieren om de vooropgestelde doelstellingen te realiseren. Een oplossing werd gevonden binnen het Sigmaproject Kalkense Meersen. Dit is het enige Sigmaproject waar 50 ha aaneengesloten habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp kan gecreëerd worden.

In het deelgebied Scherenmeersen van Cluster Kalkense Meersen was reeds 100 ha voorzien als rietland. In een aansluitende zone (25 ha) van Belham zal het beheer enigszins worden aangepast (zie nr. 1 op Figuur 3-10).

Dit houdt in dat er wat minder frequent wordt gemaaid. Hierdoor zullen de bestaande rietkragen breder worden en een deel van het grasland innemen. Het geheel wordt hierdoor een mozaïeklandschap (gras/riet) waar riet iets dominanter aanwezig zal zijn dan nu het geval is. Deze zone zal fungeren als foerageergebied voor roerdomp en tegelijk in broedgebied voor porseleinhoen (deze zone wordt daarom slechts voor 12,5ha als habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp meegeteld).

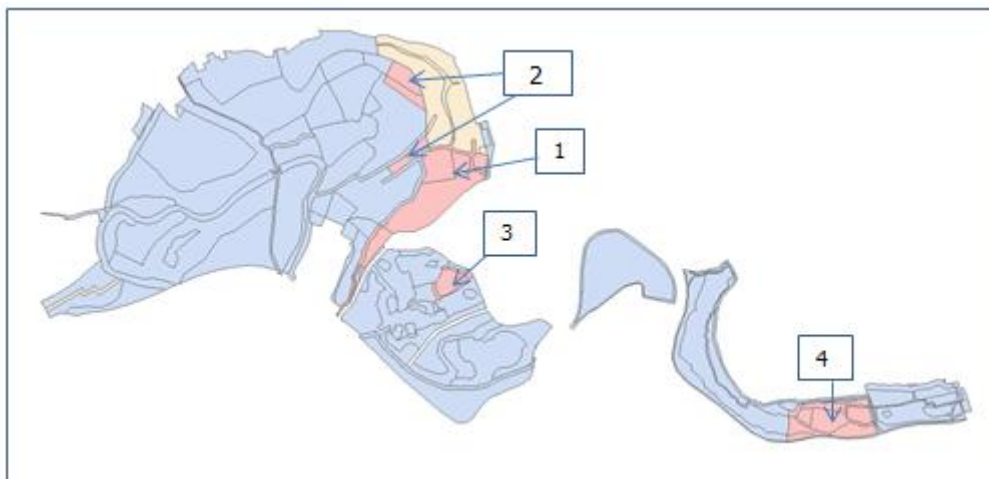
Daarnaast zijn een aantal bijkomende zones gedefinieerd als habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp (zie nummering op Figuur 3-10):

- Nr. 2: 2 kleinere zones in het deelgebied Kalkense Meersen (samen 25 ha);
- Nr. 3: Heisbroek, een bestaande vijver in het deelgebied Wijmeers (7 ha);

⁸ Deze zone 4 maakt geen onderdeel uit van het voorliggende Plan-MER.

- Nr. 4: Riet-atol in het deelgebied Paardeweide (23 ha).

De kleinere moerasgebieden zijn theoretisch te klein om broedende roerdompen te herbergen., maar kunnen wel bijdragen aan het winterhabitat van de soort.



Figuur 3-10: Habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp in Cluster Kalkense Meersen (rood: bijkomend, roze: reeds voorzien)

3.3.4.5. Overzicht

De Vlaamse Regering besliste op 04-04-2014 om de resultaten van het **alternatievenonderzoek** m.b.t. de **gedeeltelijke herlocalisatie van de natuurdoelstellingen voor Varenheuvel-Abroek** te onderschrijven, meer bepaald:

- Het aanspreken van de bijkomende deelgebieden omgeving Hof van Lachenen, vijvers aan Anderstadt en het mondingsgebied van de Grote Nete voor het realiseren van habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp;
- Het wijzigen van de oorspronkelijke natuurdoelstelling voor Anderstadt II (estuariene natuur), Polder van Lier (schrале graslanden) en een deel van de Kalkense Meersen (schrале graslanden) naar habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp;
- Het verplaatsen van de oorspronkelijke graslanddoelstellingen voor Polder van Lier en deel Kalkense Meersen naar Varenheuvel-Abroek (zie § 4.3.4);
- Het vrijwaren van minstens 75 ha volwaardige landbouwgrond in Varenheuvel-Abroek, en dit landbouwgebied zo inrichten dat volwaardige landbouw mogelijk blijft met bijzondere nadruk op hydrologie en de natuur binnen het deel natuurgebied volledig tot volledig tot ontwikkeling kan komen.

Het Sigmaproject Cluster Nete en Kleine Nete bestaat hierdoor uit verschillende deelgebieden die gelegen zijn in drie verschillende zones. Voor dit Sigmaproject werd een inrichtingsplan opgemaakt, dat invulling geeft aan de vooropgestelde doelstellingen op vlak van veiligheid en natuurlijkheid. In Tabel 3-5 worden de doelstellingen voor elk van deze deelgebieden en zones opgelijst. Ter illustratie worden de oorspronkelijke doelstellingen volgens het MWeA (na bijstelling van het MWeA o.b.v. ruimtelijke potentieverkenning van IHD voor broedvogels, zie paragraaf 3.3.1) in deze tabel opgenomen.

Tabel 3-5: Overzicht van de deelgebieden van het Sigmaproject Nete en Kleine Nete

Deelgebied	MWeA	Opp (ha)	Inrichtingsplan	Opp (ha)
Anderstadt 1	GOG-GGG	6.6 ha	Ontpoldering	6.6 ha
Zuidwestelijke punt Anderstadt			Ontpoldering	5.3 ha
Anderstadt II	GOG-GGG	11.35 ha	GOG-wetland	11.35 ha
Polder van Lier	GOG-wetland	26.32 ha	GOG-wetland	26.32 ha
Zoekgebied 2013 Omgeving Hof van Lachen en vijvers aan Anderstadt			Wetland	25.37 ha
Zoekgebied 2013 Meest afwaartse zone van de Grote Nete			Linkeroever Wetland	26.66 ha
			Rechteroever Wetland	28.17 ha
Varenheuvel-Abroek	Wetland	211 ha	Wetland	135 ha
			Landbouw	75 ha
Kalkense Meersen	Wetland	50 ha	Wetland	50 ha
Totaal	Totaal gebieden met natuurdoelen Sigmaproject Nete en Kleine Nete	255.27 ha		265,77 ha
Totaal	Kalkense Meersen	50 ha		50 ha
Totaal	Habitat voor roerdomp	0 ha		167.87 ha

Habitat voor roerdomp

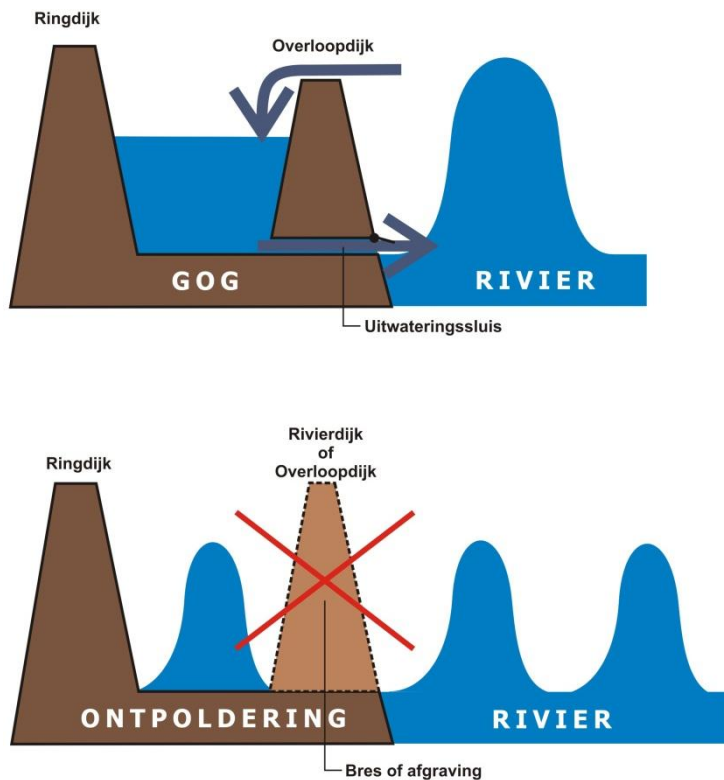
In totaal wordt er in de cluster Nete en Kleine Nete ca. 117.87 ha habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp ontwikkeld, en in Kalkense Meersen 50 ha. Er wordt vanuit gegaan dat deze oppervlakte – mits een optimale inrichting – volstaat als habitat voor 4 broedkoppels roerdomp.

Anderstadt II en Polder van Lier worden ingericht als gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) met wetland-invulling. Bij stormtij zullen deze gebieden water uit de Beneden Nete opvangen via overlooptdijken. Ringdijken op Sigmahoogte beschermen het achterland tegen het instromende water. Bij eb zal het water terug naar de Beneden Nete stromen via lage uitwateringssluizen.

De Vijvers aan Anderstadt, de omgeving van het Hof van Lachen, Varenheuvel-Abroek en het mondingsgebied van de Grote Nete worden ingericht als wetland. Wetlands zijn natte gebieden met belangrijke natuurwaarden. Het betreft zowel natte graslanden, moerasachtige gebieden en natte bossen. Wetlands vervullen als dusdanig geen hoofdfunctie inzake veiligheid. Waterberging vanuit de Netes is niet voorzien. Wel is voor de ontwikkeling van natte natuur een hoger grondwaterstand gewenst. De afwatering van de bovenstroomse gebieden is hierbij wel een belangrijk veiligheidsaspect. Een deel van Varenheuvel-Abroek (ca. 75 ha) wordt ingericht als landbouwgebied.

Anderstadt I en de zuidwestelijke tip worden ontpolderd voor de realisatie van estuariene natuur. Door het voorzien van een bres in de huidige dijk wordt dit gebied terug onderhevig aan het getij van de Beneden Nete. Dit betekent dat er dagelijks water in en uit het gebied zal stromen.

De werkingsprincipes van **GOG en ontpoldering** worden geïllustreerd in Figuur 3-11.



Figuur 3-11: Werkingsprincipes GOG en ontpoldering

3.4. Andere planningsinitiatieven in de regio

In de vallei van de Nete en de Kleine Nete zijn op dit ogenblik nog een aantal andere planningsinitiatieven lopende met een ruimtebehoefte die mogelijks een (grote) impact hebben op dezelfde ruimtegebruikers. Dit betreft volgende projecten:

- De afbakening van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur (AGNAS) in uitvoering van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV) (regio Neteland);
- Het inrichten van overstromingsgebieden in uitvoering van de bindende bepalingen van het bekkenbeheerplan Nete;
- Het bepalen van gebiedsspecifieke instandhoudingsdoelstelling (S-IHD) voor habitatrichtlijngebieden (SBZ-H) (deelgebieden 1, 10 en 11);
- De ruimtelijke verankering van bestaande ankerplaatsen als vastgestelde landschapsatlasrelicten in ruimtelijke uitvoeringsplannen;
- Het realiseren van compenserende maatregelen i.f.v. de waterhuishouding n.a.v. de aanleg van de Kempische Noord-Zuid-verbinding (N19g) door de vallei van de Kleine Nete tussen Kasterlee en Geel.

Op 20 juli 2012 nam de Vlaamse Regering een principiële beslissing omtrent de verdere voortgang van de gewestelijke planningsinitiatieven en projecten in de vallei van de Kleine Nete en Aa tussen Kasterlee en Lier (VR20120720 DOC.089/1). De regering besliste gouverneur Cathy Berx aan te stellen als procesbegeleider en de opdracht te geven om een overkoepelende opvolgingscommissie met vertegenwoordiging van de betrokken diensten van de Vlaamse overheid, de lokale besturen en

middenveldorganisaties en een ambtelijk procesbeheercomité te installeren voor het geheel van de gewestelijke plannen en projecten in de vallei van de Kleine Nete tussen Kasterlee en Lier binnen de uitgangspunten van de principiële beslissing. Via deze organen wordt de onderlinge afstemming en voortgang van deze gewestelijke initiatieven bewaakt en de communicatie over het geheel van de projecten gestroomlijnd.

Op 04-04-2014 nam de Vlaamse Regering een aantal bijkomende beslissingen met betrekking tot deze **gecoördineerde gewestelijke planningsinitiatieven in de vallei van de Kleine Nete**. Zoals beschreven in hoofdstuk 2 werden daarbij de bijgestelde afbakening van het voorliggend project goedgekeurd. Daarnaast werden ook een aantal beslissingen genomen met betrekking tot gebiedsspecifieke instandhoudingsdoelstelling (S-IHD) voor habitatrichtlijngebieden (SBZ-H) in het gebied Graafweide – Schupleer (vallei van Kleine Nete en Aa).

3.5. Voortraject overleg en communicatie

De verschillende projecten van het geactualiseerde Sigmaplan hebben ontegensprekelijk een belangrijke ruimtelijke impact. Daarom werd van in het begin een processtructuur uitgewerkt om deze projecten op een gedragen manier uit te werken en te begeleiden.

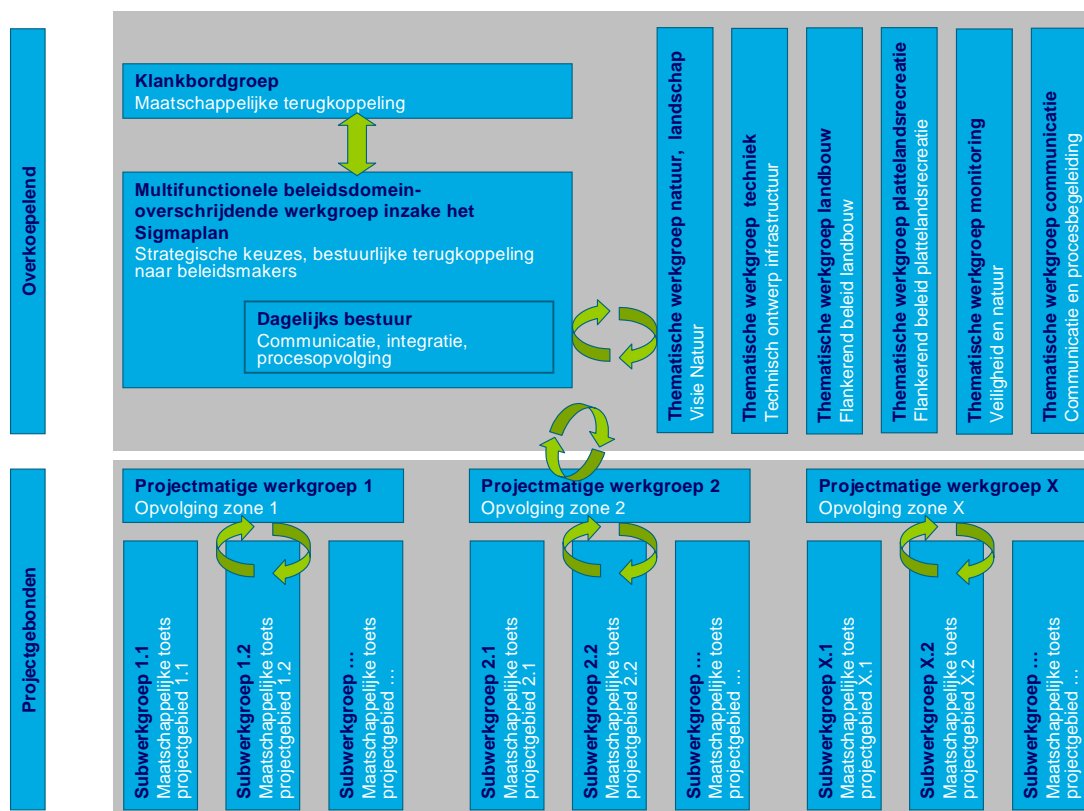
3.5.1. Processtructuur

De overlegstructuur, die is uitgewerkt voor het geactualiseerde Sigmaplan, is tweeledig:

Eenzijds is er overleg op **het overkoepelend niveau**, waarbij de globale principes voor alle Sigmagebieden worden vastgelegd en er een terugkoppeling is over de uitwerking van de verschillende clusters van projecten. Op dit niveau zijn de beleidsmakers op Vlaams niveau vertegenwoordigd, en wordt in thematische werkgroepen dieper ingegaan op en afspraken gemaakt over een aantal thema's met de belangenorganisaties op Vlaams niveau. Dit zijn de landbouworganisaties, natuurorganisaties, toeristische diensten, federaties (bv. hengelclubs, jagers, weekendverblijven, ...).

Anderzijds wordt er **per cluster een overlegstructuur op niveau van het project** uitgewerkt. Deze overlegstructuur omvat de betrokken gemeentebesturen en provincie, evenals de belangrijkste lokale actoren, zoals polderbesturen, landbouworganisaties, natuurverenigingen, Voor specifieke thema's worden er subwerkgroepen geraadpleegd. Deze omvatten naast de lokale overheden ook de lokale verenigingen die relevant zijn voor dit thema. Bijkomend kan voor specifieke elementen ook bilateraal overleg georganiseerd worden.

Onderstaand schema verduidelijkt de uitgewerkte overlegstructuur (Figuur 3-12).



Figuur 3-12: Processtructuur voor het geactualiseerde Sigmoidplan

Ook voor de cluster Nete en Kleine Nete werd deze proces- en projectstructuur gehanteerd bij de opmaak van de inrichtingsplannen, net zoals dat eerder al gebeurde voor de 2010-projecten.

De gemeentebesturen zijn vertegenwoordigd in de projectmatige werkgroep.

3.5.2. Procesverloop

Achtereenvolgens werden de volgende stappen doorlopen:

- Bilateraal overleg met de gemeenten
- Informatievergadering voor de betrokken landbouwers
- Opmaak van het landbouweffectenrapport
- Alternatievenonderzoek
- Opmaak van het inrichtingsplan in overleg met de projectmatige werkgroepen en thematische subwerkgroepen
- Infomarkt voor de bevolking

3.5.2.1. Bilateraal overleg met de gemeenten

Het bilateraal overleg met de betrokken gemeenten vond plaats in maart en april van 2011 voor zone 1 en in april en mei van 2011 voor zone 2.

3.5.2.2. Projectmatige werkgroepen en thematische subwerkgroepen

Het voortraject naar aanleiding van de opmaak van het inrichtingsplan werd intensief opgevolgd vanuit de projectmatige werkgroepen. Deze kwamen op geregelde tijdstippen samen om de stand van zaken en de geplande ontwikkelingen in het proces te bespreken:

- Projectmatige werkgroepen:
 - 24/05/2011 (Anderstadt I en II en Polder van Lier)
 - 06/09/2011 (Anderstadt I en II en Polder van Lier)
 - 07/11/2011 (Anderstadt I en II en Polder van Lier)
 - 27/09/2011 (Varenheuvel-Abroek)
 - 17/11/2011 (Varenheuvel-Abroek)
- Subwerkgroep natuur:
 - 28/06/2011
 - 11/10/2011
- Subwerkgroep water:
 - 18/11/2011
- Subwerkgroep landschap, toerisme en recreatie:
 - 28/10/2011
- Subwerkgroep landbouw:
 - 15/03/2013
 - 24/09/2013

3.5.2.3. Opmaak van het landbouweffectenrapport

De effecten op landbouw ten gevolge van het plan werden voor alle zones bestudeerd door de Vlaamse Landmaatschappij (VLM) in een landbouweffectenrapport (LER). Het eindrapport voor zone 1 en 2 werd door VLM opgeleverd in december 2011 (VLM, 2011). Het eindrapport voor zone 3 werd door VLM opgeleverd in oktober 2016 (VLM, 2016).

Bijna alle landbouwers die gronden gebruiken in de Anderstadt-gebieden, de Polder van Lier en Varenheuvel-Abroek werden bezocht voor een gesprek en een enquête. Er werden vragen gesteld over hun percelen, economische en sociale aspecten van het bedrijf, de mogelijke impact op het bedrijf en de interesse voor flankerende maatregelen.

Er werden 29 gebruikers bevraagd, samen gebruiken ze 175,9 ha in het studiegebied. Als besluit werd in het rapport gesteld dat een aantal landbouwers zwaar getroffen worden door het plan. Voor hen is extra begeleiding en een sterk flankerend beleid van belang. Een goede werking van de lokale grondenbank is echter ook belangrijk voor de andere bedrijven met een mogelijk oppervlakteverlies. Verder is een snelle, duidelijke communicatie over de stand van zaken, uitgewerkte inrichtingsplannen, schadevergoedingen en gebruiksovereenkomsten een must met het oog op het lokaal draagvlak en een goed verloop van het proces.

Mede op basis van de resultaten van het LER werd de projectinvulling aangepast in Varenheuvel-Abroek (zie § 3.3.1).

In het kader van de opmaak van het LER voor zone 1 en 2 werden informatievergaderingen georganiseerd op 1 maart 2011 en 15 juni 2011, de resultaten werden toegelicht in december 2011.

In het kader van het LER voor zone 3 werden 9 gebruikers bevroegd, ze benutten samen 14 gebruikspcelen met een totale oppervlakte van 21,88 ha. Twee van deze gebruikers worden als zwaar getroffen beschouwd in het LER.

In het kader van de opmaak van het LER voor zone 3 vonden informatievergaderingen plaats op 18 april 2016 en 12 september 2016.

3.5.2.4. Infomarkt voor de bevolking

Het inrichtingsplan werd toegelicht op twee infomarkten, nl. op 30 juni 2014 en 24 november 2015 in Nijlen en op 1 juli 2014 en 3 december 2015 in Lier.

4. PLANBESCHRIJVING

4.1. Algemeen

Zoals beschreven in Hoofdstuk 3 kent het Sigmaproject Cluster Nete en Kleine Nete een hele voorgeschiedenis, waarbij verschillende onderzoeken gevoerd werden om tot het voorliggende inrichtingsplan voor het Sigmaproject Cluster Nete en Kleine Nete te komen, waarmee de vooropgestelde doelstellingen op vlak van natuur en veiligheid gerealiseerd kunnen worden.

Dit inrichtingsplan voor het Sigmaproject Cluster Nete en Kleine Nete bestaat uit 3 zones en verschillende deelgebieden (zie Tabel 3-5). De inrichting is momenteel in ontwerpfase, de inrichting op hoofdlijnen is reeds gekend. De inrichtingsplannen die worden weergegeven in voorliggend rapport zijn dan ook slechts concepten. Op basis van verder onderzoek (onder andere het technisch ontwerp) zijn verschuivingen in de locaties van de verschillende habitattypes nog mogelijk waardoor het niet altijd mogelijk is bepaalde ingrepen op kaart weer te geven. Onder andere het bodemhygiënisch onderzoek en de resultaten van de topografische opmetingen kunnen nog leiden tot wijzigingen. De onderlinge verhoudingen tussen de verschillende habitattypes liggen echter vast en zullen niet meer wijzigen.

4.2. Werfinrichting en werfroutes

In deze fase van het plan is nog niet gekend waar de werfzones en tijdelijke stockageplaatsen zich zullen bevinden. Het is echter de bedoeling deze binnen de contouren van het plangebied te realiseren. De exacte locatie zal onder meer bepaald worden aan de hand van de resultaten van voorliggend MER.

Het plan zal onvermijdelijk gepaard gaan met werfverkeer, de aan- en afvoerroutes voor materialen en grondstoffen zijn eveneens nog niet gekend. Voor zone 1 is het mogelijk om materiaal en grondstoffen aan- en af te voeren via het water. Voor alle zones wordt verondersteld dat het werfverkeer een zo kort mogelijk traject tot het hoger wegennet zal volgen. De werfroutes worden voorgesteld op Kaart 8.

- Zone 1:
 - Van en naar Polder van Lier: Ouderijstraat – Waterschransweg – Mechelsesteenweg – Ring (R16)
 - Van en naar omgeving Hof van Lachenen: Dijkweg - Doorgang naar Mechelsesteenweg - Ring (R16)
 - Van en naar Anderstadt I en II en Vijvers bij Anderstadt: Dijkweg - Doorgang naar Waversessesteenweg (N108) - Hoogveldweg (N108) - N110 - Ring (R16)
- Van en naar zone 2: Dijkweg – Nijlensesteenweg – N14 – E131 (oprit 19 Massenhoven)
- Zone 3:
 - Van en naar rechterover: Bartstraat – N13 – Ring (R16)
 - Van en naar linkeroever: Neerloop – Ravenstijn – N13 – Ring (R16)

4.3. Dijkwerken

Voor de Sigmadijken wordt ter hoogte van het plangebied een kruinhoogte van 8 m TAW nagestreefd. De meeste dijken voldoen al aan deze streefhoogte. De dijkwerken beperken zich tot zone 1:

- Maken van 2 bressen van maximaal 20 m breedte in de dijk ten behoeve van de ontpoldering in Anderstadt I

- Indien nodig versteviging /stabilisatie van de ringdijk tegen het Netekanaal ter hoogte van Anderstadt I
- Op enkele plaatsen verhoging van de ringdijk rondom Polder van Lier met enkele centimeter. Deze werken worden uitgevoerd tijdens de reguliere dijkonderhoudswerken van W&Z (geen onderdeel van dit plan).

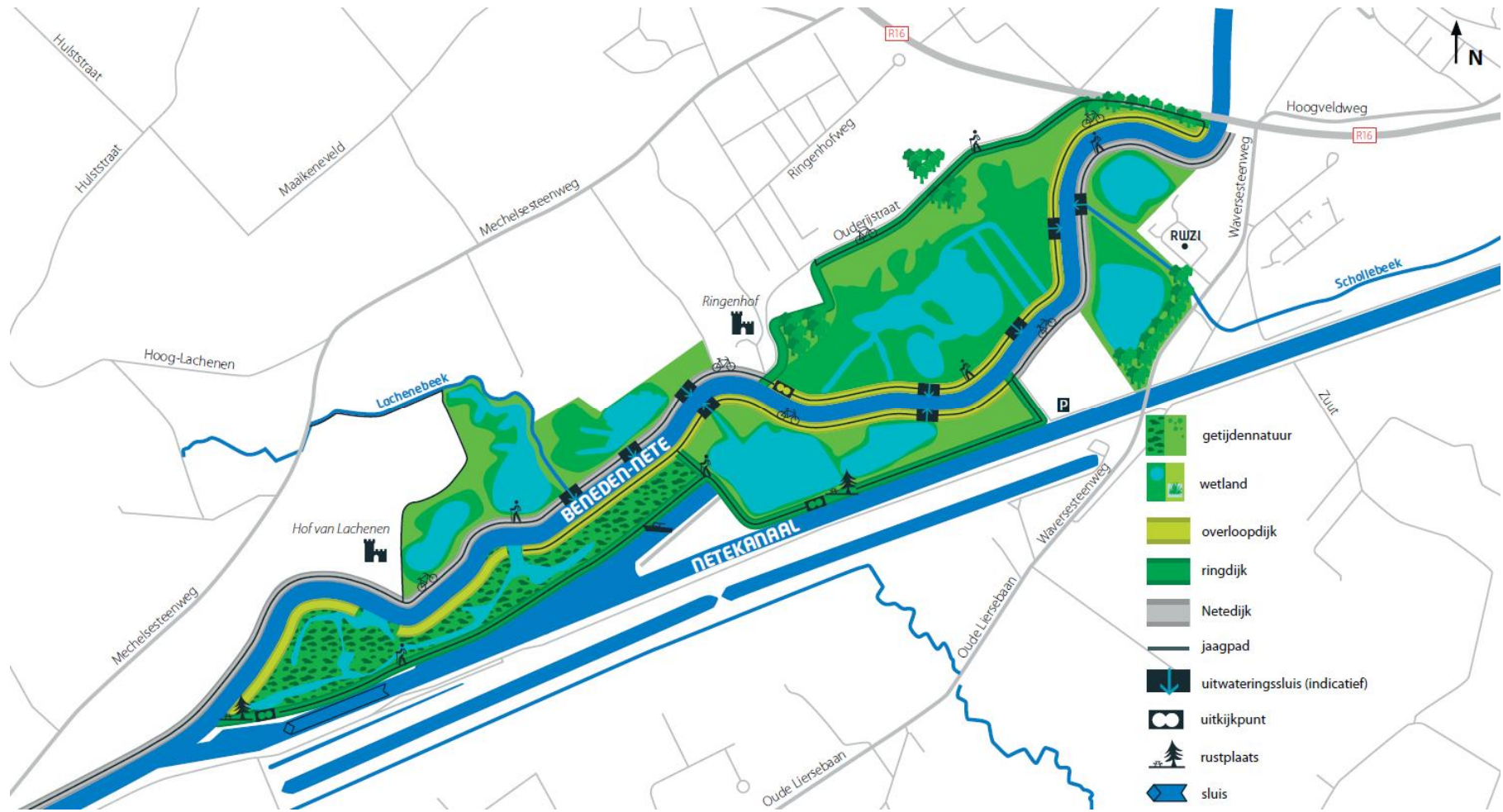
4.4. Inrichting van de zones

4.4.1. Zone 1 – Afwaarts Lier

Het inrichtingsplan voor zone 1 wordt weergegeven in Figuur 4-1. Zoals gezegd betreft het een typeschets van hoe deze zone zou kunnen ingericht worden.

In wat volgt wordt de inrichting van de verschillende deelgebieden besproken. Alvorens het terrein wordt ingericht, kunnen een aantal voorbereidende werken worden uitgevoerd:

- **Verhinderen van successie:** omdat verbossing en verruiging met het oog op het realiseren van moerasvegetatie niet wenselijk is, is het aangewezen om tot de aanvang van de inrichtingswerken het terrein al te beheren om verdere verbossing en verruiging tegen te gaan. Dit zal de uiteindelijke inrichting vereenvoudigen.
- **Verwijderen van houtopslag:** daar roerdomp de voorkeur heeft voor een open, wijds moeraslandschap met beperkte houtopslag, zullen op bepaalde plaatsen bomen en struiken moeten worden verwijderd. Belangrijk hierbij is dat dit gebeurt net voor vernatting wordt gerealiseerd. Als dat niet mogelijk is, dan is het aangewezen het terrein in te zaaien met grassen en intensief te beheren. Op die manier wordt verbossing vermeden en wordt een goede uitgangssituatie gecreëerd om moerasland te ontwikkelen.
- **Behouden van houtopslag:** bestaande bosjes, struwelen en houtkanten kunnen als buffer tegen verstoring dienen. Op strategische plaatsen moeten deze dan ook behouden blijven.
- **Bestrijden van exoten:** het verwijderen en/of bestrijden van exoten moet worden afgestemd op de specifieke exoten die ter plekke worden aangetroffen (bv. langs oevers van vertuinde vijver in Polder van Lier). In elk geval dient dit te gebeuren alvorens grote grondwerken van start gaan. De redenen hiervoor zijn dat grondwerken de verspreiding van exoten in de hand kan werken en dat vergraven milieus vaak optimaal zijn voor exoten.
- **Verwijderen van humus en de vruchtbare toplaag:** ter hoogte van beboste zones dient de humuslaag te worden verwijderd. Anders zal snel verruiging van het rietmoeras optreden. Deze dient bij voorkeur te worden verwijderd om vrijstelling van nutriënten in het water na vernatting te beperken.
- **Ruimen, aflaten en/of afvissen van bestaande vijvers:** om een ideale uitgangssituatie (helder, open water) te creëren voor de roerdomp, moeten in bestaande vijvers een aantal maatregelen genomen worden, zoals:
 - Het achtereenvolgens droogleggen van de vijvers, drogen van de vruchtbare sliblaag en verwijderen van het sediment. Het aflaten van de vijvers heeft als voordeel dat gemakkelijker oeverwerken kunnen worden uitgevoerd. De vijvers zullen zich daarna spontaan opvullen met regen- en grondwater.
 - Afvissen van de vijvers. Bodemwoelende vissoorten (bv. brasem, karper) worden afgevisd om de turbiditeit van het water te verminderen. Na de inrichting van de vijvers kan snoek worden uitgezet. Deze predator gaat recruterende van karper en andere bodemwoelende soorten tegen.
 - Het stopzetten van de aanvoer van nutriënten in de vijvers bijvoorbeeld via lozing van afvalwater of bemesting.



Figuur 4-1: Inrichtingsplan Zone 1

Polder van Lier

De Polder van Lier is al sinds begin jaren '80 ingericht als een gecontroleerd overstromingsgebied. In uitvoering van het geactualiseerde Sigmapijan wordt er habitat voor roerdomp ontwikkeld. Een inrichting als habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp in de polder van Lier vereist de creatie van een grotere oppervlakte open water en daarop aansluitend rietvegetaties (combinatie van aquatisch riet en inundatieriet). Aan de hoger gelegen randen kunnen er bossages ingeplant worden als landschappelijk en bufferende elementen. Langs de westelijke en oostelijke grens van de polder wordt hogere beplanting voorzien om dienst te doen als buffer. Ook langs de ringdijk, ter hoogte van een geïsoleerde woning grenzend aan de Polder van Lier, is hogere beplanting logisch: het is een hoger gelegen zone die niet geschikt is voor rietontwikkeling.

Enkele percelen in de deelgebieden Polder van Lier en omgeving Hof Van Lachenen zijn vandaag in beperkte mate in landbouwgebruik (als weide en grasland). Deze functie kan niet behouden blijven in combinatie met de vooropgestelde veiligheids- en natuurdoelen.

De volledige zone wordt op dit ogenblik door heel wat recreanten benut: fietsers, wandelaars, joggers, vissers, vogelspotters, ... maar ook de gebruikers van de jachthaven. Deze huidige recreatieve functies worden zo optimaal mogelijk afgestemd op de veiligheids- en natuurdoelstellingen.

In de Polder van Lier is de recreatie routegebonden: zowel de dijk van de Beneden Nete als het pad rondom de polder (gedeeltelijk op de dijk) worden intensief gebruikt. Dit gebruik door wandelaars, fietsers, joggers wordt in de toekomst bestendig. Er worden geen nieuwe voorzieningen voor recreatie gepland.

Voor de inrichting werden verschillende ingrepen uitgewerkt, hoofdzakelijk op vlak van grondverzet en het verhogen van het grondwaterpeil:

Grondverzet:

- Uitgaande van een diepte van ca. 1 m van de bestaande centrale vijver zal 1 m grond moeten worden uitgegraven om open water met een diepte van 2 m en een diameter van minimaal 6 m te realiseren.
- Ten westen van de centrale plas wordt open water voorzien tussen 0.50 m en 1 m diep. In het midden dient de plas minstens 1 m diep te zijn. Hier zal lokaal tot maximum 90 cm grond moeten worden afgegraven. De rest van de plas is minstens 0.50 m diep. Dit betekent dat er 0 tot maximum 40 cm grond moet worden verwijderd. Het open water omringt een 'eiland' van aquatisch riet en is overal minstens 6 m breed.
- De bestaande drainagegrachten worden uitgediept zodat hier water van 0.50 m diep kan staan. Ze worden ook verbreed tot minimaal 6 m.
- Het open water wordt niet ingericht tegen de dijken, omdat deze zones toch niet zullen worden gebruikt door roerdomp (verstoring). Hier worden rietkragen voorzien als buffer.
- Grondwerken zijn nodig om een geleidelijke overgang van open water (0.50 m) tot water van 0.10 m diep met aquatisch riet te realiseren.
- De overgang van aquatisch riet naar open water wordt grillig aangelegd. Op die manier wordt de oeverlengte – en dus de foerageermogelijkheden voor roerdomp – gemaximaliseerd.
- Voor het verdiepen van de bestaande vijvers en het uitgraven van verlande zones wordt het grondverzet geraamd op 10.000 m³. De grond wordt maximaal herbruikt, hetzij om oeverzones te verondiepen, hetzij om de voet van dijken te verstevigen.

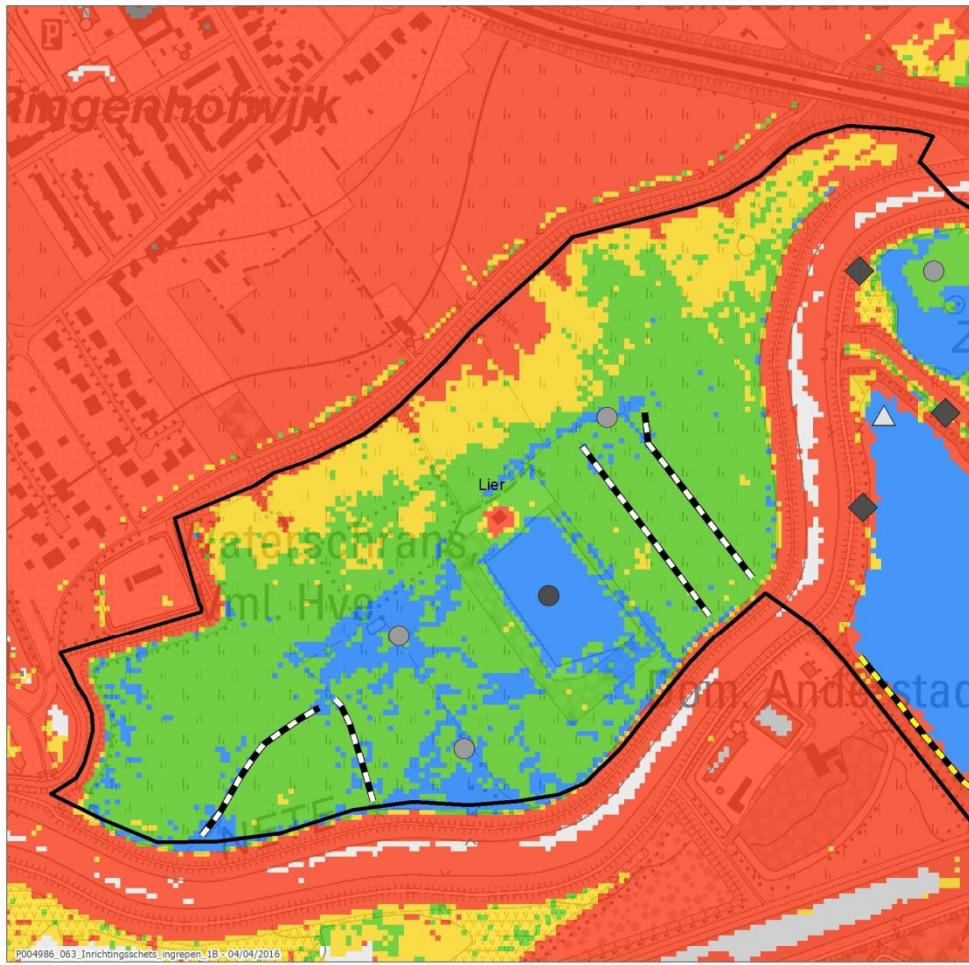
Beplanting/begroeiing

- Het inundatieriet in het noorden van de polder wordt via beheerwegen toegankelijk gemaakt voor de beheerders via de noordelijke dijk.

- In de westelijke tip wordt aansluitend aan de bestaande woning (de Waterschranshoeve) hoger opgaand groen gecreëerd om als buffer te functioneren. Een gesloten buffer langs de volledige rand is minder wenselijk.
- Aan de oostelijke rand, grenzend aan de ring, wordt een hogere beplanting voorzien om een buffer te vormen voor het verkeerslawaaï. Deze kan visueel een geheel vormen met eventueel beplantingen aan de overzijde van de ring.
- Centraal op de noordelijke rand is een opduiking in het reliëf. Op deze locatie bevindt zich ook een geïsoleerde woning aan de andere zijde van de dijk. Door deze hogere ligging zal er op deze plaats geen rietbegroeiing ontstaan. Een hogere begroeiing is hier wenselijk.

Grondwaterpeilverhoging:

- In de Polder van Lier wordt een stuwpeil van 4,3 mTAW ingesteld. Daartoe worden de bestaande uitwateringsconstructies op een andere manier ingesteld. Recente terreinopmetingen hebben aangetoond dat het maaiveld gemiddeld 15 cm lager ligt dan op het digitaal terreinmodel wordt aangegeven, hierdoor blijkt een opstuwing tot maximaal 4,15 mTAW voldoende te zijn. De effecten van beide stuwpeilen buiten het plangebied worden beoordeeld.



Legende

Plangebied zone 1

Gemeentegrens

Potentie: Zoekgebied 1 - Polder van Lier

<3,80 mTAW: open water

3,81 - 4,20 mTAW: aquatisch riet - optimaal

4,21 - 4,50 mTAW: inundatie riet, rietmoeras

>4,51 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat

Ingrepen

Verondiepen

Kappen

Afgraven

Afgraven tot 0,5 - 1 m diep

Afgraven tot 2 m diep

Herprofileren van oever

Uitgraven drainagegracht

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV);

Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen, MVG-LIN-AMINAL-afdeling Water en MVG-LIN-AWZ-afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch onderzoek (GIS-Vlaanderen)

Figuur 4-2: Ingrepenkaart 'Polder van Lier'

Omgeving Hof van Lachenen

Het deelgebied omgeving Hof van Lachenen omvat momenteel twee vijvers met aansluitende vegetatie, een bebost perceel en graslanden. Het deelgebied omgeving Hof Van Lachenen wordt eveneens heringericht als **open water en diverse rietvegetaties**.

Om het geschikte habitat voor roerdomp te creëren, zullen volgende ingrepen nodig zijn:

Grondverzet, al dan niet gecombineerd met het verwijderen van de aanwezige opgaande begroeiing:

- Plas Lachenen

- Verdieping van centrale zone van de bestaande vijver tot 2 m. Op basis van de huidige diepte (1 – 1.2 m), wordt lokaal 0.80 – 1 m grond uitgegraven. Deze grond kan worden gebruikt om een geleidelijke overgang naar meer ondiep water (0.5 – 1 m) te voorzien.
 - De oostelijke oeverzone van deze vijver wordt verondiept zodat hier een kansrijke situatie ontstaat voor aquatisch riet (0.10 – 0.50 m water). Aan de overzijde gebeurt net hetzelfde door wat grond af te graven. Deze ondiepe zones stijgen geleidelijk van het open water naar de oever.
 - Het wilgenstruweel op de noordelijke oever wordt gekapt en ingericht als zone voor inundatieriet. Hiertoe zal grond moeten worden afgegraven. Deze kan dan worden gebruikt om de zuidelijke oever te verflauwen zodat hier rietkragen kunnen ontstaan. De beboste oever wordt gekapt alvorens ze her in te richten.
- Plas Cuykens
 - Verdieping van centrale zone van de bestaande vijver tot 2 m. Op basis van de huidige diepte (1 – 1.2 m), wordt lokaal 0.80 – 1 m grond uitgegraven. Deze grond kan worden gebruikt om een geleidelijke overgang naar meer ondiep water (0.5 – 1 m) te voorzien.
 - Ter hoogte van de westelijke oever van 'Plas Cuykens' worden een aantal drainagegrachten uitgegraven zodat hier open water (min. 0.50 m diep) en meer oeverlengte ontstaat. Hiertoe dient 0.40 tot 0.70 m tot maximaal 1 m te worden uitgegraven.
 - De zones op de westelijke oever van de vijver worden verlaagd (0.30 – 0.40 m) om hier aquatisch riet te laten groeien. Deze zones worden onder een flauwe helling aangelegd. De overgang met het open water is zo grillig mogelijk.
 - De zones die te hoog liggen voor inundatieriet worden verlaagd (0.20 – 0.50 m) en gekapt, zodat hier toch periodiek water op het maaiveld kan staan en inundatieriet kan ontwikkelen. Deze zone sluit dan aan bij het riet op de noordoever van 'Plas Lachenen'.
 - Zone tussen Lachenebeek en Ringenhof
 - Open water wordt voorzien (0.50 – 1 m diep en min. 6 m breed) ter hoogte van de natuurlijke laagte in het terrein. Hier dient een minimale hoeveelheid grond te worden verwijderd om een diepte van 1 m te realiseren.
 - Het open water wordt niet ingericht tegen de dijk, omdat roerdomp deze zone toch niet zal benutten door de verstoring door wandelaars en fietsers. Daarom wordt een rietkraag voorzien door hier afgegraven grond te storten. De overgang van open water naar aquatisch riet is zo grillig mogelijk.
 - Om de potenties voor aquatisch riet optimaal tot uiting te laten komen, worden de jonge bospercelen (es en eik) gekapt, of indien mogelijk verplant (nog geen bestemming gekend). De loofhoutaanplant ten noorden hiervan wordt behouden. De zone voor aquatisch riet wordt zo goed als mogelijk onder een flauwe helling aangelegd, stijgend naar het noordwesten toe (van 0.50 naar 0.10 m water over een afstand van 25 m).
 - Drainagegrachten worden uitgegraven (max. 0.40 m en min. 6 m breed) zodat open water in het aquatisch riet kan doordringen en extra randzone wordt gecreëerd.
 - Voor het verdiepen van de bestaande vijvers en het uitgraven van verlandende zones wordt het grondverzet geraamd op 25.000 m³. De grond wordt maximaal hergebruikt, hetzij om oeverzones te verondiepen, hetzij om de voet van dijken te verstevigen.

Omleiden bestaande recreatieve paden:

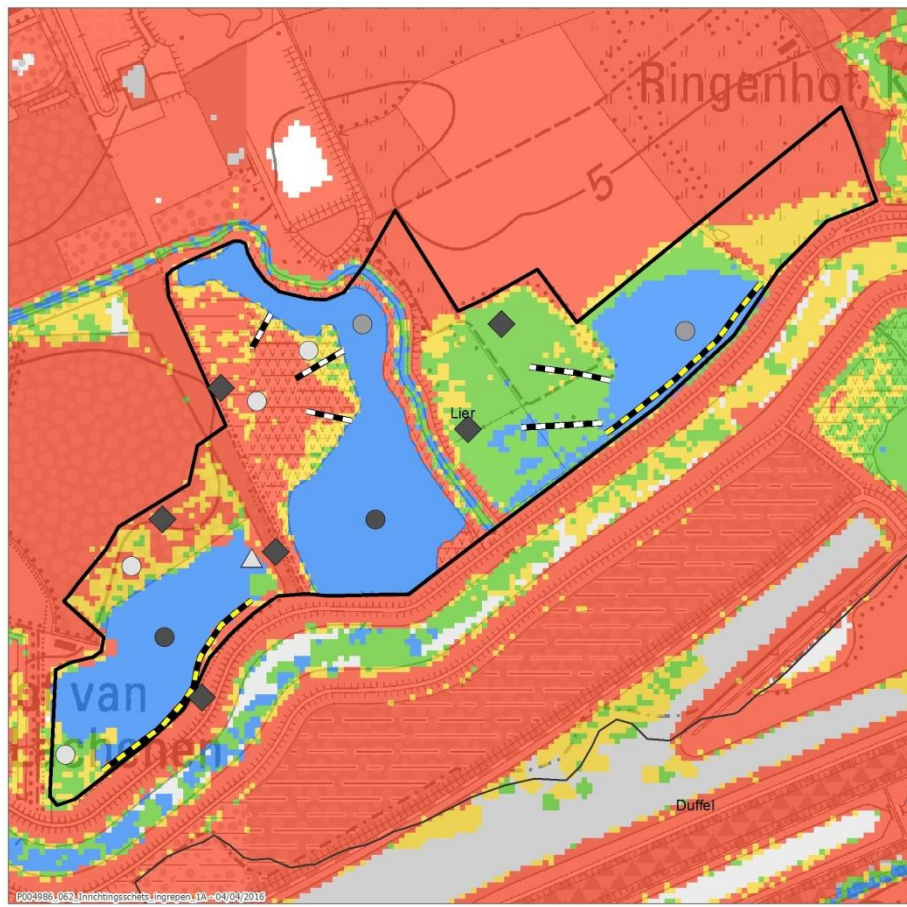
- Het wandelpad tussen de twee vijvers wordt ontoegankelijk gemaakt en omgeleid. Op die manier wordt de verstoring beperkt. De omleiding kan gedeeltelijk worden aangelegd als een knuppelpad in de rand van de rietzone, van waar men de broedende vogels kan observeren. Door een gepaste aanleg kan de gevoeligheid van het gebied duidelijk gemaakt worden: een kronkelend smal knuppelpad tussen het riet benadrukt de ondergeschiktheid van het pad. Een breed recht geasfalteerd pad zal dit effect niet hebben.

Verwijderen opgaande begroeiing:

- De dijk langs de Lachenebeek wordt open gemaakt (kappen) en versmald. Hij kan eveneens functioneren als toegangsweg voor beheerders.

Instellen verhoogd grondwaterpeil:

- Bij alle uitwateringen van de Omgeving Hof van Lachenen wordt een stuwpeil van 4.6 mTAW ingesteld.



Legende

- Plangebied zone 1
- Gemeentegrens

Potentie: Zoekgebied 1

- <4,10 mTAW: open water
- 4,11 - 4,50 mTAW: aquatisch riet - optimaal
- 4,51 - 4,80 mTAW: inundatie riet, rietmoeras
- >4,81 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat

Ingrepen

- △ Verondiepen
- ◆ Kappen
- Afgraven
- Afgraven tot 0,5 - 1 m diep
- Afgraven tot 2 m diep

- Herprofileren van oever
- - - Uitgraven drainagegracht



0 50 100 m

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV);
Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen, MVG-LIN-AMINAL-afdeling Water en MVG-LIN-AWZ-afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch onderzoek (GIS-Vlaanderen)

Figuur 4-3: Ingrepenkaart 'Omgeving Hof van Lachenen'

Anderstadt I

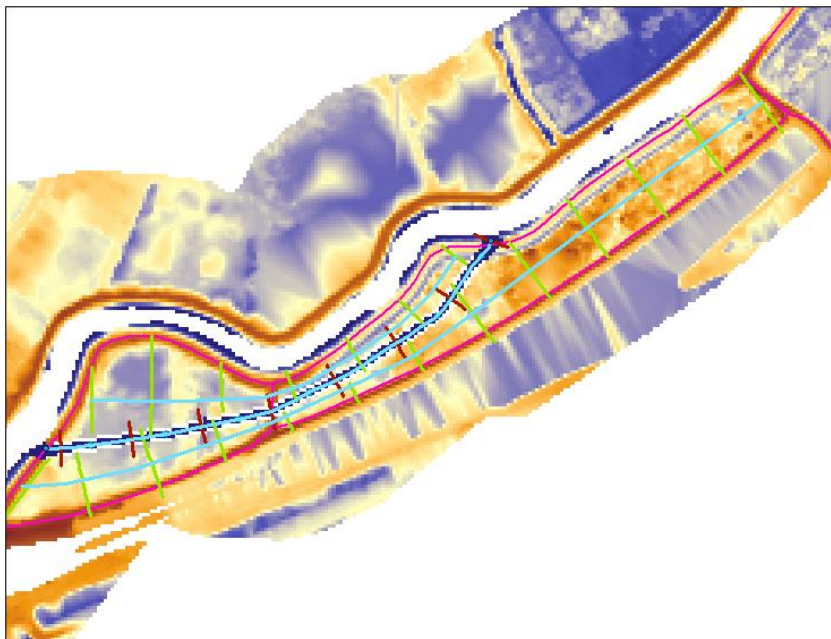
Op basis van de aanwezige natuurwaarden werd een gewijzigde inrichting inzake waterbeheer onderzocht: Anderstadt I, evenals de zuidwestelijke tip, worden ontpolderd. Momenteel is Anderstadt I nog een gecontroleerd overstromingsgebied, met een overlooppolder van ca. 750 m op ca 6 mTAW. Na het optreden van overstromingen moet het gebied via 3 uitwateringen vertraagd leeglopen naar de Beneden Nete (3 stalen buizen met terugslagklep).

Uit onderzoek is gebleken dat de Nete in deze omgeving vroeger een paaiplaats was voor de Fint. De Fint, één van de doelsoorten voor het Zeescheldebekken, was bijna verdwenen, maar wordt door de verbeterde waterkwaliteit opnieuw waargenomen. Streefdoel is om de vis opnieuw volledig te integreren in het Zeescheldebekken. Paaiplaatsen zijn hierbij een belangrijk onderdeel. Vereisten voor paaiplaatsen zijn onder meer ondiepe waters met lage dynamiek die vlot bereikbaar zijn voor de vissen, **slikken en schorren** dus. Omwille van de potenties als paaiplaats is de geplande ontpoldering van Anderstadt I, met daarbij aansluitend de zuidwestelijke tip, een logische ingreep. Een gecontroleerd overstromingsgebied met GGG-invulling⁹ is als gevolg van de aanwezige sluizen met terugslagklep in de overlooppolder onvoldoende vlot toegankelijk voor de vissen. In het geval van een ontpoldering wordt er immers een open verbinding gemaakt tussen de Beneden Nete en het ontpolderde gebied, waardoor de toegankelijkheid voor vissen optimaal is. Uit bijkomend hydrologische onderzoek is gebleken dat het ontpolderen van Anderstadt I samen met de tip, in combinatie met het behoud van de GOG-werking van Anderstadt II en de Polder van Lier, de beoogde veiligheid waarborgt en kansen biedt voor een ontwikkeling als paaiplaats voor de Fint.

Het oostelijk deel van Anderstadt I wordt ontzien van bressen. Er bevindt zich momenteel een belangrijke populatie nachtegalen, zodat de aanwezige vegetatie van bomen en struiken liefst behouden blijft. Door de hogere ligging zal dit oostelijk deel evolueren naar een wilgenschor met een overgang naar terrestisch nat habitat waar de bestaande populieren wellicht kunnen blijven gedijen.

Onderstaande figuur toont een schematisatie van de nevengeul door het gebied en de topografie van het gebied op basis van het DTM-model Vlaanderen.

⁹ GGG is een gecontroleerd gereduceerd getijgebied is een overstromingsgebied dat bij elk hoogtij via de sluizen in de overlooppolder voor een beperkte diepte onder water gezet wordt (50 cm tot 1 meter). Op deze wijze wordt het natuurlijke getijdenregime nagebootst.



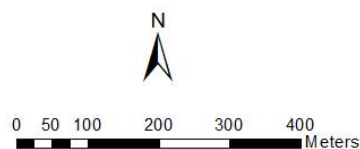
Legende

- Gemodelleerde riviertakken
- Dwarsprofielen parallelle takken
- Dwarsprofielen geul

DTM_2007

mTAW

High : 12.85
 Low : 0.5



Figuur 4-4: Schematisatie van de nevengeul en hoogteligging Anderstadt I

In de Anderstadt gebieden is het recreatief gebruik meer divers. Er is routegebonden recreatie en plaatselijke recreatie. Er is ook een duidelijke toegang tot het gebied, en een parking centraal in het gebied.

Grondverzet:

- De inrichting van Anderstadt I behelst het maken van twee bressen van 20 meter in de bestaande Netedijk en het uitgraven van een aanzet van de nevengeul. Als eerste benadering wordt gewerkt met een nevengeul met een bodembreedte van 10 meter en, zoals gezegd, een insteekbreedte van 20 m. De bodem ligt op een peil van 0,5 m TAW en de insteek op het natuurlijke maaiveldniveau. De oevers zijn dan 5 m breed en hun helling varieert in functie van de natuurlijke maaiveldhoogte. Aangezien het maaiveld zich op 4 à 5 m TAW bevindt, zullen deze oevers vrij steile hellingen hebben (bijna 1:1). Er moet nog verder onderzocht worden of bijkomende infrastructuur nodig is voor het toekomstig beheer van het dijkfragment dat tussen de bressen komt te liggen. Dat fragment zal immers niet meer toegankelijk zijn. Indien het noodzakelijke beheer niet kan gebeuren van op het water of van uit het gebied, zal mogelijks een overbrugging van een van de bressen nodig zijn.
- Het totale grondverzet wordt geraamd op 60.000 m³. De grond wordt maximaal hergebruikt binnen het plangebied.

Verwijderen opgaande begroeiing:

- De opgaande begroeiing in het westelijke deel van Anderstadt I en de westelijke tip wordt gekapt.

Anderstadt II

De inrichting van Anderstadt wijzigt niet ingrijpend. Anderstadt II is op heden reeds geschikt habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp. Er wordt regelmatig een roerdomp waargenomen. Er wordt dan ook het behoud van de huidige vijver vooropgesteld. Waar nodig zullen andere beheersmaatregelen ingezet worden om de bestaande standplaatscondities nog verder te optimaliseren voor de roerdomp. Het betreft bvb. het verwijderen van houtopslag, creatie van bijkomende rietkragen, bodempeilbeheer (aanslibbing), ...

Vijvers aan Anderstadt

Voor de inrichting van de vijvers aan Anderstadt is er voornamelijk grondverzet en verwijdering van opgaande begroeiing nodig.

Een optimale inrichting als habitat voor o. a. roerdomp (open water en verschillende soorten riet) veronderstelt enerzijds het verdiepen van de noordelijke (kleine) vijver, anderzijds het verondiepen van de zuidelijke grote vijver en de creatie van de optimale standplaatsen voor aquatisch riet en inundatieriet.

Naast de afgravingen zullen in de kleine vijver grondwerken nodig zijn om een geleidelijke oever te creëren. Op de westelijke en zuidelijke oever van de vijver kan door deze lokaal minder diep te maken (0.10 – 0.50 m water) aquatisch riet groeien. Ook hier wordt de overgang tussen open water en aquatisch riet zo grillig mogelijk aangelegd. De houtopslag (schietwilgen) rond de vijver worden gekapt ten voordele van aquatisch riet en om de vijver visueel te verbinden met de Polder van Lier.

De grote, zuidelijke vijver is centraal meer dan diep genoeg. Er zullen aanvullingen nodig zijn om een overgang met ondiep water, geschikt voor riet, tot stand te brengen. De noordelijke hoek van de vijver wordt ingericht als een zone met aquatisch riet. Deze zone reikt bij voorkeur zo ver als mogelijk in het water. De bomen op de oostelijke en westelijke oevers worden gekapt zodat een open ruimte ontstaat met de Polder van Lier en de noordelijke vijver zonder hoge opgaande elementen. De houtopslag in het zuiden en zuidoosten kan blijven staan om als buffer te dienen.

Grondverzet:

- Noordelijke vijver
 - Uitgraven van het centrale deel van de vijver tot een diepte van 2 m. Gezien de huidige diepte van 0.70 – 0.80 m wordt lokaal 1.20 tot 1.30 m grond afgegraven. Deze diepe zone gaat geleidelijk over naar ondieper water (0.5 – 1 m). Via grondwerken wordt een geleidelijke overgang gecreeërd.
 - De afgegraven grond wordt gebruikt om de westelijke en zuidelijke oever van de vijver lokaal te verondiepen (0.10 – 0.50 m water), zodat hier aquatisch riet kan groeien. De overgang tussen open water en aquatisch riet wordt zo grillig mogelijk aangelegd.
- Zuidelijke vijver
 - Gezien de diepte van de zuidelijke vijver (4.85 m) is hier geen afgraving nodig om diep water te realiseren. Wel zal verondiept worden om een overgang naar ondiep water (0.5 – 1 m) tot stand te brengen.
 - De noordelijke hoek van de vijver wordt ingericht als een zone met aquatisch riet. Hier wordt veel grond gestort om een ondiepe waterzone met een flauwe helling te creëren (0.10 – 0.50 m). Afhankelijk van de beschikbare grond om op te vullen, reikt deze zone zo ver als mogelijk in het water.
- Het totale grondverzet wordt geraamd op 4.000 m³. De grond wordt maximaal hergebruikt binnen het plangebied.

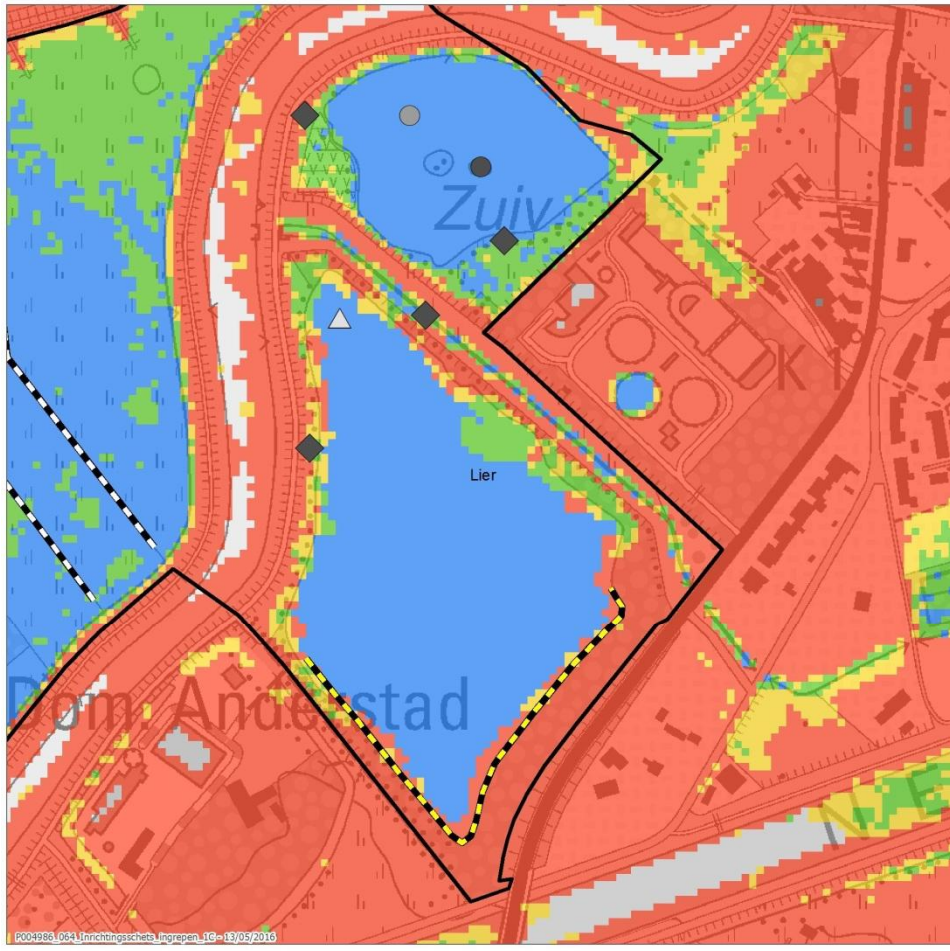
Verwijderen opgaande begroeiing:

- De bomen op de oostelijke en westelijke oevers rondom de zuidelijke vijver worden gekapt, zodat verbindingen ontstaan met de Polder van Lier en de noordelijke vijver. De oevers worden daarna verflauwd zodat hier aquatisch riet kan groeien.

- De houtopslag in het zuiden en zuidoosten wordt behouden als buffer.

Instellen verhoogd grondwaterpeil:

- In de Vijvers aan Anderstadt wordt een stuwpeil van 4.6 mTAW ingesteld.



Legende

Plangebied zone 1

Gemeentegrens

Potentie: Zoekgebied 1

<4,10 mTAW: open water

4,11 - 4,50 mTAW: aquatisch riet - optimaal

4,51 - 4,80 mTAW: inundatie riet, rietmoeras

>4,81 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat

Ingrep

Verondiepen

Kappen

Afgraven

Afgraven tot 0,5 - 1 m diep

Afgraven tot 2 m diep

Herprofilieren van oever

Uitgraven drainagegracht

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV);

Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen, MVG-LIN-AMINAL-afdeling Water en MVG-LIN-AWZ-afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch onderzoek (GIS-Vlaanderen)

Figuur 4-5: Ingrepkaart 'Vijvers aan Anderstadt'

4.4.2. Zone 2 – Varenheuvel-Abroek

Oorspronkelijk was in Varenheuvel-Abroek een natuurdoelstelling geformuleerd voor schrale graslanden. Doorheen het gehele proces zijn de natuurdoelstellingen voor zone 2 bijgesteld, waardoor ongeveer 135ha een natuurdoelstelling krijgt en ongeveer 75ha een landbouwfunctie.

In het inrichtingsvoorstel, dat door het INBO werd uitgewerkt, ligt de klemtoon op de ontwikkeling van:

- Laag gelegen schraal hooiland (Natura 2000 habitatype 6510). Glanshavergraslanden op de droge tot vochtige bodems en graslanden van het Grote vossenstaart verbond op de vochtigere en periodiek overstroomde gebieden.
- Regionaal Belangrijk Biotoop – Dotterbloemgrasland (RBBhc). Op de vochtige – incidenteel of niet overstroomde zones.
- Elzenbroekbos en Vogelkers-essenbos (Natura 2000 habitatype 91E0)
- Droog eiken-beukenbos (Natura 2000 habitatype 9120)
- Van nature eutrofe waters met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition (Natura 2000 habitatype 3150)

Ongeveer 75ha van het studiegebied heeft geen natuurdoelstelling. Ongeveer 100 ha zal als **hooiland** ontwikkeld worden (vossenstaartgrasland, dotterbloemgrasland en glanshavergrasland). Ongeveer 5 ha zal als **natte ruigte** beheerd worden. In het wetland zullen, afhankelijk van de intensiteit van het beheer, ook voedselrijke zoomvormende ruigtes ontwikkelen bijvoorbeeld langsheen grachten en mogelijk hier en daar rietkragen in de grachten of op de natste zones. Het inrichtingsvoorstel (zie Figuur 4-6) voorziet in ongeveer 25-30 ha **bos** (in belangrijke mate via bosvorming). Het habitatype 3150 '**Van nature eutrofe waters**' wordt voornamelijk ontwikkeld in de sloten en kleine waterpartijen en is niet in oppervlakte gekwantificeerd.

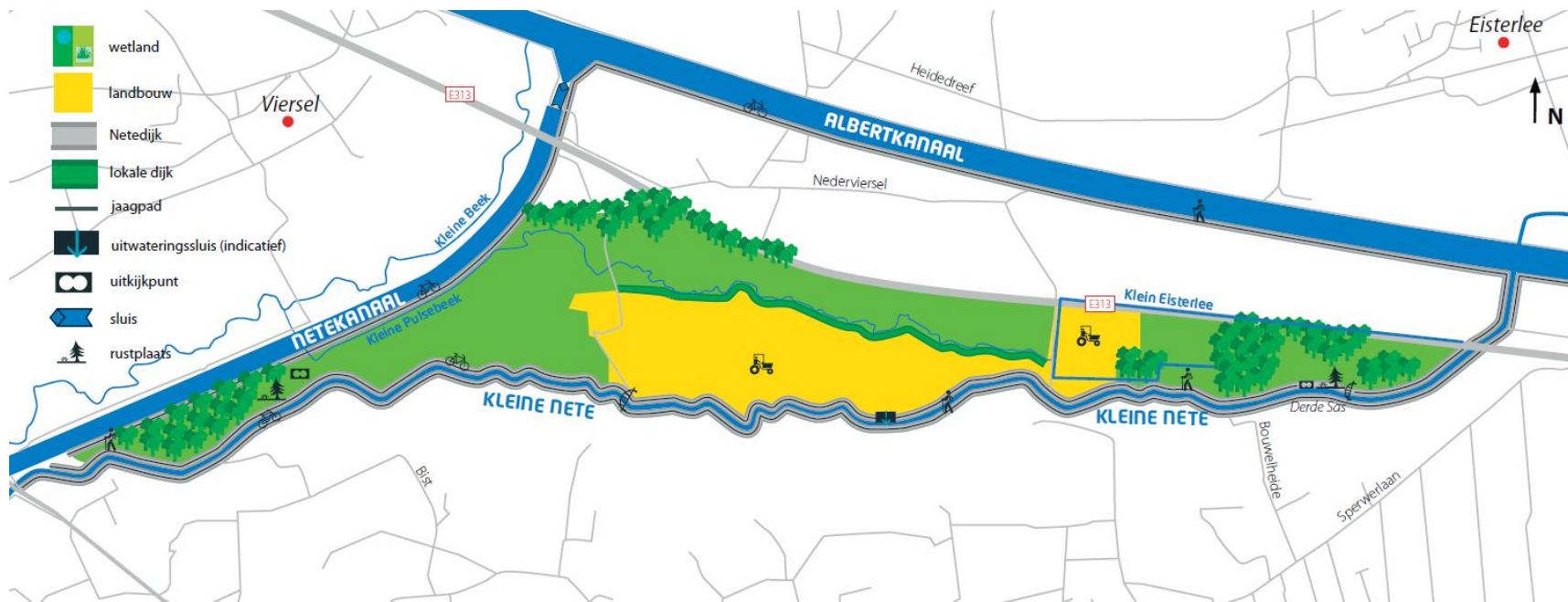
Deze ontwikkelingen vormen de habitats voor volgende specifieke doelsoorten:

- Kwartelkoning
- Paapje
- Kleine modderkruiper
- Rivierdonderpad

Binnen Varenheuvel-Abroek wordt er ook ruimte voorzien voor volwaardige landbouw (ongeveer 75ha). Het centrale deel van het gebied, dat iets hoger gelegen is, wordt geïsoleerd van de winterbedding van de Klein Pulsebeek door de aanleg van een **plaatselijk dijkje** en blijft als landbouwgrond behouden. Om de afwatering van het landbouwgebied te garanderen wordt een bijkomende uitwatering naar de Kleine Nete voorzien.

In zone 2 zijn ingrepen nodig op het vlak van hydrologie, instellen van een verhoogd grondwaterpeil, grondverzet en verwijderen van opgaande begroeiing. Net als in zone 1 zullen er ook kleinschaliger ingrepen nodig zijn in het kader van het recreatief medegebruik (infoborden, rustpunten en dergelijke). Deze werden niet afzonderlijk beschreven, maar maken eveneens deel uit van de inrichting van het gebied.

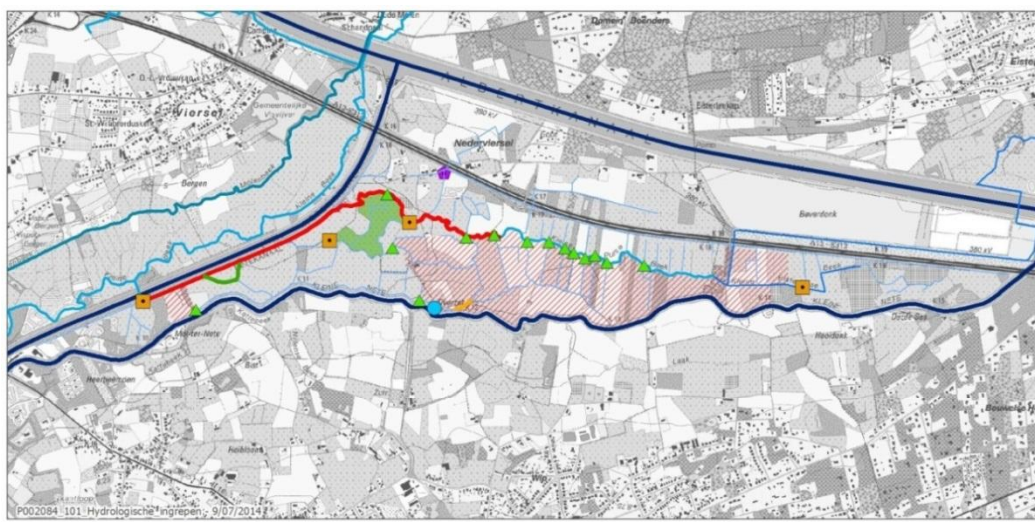
In Varenheuvel-Abroek is er geopteerd om de bestaande winterberging van de Klein Pulsebeek verder te faciliteren. Het waterbeheer wordt er afgestemd op de beoogde natuurdoelen. Concreet zal de beek plaatselijk opgestuwd worden.



Figuur 4-6: Inrichtingsplan Zone 2

Hydrologische ingrepen:

- Afsluiten van de bestaande uitwatering van de langsgracht langs de de Kleine Nete: deze bestaande uitwatering naar de Kleine Nete in de westelijke tip van het studiegebied wordt afgesloten (afdamming in Figuur 4-7). De uitwatering op de langsgracht kan bij extreme winterse waterstanden in Varenheuvel-Abroek (> 5.9m TAW) wel nog als bijkomende afwateringsmogelijkheid behouden worden.
- De afwatering van de Klein Pulsebeek wordt geregeld via de bestaande sifonering en de geplande regelbare stuw naar de Kleine Beek.
- Voor afwatering voor de landbouwzone wordt een nieuwe grachtverbinding gerealiseerd, gravitair naar de langsgracht ("nieuw te graven gracht" in Figuur 4-9) en via een nieuwe uitwatering ("nieuwe uitwatering" in Figuur 4-9) naar de Kleine Nete. De gravitaire afwateringen vanuit het landbouwgebied naar de Klein Pulsebeek worden onderbroken en de stroomrichting van deze afwateringsgrachten wordt gewijzigd.
- De terugslagklep op beide kokers van de duiker van de Klein Pulsebeek onder het Netekanaal zullen in het kader van het project door W&Z terug in een staat van goede werking gebracht worden (zie ook referentiesituatie opvlaktewater § 8.4.4.1.1.).



Legende

Natuurtechnische werken waterlopen

— Herstel meander Kleine Beek

— Nieuw te graven gracht

— Verwijderen ruimingswal en afschuinen oever

Stuwen, afdammingen en uitwateringen

▲ Afdamming

● Nieuwe uitwatering (herstel historische verbinding)

■ Regelbare stuw

◆ Nood aan KWZI

■ Centrale vernattingszone

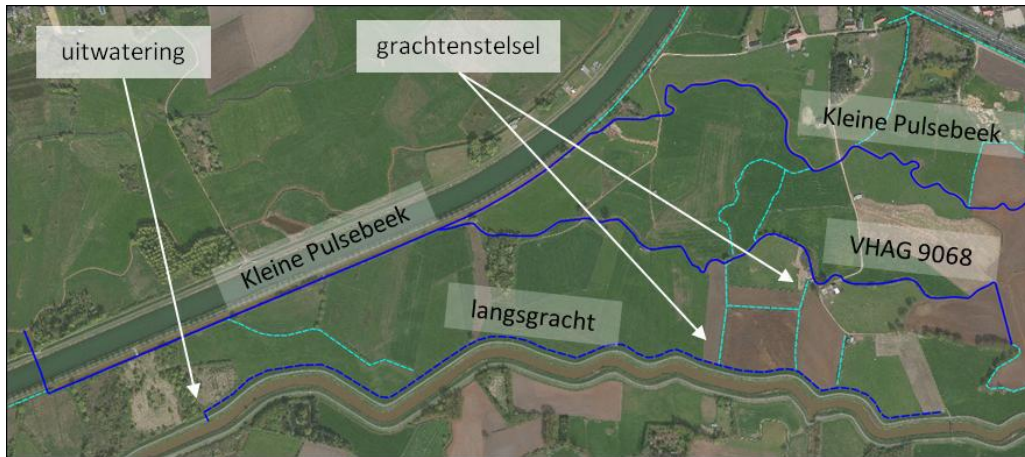
▨ Zone zonder natuurdoelen



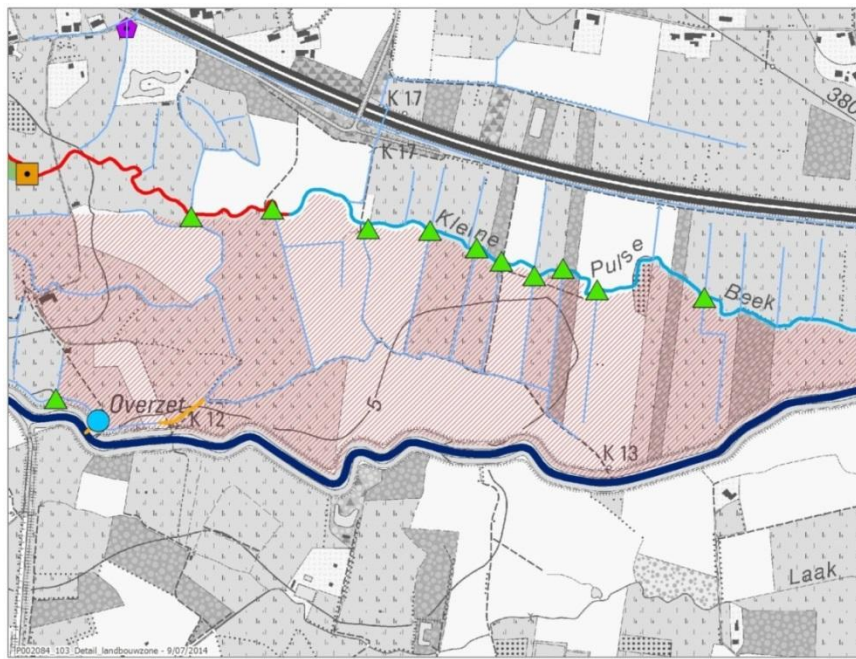
0 250 500 m

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV)

Figuur 4-7: Overzicht hydrologische ingrepen



Figuur 4-8: Waterlopen en grachten in Varenheuvel-Abroek ten westen van weg naar Nederviersel (achtergrond: AGIV)



Legende

Natuurtechnische werken waterlopen

- Nieuw te graven gracht
- Verwijderen ruimingswal en afschuiven oever

Stuwen, afdammingen en uitwateringen

- ▲ Afdamming
- Nieuwe uitwatering (herstel historische verbinding)
- Regelbare stuw

- ◆ Nood aan KWZI

- Centrale vernattingszone
- Zone zonder natuurdoelen

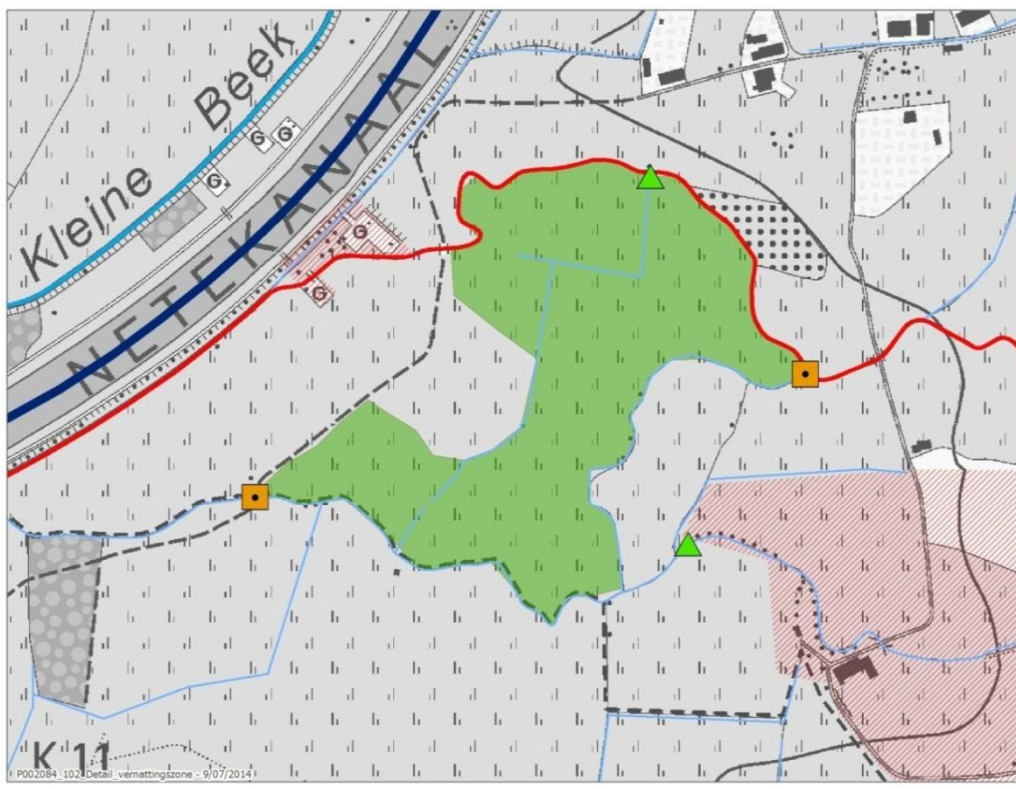


Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV)

Figuur 4-9: Voorstel ingreep afwatering landbouwzone

Instellen verhoogd grondwaterpeil:

- Op 3 stuwlocaties worden **adaptieve stuwen** voorzien:
 - Juist voor de sifonering of ter hoogte van de opwaartse tak van de herstelde meander (indien vistrap). Op de Klein Pulsebeek wordt vrije vismigratie tussen Kleine Beek, met het oog op de doelsoorten, als belangrijk beschouwd en is een visvriendelijke passage gewenst. Het stuwpeil moet minstens adaptief kunnen ingesteld worden tussen 4.6 en 5.3 m.
 - Stuwlocaties centraal – aftakking Klein Pulsebeek: Eenvoudige regelbare stuwconstructies met schotbalken op een zijtak (bypass) van de Klein Pulsebeek biedt de mogelijkheid om in het overstromingsgrasland centraal een zone iets meer te vernatten. Er worden twee regelbare stuwen voorzien om meer vrijheid te hebben in peilregulatie van deze centrale zone.
 - Stuwlocaties oosten: Via een regelbare stuwconstructie met schotbalken kan de oostelijke zone van het studiegebied vernat worden om de condities voor de natuurdoeltypes in deze tip te optimaliseren. De locatie ligt stroomopwaarts de landbouwzone, waardoor er op de landbouwzone geen effecten te verwachten zijn. Een stuwpeil van 6.00 m TAW (vanaf eind mei tot eind oktober) en een winter stuwpeil van 6.30 m TAW wordt ingesteld. Het opstuwingseffect zal beperkt zijn en vooral een maatregel om een iets hogere wintergrondwaterstand te realiseren.



Legende

Natuurtechnische werken waterlopen

— Verwijderen ruimingswal en afschuinen oever

Stuwen, afdammingen en uitwateringen

▲ Afdamming

■ Regelbare stuw

■ Centrale vernattingszone

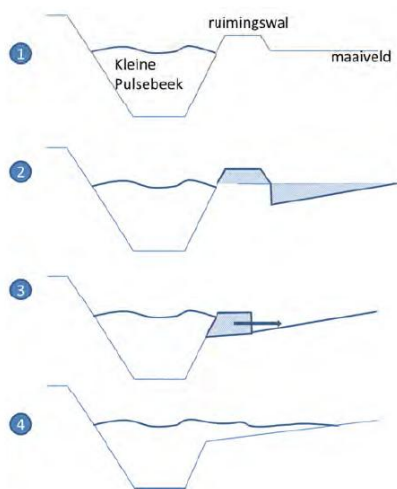
▨ Zone zonder natuurdoelen

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV)

Figuur 4-10: Voorstel ingreep centrale stuwlocaties

Grondverzet:

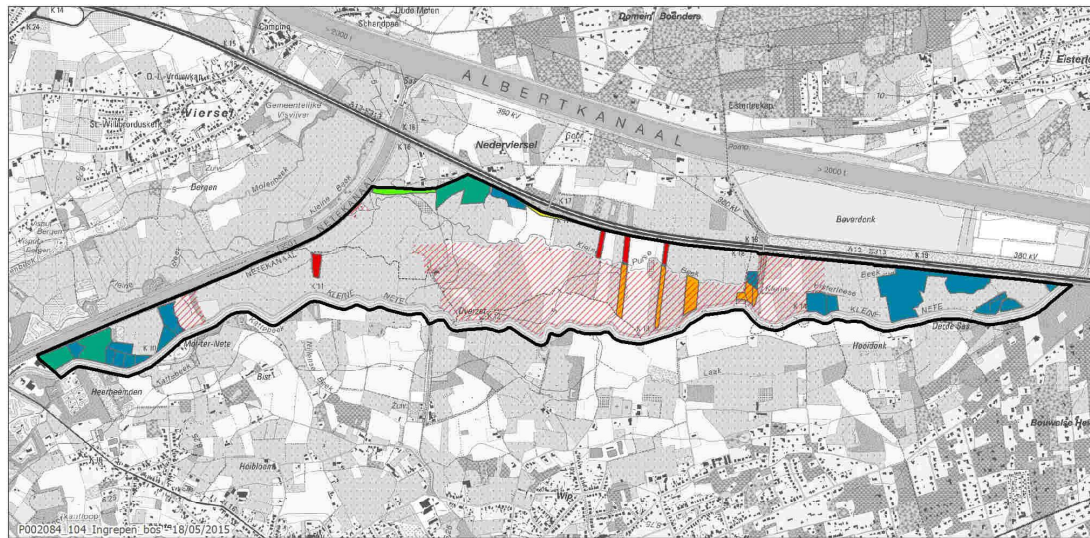
- Herstel van het oorspronkelijk reliëf in de westelijke punt door het verwijderen van de (kunstmatige) oevers van de aanwezige vijvers (ca. 27.000 m³).
- Afgraven van de vroegere ruimingswallen en afschuining van de oevers van de Klein Pulsebeek (zie Figuur 4-11), dit kan een aanzienlijke habitatverbetering creëren voor klein modderkruiper en rivierdonderpad (ca. 5.000 m³).
- Herstel van een historische meanders van de Klein Pulsebeek (ca. 3.000 m³).
- Aanleg van een lokale dijk tussen de Klein Pulsebeek en de te behouden landbouwpercelen om deze te vrijwaren van overstromingen (ca. 9.000 m³).
- Het totale grondverzet voor deze zone wordt geraamd op 46.400 m³. De grond wordt maximaal hergebruikt binnen het plangebied.



Figuur 4-11: Schematische weergave van het creëren van de oeverzone langs de Klein Pulsebeek

Verwijderen opgaande begroeiing en aanleg nieuwe begroeiing:

- Diverse ingrepen gaande van ontbossen, aanplanten van struwelen.
- Bosvorming: bestaande bossen worden omgevormd naar een natuurlijker bostype. Jonge populieren en uitheems boomsoorten worden selectief gekapt of geringd. In deze zones wordt spontane bosvorming nagestreefd tot het natuurdoeltype.



Legende

Ingrep bos	Kappen en omzetten naar hooiland	Zone zonder natuurdoelen
Aanplant houtkant	Kappen en omzetten naar landbouw	plangebied
Aanplant struweel	Omvormen	
Bebossen		

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV)

Figuur 4-12: Ingrepen op vlak van opgaande begroeiing voor Varenheuvel-Abroek¹⁰

“Omvormen” heeft betrekking op bosomvorming van bvb. populierenbos naar eikenhout conform het geplande natuurdoeltype (zie hoger).

4.4.3. Zone 3 – Mondingsgebied Grote Nete

Zone 3 bevindt zich in het mondingsgebied van de Grote Nete. In dit gebied wordt natuurontwikkeling vooropgesteld op zowel de linker- als de rechteroever van de Grote Nete.

Het voorstel van inrichting van het mondingsgebied van de Grote Nete wordt weergegeven in Figuur 4-13. Dit gebied wordt ingericht als habitat voor o. a. roerdomp. Het beoogde habitat bestaat uit (open) **waterpartijen**, omzoomd door een natte zone met **rietvegetatie**. De voorgestelde oppervlakteverhouding tussen achtereenvolgens open water en rietlandschap bedraagt 30% en 70%. In de zone van de rietvegetatie is een differentiatie mogelijk van het type ‘waterriet’ en het type ‘zeggevegetatie met riet’. De gewenste hydrologische condities voor deze rietvegetaties variëren tussen 40 cm onder maaiveld tot 70 cm boven maaiveld. Open water wordt derhalve beschouwd als het areaal met een waterstand van meer dan 70 cm boven maaiveld.

Rechteroever Grote Nete

In het kader van het locatie-alternatievenonderzoek (Technum, 2013) werd op basis van een eerste verkennende studie een maximaal stuwpeil van 5,10m TAW (rechteroever) mogelijk geacht, rekening houdend met de waterstanden van de Grote Nete en de veiligheid van het achterland tegen overstromingen. In 2015 werd een geohydrologisch onderzoek (IMDC, 2015) uitgevoerd om de

¹⁰ Ondertussen werd beslist dat de bossen in de zone zonder natuurdoelen blijven bestaan

haalbaarheid van het beoogde stuwpeil van 5,1m TAW te evalueren en om de meest geschikte combinatie van influxen te bepalen. Mogelijke waterbronnen voor de opstuwing zijn:

- (Gebiedseigen) neerslag en grondwater van en naar het plangebied;
- (Externe) vulling van water van de Lindekensbeek;
- (Externe) vulling van water vanuit de Grote Nete.

Influx van water is noodzakelijk om het vooropgestelde waterpeil met beperkte schommelingen te handhaven tot het einde van het broedseizoen (einde mei). Het geohydrologisch onderzoek toont aan dat er voldoende water beschikbaar is voor het handhaven van een stabiel peil indien gebruik gemaakt wordt van een externe waterbron die slechts beperkt wordt beïnvloed door seizoenale en klimatologische factoren, in casu de Grote Nete. De balans met gebiedseigen water is ontoereikend en de aanvoer van het water van de Lindekensbeek wordt afgeraden omwille van de opstuwing van het grondwater buiten het plangebied.

Door een beperkt niveauverschil tussen het peil van de Grote Nete en het streefpeil in het plangebied is gravitaire vulling van het plangebied niet haalbaar. Het inlaten van Netewater naar het plangebied is noodzakelijk voor het peilbeheer.

Om de vergraving voor open water te beperken worden alle bestaande vijvers (ca. 4,7 ha) betrokken in de opbouw van het habitat. Ze worden verbonden via een grachtenstelsel met minimale breedte van 10 m, over een totale lengte van ca. 1.500 m (1,5 ha). Bij verhoging van het stuwpeil tot 5,1m TAW wordt aanvullend 1,7 ha open water gecreëerd, samen goed voor een totaal van 7,9 ha. Er wordt een bufferzone voorzien van minimaal 10 meter tussen publieke ruimtes (dijklichaam, Bartstraat) en het habitat met open water.

Naast een opstuwhoogte van 5,1 mTAW wordt ook een lager stuwpeil van 4,9 mTAW beschouwd, dit lagere stuwpeil leidt echter tot meer grondverzet.

In wat volgt worden de inrichtingswerken toegelicht. Identiek als in zone 1 kunnen voorafgaand aan deze werken een aantal voorbereidende werken worden uitgevoerd, voor meer details wordt verwezen naar paragraaf 4.4.1.

Hydrologische ingrepen

- Bestaande uitwatering 'uitlaat' wordt afgedamd met een overlaat met kruinhoogte gelijk aan het voorziene stuwpeil
- 6 bestaande uitwateringen van de ontwateringsgrachten worden gedempt. Dit kan mits afdammen met schot en schuifafsluiter voor het leeglaten van deelgebieden tijdens onderhoudswerken.
- Aan de opwaartse zijde van het plangebied kan een uitwatering mogelijk worden gerecupereerd voor de inlaat van Netewater.
- De zijlopen van de Grote Nete (Rotbeek, Lindekensbeek) blijven ongewijzigd draineren door het opzetten van oeverwallen langs de waterlopen in het plangebied. Er ontstaat dus geen directe hydrologische relatie tussen de waterlopen en de vallei binnen het plangebied.

Grondverzet

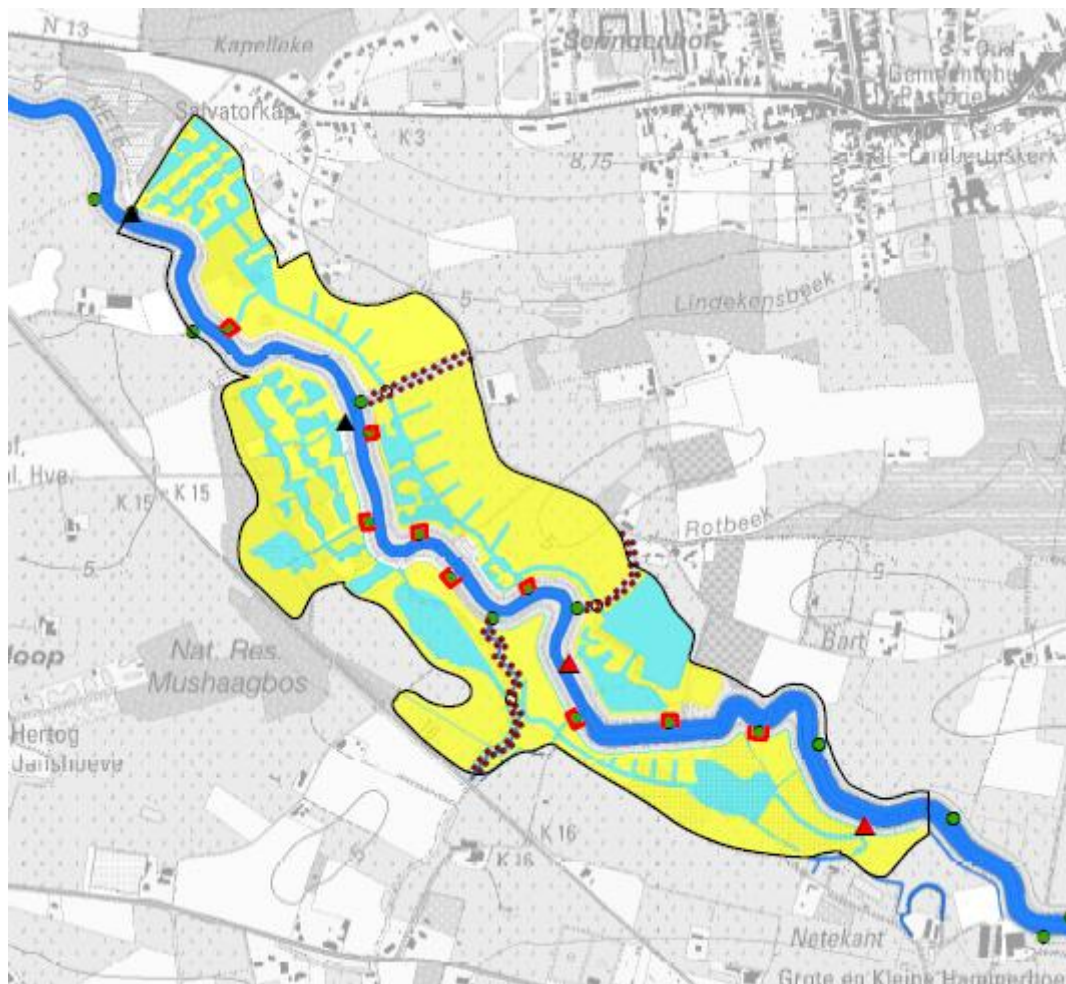
- Grondverzet voor de aanleg van open water wordt slechts nodig geacht ter hoogte van de nieuw aan te leggen verbindingsgrachten. De diepte wordt begroot op 1 meter, dat betekent een totaal grondverzet van 15.000 m³.
- Het areaal van 17 ha buiten het open wateroppervlak wordt volledig vergraven voor de aanleg van rietlandschap. Voor een streefpeil van 5,1 mTAW wordt het grondverzet begroot op 40.000 m³, voor een streefpeil van 4,9 mTAW bedraagt het grondverzet 75.000 m³.
- De grondstocks van de uitgravingen worden aangewend voor de aanleg van verhoogde bermen langs de oevers van de Lindekensbeek en Rotbeek en rond het plangebied. Op die manier kunnen geen lekstromen optreden van en naar het plangebied.
- Er wordt zo veel mogelijk grond hergebruikt binnen de contour van het plangebied.

Linkeroever Grote Nete

Op linkeroever van de Grote Nete worden gelijkaardige inrichtingsmaatregelen voorzien zoals voor de rechteroever. Het inrichtingsplan voor de linkeroever zoals weergegeven in Figuur 4-13 geeft het planconcept weer. De lokaties van het open water kunnen nog enigszins worden aangepast, op basis van meer gedetailleerde topgrafische gegevens van het terrein. Ook hier is de Berlaarse Laak voorzien van oeverwallen. Enerzijds zal er gegraven worden om tot de gewenste verhouding aan oppervlakte riet en open water te komen, anderzijds zullen er maatregelen genomen worden om het grondwaterpeil te verhogen, het stuwpeil bedraagt 4,6 mTAW. Buiten het broedseizoen kan het waterpeil dalen tot 4,4 mTAW. Randvoorwaarden voor het bepalen van deze stuwhoogte van 4.6 mTAW waren:

- Veiligheid tegen overstromingen van het achterland. Bij hogere stuwpeilen ontstaat er relevante beïnvloeding van de waterhuishouding (risico's op overstromingen) buiten het plangebied;
- Voldoende oppervlakte open water (deels afhankelijk van afgravingen);
- Zo weinig mogelijk grondverzet;
- Waterbeschikbaarheid t.b.v. de geplande opstuwing.

Het bestaande areaal open water bedraagt 3,7 ha op linkeroever. Er dient 7,5 ha open water gerealiseerd te worden (30% van 25 ha). De laag gelegen delen in deze zone hebben een gemiddelde maaiveldhoogte van 4,3 mTAW. Indien een waterstand van 70 cm gerealiseerd moet worden zal de bodem uitgegraven moeten worden tot 3,9 mTAW (of gemiddeld 40 cm uitgraven). Het grondverzet voor deze zone zal dan ook ca. 15.200 m³ (0,4 m x (7,5 ha -3,7 ha)) bedragen.



Legende

- Plangebied zone 3
 - oevenwal structuren
 - ⋯ doorlaat
 - ▲ inlaat
 - ▲ uitlaat
 - Bestaande uitwatering
-
- Oever
 - Riet
 - Open water
 - Water

Figuur 4-13: Inrichtingsplan zone 3

4.5. Beheer- en onderhoudswerken

Er is geen reden om aan te nemen dat de periodieke onderhoudswerken aan de dijken na inrichting van het plangebied zullen verschillen van de werken die in de huidige situatie worden uitgevoerd. In wat volgt, wordt enkel het beheer voor de verschillende zones toegelicht. Het beheer voor zones 1 en 3 is identiek gezien dezelfde habitats worden gerealiseerd.

4.5.1. Zones 1 en 3

Eenmaal voldoende rietmoeras met open water gerealiseerd is voor de roerdomp, moet het terrein worden beheerd om de gewenste vegetaties en de differentiatie in vegetatiestructuur te behouden. In wat volgt worden voor elk habitat een aantal beheerprincipes opgelijst.

Open water

- Diep, open water moet worden gegarandeerd. Om verlanding van het open water tegen te gaan, is het in eerste instantie belangrijk om het water bij inrichting voldoende diep uit te graven. Indien toch verlanding optreedt, moet tijdig worden ingegrepen. Dit kan door verdieping van het water (ruimen).
- Indien blijkt dat de visstand onvoldoende is of dat het open water te troebel blijft na inrichting, moet actief visstandsbeheer (uitzettingen, ...) worden toegepast (bv. afvissen van karperachtigen en bepoten met kleine snoek).
- Bij troebel water kan het nodig zijn om bijkomend actief beheer te voeren om de kwaliteit te verbeteren (slibruiming, verminderen van beschaduwing, reduceren van bladinal, ...).

Aquatisch riet

Aquatisch riet, riet dat met de voeten in het water staat, kan soms gedurende langere perioden zonder beheeringreep (bv. 10 jaar). In het geval beheer zich opdringt, zal dit van op het water moeten gebeuren of tijdens een periode van zware vorst.

Inundatieriet

- De drogere, wellicht meer productieve, rietlanden moeten frequent worden gemaaid, in cyclussen van 3 à 4 jaar. Elk jaar wordt 1/3de tot 1/4de van de oppervlakte van een perceel of beheerblok gemaaid (d.i. gefaseerd maaien), zodat de verschillende stadia (overjarig riet vs. jong riet) voldoende verspreid en evenwichtig voorkomen in het zoekgebied.
- Om verlanding en verzuivering van het inundatieriet tegen te gaan, moet in de winterperiode worden gemaaid. Cyclisch zomermaaien van rietvegetaties werkt immers verzuivering in de hand met een verschuiving in dominante soorten behorende tot moerasspirearugte of rietgrasvegetaties.
- Verzuivering en verlanding van het rietmoeras moet worden opgevolgd. Er moeten steeds voldoende foerageer- en broedmogelijkheden zijn in het zoekgebied.
- Begrazing door vee en watervogels kan grote gevolgen hebben voor vestiging en uitbreiding van rietkragen. Ze leiden tot een open structuur die weinig dekking biedt voor de roerdomp. Rietgordels worden daarom best uitgerasterd. Begrazing van rietpercelen dient te worden vermeden.

Houtopslag

- De roerdomp houdt van openheid in zijn leefgebied. Dit wordt vertaald in een maximale aanwezigheid van bos en struweel van 5 % in het zoekgebied. Door maai- of kapbeheer kunnen struwelen en bossen worden teruggezet en moerassen worden open gehouden. Het openhouden van de vliegcorridor voor de watervogels en roerdomp tussen de vijvers onderling is hierbij een belangrijk aandachtspunt.
- Beheer- en onderhoudswerken vinden bij voorkeur plaats buiten het broedseizoen (tussen begin maart en eind juli).
- In de randzones van het zoekgebied is niets doen aangewezen. Op die manier wordt het moerasland afgelijnd door overjarige ruigten en bosopslag die als buffer functioneren.
- Houtopslag langs de oevers van het open water moet worden verwijderd om bladval (aanrijking nutriënten) en beschaduwing te voorkomen.

4.5.2. Zone 2

Na de inrichtingswerken wordt het wetland optimaal beheerd tot het ontwikkelen van de natuurdoeltypes. Het voorgestelde beheer wordt weergegeven in Figuur 4-14. Het beheer voor elk natuurdoeltype afzonderlijk wordt toegelicht in volgende paragrafen.

Graslanden

Gedurende de eerste omvormingsjaren (minimaal 5 jaar) wordt geen begrazings- of nabegrazingsbeheer geadviseerd om de verschrallingsfase zo efficiënt mogelijk te realiseren. De meeste graslanden behoeven een intensief maaibeheer, minimaal 2 maal per jaar. Gedurende (minimaal) de eerste 5 jaar wordt een optimaal verschrallingsbeheer voorgesteld. Vroege maaibeurt – en kort de winter in. Indien voldoende opbrengst, is ook een zomerse maaibeurt gewenst. In deze fase is een samenwerking met landbouwaannemers een interessante werkwijze voor alle partijen.

Na de initiële verschrallingsfase wordt overgestapt op een beheer dat afgestemd is op de doelsoorten kwartelkoning en paapje. Alle hooilanden worden gevrijwaard van maaien tot 15 juli. Indien er zich op dat moment nog geen kwartelkoningen in het gebied hebben gevestigd, kunnen deze voorbehouden percelen worden gemaaid. Het beheer is dus afgestemd op kwartelkoningen. Indien roep van kwartelkoning wordt vastgesteld worden het roepperceel en alle omringende percelen na 15 augustus gemaaid. Indien mogelijk kan er ook nog een maaibeurt zijn kort voor de winter. Een aangepaste maairoutine van de percelen (van binnen naar buiten) en voldoende overhoekjes met ongemaaide stroken worden geadviseerd in functie van onder andere ook paapje (ook voor vlinders interessant). Dit maairegime is niet populair bij landbouwaannemers en kan aangepast worden naar een gefaseerd maaibeheer, waarbij stroken van percelen vroeg in het voorjaar, in de zomer en in de late zomer gemaaid worden. Dit vergt goede afspraken en een goede controle op het terrein.

Bos

De bostypes worden na inrichting niet meer beheerd (nulbeheer), het bos gelegen rond de historische meander van de Kleine Nete wordt met een cyclisch kapbeheer (10 jaarlijks) opengemaakt om bladval in de meander (eventueel na herstel) te beperken.

De houtkanten worden ook met een cyclisch kapbeheer onderhouden.

Bufferstrook

Langsheen de Klein Pulsebeek wordt in de landbouwzone een bufferstrook voorzien van 10m breed. Deze strook krijgt een natuurvriendelijk beheer. De zone wordt niet bemest noch met pesticiden besproeid. De strook wordt beheerd door de landbouwer. Er kan gekozen worden voor een intensief hooibeheer (maaien en afvoeren 1-2 keer per jaar), een extensiever ruigte beheer (2-3 jaarlijks maaien en afvoeren van maaisel) of een beheer als akkeronkruiden rand met de jaarlijkse inzaai van akkeronkruiden. Deze strook werd in de oppervlaktebalans geteld als wetland. Waar in deze zone nu bomen/bos aanwezig zijn wordt geadviseerd dit te behouden.

Waterlopen

Er wordt geadviseerd om het beheer van de waterlopen (in het bijzonder de Klein Pulsebeek) extensiever te maken en waterplanten meer kansen te geven.

Het huidige polderbeheer onderhoudt de waterloop om voldoende doorstroomprofiel te hebben voor vlotte waterafvoer in functie van de huidige landbouwactiviteit. Dit onderhoud houdt in dat alle vegetatie wordt verwijderd en daarmee het habitat van de kleine modderkruiper en rivierdonderpad. Volgens het huidige inrichtingsplan zal de landbouwactiviteit ondergeschikt worden in de 'natuurzone' en krijgt de landbouwzone een afzonderlijke uitwatering (richting drainagegracht langs Kleine Nete en uitwatering naar Kleine Nete zie Figuur 4-7). Door deze loskoppeling van de drainage in landbouwgebied enerzijds en natuurgebied anderzijds, is een natuurvriendelijk beheer van de waterlopen (Klein Pulsebeek) mogelijk. Een kleiner doorstroomprofiel van de Klein Pulsebeek in Varenheuvel-Abroek zal naar verwachting geen significante impact hebben op de bovenstroomse afvoer van de Klein Pulsebeek vermits het verval groot is. Naar verwachting kan het basisafvoerpeil in de Klein Pulsebeek onder invloed van kruidgroei van lisdodde en riet, ca 30 cm hoger staan. De grondwaterstanden in de centraal gelegen landbouwgronden blijven aanvaardbaar door het installeren van de drainage van deze percelen naar de Kleine Nete en door de hogere ligging van de landbouwpercelen. Geen kruidruiming en onderhoud in de Klein Pulsebeek is ook niet aan de orde want dan is de bovenstroomse afvoer niet gegarandeerd en zal uiteindelijk de waterloop verlanden (Van Ryckegem G. , 2013).

Het gewijzigd beheer van de graslanden, bossen en bufferstroken zal in vergelijking met de bestaande toestand, een zeer geringe impact hebben op de bezonning en dus de kruidgroei in de waterloop. Uit de Figuur 4-12 kan worden afgeleid dat enkel in enkele smalle zones langs de waterlopen (in de centrale landbouwzone), bossen gekapt worden omgezet worden naar landbouw. Het gewijzigd graslandbeheer en de aanleg van de bufferstroken zal bezonning van de waterlopen niet negatief beïnvloeden.

Op projectniveau zal nagegaan worden in welke mate onderhoud (slib- en/of kruidruiming) noodzakelijk is. De kruidruimingsactiviteiten in de drainagegracht van de landbouwzone dienen verder te gebeuren i.f.v. een optimale afwatering van de landbouwzone (zie

Figuur 4-14 "maai-beheer 2x" in Klein Pulsebeek en Kleine Nete). In de Klein Pulsebeek kan de kruidruiming zo mogelijk extensiever/minder frequent, maar regulier onderhoud teneinde verlanding tegen te gaan blijft aan de orde.



Figuur 4-14: Voorstel beheer zone 2 (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013)

4.6. Planning en fasering

In Tabel 4-1 wordt de planning weergegeven op hoofdlijnen.

Tabel 4-1: Planning op hoofdlijnen

Stap	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Verdere uitwerking technisch ontwerp	2015-2016	2016-2017	2016-2017
Formele procedure plan-MER	2015-2017		
Formele procedure GRUP	2016-2017	2017	2017
Aanvraag stedenbouwkundige vergunningen	2016-2017	2017-2018	2017-2018
Aanbesteding en start der werken	Vanaf 2017	> 2020	> 2018

5. RELEVANTE INFORMATIE UIT BESTAANDE ONDERZOEKEN

5.1. Processtructuur en procesverloop

De verschillende projecten van het geactualiseerde Sigmaplan hebben ontegensprekelijk een belangrijke ruimtelijke impact. Daarom werd van in het begin een processtructuur uitgewerkt om deze projecten op een gedragen manier uit te werken en te begeleiden. Uit dit intensief overlegproces resulteerde het geoptimaliseerd plan dat onderwerp is van dit MER.

De overlegstructuur, die is uitgewerkt voor het geactualiseerde Sigmaplan, is tweeledig.

- Enerzijds is er overleg op het overkoepelend niveau, waarbij de globale principes voor alle Sigmagebieden worden vastgelegd en er een terugkoppeling is over de uitwerking van de verschillende clusters van projecten. Op dit niveau zijn de beleidsmakers op Vlaams niveau vertegenwoordigd, en wordt in thematische werkgroepen dieper ingegaan op en afspraken gemaakt over een aantal thema's met de belangenorganisaties op Vlaams niveau. Dit zijn de landbouworganisaties, natuurorganisaties, toeristische diensten, federaties (bv. hengelfclubs, jagers, weekendverblijven, ...).
- Anderzijds wordt er per cluster een overlegstructuur op niveau van het project uitgewerkt. Deze overlegstructuur omvat de betrokken gemeentebesturen en provincie, evenals de belangrijkste lokale actoren, zoals polderbesturen, landbouworganisaties, natuurverenigingen, Voor specifieke thema's worden er subwerkgroepen geraadpleegd. Deze omvatten naast de lokale overheden ook de lokale verenigingen die relevant zijn voor dit thema. Bijkomend kan voor specifieke elementen ook bilateraal overleg georganiseerd worden.

De processtructuur is uitgebreid toegelicht in paragraaf 3.5.

5.2. Inhoudelijke uitwerking van het inrichtingsplan

Naast het overleg met de betrokken gemeenten en de verschillende werkgroepen, werden verschillende voorbereidende onderzoeksstappen doorlopen om het inrichtingsplan uit te werken:

- Hydrologisch onderzoek
- Landbouweffectenonderzoek

De resultaten van deze onderzoeksstappen werden meegenomen bij de verdere uitwerking van het inrichtingsplan.

5.3. Hydrologische onderzoeken

5.3.1. Zone 1 – Afwaarts Lier

In de loop van 2013 werd door het Waterbouwkundig Laboratorium (Vanderkimpfen, Vanlede, Plancke, Verwaest, & Mostaert, 2013) een numerieke modellering van de nevengeul in Anderstadt I uitgevoerd. De studie had tot doel na te gaan op welke wijze de nevengeul gerealiseerd moest worden opdat het stromingsregime in de geul aan de natuurdoelstellingen zou voldoen, zonder negatieve gevolgen voor de Beneden-Nete.

Er werden twee scenario's onderzocht: een eerste waarbij het westelijke deel van de nevengeul van west naar oost loopt en een tweede waarin dit deel van noord naar oost loopt. Het oostelijke deel van de

nevengeul is in beide scenario's identiek. Vanuit hydraulisch standpunt kunnen beide scenario's als gelijkwaardig beschouwd worden.

In navolging van dit onderzoek werd, eveneens door het Waterbouwkundig Laboratorium (Coen L. , 2013), met behulp van 1D-simulaties nagegaan wat het effect van de nevengeul op de veiligheid is.

GOG Anderstadt I kent reeds GOG-werking vanaf T1. Bij T100 stijgt het maximum waterpeil in dit GOG reeds tot gelijke hoogte met het maximum waterpeil in de Beneden-Nete. De GOG's Anderstadt II en Polder van Lier kennen nog geen GOG-werking bij T1.

Wanneer Anderstadt I als ontpoldering wordt ingericht, waarbij een geul door het gebied wordt aangelegd, zal het maximaal waterpeil in de Beneden-Nete bij kleine terugkeerperioden (tot T10) stijgen met maximaal 5 cm, net afwaarts het gebied.

Bij T100 is het effect van de inrichting van Anderstadt I als ontpoldering, op het maximum waterpeil in de Beneden-Nete beperkt. Het verschil tussen het scenario en de referentie is kleiner dan 2 cm. GOG Polder van Lier kent wel een grotere GOG-vulling.

Ook bij T1000 en T4000 is het effect op het maximum waterpeil in de Beneden-Nete van de inrichting van Anderstadt I als ontpoldering beperkt. Reeds in het referentiescenario volgt het waterpeil in het GOG het waterpeil in de Beneden-Nete, waardoor het verschil met een ontpoldering klein is. Er treedt een daling op van maximum 4 cm. GOG Polder van Lier kent in het referentiescenario reeds GOG-werking bij de 2 hoogwaters voor het maximum hoogwater in de composiet. De bergingscapaciteit van het GOG is hierdoor kleiner bij het maximum hoogwater.

5.3.2. Zone 2 – Varenheuvel-Abroek

In september 2014 leverde IMDC een studie op met als doel resultaten en inzichten te leveren uit numerieke modellen ter ondersteuning van het onderzoek naar de inrichting van het gebied Varenheuvel (IMDC, 2014). Het rapport van de studie behandelt achtereenvolgens het grondwatermeetnet, de grondwatermodellering, de oppervlaktewatermodellering en specifieke bijkomende onderzoeksvragen. Volgende onderzoeksvragen worden beantwoord in het rapport:

- Hoe gedraagt het grondwaterregime in het gebied Varenheuvel-Abroek zich in de bestaande toestand?
- Welke invloed gaat uit van het voorgenomen inrichtingsscenario (opstuwen Klein Pulsebeek) wat betreft grondwaterstanden?
- Welke invloed gaat uit van het voorgenomen inrichtingsscenario wat betreft bescherming tegen overstromingen?
- Welke waterstand in de Klein Pulsebeek moet opgelegd worden aan het grondwatermodel?
- Welke hydrologische potenties – enerzijds voor natuur, anderzijds voor landbouw – zijn er in de centrale zone ten noorden van de E313?
- Welke zijn de consequenties van landbouw in centrale zone ten zuiden van E313?
- Hoe kan het landbouwareaal in het studiegebied draineren naar de Kleine Nete?
- Welke zijn de consequenties van een gewijzigde loop van de Klein Pulsebeek?
- Welke invloed gaat uit naar de Klein Pulsebeek van de beverdammen op de Kleine Beek?

5.3.3. Zone 3 – Mondingsgebied Grote Nete

Het geohydrologisch onderzoek dat werd verricht voor zone 3 werd reeds toegelicht in paragraaf 4.4.3.

5.4. Landbouweffectenonderzoek

Zie eerder in paragraaf 3.5.2.3.

5.5. Gedetailleerde en multidisciplinaire beschrijving

Een gedetailleerde en multidisciplinaire beschrijving van zone 1 en 2 werd opgemaakt door Technum en leverde de noodzakelijke gegevens aan ter onderbouwing van andere deelopdrachten waar input van gegevens noodzakelijk is. Relevante elementen hieruit werden verwerkt in dit MER, vooral in Hoofdstuk 8. Een dergelijke beschrijving werd ook opgemaakt voor zone 3 in het kader van het alternatievenonderzoek (zie § 5.7).

Aan de hand van alle relevante gegevens is een omgevingsanalyse en een sectorale analyse uitgevoerd om zodoende de relevante probleempunten en mogelijkheden van het studiegebied te kunnen detecteren. Het resultaat van de omgevingsanalyse is een beschrijving van de samenhang tussen de fysische, de biotische, de cultuurhistorische, de landschappelijke, de ruimtelijke en de juridische kenmerken van de in te richten gebieden en hun omgeving.

In de sectorale analyse worden de bestaande toestand, de tendensen en de toekomstige behoeften en noden binnen de betrokken sectoren beschreven.

Ten slotte worden de gekende problemen en mogelijkheden in functie van de inrichting van de deelgebieden geformuleerd om als toetsingskader voor toekomstige maatregelen in te zetten.

5.6. Paleolandschappelijk, archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek

Voor de drie zones van het plangebied werd een cultuur- en landschapshistorisch onderzoek uitgevoerd. Op basis van de verworven inzichten werden gefundeerde aanbevelingen geformuleerd in functie van de geplande ingrepen. De studies werden uitgevoerd door AnteaGroup nv en Ghent Archaeological Team bvba. De resultaten van de studie worden verwerkt in de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie (zie verder in § 8.7).

5.7. Alternatievenonderzoek

Zoals reeds aangehaald in hoofdstuk 3 is de contour en de invulling van het Meest Wenselijk Alternatief bijgesteld in de loop van het proces, onder meer op basis van het LER en twee alternatievenonderzoeken. De inhoud van beide alternatievenonderzoeken werd reeds gedetailleerd toegelicht in paragrafen 3.3.2 en 3.3.3.

5.8. Ecologische inrichtingsvisie Varenheuvel-Abroek

In opdracht van Waterwegen en Zeekanaal NV maakte INBO een ecologische inrichtingsvisie op voor Varenheuvel-Abroek:

Van Ryckegem, G., Michels, H., Mertens, W. & Van den Bergh, E.(2013). Ecologische inrichtingsvisie Varenheugel - Abroek. Studie t.b.v. aanleg overstromingsgebieden en natuurgebieden i.h.k.v. het Sigmaplan. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2013 (INBO.R.2013.901651). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

De studie omvat een biotische en abiotische beschrijving van het studiegebied, een beschrijving van het historisch en huidig landgebruik, een verkenning van de natuurpotenties (met NICHE-model) en tot slot een inrichtingsvoorstel.

Aan de hand van scenario's wordt de huidige potentie van het gebied berekend en wordt iteratief een optimaal scenario gezocht dat de doelstellingen maximaliseert. Dit kan vooral door het beheer, overstromingszone en de grondwaterpeilen te beïnvloeden. Dit optimaal potentiescenario toont dat overstromingen noodzakelijk zijn voor de natuurdoelen en dat er een beperkte vernatting nodig is. Deze richtlijnen zijn richtinggevend voor het inrichtingsscenario.

Om de soort- en habitatdoelstellingen te realiseren, worden inrichtingsvoorstellen gedaan. De ingrepen worden opgedeeld in hydrologische ingrepen, natuurtechnische verbeteringen en ingrepen in het bosbestand. De hydrologische aanpassingen zijn het afsluiten van de huidige afwateringslocatie naar de Kleine Nete, het plaatsen van adaptieve stuwconstructies en afdammingen. De stuw- en afdammingslocaties worden voorgesteld en concrete stuwpeilen worden voorgesteld op de Klein Pulsebeek. De natuurtechnische aanpassingen zijn reliëfherstel in de weekendhuiszone, verwijderen ruimingswallen, aanleggen van historische meander (ev. als vistrap) en herstellen van een Kleine Nete meander. De bosingrepen betreffen deels kappen maar vooral bosvorming. Voor het gebied wordt een gebiedsdekkende beheerkaart gemaakt en er wordt geadviseerd de Klein Pulsebeek extensiever te onderhouden.

5.9. Randvoorwaarden habitat voor o. a. roerdomp

In 2013 werd door INBO een nota opgesteld betreffende de ecologische randvoorwaarden voor habitat voor o. a. roerdomp:

Van Ryckegem G. (2013). Nota betreffende de ecologische randvoorwaarden voor roerdomphabitat. Alternatievenonderzoek Zone Kleine Nete – Geactualiseerde Sigmaplan. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2013(INBO.IR.2013.08). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

De nota kaderde in het alternatievenonderzoek (zie § 3.3.3) waarbij verschillende gebieden werden gescreend op potenties voor roerdomp leefgebied. De nota diende als achtergronddocument bij de gebiedsinrichting Van Varenheugel-Abroek als moerasgebied in functie van de roerdomp (deze piste werd later verlaten).

6. ALTERNATIEVEN

6.1. Locatiealternatieven

Het doel van het Sigmaphan en meer bepaald het **Sigmaproject Cluster Nete en Kleine Nete** is de directe omgeving van de valleien van de Beneden Nete, de Kleine Nete en de Grote Nete tegen overstromingen te beschermen en tegelijk de unieke natuur langs de Netes op te waarderen. Om aan de veiligheidsdoelstellingen te kunnen voldoen moeten locatiealternatieven langs het tijgebonden deel van de Netes en in de nabijheid van het plangebied gelegen zijn. De gebieden die hiervoor in aanmerking komen werden eerder geselecteerd als potentiële overstromingsgebieden. In het kader van de zoektocht naar uitgebreid zoekgebied in de periode 2012-2013 (zie § 3.3.2 en 3.3.3) werden **alle potentiële overstromingsgebieden in de buurt van het plangebied** herbekeken en werd gemotiveerd waarom deze al dan niet in aanmerking komen om de vooropgestelde doelstellingen te bewerkstelligen. Hieruit kan dan ook besloten worden dat er geen redelijke locatiealternatieven kunnen gevonden worden om het doel van het plan te realiseren.

6.2. Uitvoeringsalternatieven

De Vlaamse Regering bekrachtigde oorspronkelijk het '**Meest Wenselijk Alternatief**' (2005 – zie 3.3.1), bestaande uit een optimale combinatie van dijkverhogingen en de aanleg van gecontroleerde overstromingsgebieden (GOG's) en gecontroleerde overstromingsgebieden met gereduceerd tij (GGG's) - als uitgangspunt voor de concretisering en verdere uitwerking van het geactualiseerd Sigmaphan, de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen en als werkingsgebied voor de inzet van de flankerende maatregelen voor landbouw en plattelandsrecreatie.

De resultaten van het bilateraal overleg, de informatievergaderingen met landbouwers en bevolking en de projectmatige werkgroepen, resulteerden in een **aanpassing van het Meest Wenselijk Alternatief**, dat zowel door de projectmatige werkgroep, de subwerkgroep natuur, als de landbouwsector als een goede basis werd beoordeeld voor de verdere uitwerking van het inrichtingsplan. De optimalisatie gebeurde in de periode 2009-2013 op basis van een voorafgaande omgevings- en sectorale analyse en overleg met de verschillende beleidsactoren en diverse onderzoeken naar uitbreidingen op het Meest Wenselijk Alternatief (zie § 3.3 voor meer uitleg).

Dit **geoptimaliseerd scenario** vormt in feite een **alternatief voor het MWeA**. Het geoptimaliseerd alternatief vormt het basisplan dat hierna in detail op zijn milieueffecten wordt bestudeerd.

6.3. Nulalternatief

In een milieueffectenrapport wordt het relatieve belang van de effecten van de verschillende alternatieven ingeschat door de situatie die ontstaat als de alternatieven worden uitgevoerd te vergelijken met de situatie die ontstaat als het plan niet wordt uitgevoerd. Het alternatief waarbij het plan niet wordt uitgevoerd wordt het '**nulalternatief**' genoemd. Aangezien het niet doorvoeren van het plan niet langer een beleidsoptie is, zal het nulalternatief enkel fungeren als referentiebasis voor het beschrijven en beoordelen van de milieueffecten.

6.4. Alternatieven vanuit de inspraak

6.4.1. Niet weerhouden alternatieven

6.4.1.1. Zone 1

Polder van Lier inrichten zonder verhoging van de grondwaterstand

Vanuit de inspraak wordt voor de Polder van Lier een inrichting tot natuurgebied gevraagd waarbij:

- geen verhoging van de grondwaterstand vereist is;
- de maximale bescherming tegen overstromingen behouden wordt;
- het recreatief medegebruik op de dijken behouden wordt.

Zonder verhoging van de grondwaterstand kan de doelstelling van het plan in deze zone, nl. de creatie van habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp, niet vervuld worden. Dit alternatief wordt daarom **niet weerhouden**.

Daarnaast dient opgemerkt te worden dat het geactualiseerde Sigmaplan naast een natuurdoelstelling ook een veiligheidsdoelstelling (zie § 3.2.1) heeft. Het maximaal beschermen van de omgeving tegen overstromingen is met andere woorden ook het doel van voorliggend plan.

Het recreatief medegebruik blijft behouden op de dijken.

Opnemen van de jachthaven en de onmiddellijke omgeving in het plangebied

De jachthaven is door W&Z in concessie gegeven aan een club. W&Z wenst zich te houden aan deze overeenkomst waardoor het beëindigen van de activiteiten geen optie is.

Het opnemen van de jachthaven en onmiddellijke omgeving kan ook geen ruimtewinst betekenen. Het realiseren van habitat met riet en open water voor o.a. roerdomp ter plaatse is niet mogelijk. Het open water is er te diep en dempen van de doodlopende arm is geen optie gezien de open verbinding met het Netekanaal. Dit alternatief wordt bijgevolg **niet weerhouden**.

6.4.1.2. Zone 2

Verplaatsen landbouwblok

In verschillende adviezen wordt gevraagd om het landbouwblok, dat momenteel centraal in Varenheuvel-Abroek wordt voorzien, te verplaatsen. Er zijn echter een aantal redenen om dit landbouwblok in deze zone te voorzien:

- Het betreft de meest waardevolle landbouwpercelen in zone 2
- De gronden ter plaatse zijn zwaar bemeste akkers, deze gronden inzetten om natuur te creëren is bijgevolg geen optie zonder grondige maatregelen te nemen om de aanwezige nutriënten af te voeren.
- Het betreft hoger gelegen gronden waardoor vernatting in de omgeving gerealiseerd kan worden zonder impact op de landbouw.
- Het meest stroomopwaarts gelegen gebied van zone 2 is reeds natuurgebied. Het gebied kan vernat worden om de condities voor de natuurdoeltypen in deze tip te optimaliseren. De locatie ligt stroomopwaarts van de landbouwzone, waardoor er op de landbouwzone geen effecten te verwachten zijn.
- Het meest stroomafwaartse deel van Varenheuvel-Abroek is relatief laag gelegen en is bijgevolg gemakkelijk te vernatten voor het realiseren van de natuurdoelstellingen. Natuur- en

landbouwgebied zijn hydrologisch geïsoleerd waardoor er geen vermessing van het natuurgebied en geen vernatting van het landbouwgebied kan optreden.

Het verplaatsen van het landbouwblok wordt bijgevolg **niet weerhouden** als alternatief.

6.4.1.3. Zone 3

Alternatief zonder recreatief medegebruik op de Netedijken voor bepaalde zones

Vanuit de inspraak wordt gevraagd een alternatief te onderzoeken waarbij het recreatief medegebruik van de Netedijken over een bepaalde afstand wordt opgeheven en omgeleid.

De literatuur vermeldt voor de soortengroepen waartoe kwartelkoning, roerdoemp en porseleinsorten (doelsoorten van voorliggend plan) behoren verstoringsafstanden tussen 25 en 100 m en alertafstanden tussen 75 en 200 m.

Bij de inrichting van de gebieden zal rekening worden gehouden met het recreatief medegebruik op de dijken dat mogelijk tot verstoring kan leiden. Hiertoe zal het open water centraal in het gebied worden voorzien, het open water wordt gescheiden van de dijk door rietkragen. Op die manier wordt de kern van het broedgebied afgescheiden van de dijken waardoor minder verstoring zal optreden.

6.4.2. Weerhouden alternatieven

6.4.2.1. Zone 1

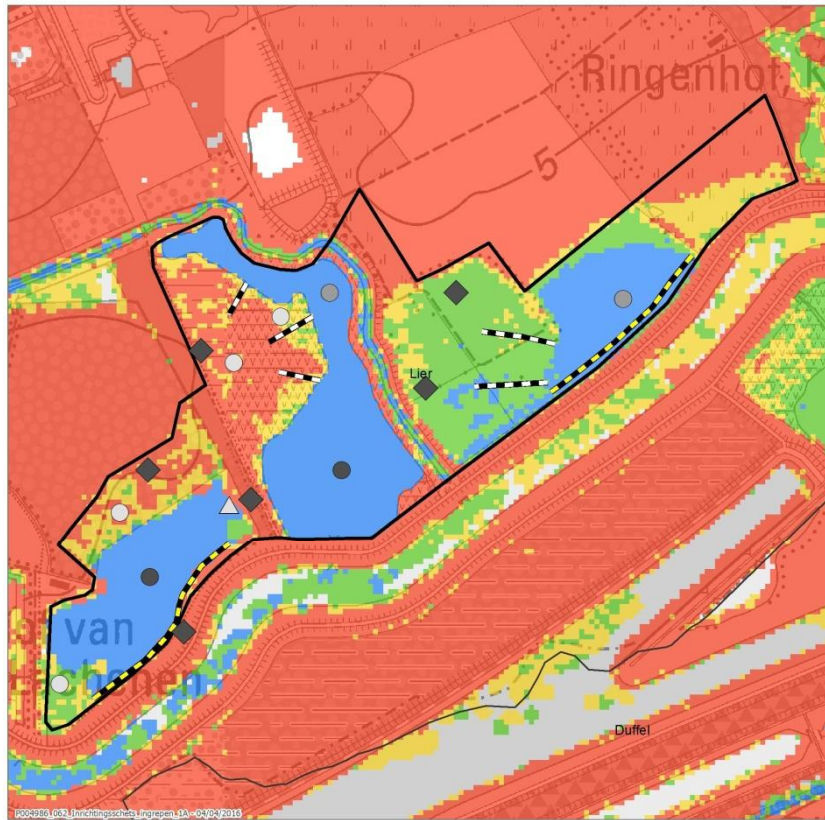
Inkrimpen deelzone 'omgeving Hof van Lachenen'

In eerste instantie wordt in de inspraakreactie gevraagd om het volledige gebied ten oosten van de Lachenebeek te behouden in de huidige toestand. Dit gebied is echter noodzakelijk om de oppervlakte-doelstelling te behalen voor roerdomp. Open water wordt voorzien in de natuurlijke laagte van het terrein en om de potenties voor aquatisch riet optimaal tot uiting te laten komen dienen de jonge bospercelen gekapt of verplant te worden. Daarnaast zullen drainagegrachten worden uitgegraven. De volledige uitsluiting van dit gebied uit het plangebied is bijgevolg geen optie.

Uit het alternatievenonderzoek is echter gebleken dat het meest oostelijk deel, aansluitend bij het domein van het Kasteel Ringenhof en ten oosten van de plaatselijke verhoging in het landschap (zie Kaart 10 in Bijlage 4), weinig potenties biedt voor het realiseren van habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp. Dit wordt aangetoond in Figuur 6-1.

Daarnaast is het ook zo dat het gebied hydrologisch gescheiden is van de rest van de omgeving en een eigen afwatering naar de Nete heeft. De vernatting in de zone ten westen van dit gebied zal bijgevolg geen impact hebben in dit deel van het plangebied waardoor het gemakkelijk kan uitgesloten worden.

Het uitsluiten van dit gebied uit de plancontour zal als variant onderzocht worden in voorliggend MER. De oppervlakte van het uit te sluiten gebied bedraagt 1,16 ha, het gebied wordt weergegeven in Figuur 6-2.



Legende

Plangebied zone 1

Gemeentegrens

Potentie: Zoekgebied 1

<math><4,10\text{ mTAW}</math>: open water

$4,11 - 4,50\text{ mTAW}$: aquatisch riet - optimaal

$4,51 - 4,80\text{ mTAW}$: inundatie riet, rietmoeras

>$4,81\text{ mTAW}$: suboptimaal voor roerdomphabitat

Ingrepen

Verondiepen

Kappen

Afgraven

Afgraven tot 0,5 - 1 m diep

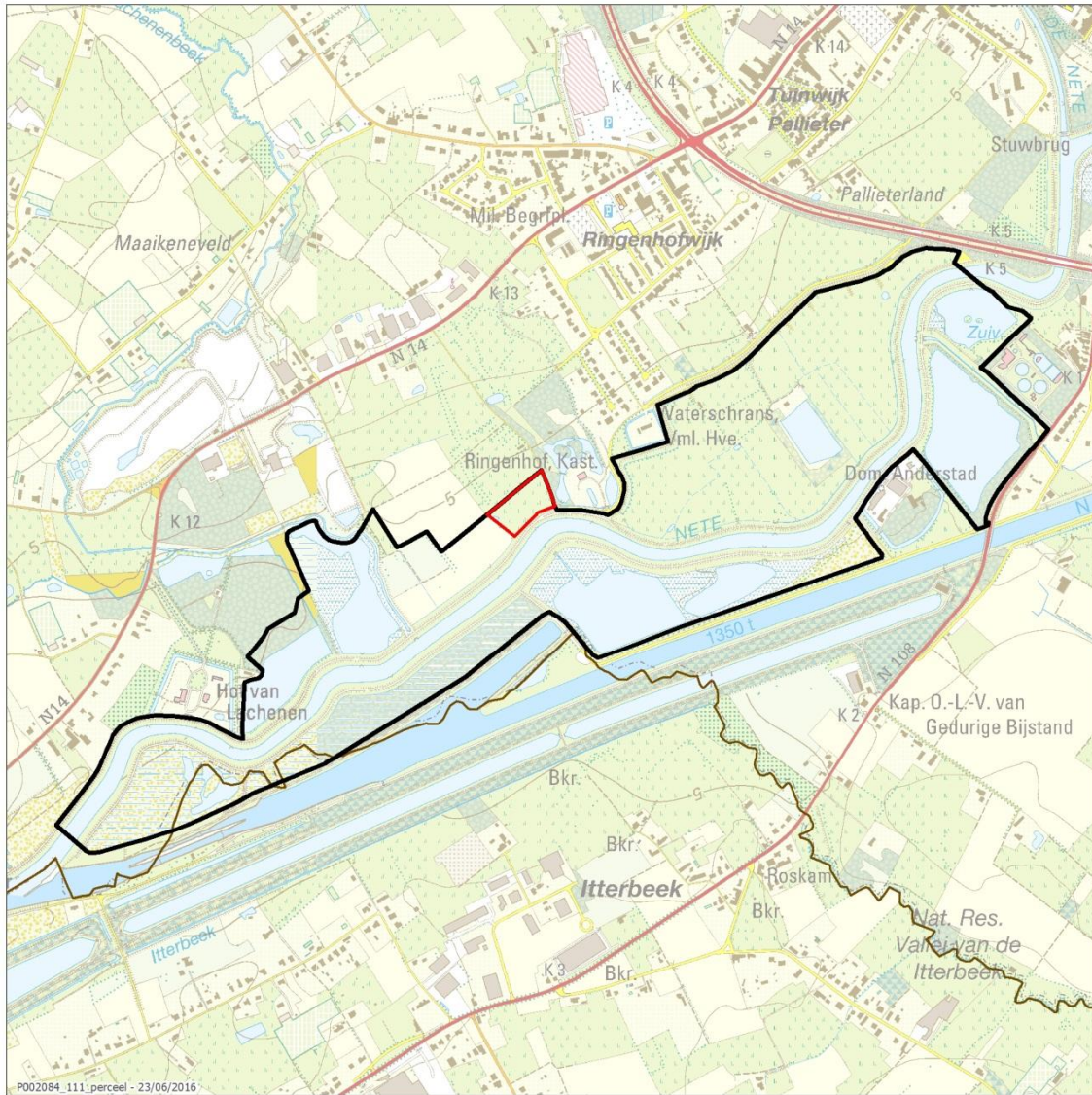
Afgraven tot 2 m diep

Herprofileren van oever

Uitgraven drainagegracht

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV);
 Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen, MVG-LIN-AMINAL-afdeling Water en MVG-LIN-AWZ-afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch onderzoek (GIS-Vlaanderen)

Figuur 6-1: Ingrepenkaart Vijvers Hof van Lachenen en omgeving Ringenhof (Technum, 2013)



Legende

- Uit te sluiten zone
- Projectgebied
- Gemeentegrens



0 100 200 m

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005

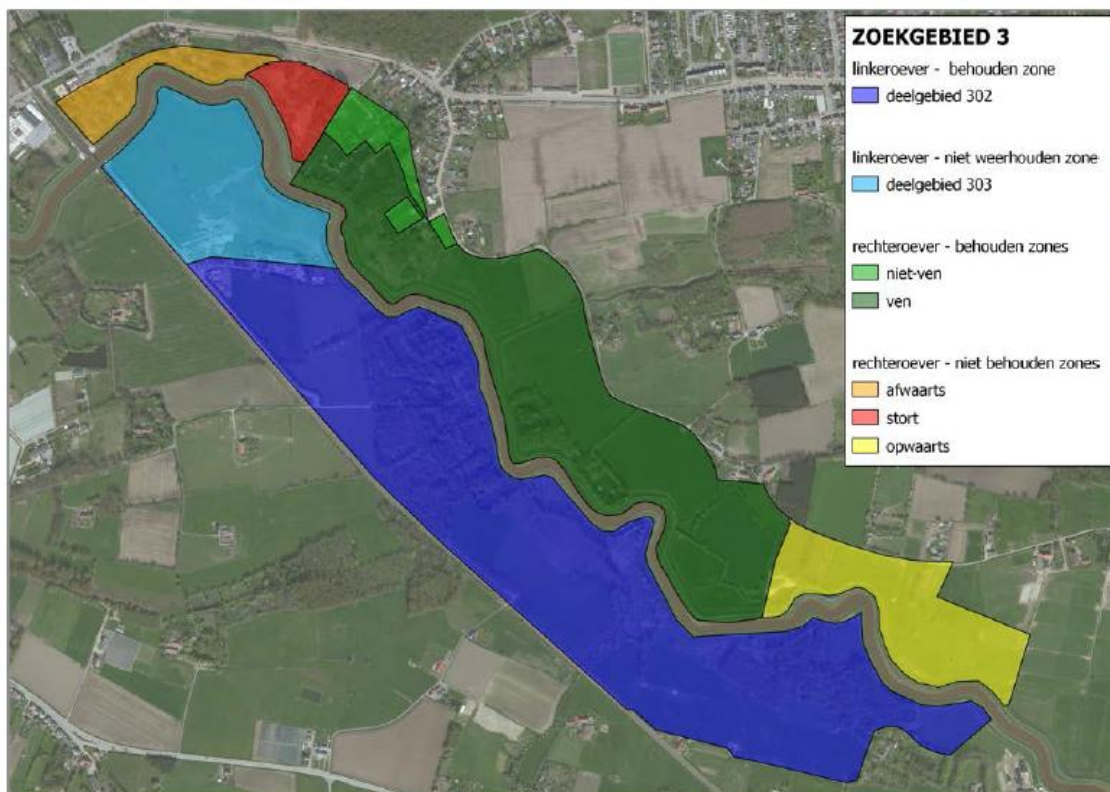
Figuur 6-2: Uit te sluiten zone in zone 1 van het plangebied

6.4.2.2. Zone 3

Opnemen van de percelen van het natuurgebied 'het Rietveld' in het plangebied

Het natuurgebied 'het rietveld' ligt net buiten de plancontour van zone 3, ter hoogte van een stortplaats. De stortplaats bevat chemisch afval, vaten beton en afbraakmateriaal. Tijdens het alternatievenonderzoek (zie § 3.3.3) werd de contour van de zoekzone bijgesteld omdat dit stort buiten het plangebied zou komen te liggen. Het stort heeft namelijk een belangrijke invloed op de zones met potenties op rechteroever. Omdat het meest afwaartse stuk binnen de initiële contour van het zoekgebied daardoor geïsoleerd kwam te liggen werd de hele afwaartse zone vanaf het stort uit de contour gehaald. Wellicht is de zone ook te smal en de verstoering voor roerdomp ten gevolge van de N13 te groot.

Indien het stort gesaneerd en afgegraven wordt, kan het potenties bieden om habitat met riet en open water voor o. a. roerdomp te creëren. Het opnemen van dit stort binnen de plancontour zal als variant bestudeerd worden in voorliggend MER. Voor de beoordeling van deze variant wordt er vanuit gegaan dat het stort reeds gesaneerd en afgegraven is.



Figuur 6-3: Behouden en niet weerhouden potentiezones in zoekgebied 3

6.5. Autonome ontwikkelingen

Bij een niet uitvoering van het voorliggende plan blijft in het grootste deel van het plangebied de bestaande situatie behouden. In en onmiddellijk grenzend aan het plangebied kunnen de ontwikkelingen, zoals in de volgende paragrafen weergegeven, verwacht worden.

Landschapspark Pallieterland

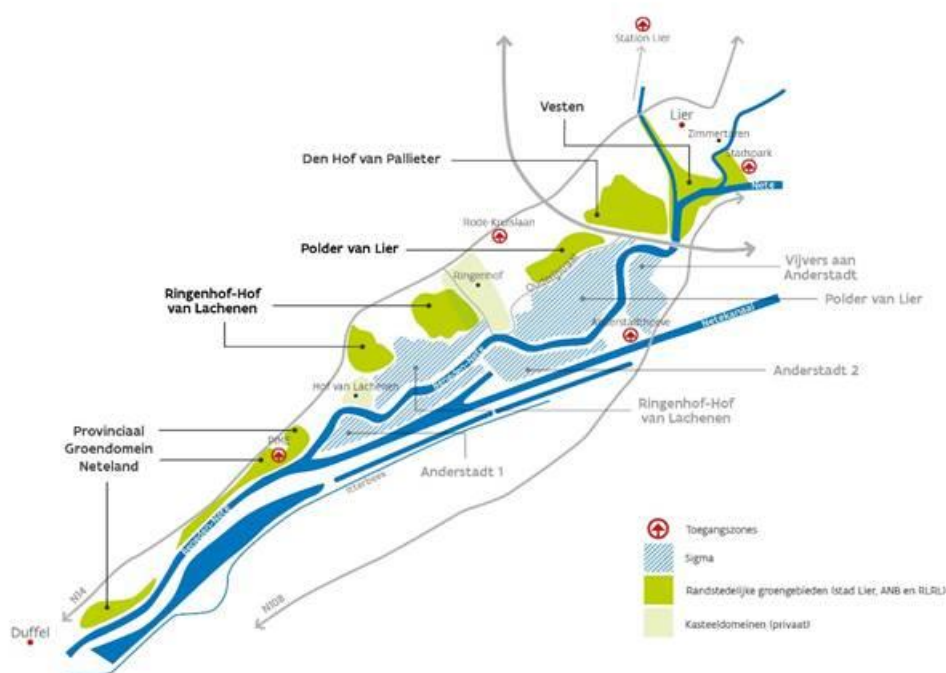
In de periode van 2014-2016 werd onderzoek gedaan naar de Netevallei ten zuiden van Lier. Overstromingsgevoelige gebieden vroegen een andere invulling dan de ontwikkeling naar woongebied, de stad was op zoek naar een stadsrandbos of landschapspark en het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) was in het gebied actief rond natuurontwikkelingsprojecten (Sigmaphan/Natura2000) en erkend natuurreservaat. Deze opportuniteiten werden samengenomen tot een grootschalig gebiedsgericht project dat de naam Pallieterland kreeg.

Het visiegebied voor het randstedelijk groengebied is ca. 227 ha groot. Het omvat het westelijk deel van de stadsvest, gebieden tussen de Ouderijstraat en Ringenhofweg/Elzenlaan, de omgeving van het Kasteel Ringenhof en het Hof van Lachenen en het Provinciaal Groendomein Neteland met het Provinciaal Instituut voor Milieu Educatie. Centraal liggen de gebieden die in het kader van het Sigmaproject Nete en Kleine Nete worden ontwikkeld. De deelgebieden van Pallieterland en de lokale Sigmagebieden moeten op termijn een aaneengesloten landschapspark vormen ten zuidwesten van de stad Lier.

Midden 2015 schreef ANB een opdracht uit om een inrichtingsstudie voor het Landschapspark Pallieterland (excl. Sigma) op te maken. Voor de uitwerking van de inrichtingsstudie werd er naast het dagelijks bestuur, dat bestaat uit de partners ANB, Stad Lier en Regionaal Landschap Rivierenland, een stuurgroep opgericht waarin de verschillende stakeholders binnen het gebied vertegenwoordigd worden (naast leden van het dagelijks bestuur zijn dit o.a. het Polderbestuur, W&Z, Natuurpunt en Provincie Antwerpen).

In 2016 werd een visienota voor Landschapspark Pallieterland gefinaliseerd, deze vormt de basis voor de concrete inrichtingsplannen en is richtinggevend over o.a. toeristisch- recreatieve ontsluiting. Eerste versies van de plannen werden reeds voorgelegd aan diverse betrokkenen. Eén van de manieren om dit te doen, was het organiseren van een Pallieterland-infomarkt. In de loop van 2017 worden de inrichtingsplannen verder verfijnd. Ook worden deelprojecten uitgelicht, zoals volkstuinen en speelbos en speelnatuur, die al dan niet integraal worden gerealiseerd.

De verschillende deelgebieden binnen het Landschapspark Pallieterland worden weergegeven in Figuur 6-4.



Figuur 6-4: Situering van de verschillende deelgebieden binnen het Landschapspark Pallieterland

De noodzakelijke herbestemmingen voor de inrichting van het landschapspark zullen in principe opgenomen worden in het gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan voor dit deel van de Netevallei (zie 2.1).

Weekendverblijven zone 3

In zone 3 geldt een uitdoingsbeleid voor de aanwezige weekendverblijven op grondgebied van de gemeentes Lier en Nijlen.

Lokale kmo-zone

Het gewestplan voorziet in een lokale kmo zone ter hoogte van het deelgebied Hof Van Lachenen. Gelet op de overstromingsgevoeligheid wordt deze zone als niet ontwikkelbaar beschouwd. Deze bestemming wordt dan ook als achterhaald beschouwd en niet meer meegenomen als autonome ontwikkeling.

7. INGREEP-EFFECTANALYSE

7.1. Uitvoeringsfase

Ingrepen tijdens de uitvoeringsfase (graafwerken, bemaling, rooiwerkzaamheden, ...) worden in principe als niet relevant aanzien op planniveau, tenzij ze aanleiding geven tot permanente effecten met een ruimtelijke weerslag. Bijvoorbeeld worden de ingrepen met een langdurige grondwatertafelwijziging in natuurgebieden, als een mogelijk permanent effect aanzien.

7.2. Planrealisatiefase

Het voorgenomen plan vormt het kader voor een aantal verschuivingen in bestemming en (potentieel) bodemgebruik. Een aantal deelgebieden hebben actueel reeds een bestemming en functie voor natuur (natuurgebied, parkgebied, bosgebied), waarbij de natuurfunctie wordt bestendigd maar eventueel nattere natuurdoelen worden beoogd. In andere deelgebieden bestaat het plan er in om de huidige landbouwfunctie of de bestemming zone voor ambachtelijke bedrijven en KMO's om te zetten naar een natuurfunctie. In beide gevallen zal het voorgenomen plan GEEN kader vormen voor vergunningen van projecten die in de huidige bestemmingssituatie niet mogelijk waren zoals: toename van verharding of bebouwde oppervlakte (gebouwen), bouw van ondergrondse constructies (zoals parkeergarage, tunnel, andere), vestiging van geluidsproducerende activiteiten, belangrijke toename in verkeer, aanleg van lijninfrastructuren, lokale winning van delfstoffen, enz ... De bestaande gewestplanbestemmingen per zone worden weergegeven in de tabel.

Om de natuurdoelen te realiseren, zijn soms ingrepen noodzakelijk om de waterhuishouding kwantitatief of kwalitatief te optimaliseren en die bestaan uit afgraving van bodem en het verwijderen van kleinere bossen. Om de veiligheidsdoelstellingen voor waterbeheer (GOG-werking) te realiseren zijn ingrepen noodzakelijk die bestaan uit: het verlagen van bestaande Netedijken (overstromingsdijken), het bouwen van kleinere kunstwerken (uitstroming van overstromingswater in de Nete), het aanleggen van nieuwe (ring)dijken rond de geplande GOG's, het uitgraven van grachten om de overstromingsgebieden gecontroleerd te laten leeglopen. Indien bestaande gebouwen (woningen) in de overstromingsgebieden aanwezig zijn, kunnen deze worden onteigend en verwijderd.

Tabel 7-1: Huidige gewestplanbestemming per deelgebied

	Hoofdbestemming	Hoofdbestemming code
Anderstadt I	Gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut	0200
	Parkgebieden	0500
Anderstadt II	Gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut	0200
Vijvers	Natuurgebieden	0701
	Gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut	0200
Polder van Lier	Gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut	0200
Omgeving Hof van Lachenen	Parkgebieden	0500
	Ambachtelijke bedrijven en KMO's	1100
	Bosgebieden	0800
Varenheuvel-Abroek	Agrarische gebieden	0900

	Landschappelijk waardevolle agrarische gebieden	0901
	Agrarische gebieden met ecologisch belang	0910
Mondingsgebied Grote Nete	Gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut	0200
	Bosgebieden	0800
	Landschappelijk waardevolle agrarische gebieden	0901

7.3. Disciplinegerichte vraagstelling naar effecten

Een beknopte beschrijving van de onderzoekselementen voor de diverse disciplines, op basis van een disciplinegerichte vraagstelling naar de potentiële effecten, wordt gegeven in de Tabel 7-2.

Tabel 7-2: Disciplinegerichte vraagstelling naar de potentiële effecten van het plan

	Effectgroepen per discipline					
	Bodem	Water	Fauna en Flora	Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie	Geluid	Mens
Inrichtingsfase						
Verspreid over het plangebied: werfzones met werfverkeer	Bodemverstoring (verdichting)		Biotoopverlies	Aantasting archeologisch potentieel	Geluidsverstoring	De toegankelijkheid van bestaande functies tijdens de inrichtingsfase blijft gegarandeerd. Geluidsverstoring
Verwijderen van bestaande vegetaties			Biotoopverlies Geluidsverstoring (fauna en flora)	Wijziging landschapsstructuur Aantasting cultuurhistorische waarden Wijziging van perceptieve kenmerken Risico op geluidsverstoring van (zeer) waardevolle biotopen	Geluidsverstoring (Wijziging van ruimtebeleving
Verwijderen van woningen, grondinname (tuinen, landbouwareaal)				Wijziging landschapsstructuur Aantasting cultuurhistorische of archeologische waarden Wijziging van perceptieve kenmerken		Wijzigingen in functies/ruimte-gebruik Wijziging van ruimtebeleving (Grond)inname Impact op landbouwbedrijfsvoering
Wijziging/reorganisatie oppervlaktewater (dempen, verdiepen, verbreden, versmallen van waterlopen). Plaatsen van stuwen.	Bodemverstoring (profielverstoring)	Wijziging van oppervlaktewater-huishouding Wijziging van grondwaterhuishouding Wijziging van de	Biotoopverlies Verstoring van (zeer) waardevolle biotopen via grondwater	Wijziging landschapsstructuur Aantasting cultuurhistorische of archeologische waarden Wijziging van	Geluidsverstoring	Wijziging van risico op toename van muggen door vernatting

		structuurkwaliteit		perceptieve kenmerken		
Bouw van dijken, ringgrachten, in- en uitwateringskunstwerken	Bodemverstoring	Wijziging drainage en kwel Uitloging verontreinigingen uit dijken naar grondwater	Biotoopverlies Verstoring van (zeer) waardevolle biotopen via grondwater	Wijziging landschapsstructuur Aantasting cultuurhistorische of archeologische waarden Wijziging van perceptieve kenmerken	Geluidsverstoring	Wijziging van de toegankelijkheid (omrijdfactor) Wijziging van ruimtebeleving Verstoring van privacy (bv. inkijk vanaf dijk)
Afgraven van bovengrond (natuurontwikkeling)	Bodemverstoring	Wijziging drainage en kwel	Biotoopverlies	Wijziging landschapsstructuur Aantasting cultuurhistorische of archeologische waarden Wijziging van perceptieve kenmerken	Geluidsverstoring	Wijziging van ruimtebeleving Geluidsverstoring
Tijdelijke berging uitgegraven grond	Bodemverstoring	Uitloging verontreinigingen naar grondwater	Biotoopverlies	Aantasting cultuurhistorische of archeologische waarden Wijziging van perceptieve kenmerken	Geluidsverstoring	Wijziging van ruimtebeleving
Afvoer van overschotgronden					Geluidsverstoring	Geluidsverstoring Verkeersveiligheid
Natuur- en landschapsbouw: aanleg van vegetaties, realisatie nieuwe natuurdoelen		Wijziging van oppervlaktewaterhuishouding Wijziging van grondwaterhuishouding	Biotoopverlies en biotoopwinst	Wijziging landschapsstructuur Aantasting cultuurhistorische of archeologische waarden Wijziging van perceptieve kenmerken		Wijziging in organisatie van de ruimte en de ruimtebeleving
Gewijzigde toegankelijkheid en recreatie: toegankelijkheid gemotoriseerd verkeer en landbouwverkeer, toegankelijkheid langzaam verkeer						Wijziging van de toegankelijkheid Wijziging van de ruimtebeleving

Exploitatiefase						
GOG-gebieden en uitwatering in werking (afwatering oppervlaktewater)	Wijziging bodemkwaliteit (infiltratie en sedimentatie bij overstroming)	Wijziging grondwaterkwaliteit Wijziging van grondwaterhui-houding (infiltratie bij overstroming)	Biotoopverlies en biotoopwinst	Aantasting cultuurhistorische of archeologische waarden Wijziging van perceptieve kenmerken		Wijziging van de toegankelijkheid Wijziging van de ruimtebeleving Wijziging van risico op overstromingen en op toename van muggen door vernatting
Natuur- en begrazingsbeheer	Wijziging bodemkwaliteit	Wijziging grondwaterkwaliteit (verschralingsbeheer)	Biotoopverlies en biotoopwinst	Wijziging landschapsstructuur Wijziging van perceptieve kenmerken		Wijziging van de ruimtebeleving
Controle en onderhoud dijken en in- en uitwateringskunstwerken, beheer infrastructuren,...					Geluidsverstoring	Wijziging van ruimtebeleving

Tabel 7-3: Potentiële effecten van de weerhouden alternatieven

Discipline	Weerhouden alternatieven uit de inspraak	
	Zone 1: inkrimpen plangebied ter hoogte van 'omgeving Hof van Lachenen'	Zone 3: uitbreiding plangebied met percelen van het natuurgebied 'het Rietveld'
Bodem	Bodemverstoring, wijziging in bodemkwaliteit, grondverzet	Bodemverstoring, wijziging in bodemkwaliteit, grondverzet
Water		
Fauna en Flora		
Landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie	Niet relevant	Structuur- en relatiewijzigingen, wijziging archeologisch erfgoed, wijziging perceptieve kenmerken
Geluid	Beperking van de geluidshinder voor kasteel Ringenhof tijdens aanlegfase	Bijkomende geluidsverstoring t.h.v. woningen Kesselsesteenweg/Liersesteenweg tijdens aanlegfase
Mens-ruimte en mobiliteit	Ruimtegebruik, gebruikskwaliteit	Ruimtelijke context, ruimtegebruik, gebruikskwaliteit, Hinder en veiligheid

8. BESPREKING PER DISCIPLINE

8.1. Relevante disciplines

Uit de ingreep-effectanalyse blijkt dat voor voorliggend plan volgende disciplines relevant zijn om gedetailleerd te onderzoeken:

- Bodem
- Water (oppervlakte- en grondwater)
- Geluid en Trillingen
- Fauna en Flora
- Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie
- Mens

De discipline 'lucht' wordt niet verder onderzocht. Er wordt verwacht dat er enkel tijdens de aanlegfase tijdelijk luchtemissies (van werktuigen en transport) zullen optreden. Deze effecten zijn tijdelijk en lokaal van aard. De effecten op het geluidsklimaat zijn ook tijdelijk en lokaal van aard maar worden toch verder onderzocht om na te gaan hoe groot de impact is op mens en fauna.

8.2. Methodologie per discipline

8.2.1. Afbakening van het studiegebied

De afbakening van het studiegebied gebeurt principieel aan de hand van de kennis van de ruimtelijke spreiding van de effecten. In dat opzicht kan het studiegebied vele malen groter zijn dan het plangebied. Het plangebied omvat immers alleen het gebied waar het plan gerealiseerd zal worden, in dit geval het gebied dat het voorwerp uitmaakt van het RUP.

Aangezien de afbakening van het studiegebied afhankelijk is van de lokalisatie en de invloedssfeer van de te verwachten effecten, wordt het studiegebied voor elke discipline afzonderlijk afgebakend.

8.2.2. Methodiek beschrijving van de referentiesituatie

In een milieueffectrapport wordt het relatieve belang van de effecten van de verschillende alternatieven ingeschat door de situatie die ontstaat als de alternatieven worden uitgevoerd te vergelijken met de situatie die ontstaat als het plan niet wordt uitgevoerd. Het alternatief waarbij het plan niet wordt uitgevoerd wordt het "nualternatief" genoemd. Dit nualternatief (of referentiealternatief) vormt dus de vergelijkingsbasis voor de andere alternatieven.

De beschrijving van de effecten van het plan moet echter gebeuren in de context van de omgevingsituatie die zich voordoet op het moment dat het plan is afgewerkt. Immers, zolang het plan niet is afgewerkt komen ook niet alle effecten op het milieu tot uiting. Het jaar waarin de effecten worden verondersteld zich voor te doen en dat dus als basis van de vergelijking dient wordt het **referentiejaar** genoemd. Om een correcte vergelijking mogelijk te maken moet het nualternatief op een zelfde manier gedefinieerd worden als de andere alternatieven. De situatie die in het nualternatief beschreven wordt is dus niet de huidige situatie maar, net zoals voor de andere alternatieven, de situatie in het referentiejaar of de **referentiesituatie**.

Om in het MER te kunnen inschatten welke gevolgen toe te schrijven zijn aan de herinrichting van het gebied voor natuur en veiligheid, is het belangrijk om te weten hoe het gebied er nu uitziet en welke

ontwikkelingen zich in het gebied in de komende jaren zullen voordoen. De geplande situatie na inrichting van het gebied wordt vergeleken met de situatie in een referentiejaar. In deze studie wordt voorgesteld te werken met 2025 als referentiejaar.

Voor de beschrijving van de referentiesituatie wordt gebruik gemaakt van elementen uit voorgaande onderzoeken, kaartmateriaal, databanken, informatie uit andere studies en informatie verzameld tijdens terreinbezoeken. De beschrijving focust enkel op elementen die relevant zijn voor de effectbeoordeling op planniveau.

8.2.3. Methodiek effectbepaling en –beoordeling

8.2.3.1. Beoordelingscriteria

Voor elk van de weerhouden relevante effecten) worden eenduidige **beoordelingscriteria** gedefinieerd. Criteria dienen als “meetinstrumenten” voor de mate waarin een bepaalde impact belangrijk is. Door vergelijking van de waarde van een criterium (of een set van criteria) kunnen uitspraken gedaan worden over hoe een bepaald alternatief “scoort” tegenover de andere alternatieven of tegenover vastgelegde doelstellingen (b.v. normen, richtwaarden, beleidswensen, ...).

8.2.3.2. Referentiekaders

De uitkomsten van de impactanalyse worden uitgedrukt in wijzigingen veroorzaakt in een aantal essentiële parameters of criteria; wijzigingen in deze criteria of indicatoren (i.e. de invulling van de criteria) worden verondersteld model te staan voor de impact op het milieusysteem. De waarde van de indicatoren wordt getoetst aan een referentiekader. Een referentiekader is nodig om de uitkomst van de impactevaluatie te kunnen waarderen. Zonder vergelijking is immers geen waardering mogelijk.

Relatieve waarderingen zijn mogelijk met de bestaande situatie of met de referentiesituatie: Wat is, na verloop van tijd, het verschil tussen een situatie waarbij geen maatregelen zijn genomen en één waarbij de aan een bepaald alternatief verbonden ingrepen zijn uitgevoerd? Het verschil tussen beiden kan toegeschreven worden aan de impact van de ingrepen.

Naast relatieve waarderingen zijn ook absolute waarderingen mogelijk. Zij laten toe antwoord te geven op bv. de vraag of de toename of afname in de kwaliteit van een omgevingsparameter relevant is of niet, of hij ons op significante wijze dichterbij of verder af brengt van een “gewenste” situatie. Absolute waarderingen zijn ook nodig om de toetsing van de impact aan bepaalde wettelijk opgelegde (kwaliteits)doelstellingen na te gaan.

Om een vergelijking te maken tussen de alternatieven volstaat het in principe te werken met een relatief referentiekader. Waar ze bestaan zullen nochtans ook absolute referentiekaders gebruikt worden, ter illustratie van het belang van een bepaalde impact en ter toetsing aan wettelijke normen (bv. geluidsnormen).

8.2.3.3. Effectbeoordeling algemeen

De effecten van de inrichting van het gebied worden beschreven als veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie. Als referentie dienen de milieuomstandigheden in 2025. De effecten zullen deels kwalitatief worden beoordeeld, waar mogelijk onderbouwd met kwantitatieve gegevens. Indien zinvol worden de effecten tijdens de aanleg en na de realisatie onderscheiden.

Waar treden mogelijk positieve of negatieve gevolgen op voor het milieu, wat is de aard van deze effecten (omkeerbaar of onomkeerbaar) en welke maatregelen zijn nodig om deze gevolgen te voorkomen of te beperken? We beschrijven de gevolgen van de maatregelen voor alle relevante milieuaspecten (negatieve en positieve effecten). Er vindt een kwalitatief eindoordeel plaats op basis van beschikbare informatie en expert judgement.

Voor de zone 3 deel rechteroever wordt naast een stuwpeil van 5.1 mTAW ook een lager stuwpeil van 4.9 mTAW beschouwd. Per discipline zullen waar relevant, de verschillen in milieueffecten (en de worst case situatie) voor deze 2 stuwpeilen besproken worden.

De beoordeling van de effecten gebeurt op basis van een 7-delige schaal. Hierbij wordt volgende terminologie gehanteerd. Bij het onderzoek van de verschillende ingreep-effectrelaties wordt als algemeen principe een antwoord geformuleerd op de volgende vragen:

- Wat is de **significantie** van de ingreep?

Het belang van het effect van de ingreep op het desbetreffende onderdeel wordt beoordeeld met de termen 'significant' en 'niet significant'. De significantie is een rechtstreeks gevolg van de kwetsbaarheid van het gebied voor een bepaald onderdeel van een discipline (b.v. oppervlaktewaterkwaliteit bij water, verdroging bij fauna en flora, ...). Wanneer een gebied als kwetsbaar wordt getypeerd voor een onderdeel, zal een ingreep die hierop een invloed heeft significant zijn.

- Wat is de **omvang** van de effecten?

De omvang van de effecten wordt vastgesteld en uitgedrukt in termen als 'groot', 'matig' en 'gering'. Het vaststellen van de omvang van de effecten gebeurt a.d.h.v. de criteria die hierboven werden beschreven, en dit naargelang de milieudiscipline waarop deze effecten invloed uitoefenen.

- Wat is het **waardeoordeel**?

Het waardeoordeel van het effect wordt met de termen 'positief' en 'negatief' uitgedrukt. Een combinatie van deze elementen geeft verschillende mogelijkheden, samengevat in volgende matrix (Tabel 8-1). Dit geldt als algemeen principe. Per discipline worden meer specifieke beoordelingscriteria geformuleerd.

Tabel 8-1: Matrix van de waardenschaal van de effectbeoordeling

Omvang van het effect Significantie van de ingreep	Groot	Matig	Gering
	Positief / Negatief	Positief / Negatief	Positief / Negatief
Zeer significant	+3 // -3	+2/+3 // -2/-3	+2 // -2
Matig significant	+2/+3 // -2/-3	+2 // -2	+1 // -1
Weinig significant	+1/+2 // -1/-2	+1 // -1	+1/0 // -1/0

+3	Aanzienlijk positief effect
+2	Positief effect
+1	Beperkt positief effect
0	Verwaarloosbaar of geen effect
-1	Beperkt negatief effect
-2	Negatief effect
-3	Aanzienlijk negatief effect

8.2.4. Milderende maatregelen

Indien mogelijk worden milderende maatregelen geformuleerd ter voorkoming of vermindering van de optredende negatieve effecten. Milderende maatregelen kunnen echter ook geformuleerd worden bij positieve effecten, ook daar zijn immers nog verbeterpunten mogelijk die het positieve effect versterken.

De milderende maatregelen zullen focussen op de ruimtelijke elementen die kunnen doorvertaald worden in de RUP voorschriften.

8.3. Bodem

8.3.1. Juridisch en beleidsmatig kader

Voor de discipline bodem zijn er geen indicaties dat de eigenschappen van de bodem de komende jaren zullen wijzigen ten gevolge van autonome of beleidsgestuurde ontwikkelingen. Er wordt dan ook aangenomen dat de toestand van de bodem in het referentiejaar 2025 weinig of niet zal verschillen van de bestaande situatie.

8.3.2. Afbakening van het studiegebied

Het studiegebied voor de discipline bodem wordt gevormd door het gebied waar ingrepen met bodemverstoring zijn gepland. Er dient hierbij ook rekening te worden gehouden met de ligging van werfzones en de ligging van de zones waar de uitgegraven grond geborgen zal worden.

De ligging van de werfzones is nog niet gekend, het is wel zo dat deze zich binnen de contouren van het plangebied zullen bevinden.

Ook over de zones waar de uitgegraven grond geborgen zal worden is nog geen informatie beschikbaar. Er wordt vanuit gegaan dat het grondoverschot zal afgevoerd worden naar een externe locatie (andere werf, tijdelijke of definitieve opslagplaats voor grond, ...). Deze, op heden nog onbekende, externe bergingslocaties behoren niet tot het plangebied. Buiten het plangebied zijn geen rechtstreekse effecten op de bodem te verwachten. Het studiegebied voor de discipline bodem beperkt zich bijgevolg tot het plangebied.

8.3.3. Methodiek beschrijving van de referentiesituatie

Voor het beschrijven van de referentiesituatie baseert de deskundige zich zowel op basisinformatie die ter beschikking is of kan worden gesteld als op de reeds bestaande studies (zie hoofdstuk 5). Voor het onderzoek naar de bodemgesteldheid, bodemkwaliteit en de geologie in het studiegebied zal gebruik gemaakt worden van o.a.:

- Digitaal Terrein Model II van het Nationaal Geografisch Instituut
- Bodemkaart van België voor de beschrijving van de bodemtypes
- Geologische kaart van België
- Databank Ondergrond Vlaanderen (<http://dov.vlaanderen.be>) waar informatie omtrent boringen, sonderingen, peilputten en/of grondwaterwinningen wordt geraadpleegd
- Topografische kaarten en orthofoto's om het huidige bodemgebruik in het plangebied na te gaan
- OVAM-databank met locatie van uitgevoerde bodemonderzoeken en informatie m.b.t. percelen opgenomen in het register van verontreinigde gronden
- Relevante informatie uit de gemeentelijke inventarissen inzake risicogronden

8.3.4. Beschrijving van de referentiesituatie

8.3.4.1. Geologie

Kaart 9: Tertiair geologische kaart (zie Bijlage 4)

Tijdens het Tertiair kent de regio rond Lier verschillende perioden van opeenvolgende mariene sedimentatie, getuige hiervan zijn de Oligocene Klei van Boom, de Mioceene zanden van Antwerpen en Diest, de Pliocene Zanden van Kasterlee en Poederlee. Na deze zandafzettingen komt het gebied rond Lier in een nieuwe sedimentatieomgeving terecht, die voornamelijk wordt gekenmerkt door erosie. Het gebied bevindt zich in een continentale omgeving waar het regenwater door rivieren naar de zee wordt gevoerd. Het rivierenpatroon dat ontstaat, is consequent aan de oost-west verlopende kustlijn en verloopt dus van zuid naar noord.

In het Vroeg-Pleistoceen bestond er tussen Dover en Calais nog een verbinding over het land. Het uitschuren van de geul, de straat van Dover, zorgt ervoor dat de kustlijn verandert van een oost-west oriëntering naar een zuidzuidwest-noordnoordoost gerichte kustlijn, waardoor de erosielijn van noord naar west verandert. Tijdens het Vroeg- en Midden Pleistoceen worden er westzuidwest-oostnoordoost gerichte glauconiet zandlichamen gevormd waarvan de toppen verkit worden door ijzer. Deze moeilijk erodeerbare zandlichamen zorgen er mede voor dat de rivieren in een zuidwest-noordoost richting stuwten. Dit patroon is nog bewaard gebleven bij de Kleine en de Grote Nete.

Tijdens het Vroeg Weichsel (Laat Pleistoceen) vindt er een sterke erosieve puls plaats die voor de sterke uitschuring van de Kleine Nete zorgt ter hoogte van Lier.

Veel van de eerder gevormde depressies en geulen worden tijdens het Pleni-Weichsel opgevuld door eolisch sediment. Er wordt een zandige deklaag, een lemige deklaag, veen, klei en kleiig zand afgezet. De Grote Nete erodeert steeds meer Mioceen zand, maar omdat de Boomse klei moeilijk te eroderen is, wordt de loop naar het oosten afgebogen, blijft ten noorden van de Boomse Klei en de Diest heuvels van Heist en Beerzel, om zich in Lier te vervoegen met de Kleine Nete (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012).

8.3.4.2. Reliëf

Kaart 10: Hoogteligging (zie Bijlage 4)

8.3.4.2.1. Zone 1: afwaarts Lier

Binnen zone 1 is de Polder van Lier het laagst gelegen. Ten opzichte van de directe omgeving is deze polder ongeveer een 0.5 m tot 1 m lager gelegen. De polder wordt omgeven door een dijk, ten noorden van het gebied is deze gelegen op ongeveer +8m TAW, ten zuiden (zijnde de overloofdijk) is deze iets lager, ongeveer +6.5 mTAW. Het laagste deel van het gebied bevindt zich in het zuidwesten, naar het noorden toe loopt het op. Midden in het gebied is een hoogteverschil waar te nemen, dit is te wijten aan de ophoging ter hoogte van de woning die zich midden in het gebied bevindt. De vijver ten zuiden van de woning wordt niet ingekleurd op de kaart.

De grote vijver ten oosten van de Polder van Lier en aan de overkant van de Nete is ontstaan door zandwinning voor de aanleg van het talud van de ring van Lier. De vijver heeft steile taluds en een diepte van ongeveer 4 meter. De vijver ten noordoosten van deze grote vijver is een meer natuurlijke vijver met een diepte van 70 tot 80 cm, deze vijver wordt beheerd door Natuurpunt.

Anderstadt I en II zijn hoger gelegen dan de Polder van Lier. Anderstadt I, met een maaiveld op gemiddeld +5.1m TAW is hierbij nog net iets hoger gelegen dan Anderstadt II, met een maaiveld op gemiddeld +4.2m TAW. Ook deze gebieden zijn omgeven door dijken die duidelijk zichtbaar zijn op de kaart met de hoogteligging.

De hoogteligging van Anderstadt I is nagenoeg gelijk in het hele gebied. In Anderstadt II is de oostelijke tip iets hoger gelegen dan de rest van het gebied, de waterpartijen in dit gebied worden niet ingekleurd op de kaart.

Binnen het deelgebied Hof van Lachenen is er een relatief groot hoogteverschil waar te nemen. De vijvers in het westen van het gebied worden niet ingekleurd. Ze werden in het verleden gebruikt voor karperteelt en zijn 1 tot 1.2 m diep. Het wandelpad, dat tussen de twee vijvers van noord naar zuid loopt, is duidelijk te zien als een verhevenheid in de omgeving. Ook de vroegere zomerdijk, die meer in het oosten van het gebied is gelegen, is nog goed te zien op de kaart. De zone ten westen van deze zomerdijk is de laagste gelegen zone binnen dit deelgebied en heeft een gemiddelde maaiveldhoogte van 3.30m TAW.

8.3.4.2.2. Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Varenheuvel-Abroek kan qua hoogteligging opgesplitst worden in een hoger gelegen oostelijk deel en een lager gelegen westelijk deel. In het oostelijk deel is de brug over de E313 duidelijk zichtbaar als hoger gelegen gebied. Verder zijn de Kleine Eisterleebeek en de Klein Pulsebeek ook te onderscheiden als lager gelegen gebieden.

In het westen van Varenheuvel-Abroek is een duidelijk hoger gelegen zone waarneembaar, deze zone stemt overeen met een slibstort.

8.3.4.2.3. Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Binnen zone 3 zijn de laagst gelegen gronden gesitueerd langsheen de Grote Nete. De hoogte van het maaiveld situeert zich gemiddeld op 5.30 m TAW.

Centraal in het gebied zijn een aantal weekendhuisjes met vijvers gelegen, de vijvers zijn te zien als lichtblauw gekleurde zones. Ook de waterlopen Berlaarse Laak, Lindekensbeek en Rotbeek zijn lager gelegen, net als de zones in de nabije omgeving van deze waterlopen.

8.3.4.3. Bodemgesteldheid

Kaart 11: Bodemkaart (zie Bijlage 4)

Kaart 12: Gedetailleerde bodemkaart (zie Bijlage 4)

Kaart 14: Bodemkwetsbaarheid voor profielverstoring (zie Bijlage 4)

Kaart 15: Bodemkwetsbaarheid voor verdichting (zie Bijlage 4)

8.3.4.3.1. Zone 1: afwaarts Lier

Op de bodemkaart is te zien dat de Polder van Lier nagenoeg volledig wordt ingenomen door natte, profielloze zandleembodems (Lep, Lfp).

Anderstadt I bestaat volledig uit antropogene bodem, de bodem van Anderstadt II wordt gekarteerd als uiterst natte kleibodem zonder profiel (Egp), enkel de meeste oostelijke tip bestaat uit matig droog zand. Ook verder naar het oosten, richting de ring van Lier, komen zandbodems voor.

Ten noorden van de Anderstadt-gebieden zijn een aantal antropogene bodems gelegen maar ook in deze zone komen zandleem- en zandbodems voor.

Tabel 8-2 geeft de bodemseries weer in zone 1 van het plangebied. De zone wordt gedomineerd door antropogene bodems (ca. 45%), daarnaast komen voornamelijk zandleembodems (ca. 37%) voor.

Tabel 8-2: Bodemseries in zone 1 van het plangebied

Bodem-serie	Verklaring	Opp (ha)	%
Egp	Uiterst natte kleibodem zonder profiel	11,75	11,93
Lep	Natte zandleembodem zonder profiel	3,35	3,41
Lfp	Zeer natte zandleembodem zonder profiel	25,50	25,90
Lgp	Uiterst natte zandleembodem zonder profiel	0,43	0,44
OB	Bebouwde zones	38,29	38,89
OT	Sterk vergraven gronden	6,35	6,45
Pdc	Matig natte licht zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	0,29	0,30
Pep	Natte licht zandleembodem zonder profiel	1,66	1,69
Pfp	Zeer natte licht zandleembodem zonder profiel	3,06	3,11
Pgp	Uiterst natte licht zandleembodem zonder profiel	0,16	0,17
Phc	Natte licht zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	1,89	1,92
Sdc	Matig natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	4,28	4,34
Zcf	Matig droge zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont	1,44	1,46

Tabel 8-3 geeft de profielontwikkeling weer in zone 1 van het plangebied. Circa 92% van de bodems bestaat uit profielloze of sterk vergraven bodems. Er komen geen waardevolle bodems voor in zone 1.

Tabel 8-3: Profielontwikkeling in zone 1 van het plangebied

	Opp (ha)	%
Bodems zonder profiel of sterk vergraven bodems	90,56	91,98
Bodems met goed ontwikkeld profiel	7,90	8,02
Waardevolle bodems	0,00	0

In Tabel 8-4 wordt de verdichtingsgevoeligheid van de bodem in zone 1 weergegeven. Het meest westelijke deel van zone 1 is nagenoeg volledig ongevoelig voor verdichting. Daar tegenover staat dat in Anderstadt II en de Polder van Lier grote gebieden voorkomen die zeer gevoelig zijn voor verdichting. Ook de zone ten westen van het Ringenhof kasteel is matig tot zeer gevoelig voor verdichting.

Tabel 8-4: Gevoeligheid voor verdichting in zone 1 van het plangebied

Gevoeligheid voor verdichting	Opp (ha)	%
Niet gevoelig	44,64	45,34
Gering gevoelig	5,71	5,80
Matig gevoelig	10,27	10,43
Zeer gevoelig	37,84	38,44

8.3.4.3.2. Zone 2: Varenheuvel-Abroek

De bodemseries in zone 2 van het plangebied worden weergegeven in Tabel 8-5.

Het oosten van het gebied Varenheuvel-Abroek wordt ingenomen door profieloze, lemige, (zeer) natte zandbodems. Een kleine zone tegen de E313 bestaat uit matig natte lemige zandbodem en zeer natte lichte zandleembodem.

Centraal in het gebied komen vooral natte zandleembodems voor zonder profiel. De zandleembodems worden onderbroken door vochtige en natte zandgronden en ook een strook natte klei. Ook in het noorden van het gebied, tegen Nederviersel, komen andere dan zandleembodems voor. Het gaat hier voornamelijk om natte klei en vochtig tot nat zand. Ook deze bodems zijn nagenoeg allemaal profielloos.

In het westen van Varenheuvel-Abroek worden de zandleembodems op twee plaatsen onderbroken door natte, lemige zandbodems zonder profiel.

Tabel 8-5: Bodemseries in zone 2 van het plangebied

Bodem-serie	Verklaring	Opp (ha)	%
Sep	Natte lemig zandbodem zonder profiel	27,05	11,46
Efp	Zeer sterk gleyige kleibodem zonder profiel	11,61	4,92
Lfp	Zeer natte zandleembodem zonder profiel	54,53	23,11
OB	Bebouwde zones	21,32	9,03
ON	Opgehoogde gronden	0,87	0,37
OT	Sterk vergraven gronden	0,15	0,06
Pec	Natte licht zandleembodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	4,21	1,79
Pep	Natte licht zandleembodem zonder profiel	3,71	1,57
Pfp	Zeer natte licht zandleembodem zonder profiel	68,72	29,13
Pgp	Uiterst natte licht zandleembodem zonder profiel	1,30	0,55
Sdc	Matig natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	1,34	0,57
Sdf	Matig natte lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont	0,47	0,20
Sdg	Matig natte lemig zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont	2,96	1,25
Sef	Natte lemig zandbodem met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont	0,46	0,20
Sem	Natte lemig zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	3,56	1,51
Sfp	Zeer natte lemig zandbodem zonder profiel	22,93	9,72
Zam	Zeer droge zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	0,64	0,27
Zcc	Matig droge zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	0,59	0,25
Zcm	Matig droge zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	0,64	0,27
Zdc	Matig natte zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	0,75	0,32
Zdf	Matig natte zandbodem met weinig duidelijke	0,46	0,20

Bodem-serie	Verklaring	Opp (ha)	%
	ijzer en/of humus B horizont		
Zdg	Matig natte zandbodem met duidelijke ijzer en/of humus B horizont	3,21	1,36
Zdm	Matig natte zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	2,85	1,21
Zec	Natte zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	0,92	0,39
Zef	Nat zand met weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont	0,68	0,29

In Tabel 8-6 wordt de profielontwikkeling weergegeven in zone 2 van het plangebied. Bijna 90% van deze zone bestaat uit profielloze of sterk vergraven bodems. Enkel centraal in zone 2 en in de meest oostelijke punt komen een aantal gronden voor met duidelijke profielontwikkeling.

Waardevolle bodems komen niet voor in zone 2.

Tabel 8-6: Profielontwikkeling in zone 2 van het plangebied

	Opp (ha)	%
Bodems zonder profiel of sterk vergraven bodems	212,20	89,94
Bodems met goed ontwikkeld profiel	23,74	10,06
Waardevolle bodems	0,00	0,00

Zone 2 is duidelijk gevoeliger voor verdichting dan zone 1, de verdichtingsgevoeligheid wordt weergegeven in Tabel 8-7. Circa 85 % van deze zone is matig tot zeer gevoelig voor verdichting.

Tabel 8-7: Gevoeligheid voor verdichting in zone 2 van het plangebied

Gevoeligheid voor verdichting	Opp (ha)	%
Niet gevoelig	22,98	9,74
Gering gevoelig	13,27	5,62
Matig gevoelig	132,24	56,05
Zeer gevoelig	67,45	28,59

In juni 2011 werden 20 peilbuizen geplaatst in Varenheuvel-Abroek om de grondwaterstanden op te volgen (zie verder in § 8.4.4.2.2). De locatie van de peilbuizen wordt weergegeven op Figuur 8-23op p. 185. Voor elke peilbuis werd een lithologische beschrijving opgemaakt, deze worden opgenomen in Bijlage 2 (Cockaerts, 2011).

8.3.4.3.3. Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Onmiddellijk grenzend aan de Grote Nete komen op rechteroever voornamelijk natte zandleembodems (Lf, Lg, Pe) voor, verder naar het oosten gaan die over in natte lemige zandbodems.

Op linkeroever van de Grote Nete komen voornamelijk natte kleibodems voor. Daarnaast komt nog een beperkte oppervlakte natte zandleembodems voor.

Tabel 8-8: Bodemseries in zone 3 van het plangebied

Bodem-serie	Verklaring	Opp (ha)	%
Sep	Natte lemig zandbodem zonder profiel	1,56	2,23
Efp	Zeer sterk gleyige kleibodem zonder profiel	10,90	15,59
Egp	Uiterst natte kleibodem zonder profiel	8,24	11,78
Lfp	Zeer natte zandleembodem zonder profiel	7,79	11,13
Lgp	Uiterst natte zandleembodem zonder profiel	7,83	11,20
OB	Bebouwde zones	8,74	12,49
Pep	Natte licht zandleembodem zonder profiel	3,58	5,11
Pfp	Zeer natte licht zandleembodem zonder profiel	2,19	3,13
Sdc	Matig natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont	0,11	0,16
Sdm	Matig natte lemig zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	8,92	12,75
Sem	Natte lemig zandbodem met dikke antropogene humus A horizont	2,79	3,99
Ugp	Uiterst natte zware kleibodem zonder profiel	7,31	10,45

In Tabel 8-9 wordt de profielontwikkeling in zone 3 weergegeven. Ongeveer 83% van deze zone bestaat uit profielloze of sterk vergraven bodems. Enkel op recheroever van de Grote Nete, tegen de contour van zone 3 aan, komen gronden voor met diepe antropogene humus A.

Er komen geen waardevolle bodems voor in deze zone.

Tabel 8-9: Profielontwikkeling in zone 3 van het plangebied

	Opp (ha)	%
Bodems zonder profiel of sterk vergraven bodems	58,13	83,10
Bodems met goed ontwikkeld profiel	11,82	16,90
Waardevolle bodems	0,00	0,00

De gevoeligheid voor verdichting in zone 3 wordt weergegeven in Tabel 8-10. Circa 75 % van de zone is zeer gevoelig voor verdichting. De zeer verdichtingsgevoelige gronden bevinden zich aan weerszijden van en aansluitend met de Grote Nete. Deze zeer verdichtingsgevoelige gronden gaan over in matig gevoelige en tot slot gering gevoelige gronden naarmate ze verder van de Grote Nete zijn gelegen.

Tabel 8-10: Gevoeligheid voor verdichting in zone 3 van het plangebied

Gevoeligheid voor verdichting	Opp (ha)	%
Niet gevoelig	8,74	12,49
Gering gevoelig	9,03	12,91
Matig gevoelig	10,11	14,46
Zeer gevoelig	42,07	60,14

In zone 3 werden een aantal peilbuizen geplaatst om het grondwaterpeil te monitoren (zie § 8.4.4.2.2). De locatie van de peilbuizen wordt weergegeven in Figuur 8-28 op p.188. Bij de plaatsing werd een boorbeschrijving opgenomen. Een omschrijving van de lithologie wordt opgenomen in Tabel 8-11.

Tabel 8-11: Boorbeschrijvingen peilbuizen zone 3

Peilbuis	Diepte [cm-mv]	Omschrijving lithologie
PB1	0-80	Donkerbruine, zandige aanvulling, puinrijk
	80-120	Roestbruin kleig zand
	120-220	Grijsgroen zand, kleig met bruine vlekken
	220-250	Idem, blauwgroen
PB2	0-40	Verstoorde zwartbruine zandige teelaarde
	40-90	Roestbruin kleig zand
	90-200	Groengrijs bruin gevlekt kleig zand
	200-350	Blauwgroen kleig zand, bovenaan wat houtresten en kleilenzen, het gat blijft droog tot ca 300.
PB3	0-70	Aanvulling met schist
	70-100	Groen marien glauconietzand (aangevuld)
	100-250	Kleig grijsgeel zand
	250-305	Idem, grijsgroen tot blauwgroen
PB4	0-30	Toplaag met wortels en bruin zand
	30-160	Grijsgroen zand met bleke vlekken, 15 cm veen tussen 50 en 65
PB5	0-80	Fijn bruinrood zand
	80-180	Groengrijs en bruinrood gevlekt kleig zand
	180-250	Blauwgroen kleig zand

8.3.4.4. Bodemkwaliteit

Kaart 13: Locaties bodemonderzoek (OVAM) (zie Bijlage 4)

8.3.4.4.1. Zone 1: afwaarts Lier

Enkel in zone 1 van het plangebied komen een aantal bodemonderzoeken voor in de databank van OVAM. Een opsomming wordt weergegeven in Tabel 8-12. Met uitzondering van dossier 29112 dateren alle onderzoeken van minstens 6 jaar geleden. Gezien er voor deze dossiernummers geen onderzoek gevolgd is op het bodemonderzoek kan er vanuit gegaan dat er geen noemenswaardige vervuiling werd gedetecteerd. Enkel het dossier met nummer 29112 werd bijgevolg opgevraagd bij OVAM. De onderzoekslocatie van dit dossier is gelegen in gebied voor milieubelastende industrieën. Een gedeelte van de percelen is gelegen in natuurgebied. Op het terrein was tot 2008 een zuivelfabriek actief.

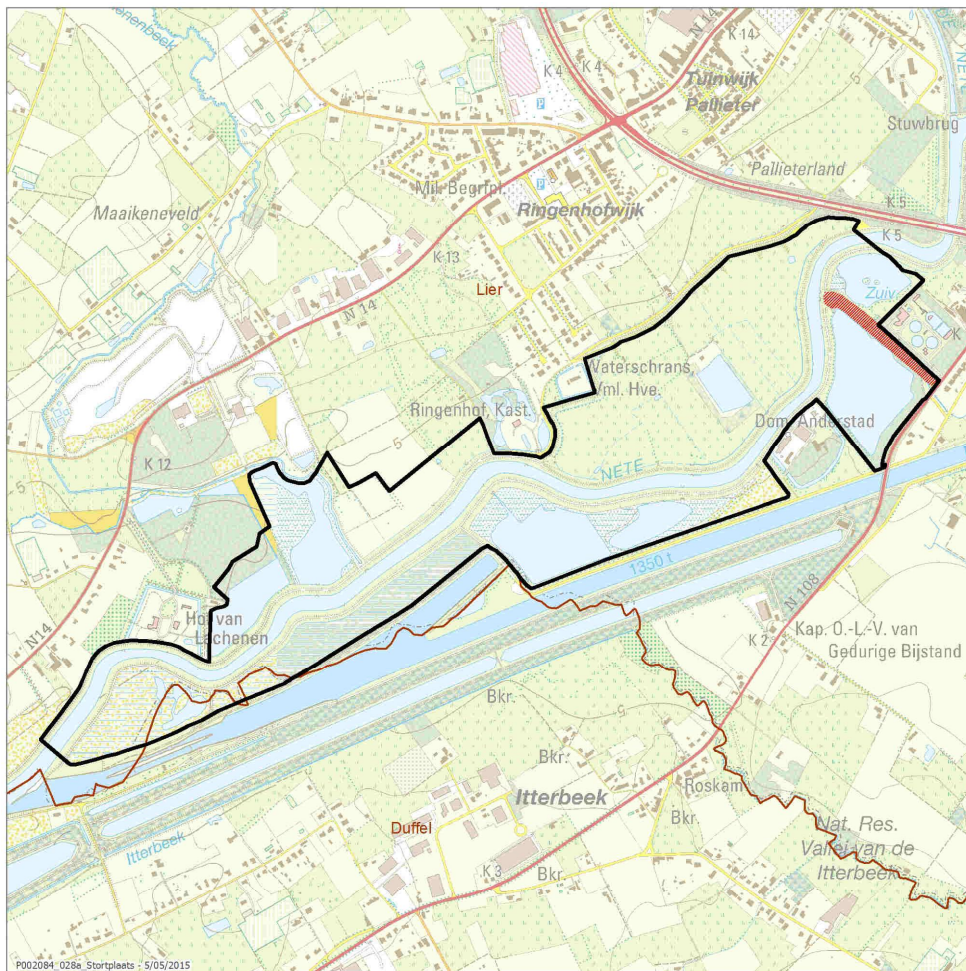
Analyse van de stalen toont aan dat de er concentraties boven de richtwaarde vastgesteld werden voor zware metalen en PAKs in het vaste deel van de aarde. Deze verhoogde concentraties worden beschouwd als een historische verontreiniging omdat zij gerelateerd worden aan de aanwezige puinhoudende aanvulling. Uit het oriënterend bodemonderzoek blijkt dat er geen sprake is van een ernstige bodemverontreiniging voor mens of milieu.

Op één van de percelen komen ook concentraties boven de richtwaarde voor voor minerale olie in het vaste deel van de aarde. Het betreft een restverontreiniging achtergebleven na de uitgevoerde saneringswerken. De verontreiniging vormt geen ernstige bodemverontreiniging.

Tabel 8-12: Bodemonderzoeken in en in de nabije omgeving van zone 1

Dossier-nummer	Jaar	Type onderzoek
31878	2008	oriënterend bodemonderzoek
14294	2001	oriënterend bodemonderzoek
29112	2015 (OBO)	oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek, bodemsaneringsproject en eindverklaring
27342	2006	oriënterend bodemonderzoek
28955	2007	oriënterend bodemonderzoek
30025	2007	oriënterend bodemonderzoek
30206	2007	oriënterend bodemonderzoek
29975	2007	oriënterend bodemonderzoek
33989	2009	oriënterend bodemonderzoek
22239	2003	oriënterend bodemonderzoek
8771	2008 (OBO)	oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek

Verder is in zone 1 ook een stortplaats (Waverseseesteenweg-Schollebeek) gelegen. Het gaat om de dijk van de Schollebeek, waar huishoudelijk afval en straatvuil werd gestort in 1967. Er werden in de bodemlagen onder het stortpakket geen concentraties aangetroffen hoger dan de 80 %-waarde van de bodemsaneringsnorm. In een staal boven het stortmateriaal wordt de 80 %-waarde van de bodemsaneringsnorm voor zink overschreden. In het grondwater werd een overschrijding van de bodemsaneringsnorm aangetroffen voor arseen, dewelke een natuurlijke oorsprong heeft. Er werd geen verspreidingsrisico vastgesteld.



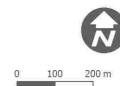
Legende

Projectaebied deel 1
 Gemeentegrens
 Stortplaats

Zone 1

Bron: TI

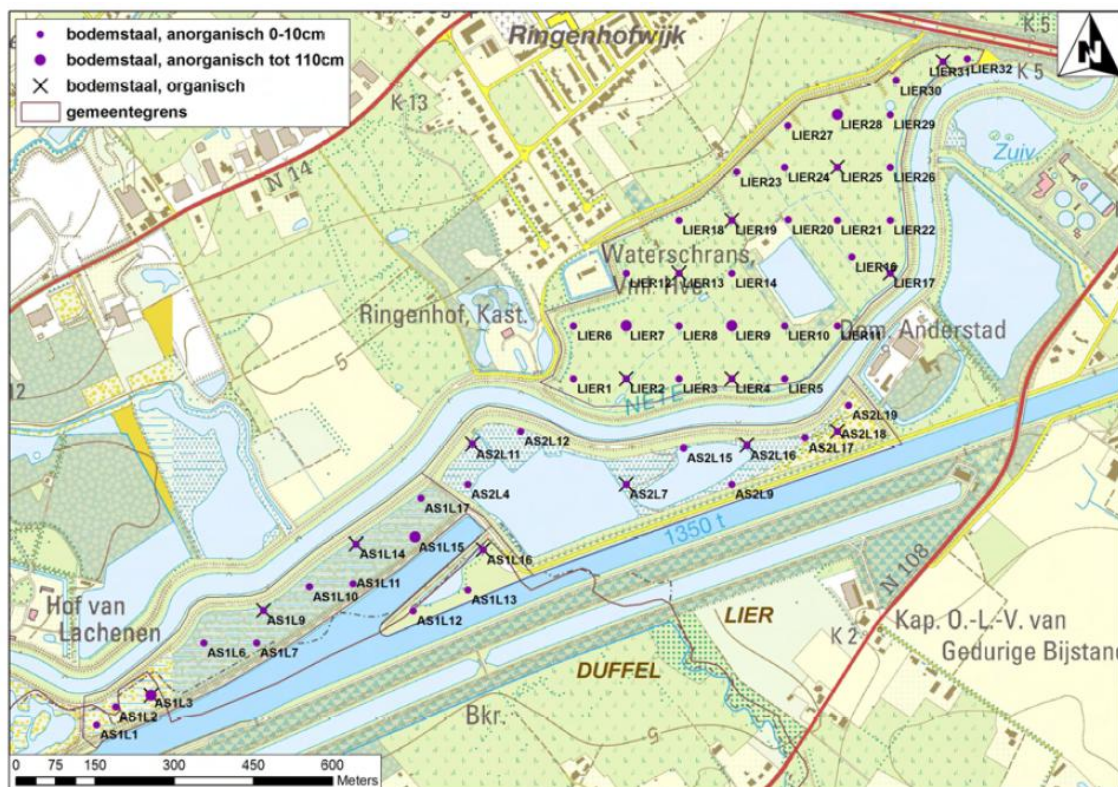
opname 1991-2005 (AGIV)



Figuur 8-1: Indicatieve ligging van de stortplaats ter hoogte van zone 1

In het kader van dit plan werd aan de hand van een aantal bodemstalen nagegaan wat de verontreinigingsstatus was van de Polder van Lier en de Anderstadt-gebieden in de periode 2008-2010. De gebieden fungeerden toen al een tijd als overstromingsgebied.

De drie overstromingsgebieden werden bemonsterd volgens een grid van 100x100m. Er werden 55 staalnamepunten weerhouden, waarvan 31 in Polder van Lier, 14 in Anderstadt I en 10 in Anderstadt II. In Anderstadt II werden relatief weinig punten bemonsterd wegens de grote oppervlakte vijver. Op deze 55 punten werd een bodemstaal genomen van de bovenste 10 cm in april 2008. Tegelijkertijd werd op een subset van 15 punten gelegen in Polder van Lier en Anderstadt I een ongeroerd bodemstaal van 0 tot 20 cm genomen voor analyse op organische pollutanten. In februari 2009 werd op 3 punten in Polder van Lier en op 2 punten in Anderstadt I dieper geboord, namelijk op 10-20cm, 20-30cm, 50-60cm en 100-110cm. Alle bodemstalen werden geanalyseerd op textuur, pH, elektrische conductiviteit, CaCO₃, sulfaatgehalte, Kjeldahl N, organische C, plantbeschikbare P en elementconcentraties van Ca, K, Mg, Na, P, S, Al, As, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb en Zn. In de diepe bodemstalen werd ook Co, Se en Hg gemeten.



Figuur 8-2: Staalnamepunten bodem (0-10 cm voor anorganische en 0-20 cm voor organische stalen)

De bodemconcentraties zoals opgemeten in de stalen worden vergeleken met de normen en als verhoogd beschouwd indien de waargenomen concentratie de gecorrigeerde¹¹ bodemsaneringsnorm overschrijdt. De bemonstering van de bodem werd niet volgens de code van goede praktijk uitgevoerd en de analyses werden niet uitgevoerd door een erkend laboratorium. De resultaten moeten dan ook als indicatief beschouwd worden voor de verontreinigingstoestand van de bodem.

De bodemsaneringsnorm type V wordt overschreden in 16 van de 52 punten voor Cd, in 14 punten voor Zn en in 3 punten voor As. De BSN-V voor Cr, Cu, Pb en Ni wordt in geen enkel punt overschreden. Bijkomend overschrijdt een van de 3 punten die in bosgebied liggen de BSN type I, II voor Cd en Zn. Voor de volledige oppervlakte van de 3 gebieden wordt BSN-I,II overschreden voor Cd in 48 van de 55 punten, voor As in 41, voor Pb in 30, voor Cr in 29, voor Zn in 26, voor Cu in 3 en voor Ni in 2 punten.

De textuur, en in het bijzonder het zandgehalte, is (negatief) gecorreleerd met de concentraties aan zware metalen. Daarnaast bevatten de zandige bodems ook de laagste gehalten LOI (gloeiverlies) en N.

Een beperkt aantal punten in het westelijke deel van Polder van Lier en in de zuidelijke driehoek van Anderstadt I bevatten relatief lage concentraties organisch materiaal, laag CaCO₃- en kleigehalte en een zure pH (< 4,8 voor Anderstadt I en < 5,5 voor Polder van Lier). Het gehalte CaCO₃ is voor het hele gebied eerder laag.

De elektrische conductiviteit EC, die afhangt van het kleigehalte en de hoeveelheid nutriënten en organisch materiaal, is eveneens laag in zandige bodems. Hogere waarden voor EC en sulfaatgehalte komen voor in zwaardere bodems, maar ook deze waarden zijn laag genoeg om te wijzen op de afwezigheid van brak water en venige bodems.

¹¹ Voor een deel van de pollutanten wordt rekening gehouden met bodemeigenschappen (kleifractie, organische stof (LOI)-gehalte en/of pH).

Hoogteligging voor de drie gebieden samen is licht negatief gecorreleerd met vooral Cd, Pb en Zn. Anderstadt I is enkele meters hoger gelegen dan Polder van Lier en Anderstadt II, een verschil dat groter is dan de hoogteverschillen binnen 1 gebied. Binnen 1 gebied is hoogteligging eveneens licht negatief gecorreleerd met zware metaalconcentraties, hoewel de correlatiecoëfficiënt varieert tussen gebieden en metalen. Een dergelijk verband werd ook aangetroffen in andere overstromingsgebieden en kan verklaard worden door het feit dat lager gelegen delen vaker en langer overstromd worden met een intensievere afzetting van verontreinigde (kleiige) sedimenten tot gevolg.

In de diepe bodemstalen van Polder van Lier en Anderstadt I (in Anderstadt II werden geen diepe bodemstalen verzameld) wordt de bodemsaneringsnorm type V nog steeds overschreden voor een deel van de zware metalen, namelijk voor Cd in 7 van de 20 stalen, voor Zn in 5 stalen, voor Cu in 3 stalen, voor As in 8 stalen en voor Hg in 7 stalen. De concentratie Hg werd niet gemeten aan de oppervlakte, maar de stalen van Anderstadt I bevatten in de diepere lagen hoge concentraties. Uit de analysesresultaten blijkt dat de concentratie zware metalen en Hg afneemt met toenemende diepte in Polder van Lier maar niet in Anderstadt I, waar de concentraties een eerder grillig verloop kennen. De concentratie As, Cr, Cu, Hg en Pb stijgt tot een diepte van 30 tot 50cm diepte en daalt vervolgens, maar het niveau op 1m diep is ongeveer gelijk of zelfs iets hoger dan wat aan de oppervlakte gemeten werd. De concentratie Cd, Zn en Co nemen toe met toenemende diepte met maximale waarden tussen de 50 en 110cm diepte. Voor Ni en Mn zijn er geen trends. Het verschillend diepteprofiel en het feit dat Anderstadt I hoger ligt kan er op wijzen dat dit deel vroeger vaker overstromd is dan Polder van Lier en dus een meer intensieve afzetting van verontreinigd sediment gekend heeft.

De gehalten aan organische pollutanten in Anderstadt I en II en Polder van Lier zijn hoger dan tot nu toe in andere overstromingsgebieden werd aangetroffen. De bodemsaneringsnorm type V wordt echter nergens overschreden. BSN-I,II wordt overschreden voor benzo(a)pyreen in 9 van de 15 punten, voor benzo(k)fluoranteen in 6 punten en voor indeno(123cd)pyreen in 2 punten. De overschrijdingen voor benzo(a)pyreen doen zich voor zowel in Polder van Lier als in Anderstadt I en II, voor de 2 andere stoffen zijn de overschrijdingen grotendeels beperkt tot Polder van Lier. De absolute waarden van de organische pollutanten zijn hier over het algemeen hoger (Lettens & De Vos, 2009).

In het kader van het voorziene grondverzet is een bodemhygiënisch onderzoek (ABO, 2015) (Talboom Group, 2016) uitgevoerd voor de gebieden Hof van Lachenen, Polder van Lier, Vijvers aan Anderstadt en Anderstadt I. In Hof van Lachenen en Vijvers aan Anderstadt werden in totaal 225 boringen uitgevoerd waaruit 69 mengmonsters werden samen gesteld. Er worden vooral overschrijdingen vast gesteld voor zware metalen. De concentratie is in veel monsters groter dan de waarde voor vrij gebruik of zelfs groter dan de bodemsaneringsnorm type III. Ook een verontreiniging met benzo(a)pyreen wordt veelvuldig vast gesteld.

In de Polder van Lier werden 40 boringen uitgevoerd waaruit 15 mengmonsters werden samen gesteld. In meerdere mengmonsters zijn overschrijdingen van bijlage V vast gesteld voor zware metalen. Er treedt echter geen ontoelaatbare uitloging van deze metalen op. Een bijkomend onderzoek werd uitgevoerd om na te gaan of de grond voldoet aan de acceptatienormen van de monostortplaats niet-gevaarlijke baggerspecie 'Argex'. Er werden 6 extra boringen uitgevoerd waaruit 2 mengmonsters werden samen gesteld. Op basis van de analysesresultaten kan worden besloten dat de monsters voldoen aan de acceptatienormen.

Bijkomend werden 3 mengmonsters samengesteld van de te ruimen specie uit de bestaande grachten. Ook in deze mengmonsters werden overschrijdingen van bijlage V voor zware metalen vastgesteld. Er werd eveneens vastgesteld dat er in 1 van de monsters (mengmonster van de meest noordelijk gelegen grachten) een ontoelaatbare uitloging van metalen optreedt, waardoor de ruimingsspecie niet in aanmerking komt voor het deponeren ter plaatse. De ruimingsspecie voldoet wel aan de acceptatiecriteria van de monostortplaats niet-gevaarlijke baggerspecie 'Argex'.

In Anderstadt I werden 18 boringen verricht waaruit 35 mengmonsters werden samen gesteld. Daarnaast werden 3 mengmonsters samen gesteld van de te ruimen specie in de bestaande vijver. Indien er onder de specie waterbodembodem werd aangeboord, werd deze apart geanalyseerd als waterbodembodem. In meerdere mengmonsters zijn overschrijdingen van bijlage V voor zware metalen vast gesteld. De daarop volgende uitloogtest toonde aan dat voor een aantal stalen een ontoelaatbare uitloging werd vastgesteld. Ook in de mengmonsters van de ruimingsspecie werden overschrijdingen vast gesteld van bijlage V voor zware metalen. Ook voor deze monsters treedt een ontoelaatbare uitloging op. Zowel de bodem als de

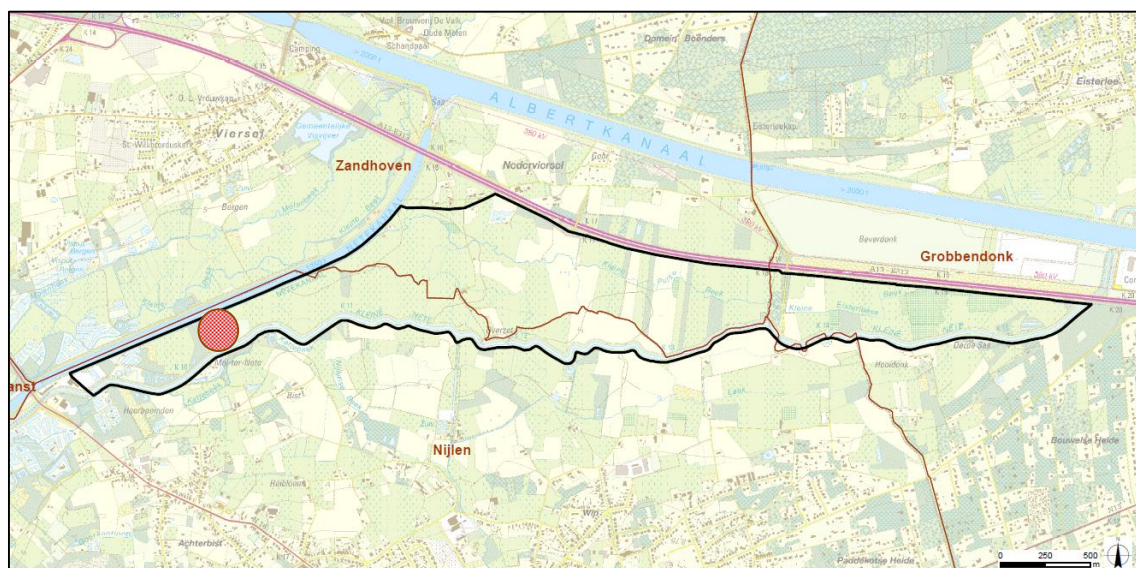
ruimingspecie voldoet wel aan de acceptatiecriteria van de monostortplaats niet-gevaarlijke baggerspecie 'Argex'.

Op grondgebied van de gemeente Duffel zijn geen percelen opgenomen in de Gemeentelijke Inventaris van Risicogronden.

Op grondgebied van de stad Lier en binnen het plangebied zijn een aantal percelen opgenomen in de Gemeentelijke Inventaris van Risicogronden (zie Kaart 13). In het oosten van zone 1 overlappen de percelen met een oriënterend bodemonderzoek. Ter hoogte van de vijvers aan Anderstadt en ter hoogte van de oostelijke plas aan het Hof van Lachenen zijn eveneens een aantal percelen opgenomen in de Gemeentelijke Inventaris. Voor de percelen ter hoogte van het Hof van Lachenen is het niet duidelijk waarom deze zijn opgenomen in de inventaris. Voor de percelen ter hoogte van de vijvers aan Anderstadt wordt in het document 'stedelijke inlichtingen', dat werd verkregen bij de stad Lier, melding gemaakt van de exploitatie van de zuivelfabriek en de bijhorende lozing van afvalwater. Dit wordt beschouwd als een inrichting met risico op bodemverontreiniging en heeft tot gevolg dat het perceel wordt opgenomen in de Gemeentelijke Inventaris van Risicogronden.

8.3.4.4.2. Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Er zijn geen bodemonderzoeken uitgevoerd in zone 2. Er is wel een baggerstortlocatie gelegen. Dit stort bevat naast baggerspecie uit het kanaal eveneens grond- en groenafval, metalen, sloop- en bouwafval. Het stort bevindt zich ter hoogte van de opgehoogde terreinen westelijk in het gebied (zie § 8.3.4.1). De percelen zijn ook opgenomen als risicogronden in de Gemeentelijke Inventaris omdat het om een oude stortplaats gaat.



Figuur 8-3: Indicatieve ligging van de stortplaats ter hoogte van zone 2

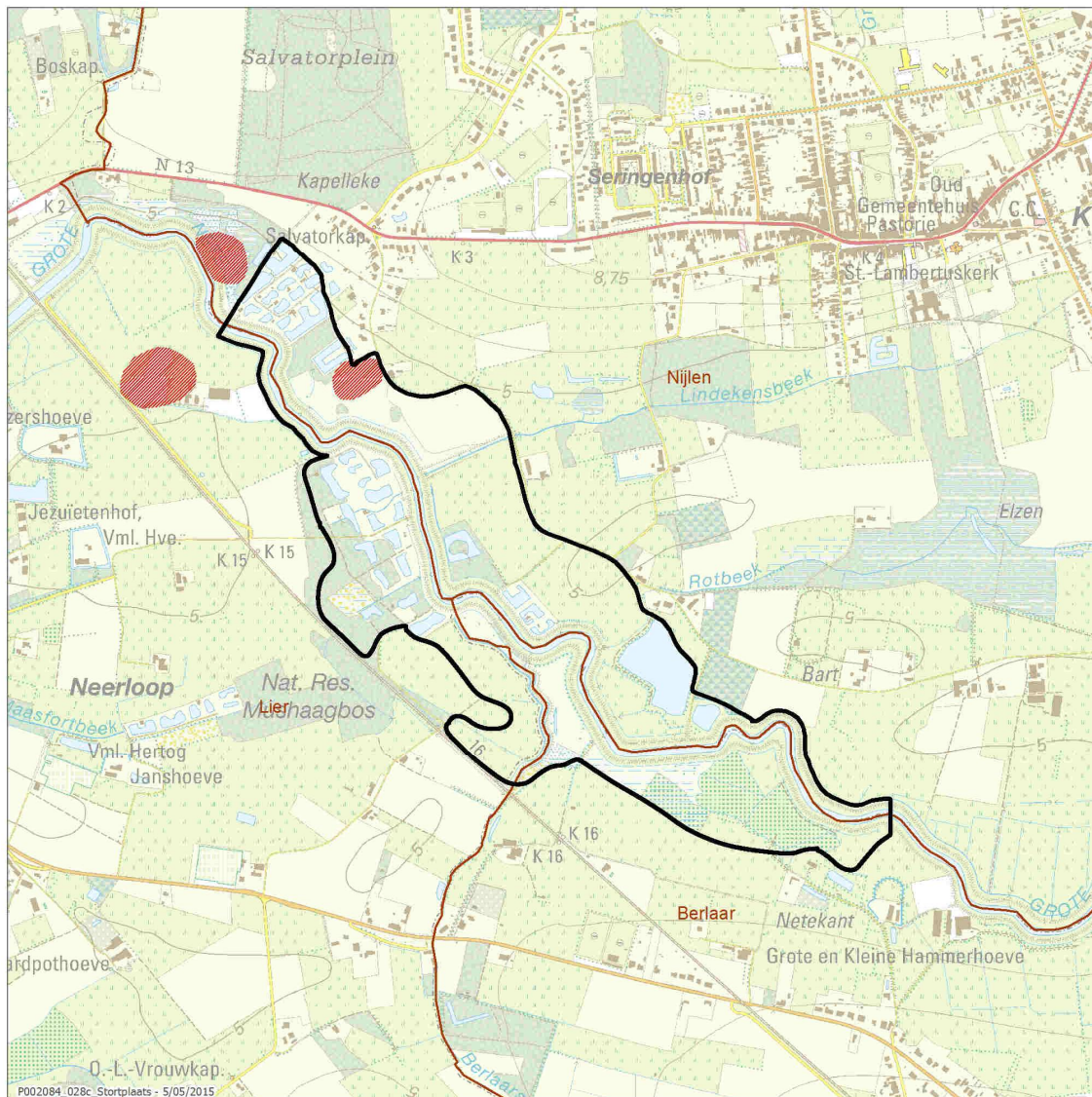
Op grondgebied van de gemeentes Zandhoven en Grobbendonk zijn geen percelen opgenomen in de Gemeentelijke Inventaris voor Risicogronden.

8.3.4.4.3. Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

In- en nabij zone 3 zijn 3 voormalige stortplaatsen gelegen. De stortplaats op grondgebied van de gemeente Lier is een voormalig stort voor huishoudelijk afval. Met betrekking tot dit stort werd door OVAM vastgesteld dat het voldoende is afgedekt en op deze manier kan blijven liggen zonder gevaar voor de omgeving.

Verder zijn op grondgebied van de gemeente Nijlen, nog twee oude storten gelegen. In de meest noordelijk gelegen stortplaats werd chemisch afval, vaten beton en afbraakmateriaal gestort. De percelen werden door OVAM als potentieel verontreinigde sites opgenomen. Ter hoogte van de zuidelijk gelegen stortplaats werd

het reliëf van de bodem opmerkelijk gewijzigd door het storten van zavel, afbraakmaterialen en steenslag. Hierdoor is het terrein met ca. 2 m opgehoogd.



Legende

- Projectgebied deel 3
- Gemeentegrens
- Stortplaats



0 100 200 m

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV)

Figuur 8-4: Indicatieve ligging van stortplaatsen ter hoogte van zone 3

Verder komen in de OVAM-databank nog twee dossiers voor in en in de nabije omgeving van het plangebied. Het betreft de dossiers weergegeven in Tabel 8-13, de onderzoeken dateren van meer dan 10 jaar geleden. Gezien er geen verder onderzoek is gevolgd kan er vanuit gegaan worden dat er geen noemenswaardige vervuiling werd gedetecteerd in de bodem. Deze dossiers worden niet opgevraagd bij OVAM.

Tabel 8-13: Bodemonderzoeken in en in de nabije omgeving van zone 3

Dossier-nummer	Jaar	Type onderzoek
15592	2002	oriënterend en beschrijvend bodemonderzoek
18466	2002	oriënterend bodemonderzoek

Op grondgebied van de gemeente Nijlen en Lier zijn binnen het plangebied geen percelen opgenomen in de Gemeentelijke Inventaris voor Risicogronden¹².

8.3.4.5. Bodemgebruik

8.3.4.5.1. Zone 1: afwaarts Lier

Anderstadt I en II functioneren in de huidige situatie reeds als overstromingsgebied, beide gebieden worden nagenoeg volledig beheerd door Natuurpunt en vormen het natuurgebied Anderstadt. Anderstadt I wordt voornamelijk ingenomen door bosjes en struikgewas, Anderstadt II herbergt een grote vijver met rietkragen.

Naast Domein Anderstadt bevinden zich de Anderstadtvijvers. Het betreft een grote (diepe) ontginningsvijvers die niet toegankelijk is, en een kleine vijver die beheerd wordt als natuurgebied. Tussen de vijvers loopt de Scholledijk.

De grote, dichtst bij de hoeve gelegen grote vijver is zo'n 5ha groot en is tot 15m diep. Hij heeft steile oevers en rondom opgaand groen. Het betreft voornamelijk houtopslag, er is geen rietvegetatie aanwezig. Deze vijver is een ontginningsvijver die het zand leverde voor de aanleg van de ring rond Lier. Het is dus een relatief recent landschapsgegeven.

De Polder van Lier wordt hoofdzakelijk ingenomen door weilanden. In het midden ligt een vrij kunstmatig ogende vijver, deze vijver is privédomein.

In de omgeving van het Hof van Lachenen zijn voornamelijk beboste percelen aanwezig, ten noorden van de Polder van Lier zijn landbouwpercelen gelegen.

8.3.4.5.2. Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Het ruimtegebruik in zone 2 wordt gedomineerd door agrarisch gebruik (weiland en akkerbouw – 163,3 ha). Daarnaast zijn er ook vermeldenswaardige oppervlaktes bos (20 ha), recreatie (6,7 ha) en braakliggende terreinen (5,3 ha).

In de westelijke punt van deze zone komt een sterk antropogeen verstoord gebied voor met bouwafval, 9 gegraven vijvertjes en een aantal weekendverblijven (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013).

8.3.4.5.3. Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Het bodemgebruik in zone 3 is gevarieerder dan in de overige 2 zones. Centraal in het gebied zijn een aantal weekendverblijven gelegen, in het noorden komen ook een aantal visvijvers voor. Daarnaast wordt een groot deel van de oppervlakte ingenomen door wei- of hooiland met hier en daar een perceel met akkerbouw.

¹² De info van de gemeente Berlaar werd opgevraagd maar nog niet verkregen.

8.3.5. Methodiek effectbepaling en –beoordeling

8.3.5.1. Belangrijke ingreep-effecten

Het identificeren, meten en voorspellen van milieueffecten op of via de bodem gebeurt voornamelijk via de bodemkenmerken en –hoedanigheden. Wijzigingen van de bodem (ruim opgevat) worden meestal negatief beoordeeld omdat ze een verlies of verslechtering van de structuur inhouden. Bij de beoordeling van de effecten gaat de aandacht vooral uit naar:

- Het **ruimtebeslag** op bodem op de plaatsen waar inrichtingsmaatregelen worden getroffen. Door nieuw bodemgebruik kan de bodemgeschiktheid voor bepaalde functies wijzigen.
- Het **verwijderen en/of verstoren** van de bodemtoplaag of het volledige bodemprofiel. Het afgraven van bodem kan plaatsvinden bvb. in de zones waar de bouwvoor wordt afgegraven i.f.v. vernatting.
- De **verdichting** van bodems o.a. waar graafwerken en zwaar machinemateriaal zal aangewend worden.
- De wijziging van de **bodemkwaliteit en bodembiologie** (wijzigingen in hydraulische dynamiek). Landbouwgronden zijn in hun bovenlaag aangerijkt met nutriënten. Door omschakeling naar natuurgebied zal de bemestingsdruk wegvallen. Bestaande fosfaataanrijking kan als gevolg van gewijzigde bodemvochtomstandigheden vrijkomen.
- Het noodzakelijke **grondverzet**: bij grondverzet kan afhankelijk van de bodemkwaliteit, verontreinigde grond verplaatst worden of aan de oppervlakte komen te liggen.
- Wijzigingen in het **bodemvochtregime** zijn het gevolg van wijzigingen in de grondwatertafel en worden besproken onder “grondwaterkwantiteit”.

Wijziging in bodemgeschiktheid en bodemgebruik wordt in de discipline mens (zie § 8.8) beoordeeld.

8.3.5.2. Effectbeoordeling

Het is in deze fase van het ontwerp niet mogelijk om op basis van de inrichtingsplannen (het betreft immers concept-inrichtingsplannen) effecten te kwantificeren. Als gevolg van het uitwerken van het technisch ontwerp voor de verschillende zones kunnen bijgevolg nog beperkte verschuivingen optreden van de voorziene habitats. Het is dan ook weinig zinvol om een GIS-analyse uit te voeren op basis van de momenteel voorliggende inrichtingsplannen (zoals werd voorgesteld in de kennisgeving). Daarom worden volgende aannames gedaan mbt de inrichting:

- Zone 1:
 - Vijvers aan Anderstadt, Omgeving Hof van Lachenen en Polder van Lier: graafwerken (en dus inzet van kranen en vrachtwagens) worden verwacht binnen de volledige contour van het plangebied (met uitzondering van de beboste zones), hetzij voor de aanleg van open water, hetzij om het grondwaterpeil te verhogen ten behoeve van de rietvegetaties.
 - Anderstadt I wordt ontpolderd, graafwerken worden verwacht binnen de volledige contour van het plangebied.
 - Anderstadt II: ingrepen beperken zich tot het toepassen van andere dan de huidige beheersmaatregelen
- Zone 2:
 - De graafwerken beperken zich hier tot een aantal welbepaalde locaties, deze zijn beschreven in paragraaf 4.4.2. Ook voor de andere ingrepen is het inzetten van zwaar materiaal echter niet uitgesloten.
- Zone 3:

Graafwerken worden verwacht binnen de volledige contour van het plangebied.

Tabel 8-14: Beoordelingscriteria voor de discipline bodem

Effecten	Criterium	Methodiek	Eenheid
Structuurwijziging (verdichting en verslemping)	<ul style="list-style-type: none"> · Verdichtingsgevoeligheid van de bodem · Omvang: oppervlakte waarover verdichtingsgevoelige bodem verstoord wordt 	<ul style="list-style-type: none"> · Significantie van de ingreep: zie onderstaande tabellen · Omvang: zie eerdere aannames 	kwalitatief
Profielwijziging (wijziging van bestaande bodemprofielen)	<ul style="list-style-type: none"> · Verstoring van goed ontwikkelde/waardevolle bodemprofielen · Omvang: oppervlakte waarover bodemprofiel verstoord wordt 	<ul style="list-style-type: none"> · Significantie van de ingreep: zie onderstaande tabellen · Omvang: zie eerdere aannames 	kwalitatief
Verbruik en vrijkomen van grond	<ul style="list-style-type: none"> · Significantie grondverzet /hergebruik 	<ul style="list-style-type: none"> · Significantie van de ingreep: zie onderstaande tabellen · Omvang: berekeningen 	m ³
Bodemkwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> · Significantie van wijziging bodemkwaliteit · Omvang: oppervlakte waarop gewijzigde impact van bodemverontreiniging optreedt 	<ul style="list-style-type: none"> · Significantie van de ingreep: zie onderstaande tabellen · Omvang: zie eerdere aannames 	kwalitatief

Alternatieven in zone 3 deelzone rechteroever. Het inrichtingsalternatief met een stuwpeil van 4.9 mTAW, zal in vergelijking met het alternatief met stuwpeil 5.1 mTAW, mogelijk leiden tot een onderling verschil in milieueffecten voor de volgende effectgroep:

- Verbruik en vrijkomen van grond (groter grondverzet bij opstuwing tot 4.6 mTAW);

De 2 alternatieven veroorzaken geen potentiële verschillende effecten voor de effectgroepen "structuurwijziging" of "profielwijziging" van de bodem. De afgravingsdiepte ligt voor beide alternatieven in een grootte-orde van 25-45 cm zodat er geen relevante verschillen optreden voor deze effectgroepen tussen de 2 alternatieven. Ook voor de effectgroep "bodemverontreiniging" treden geen relevante verschillen op tussen de 2 alternatieven. Conform de regelgeving inzake grondverzet wordt in de 2 alternatieven via geëigende procedures, vermeden dat er verspreiding van verontreinigde gronden plaatsgrijpt.

In onderstaande tabellen worden de **significantiekaders voor de ingreep** weergegeven die gehanteerd zullen worden om de effecten te bespreken. Voor de **significantie van de omvang** (van toepassing op effectgroep structuurwijziging, profielwijziging, bodemkwaliteit) en voor de wijze waarop de totale effectscore wordt bepaald, geldt de Tabel 8-1.

Tabel 8-15: Significantiekader van de ingreep 'structuurwijziging' (verdichting en verslemping)

Significantie van de ingreep	Betekenis
Verwaarloosbaar of geen effect	Ingenomen bodem is niet kwetsbaar voor verdichting
Beperkt negatief	Ingenomen bodem is weinig kwetsbaar voor verdichting
Negatief	Ingenomen bodem is matig kwetsbaar voor verdichting
Aanzienlijk negatief	Ingenomen bodem is zeer kwetsbaar voor verdichting

De gevoeligheid van de bodem voor verdichting samengesteld wordt bepaald rekening houdend met de textuur en de drainageklasse van de bodem. De gevoeligheid voor verdichting neemt toe van zand naar klei en van droog naar nat¹³.

Textuur	Drainageklasse								
	a	b	c	d	e	f	g	h	i
U	-	G	M	M	Z	Z	Z	Z	Z
E	-	G	M	M	Z	Z	Z	Z	Z
A	-	G	G	M	M	Z	Z	M	Z
L	-	G	G	M	M	Z	Z	M	Z
P	N	N	G	M	M	M	Z	M	M
S	N	N	G	G	M	M	M	M	M
Z	N	N	G	G	M	M	M	M	M

- Gevoeligheid voor verdichting: N=niet gevoelig; G=gering gevoelig; M=matig gevoelig; Z=zeer gevoelig
- Textuur: Z: zand; S: lemig zand; P: lichte zandleem; A: leem; L: zandleem; E: klei; U: zware klei
- Drainageklasse: a: zeer droog; b: droog; c: matig droog; d: matig nat; e: nat, met reductiehorizont; f: zeer nat met reductiehorizont; g: uiterst nat; h: nat zonder reductiehorizont; i: zeer nat zonder reductiehorizont;

Tabel 8-16: Significantiekader van de ingreep 'profielwijziging'

Significantie van de ingreep	Betekenis
Verwaarloosbaar of geen effect	Geen verstoring of sterk vergraven terreinen
Beperkt negatief	Verstoring bodems zonder goed ontwikkeld bodemprofiel of gedeeltelijk vergraven bodems
Negatief	Verstoring goed ontwikkelde bodemprofielen
Aanzienlijk negatief	Verstoring waardevolle bodems (volgens DOV Vlaanderen: bodemkundig erfgoed-waardevolle bodems)

Tabel 8-17: Significantiekader 'verbruik en vrijkomen van gronden'

Beoordeling	Score	Betekenis
Verwaarloosbaar of geen effect	0	Geen grondverzet
Beperkt negatief	-1	Grondverzet met gesloten grondbalans
Negatief	-2	Grondverzet met gedeeltelijk hergebruik binnen het plangebied
Aanzienlijk negatief	-3	Grondverzet zonder hergebruik

¹³ Naar Baeyens (betreedbaarheid van bodems, ongepubliceerd, bron : CITEC 1991) en Philippe Van De Vreken, Lieven Van Holm, Jan Diels, Jos Van Orshoven (2007) Bodemverdichting in Vlaanderen afbakening van risicogebieden voor bodemverdichting: Eindrapport van een verkennende studie, Vlaamse Overheid, Departement Leefmilieu, Natuur, Energie, Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond, Natuurlijke Rijkdommen

Tabel 8-18: Significantiekader van de ingreep 'wijziging in bodemkwaliteit'

Significantie van de ingreep	Score	Betekenis
Aanzienlijk positief	+3	Sanering verontreinigde bodem (puntbron)
Positief	+2	Wegvallen diffuse verontreiniging door landbouw (bvb. omschakeling van landbouw naar natuur); wegvallen van overstromingen met aangerijkt oppervlaktewater
Beperkt positief	+1	Verminderde overstromingsintensiteit met aangerijkt oppervlaktewater
Verwaarloosbaar of geen effect	0	Geen wijziging
Beperkt negatief	-1	Accidentele en zeer plaatselijke bodemverontreiniging tijdens de werfsituatie, periodieke overstroming bij een verbeterende waterkwaliteit
Negatief	-2	Dagelijkse overstroming bij een verbeterende waterkwaliteit, matige verspreiding van verontreinigde bodem
Aanzienlijk negatief	-3	Door overstroming bij een niet verbeterende waterkwaliteit, aanzienlijke verspreiding van verontreinigde bodem door ongecontroleerd grondverzet

De aantasting van reliëfkenmerken door erosie en sedimentatie zal een impact hebben op het landschap en de visuele beleving. Het effect hiervan wordt dan ook besproken in de discipline 'landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie'.

8.3.6. Effecten

8.3.6.1. Structuurwijziging

Kaart 15: Bodemkwetsbaarheid voor verdichting (zie Bijlage 4)

AANLEGFASE

Als gevolg van transport door (zware) vrachtwagens en andere machines, kan structuurverval van de onverharde bodem optreden. Dit structuurverval kan zich uiten in verdichting van de oppervlakkige en/of diepere bodemlagen en in verslemping of korstvorming van de oppervlakkige laag. Door verdichting van de bodem vermindert de drainagecapaciteit. Als gevolg hiervan wijzigt de waterhuishouding van de bodem.

De geplande ingrepen voor de realisatie van voorliggend plan beperken zich tot de contouren van het plangebied. Hoewel er nog geen zicht is op de locatie van de grondstocks en werfzones wordt aangenomen dat deze zich binnen de plancontour zullen bevinden. Een eventuele structuurwijziging ten gevolge van dit plan kan zich bijgevolg enkel binnen het plangebied voordoen.

Zone 1

Op Kaart 15 wordt de verdichtingsgevoeligheid van de bodem weergegeven. Het zuidwestelijke deel van zone 1 is duidelijk minder gevoelig dan het noordoostelijke deel. Voornamelijk Anderstadt II en Polder van Lier zijn zeer gevoelig voor verdichting. De ingrepen in Anderstadt II zijn beperkt waardoor de kans op verdichting klein is.

Voor het realiseren van de doelstellingen in Polder van Lier zullen bestaande grachten worden uitgediept, waterpartijen worden gegraven en zal grond worden afgegraven om het grondwaterpeil te verhogen. Hiervoor zullen kranen en vrachtwagens worden ingezet. Verdichting van de ondergrond is dan ook onvermijdelijk in dit gebied. Gezien het een zone betreft die zeer gevoelig is voor verdichting is het effect hier aanzienlijk negatief.

Anderstadt I is niet gevoelig voor verdichting.

De omgeving van het hof van Lachenen is ter hoogte van de bestaande vijvers niet gevoelig voor verdichting. Het noordoostelijk deel van dit gebied, tegen de Nete aan, is zeer gevoelig voor verdichting. De kans is groot dat daar ter plaatse gegraven zal worden voor de realisatie van open water en er dus verdichting zal optreden.

De omgeving van de vijvers aan Anderstadt niet tot matig gevoelig voor verdichting. De matige gevoelige zone bevindt zich ter hoogte van de kleine (noordelijke) vijver. Gezien het om een bestaande vijver gaat kan er vanuit gegaan worden dat de voorgestelde ingrepen ook daadwerkelijk zullen uitgevoerd worden (los van de resultaten van het technisch ontwerp). De vijver wordt verondiept en er worden geleidelijke oevers gecreëerd. Hiervoor zullen kranen (en wellicht ook vrachtwagens) worden ingezet. Gezien het om een matig verdichtingsgevoelige bodem gaat is het effect beperkt negatief.

Algemeen wordt het effect van het plan op de bodemstructuur in zone 1 als aanzienlijk negatief aanzien. Er zullen immers werken plaatsvinden in zones die zeer gevoelig zijn voor verdichting waardoor verdichting van de ondergrond zal optreden (-3).

Zone 2

Het meest westelijke deel van zone 2 is zeer gevoelig voor verdichting maar ook centraler in het gebied komen een aantal, weliswaar kleinere, zeer gevoelige zones voor. Deze laatste kleinere zones overlappen grotendeels met het te behouden landbouwgebied, aangezien hier geen ingrepen zijn gepland is het risico op verdichting ten gevolge van het plan dus niet aan de orde. Ten noorden van het landbouwgebied komt een lokale dijk te liggen tussen de Klein Pulsebeek en de te behouden landbouwpercelen. De grond voor deze dijk zal wellicht worden aangevoerd met vrachtwagens. Hierdoor kan verdichting optreden van de matig gevoelige zones.

In het meest westelijke deel zijn een aantal ingrepen gepland die de inzet van kranen (en mogelijk ook vrachtwagens) vereisen:

- Herstel van het oorspronkelijk reliëf in de westelijke punt door het verwijderen van de (kunstmatige) oevers van de aanwezige vijvers.
- Afgraven van de vroegere ruimingswallen en afschuining van de oevers van de Klein Pulsebeek.
- Herstel van historische meanders van de Klein Pulsebeek.

Door bovenstaande ingrepen kan verdichting optreden, het effect wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld omdat het een inname van bodems betreft die zeer verdichtingsgevoelig zijn (-3).

Zone 3

Het grootste deel van zone 3 is zeer gevoelig voor verdichting, aan weerszijden van de Grote Nete strekt zich namelijk een zeer gevoelige zone uit, deze wordt geflankeerd door een matig gevoelige zone die in het noordoosten van de zone uiteindelijk overgaat in een gering gevoelige zone.

Binnen de volledige plancontour van deze zone worden graafwerken (en dus de inzet van kranen en vrachtwagens) gepland. Verdichting van deze zeer gevoelige zones is bijgevolg te verwachten (-3).

EXPLOITATIEFASE

Verdichting tijdens de exploitatiefase ten gevolge van onderhoud (slibruiming, maaien van riet, kappen van bos en struweel, ...) is zeer plaatselijk, zal slechts periodiek voorkomen en wordt in vergelijking met de mogelijke verdichting ten gevolge van de grootschalige aanlegwerkzaamheden als verwaarloosbaar beschouwd voor alle zones.

In de exploitatiefase is vooral het inwerking treden van de GOG's van belang. Bij elke overstroming zal gesuspendeerd materiaal uit het Netewater worden afgezet in het gebied. De hoeveelheid slib die zal

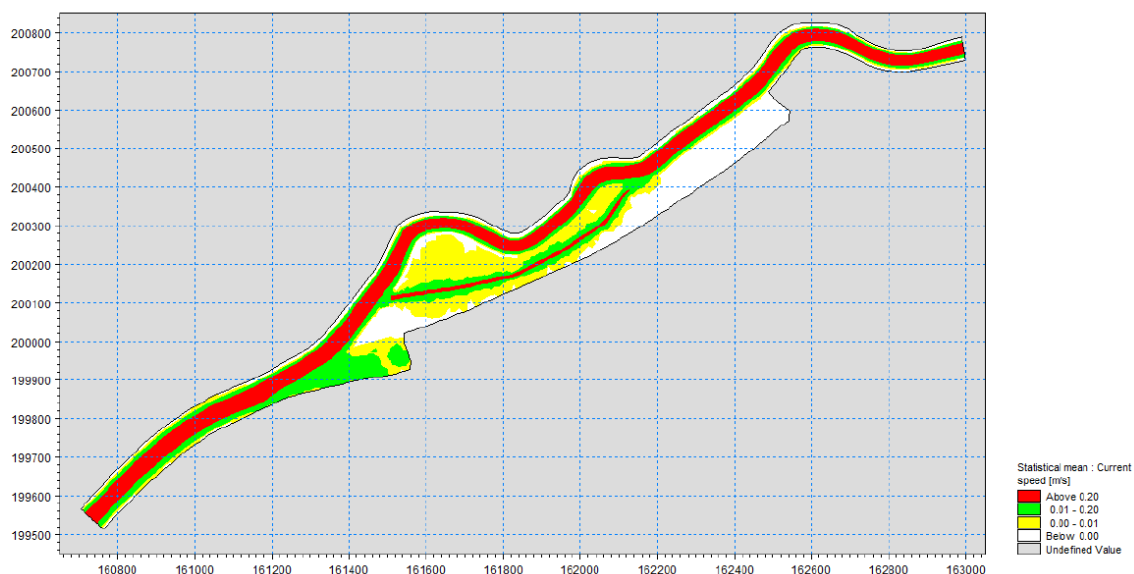
worden afgezet is afhankelijk van de overstromingsfrequentie, de overstromingsduur en de korrelgrootte van het slib.

Gemiddeld werd GOG Polder van Lier tussen 1990 en 2005 om de twee jaar tijdens een storm-of wasperiode aangesproken. GOG Anderstadt II werd in de periode 1981 – 2005 gemiddeld 1 maal per jaar gevuld. Op termijn zal de overstromingsfrequentie afnemen door de ingebruikname van bovenstroomse overstromingsgebieden. Er is dus geen impact op de bodemstructuur te verwachten tijdens de exploitatiefase.

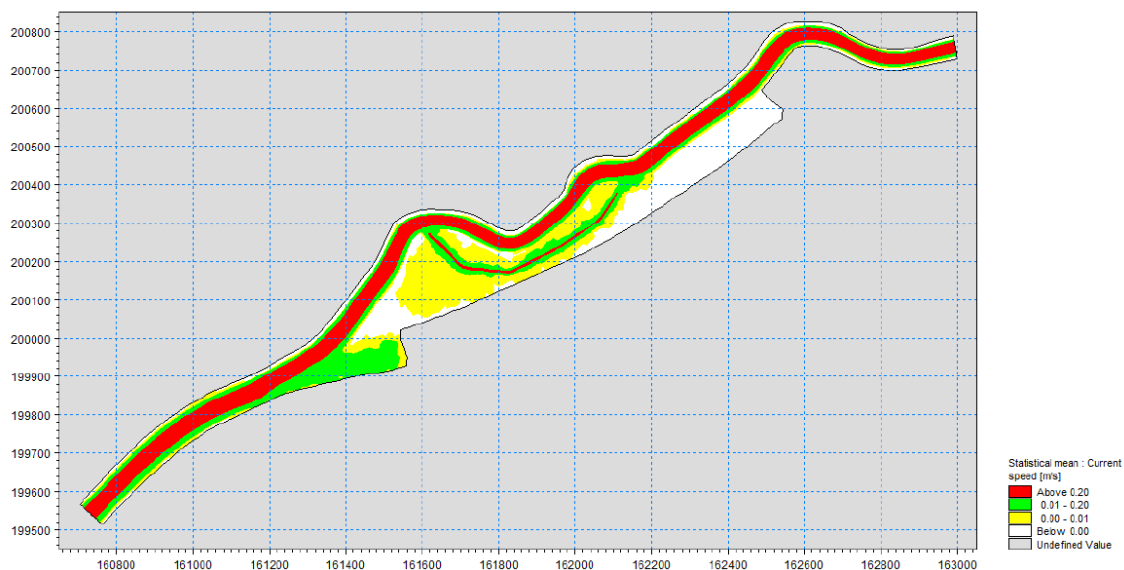
De ontpoldering in Anderstadt I zal wel voor wijzigingen ten opzichte van de referentiesituatie zorgen. Het Waterbouwkundig Laboratorium (Vanderkimpfen, Vanlede, Plancke, Verwaest, & Mostaert, 2013) onderzocht de effecten van de aanleg van een nevengeul in het ontpolderde gebied op vlak van stroomsnelheden en stabiliteit van hoofd- en nevengeul. De gebieden met erosie en sedimentatie werden voor twee scenario's met verschillende ligging van de nevengeul in beeld gebracht. Over de sedimentatie/erosie in de rest van Anderstadt I zijn geen gegevens beschikbaar.

Figuur 8-5 geeft de gemiddelde stroomsnelheden in de omgeving van hoofd- en nevengeul weer. In kleur worden de zones van sedimentatie (geel), transport (groen) en erosie (rood) weergegeven. De gemiddelde stroomsnelheden volstaat om zandtransport in stand te houden. De kans op verzanding is bijgevolg beperkt. Langsheen de randen van de overstroomde gebieden aan weerszijden van de nevengeul zou wel verzanding kunnen optreden. In deze zones zou zelfs fijn slib afgezet kunnen worden.

Het afzetten van zand en slib zal ervoor zorgen dat op langere termijn inklinking van de bodem kan ontstaan door de druk van de extra sedimentlaag. Dit is met name relevant waar veenlagen voorkomen. Volgens de bodemkaart komen die niet voor ter hoogte van Anderstadt I.



Figuur 8-5: Gemiddelde stroomsnelheden (zandtransport) – scenario 1



Figuur 8-6: Gemiddelde stroomsnelheden (zandtransport) – scenario 2

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat het verdichtingseffect in de exploitatiefase verwaarloosbaar is (0).

8.3.6.2. Profielwijziging

Kaart 14: Bodemkwetsbaarheid voor profielverstoring (zie Bijlage 4)

AANLEGFASE

Verstoring van bodemprofielen wordt als een permanent en negatief effect aanzien omdat de 'leeflaag' van de bodem aangetast wordt en omdat bodemprofielontwikkeling een uiterst langzaam proces is en ingrepen dus quasi onomkeerbare verstoring teweegbrengen. Profielverstoring zal enkel optreden tijdens de aanlegfase maar heeft een permanent effect.

Het is bij bodemprofielverstoring van belang om na te gaan in welke mate het gaat om inname van reeds vergraven terreinen, bodems zonder profiel, bodems met profiel en bodems met een waardevolle profielontwikkeling.

Ook voor de effectbeoordeling van de profielwijziging is het weinig zinvol om een GIS-analyse uit te voeren (zie § 8.3.6.1), dezelfde aannames worden gehanteerd als voor de effectbeoordeling van structuurwijziging.

Zone 1

Circa 92% van de bodems in zone 1 bestaat uit profielloze of sterk vergraven bodems. Enkel aan de randen van het plangebied komen een aantal zones voor met profiel. Aan de noordelijke rand van de omgeving Hof van Lachenen, langs de Ouderijstraat en in het zuidelijk deel van de vijvers aan Anderstadt komen bodems voor met sterk gevlekte (of met verbrokkelde) textuur B horizont (uitgeleogde bodems).

De zone langs de Ouderijstraat die in zuidwestelijke richting het plangebied inloopt betreft een opduiking in het reliëf. Door de hogere ligging zal op deze plaats geen open water of riet gerealiseerd worden, er wordt hier geopteerd voor een hogere begroeiing en er zullen bijgevolg geen graafwerken plaats vinden op deze locatie.

De grote vijver aan Anderstadt is ontstaan door zandwinning voor de aanleg van het talud van de ring rond Lier. Hoewel ter hoogte van en rondom deze vijver volgens de bodemkaart nog bodems met profiel

voorkomen is de kans bijzonder klein dat de bodem ter plaatse nog ongeroerd is. Profielverstoring zal hier dus niet aan de orde zijn.

In de oostelijke punt van Anderstadt II komt nog een bodem voor met weinig duidelijke humus of/en ijzer B horizont. Gezien de ingrepen in dit deel van zone 1 heel beperkt zijn, is de kans op profielverstoring ook hier heel klein.

Er komen geen waardevolle bodems voor in zone 1.

Op basis van bovenstaande kan gesteld worden dat profielverstoring in zone 1 als verwaarloosbaar kan worden beschouwd (0).

Zone 2

Een kleine 90% van de voorkomende bodems in zone 2 zijn profielloos. Enkel centraal en in het noorden van deze zone komen bodems voor met goed ontwikkeld profiel.

De zones centraal in het gebied overlappen nagenoeg volledig met het te behouden landbouwgebied, in deze zone zal dus niet gegraven worden ten behoeve van natuurontwikkeling en zal het profiel dus niet aangetast worden ten gevolge van het pland.

De zones in het noorden, tegen Nederviersel, worden bebost, er worden houtkanten en struweel aangeplant en een deel van het bestaande bos wordt omgevormd. Dit gaat niet gepaard met graafwerken waardoor ook hier geen profielwijziging zal optreden.

Tot slot rest dan nog de bodem met profiel in het noordwesten van zone 2, het betreft een sterk gevlekte (of met verbrokkelde) textuur B horizont (uitgeloogde bodem). Een deel van deze bodem overlapt met de centrale vernattingszone. De vernatting wordt gerealiseerd door het plaatsen regelbare stuwen, er wordt dus niet gegraven om het grondwaterpeil te verhogen.

Waardevolle bodems komen niet voor in zone 2. Profielwijziging in zone 2 wordt bijgevolg als verwaarloosbaar beschouwd (0).

Zone 3

Zone 3 bestaat voor 83% uit bodems zonder profiel. In het noordoosten van deze zone komen bodems met goed ontwikkeld profiel voor nl. gronden met diepe antropogene humus A horizont. Er wordt vanuit gegaan dat de bodem binnen de contour van zone 3 volledig wordt vergraven om geschikte standplaatscondities voor riet te creëren en open water aan te leggen. Ook de bodems met profiel zullen dus vergraven worden waardoor profielverstoring zal optreden. Gezien het om bodems met goed ontwikkeld profiel gaat wordt het effect als negatief beschouwd (-2).

Er komen geen waardevolle bodems voor in deze zone.

EXPLOITATIEFASE

Tijdens de exploitatiefase is geen profielverstoring meer te verwachten (0). Eventuele graafwerken (slibruiming, verdiepen van open water) zullen enkel plaatsvinden in reeds verstoorde bodems gezien het bij onderhoudswerken gaat om het op peil houden van wateroppervlaktes die reeds bij de aanleg verstoord worden.

8.3.6.3. Verbruik en vrijkomen van grond

AANLEGFASE

Zone 1

In elk zone van het plangebied is grondverzet in mindere of meerdere mate aan de orde voor het realiseren van de plandoelstellingen.

Tabel 8-19: Vrijkomen van grond per zone

Deelgebied	Uitgegraven volume (m ³)
Zone 1	99.000
Polder van Lier	10.000
Omgeving Hof van Lachenen	25.000
Anderstadt I	60.000
Anderstadt II	verwaarloosbaar
Vijvers aan Anderstadt	4.000
Zone 2	36.000
Zone 3	70.200
rechteroever	55.000 / 90.000 ¹⁴
linkeroever	15.200

De vrijgekomen grond zal maximaal herbruikt worden binnen het plangebied voor het:

- verondiepen van oeverzones;
- verstevigen van dijkvoeten;
- aanleggen van lokale dijkjes;
- aanleggen van oeverwallen.

Na evaluatie van de resultaten van het milieuhygiënisch onderzoek dient de uit te graven grond in Anderstadt I als 3 partijen met volgende milieuhygiënische codes beschouwd te worden:

- 929:
 - diepte 0 tot 5 m onder maaiveld ter hoogte van de dijken
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone
- 921:
 - diepte 5 tot 7,5 m onder maaiveld ter hoogte van de dijken
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone
 - vrij bouwkundig bodemgebruik – vormvast product
- 909:
 - diepte 0 tot 5,5 m onder maaiveld

¹⁴ Afhankelijk van het gekozen stuwpeil: 4,9 of 5,1 mTAW

- hergebruiksmogelijkheden als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone onbekend

De te ruimen specie voldoet niet aan de normen voor gebruik als Vlarema niet-vormgegeven bouwstof en wordt afgevoerd. De waterbodem wordt als Vlarema niet-vormgegeven bouwstof beschouwd en kan hergebruikt worden.

Na evaluatie van de analyseresultaten in de Polder van Lier dient de uit te graven grond beschouwd te worden als 3 deelpartijen met volgende milieuhygiënische codes:

- 211:
 - bodem ter hoogte van de Polder van Lier met een diepte van 1,00 tot 2,50 m onder maaiveld
 - vrij gebruik in BT I-V buiten de kadastrale werkzone
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone
 - vrij gebruik als bouwkundig bodemgebruik – vormvast product
- 921:
 - bodem onder de afritten van de ringdijk tot een diepte van 3,00 m onder maaiveld
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone
 - vrij bouwkundig bodemgebruik – vormvast product
- 909:
 - bodem ter hoogte van de Polder van Lier met een diepte van 0,00 tot 1,00 m onder maaiveld
 - hergebruiksmogelijkheden als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone onbekend

Minstens een deel van de ruimingsspecie kan hergebruikt worden als niet-vormgegeven bouwstof, het resterende deel dient afgevoerd te worden naar een stortplaats.

Ook voor de bodem in de deelzones Vijvers aan Anderstadt en Hof van Lachenen werden, op basis van het milieuhygiënisch onderzoek, codes toegekend die de hergebruiksmogelijkheden van deze grond weergeven.

Voor Hof van Lachenen:

- 211:
 - bodem ter hoogte van de westelijke vijver – 0 tot max. 0,7 m onder maaiveld
 - vrij gebruik in BT I-V buiten de kadastrale werkzone
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone
 - vrij gebruik als bouwkundig bodemgebruik – vormvast product
- 311:
 - bodem ter hoogte van de westelijke vijver: onder slib – 0,7 tot 1,2 m onder maaiveld
 - bodem naast dijk thv westelijke vijver – 0,3 tot max. 0,9 m onder maaiveld
 - bodem naast Lachenebeek/oostelijke vijver – 0 tot max. 0,9 m onder maaiveld
 - gebruik in BT I-V mits studie ontvangend terrein
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone

- vrij gebruik als bouwkundig bodemgebruik – vormvast product
- 319 (na afzeving):
 - bodem ter hoogte van dijk – 0 tot 1,2 m onder maaiveld
 - gebruik in BT I-V mits studie ontvangend terrein
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone
 - geen hergebruik als bouwkundig bodemgebruik of vormvast product
- 411:
 - bodem ter hoogte van oostelijke vijver: onder slib – 0,5 tot 1,2 m onder maaiveld
 - gebruik in BT III-V mits studie ontvangend terrein
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone
 - vrij gebruik als bouwkundig bodemgebruik – vormvast product
- 521:
 - bodem net naast Lachenebeek/oostelijke vijver – 0,3 tot max. 0,9 m onder maaiveld
 - gebruik in BT IV-V mits studie ontvangend terrein
 - hergebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone mits toepassing van de code van goede praktijk
 - vrij gebruik als bouwkundig bodemgebruik – vormvast product
- 919:
 - bodem naast dijk thv westelijke vijver – 0 tot 0,3 m onder maaiveld
 - geen hergebruik als bodem mogelijk buiten de kadastrale werkzone
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone
 - geen hergebruik als bouwkundig bodemgebruik of vormvast product
- 929:
 - bodem tussen dijk en Lachenebeek / oostelijke vijver – 0 tot max. 0,9 onder maaiveld
 - bodem net naast Lachenebeek/oostelijke vijver - 0 tot 0,3 m onder maaiveld
 - geen hergebruik als bodem mogelijk buiten de kadastrale werkzone
 - hergebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone mits toepassing van de code van goede praktijk
 - geen hergebruik als bouwkundig bodemgebruik of vormvast product

Voor de Vijvers aan Anderstadt (zie Figuur 8-7):

- 411:
 - bodem in groene zone – 0 tot max. 0,7 m onder maaiveld
 - gebruik in BT III-V mits studie ontvangend terrein
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone
 - vrij gebruik als bouwkundig bodemgebruik – vormvast product

- 919:
 - bodem in roze zone – 0 tot max. 0,9 m onder maaiveld
 - geen hergebruik als bodem mogelijk buiten de kadastrale werkzone
 - vrij gebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone
 - geen hergebruik als bouwkundig bodemgebruik of vormvast product
- 929:
 - bodem in blauwe zone - 0 tot max. 0,7 m onder maaiveld
 - geen hergebruik als bodem mogelijk buiten de kadastrale werkzone
 - hergebruik als bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone mits toepassing van de code van goede praktijk
 - geen hergebruik als bouwkundig bodemgebruik of vormvast product



Figuur 8-7: Zoneringsplan 'Vijvers aan Anderstadt'

Een deel van de grond wordt afgevoerd, de grondbalans zal dus niet gesloten zijn. Het effect wordt hierdoor als negatief beschouwd (-2) voor zone 1.

Zone 2 en 3

Voor zone 2 en 3 moet het milieuhygiënisch onderzoek nog plaatsvinden. Het is op dit moment nog niet duidelijk welke fractie van de uitgegraven grond vrij hergebruikt zal kunnen worden. Voorzichtigheidshalve wordt aangenomen dat minstens een deel van de grond afgevoerd zal moeten worden waardoor de grondbalans niet gesloten zal zijn. Het effect wordt hierdoor voor beide zones als negatief beschouwd (-2).

Op rechteroever van zone 3 zal het stuwpeil bepaald worden op basis van verdere detailonderzoeken. Indien gekozen wordt voor een stuwpeil van 4,9 m TAW zal het grondverzet 35.000 m³ groter zijn dan bij een stuwpeil van 5,1 m TAW. Het stuwpeil van 4.9 mTAW is worst case voor het grondverzet maar het effect blijft voor deze variant negatief (-2).

EXPLOITATIEFASE

Het periodiek onderhoud bestaat onder andere uit het ruimen van slib en het plaatselijk terug op diepte brengen van het open water. Er wordt aangenomen dat deze volumes zo beperkt zullen zijn dat ze binnen de contour van het plangebied herbruikt kunnen worden. De impact is verwaarloosbaar (0).

8.3.6.4. Impact op bodemkwaliteit

AANLEGFASE

In de aanlegfase behoort bodemverontreiniging als gevolg van lekkage (olie- of brandstoflekken langs de werfwegen of in de werfzones) en uitloging (door de tijdelijke stockage van grondspecie) tot de mogelijke effecten. De te gebruiken grondspecie dient echter te voldoen aan de kwalitatieve normen voor grondverzet waardoor de gevolgen van eventuele uitloging beperkt zullen zijn. Eerstgenoemde verontreiniging door lekken zal zeer lokaal van aard zijn, zal bij een goed onderhouden machinepark weinig waarschijnlijk zijn en zal bij een goed opgevolgde werf onmiddellijk gesaneerd worden. De impact is bijgevolg te verwaarlozen.

Binnen het plangebied wordt een aanzienlijke hoeveelheid bodemmateriaal uitgegraven. In paragraaf 8.3.4.4 wordt weergegeven wat de (op dit moment gekende) bodemkwaliteit is in de verschillende zones van het plangebied. In het kader van het technisch ontwerp zal voor de zones waar dat nog niet gebeurd is een milieuhygiënisch onderzoek gebeuren. Dit onderzoek moet meer duidelijkheid brengen over de hergebruiksmogelijkheden van de grond. Gezien alle grondverzet op basis van deze onderzoeken zal gebeuren, worden ten gevolgen van het hergebruik van uitgegraven grond geen negatieve effecten op de bodemkwaliteit verwacht.

Uit bovenstaande kan afgeleid worden dat de impact op de bodemkwaliteit in de aanlegfase voor alle zones als verwaarloosbaar kan beschouwd worden (0).

EXPLOITATIEFASE

Tijdens de exploitatiefase zal het landbouwgebruik binnen het plangebied (met uitzondering van de te bestendigen landbouwzone in Varenheuvel-Abroek) tot nul herleid worden. Dat betekent dat bemesting en gebruik van bestrijdingsmiddelen de bodem op die plaatsen niet langer zal aanrijken/vervuilen. Het wegvallen van deze diffuse vorm van bodemverontreiniging wordt voor elke zone als beperkt positief (+1) beoordeeld.

Tijdens de werking van de GOG's zal de overstroming met Scheldewater een impact hebben op de bodemkwaliteit. De kwaliteit van het Scheldewater (en daarmee samenhangend het slib) is de voorbije jaren aanvaardbaar tot goed. Door de periodieke overstroming van de GOG's zal er een nieuwe properder sedimentlaag worden gevormd op de verontreinigde gronden. De oppervlakkige bodemkwaliteit zal hierdoor toenemen. Ook voor de referentiesituatie is dit het geval, gezien het om bestaande GOG's gaat.

Naast slib is het ook mogelijk dat drijvend materiaal met het Scheldewater wordt meegevoerd en achterblijft in het gebied, hetgeen vervuiling van de bodem kan veroorzaken.

Algemeen wordt de impact op de bodemkwaliteit tijdens de exploitatiefase voor elke zone als beperkt positief beoordeeld (+1).

8.3.6.5. Weerhouden varianten

8.3.6.5.1. Inkrimping van het plangebied in zone 1

De zone die uit het plangebied wordt gesneden is zeer gevoelig voor verdichting. Het risico op verdichting vervalt door het uitsluiten van deze zone.

De zone bestaat grotendeels uit gronden zonder profielontwikkeling.

Gezien het om het uitsluiten van een beperkte oppervlakte (1,16 ha) gaat is het geplande grondverzet dat vervalt door het uitsluiten van de zone ook relatief beperkt in relatie tot het volledige plan.

Op basis van het bodemonderzoek dat werd uitgevoerd krijgt de bodem ter plaatse een milieuhygiënische code 311. De bodem kan hergebruikt worden als bodem (bestemmingstype I – V) buiten de kadastrale werkzone mits studie van het ontvangende terrein. Daarnaast is er vrij gebruik als Bodem – bouwkundig bodemgebruik – vormvast product binnen de kadastrale werkzone en vrij gebruik als bouwkundig bodemgebruik – vormvast product. De grond blijft echter ter plaatse liggen indien het plangebied wordt ingekrompen op deze plaats.

Het inkrimpen van het plangebied in zone 1 zal de effectbeoordeling niet beïnvloeden, noch in positieve, noch in negatieve zin. De zone is immers heel beperkt in oppervlakte en er wordt ten gevolge van dit plan geen sanering van de grond ter plaatse voorzien die de beoordeling positief zou kunnen beïnvloeden.

8.3.6.5.2. Uitbreiding van het plangebied in zone 3

Door de noordelijke uitbreiding van het plangebied in zone 3 komt een stortplaats binnen de plancontour te liggen. De stortplaats bestaat uit chemisch afval, vaten beton en afbraakmateriaal. De percelen werden door OVAM als potentieel verontreinigde sites opgenomen.

Het stort dient gesaneerd (en bijgevolg wellicht afgegraven) te worden, de beoordeling van deze werken vormt geen onderdeel van voorliggend plan-MER. Gezien de bodem na sanering van aanvaardbare kwaliteit zal zijn (conform de wetgeving terzake) zal de uitbreiding van het plangebied geen impact hebben op de bodemkwaliteit van de omliggende percelen. De sanering van het stort vloeit onrechtstreeks voort uit voorliggend plan en zal een aanzienlijk positief effect (+3) teweeg brengen, nl. een sterke verbetering van de bodemkwaliteit ter plaatse.

Het oorspronkelijke profiel van de bodem zal verdwenen zijn door de sanering en de afgraving en kan bijgevolg niet meer aangetast worden bij de inrichting van het gebied ten behoeve van de natuurontwikkeling. De score mbt profielwijziging wijzigt niet ten opzichte van het basisalternatief.

Gezien op dit moment niet duidelijk is hoeveel grond er afgegraven dient te worden ten behoeve van de sanering is het ook onduidelijk welke bodemlagen zullen dagzomen bij aanvang van de inrichtingswerken. Er kan dus niet ingeschat worden hoe groot het risico op verdichting is ter hoogte van het stort. Aangezien het om een relatief beperkte oppervlakte gaat wordt er vanuit gegaan dat de score m.b.t. structuurwijziging niet zal wijzigen ten opzichte van het basisalternatief.

Om dezelfde reden als hierboven aangegeven kan geen inschatting gemaakt worden van de volumes grond die zullen verbruikt worden of zullen vrijkomen. Er wordt aangenomen dat het grondverzet door het opnemen van deze zone niet zal evolueren naar een grondverzet met gesloten grondbalans, waardoor de score ongewijzigd blijft.

8.3.6.6. Conclusie inzake effectbeoordeling

In Tabel 8-20 worden de effecten op de discipline bodem ten gevolge van het plan samen gevat. In de aanlegfase worden uitsluitend negatieve effecten veroorzaakt, in de exploitatiefase zijn dit uitsluitend positieve effecten. De negatieve effecten treden voornamelijk op ten gevolge van de graafwerken, deze veroorzaken structuurwijziging in alle zones, profielwijziging in zone 3 en wellicht ook grondoverschotten.

De positieve effecten die worden veroorzaakt in de exploitatiefase hebben alles te maken met het wegvallen van de landbouwactiviteiten en de verbeterende kwaliteit van het Scheldewater. Het wegvallen van de landbouwactiviteiten zorgt voor een verbetering van de bodemkwaliteit ten opzichte van de referentiesituatie.

De beoordeling van de effecten bij uitbreiding of inkrimping van het plangebied blijft ongewijzigd met uitzondering van de impact op de bodemkwaliteit. Door de sanering van stort treedt een aanzienlijk positief effect. Dit effect is echter geen rechtstreeks gevolg van voorliggend plan.

Tabel 8-20: Effectbeoordeling voor de discipline bodem – voor mildering

	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Aanlegfase			
Structuurwijziging	-3	-3	-3
Profielwijziging	0	0	-2
Verbruik en vrijkomen van gronden	-2	-2	-2
Impact op bodemkwaliteit	0	0	0
Exploitatiefase			
Structuurwijziging	0	0	0
Profielwijziging	0	0	0
Verbruik en vrijkomen van gronden	0	0	0
Impact op bodemkwaliteit	+1	+1	+1

8.3.7. Milderende maatregelen en aandachtspunten

In het kader van de opmaak van het plan-MER voor het globale Sigmaplan werden reeds een aantal milderende maatregelen geformuleerd die ook voor dit plan relevant kunnen zijn:

- Afvoer van uitgegraven bodem van de werf en aanvoer van uitgegraven bodem naar de werf zo beperkt mogelijk houden.
- Indien aanvoer van bodem noodzakelijk blijkt te zijn, dient in eerste instantie nagegaan te worden of hiervoor op een andere plaats vrijgekomen bodem gebruikt kan worden. Hierbij dient de te verplaatsen bodem wel te voldoen aan de milieuhygiënische eisen voor het gebruik van bodem als bodem, zoals beschreven in VLAREBO.
- Aanvoer van primaire delfstoffen zoals zand, grind en klei dient zo veel mogelijk vermeden te worden. Indien mogelijk dienen ze vervangen te worden door secundaire grondstoffen.
- Uitgegraven bodem die niet voldoet aan de bodemsaneringsnormen van het bestemmingstype van ontgraving en die niet als bouwstof kan gebruikt worden, moet voor gebruik als bodem gereinigd worden, tenzij de uitgegraven bodem niet reinigbaar is. Verontreinigde bodem die niet reinigbaar is en waar geen gebruik voor bestaat, kan enkel naar een vergunde stortplaats worden afgevoerd.
- Algemeen dient gestreefd te worden naar een actief bodembeheer, waarbij hergebruik van bodem centraal staat. Bij het opmaken van de grondbalans is het aan te bevelen om zo weinig mogelijk gebiedsvreemde grond te gebruiken en afstemming van de grondstromen tussen nabijgelegen gefaseerde projecten te optimaliseren teneinde grond zoveel mogelijk te kunnen herbruiken en primaire delfstoffen te kunnen vermijden.
- Om nadelige effecten van bodemverdichting te beperken, dienen tijdens de aanlegfase en grondwerken volgende zaken in acht te worden genomen:
 - De werfzone dient vooral op een plan te worden aangeduid en op het terrein zelf op een duidelijke en duurzame wijze afgebakend te worden. De werfinrichting dient zich strikt tot deze zone te beperken.
 - Grondwerken gebeuren achteruitschrijdend vanuit de diepst gelegen delen van het terrein. Op die manier worden beschadiging, spoorvorming en sterke verdichting van de bodem voorkomen op plaatsen waar het werk reeds is uitgevoerd.
 - De werkstroken voor het aan- of afvoeren van grond moeten op nog te vergraven of op de ecologisch minst kwetsbare terreingedeelten gepland worden.

Specifiek voor voorliggend plan-MER kunnen, naast bovenstaande milderende maatregelen, nog een aantal milderende maatregelen geformuleerd worden.

Verontreinigingen van de bodem door mors- of lekverliezen tijdens de werken moeten steeds vermeden worden en de aannemer moet daarom werken met goed onderhouden machines en veiligheidsmaatregelen die calamiteiten en accidentele lozingen van vervuillende stoffen vermijden. Het bestek kan ook voorzien in deze voorwaarden. Bij het optreden van bodemvervuiling is het van belang dat de verontreiniging op een snelle manier weggenomen wordt.

Bij het uitvoeren van de geplande werken worden grote hoeveelheden grond verplaatst. Bij grootschalige grondverzetwerkzaamheden is het vaak zo dat de vrijkomende grond slechts gedeeltelijk binnen het plan opnieuw wordt gebruikt. In de traditionele werkwijze valt de restgrond veelal aan de aannemer of worden vaak ad hoc oplossingen verzonden voor partijen overblijvende grond. Deze oplossingen pakken soms goed uit, maar door technische, maatschappelijke of procedurele belemmeringen leidt het ad-hockarakter meestal tot een sub-optimale omgang met grond. Omgekeerd worden dikwijls grote hoeveelheden nieuwe delfstoffen (voornamelijk zand) aangevoerd.

Het is bijgevolg van belang om tijdens de ontwerpfasen ook over de omgang met grond na te denken zodat de mogelijkheden en beperkingen vroeg in beeld komen. Dergelijke aanpak dient geïnspireerd te worden door de principes van de Ladder van Lansink en moet tot een duurzaam gebruik van grond leiden.

In volgorde van voorkeur zijn dit volgende stappen :

- Preventie: het voorkomen van het ontstaan van restgrond zodat geen primaire grondstoffen ter vervanging moeten worden aangevoerd en restgrond moet worden afgevoerd;
- Hergebruik als bouwstof: overschotgrond aanwenden voor ruimtelijk gebruik binnen de werken. De restgrond kan in landschappelijke inpassingen aangewend worden, waarbij geen hoge constructieve eisen als bouwstof gelden. Dit voor zover geen ongeoorloofde ophogingen in natuur-, groen-, vallei- of overstromingsgebied plaatsgrijpen;
- Behandelen: het door middel van toevoegingen verbeteren van de geotechnische en milieuhygiënische kwaliteit om het eindproduct alsnog een nuttige bestemming te geven;
- Afvoeren is de laatste optie, omdat het transport en de ruimte voor opslag elders ten koste gaat van het milieu.

De werfzone dient een zo minimaal mogelijke oppervlakte-inname na te streven, de ingenomen zones dienen immers achteraf opnieuw natuurlijke begroeiing te dragen. Stockage van grond en materiaal kan best gebeuren in zones die reeds verstoord zijn of verstoord zullen worden bij de uitvoering van het project. De fasering van de werken dient zodanig te zijn dat de uitgegraven grond zo veel als mogelijk onmiddellijk naar zijn eindbestemming kan gebracht worden

Er dienen maatregelen getroffen te worden om verdichting van de bodem te vermijden: niet werken tijdens regenweer, rijplaten gebruiken, bandenspanning regelen (lagere bandenspanning vraagt ook om lagere rijpsnelheid), ... Indien toch verdichting is opgetreden, kan een curatieve bodembewerking (frozen) toegepast worden.

8.3.8. Besluit

In Tabel 8-20 werden de effecten op de discipline bodem weergegeven voor mildering. Voornamelijk naar het hergebruik van uitgegraven gronden dient voldoende aandacht uit te gaan, door het toepassen van relevante milderende maatregelen met betrekking tot het grondverzet kunnen de grondoverschotten immers zo veel als mogelijk beperkt worden. Het is op heden echter niet duidelijk tot welk volume de grondoverschotten gereduceerd zullen kunnen worden, dit is met name afhankelijk van de kwaliteit van de uitgegraven grond. De negatieve score wordt hierdoor veiligheidshalve niet gewijzigd.

Zelfs mits het toepassen van milderende maatregelen kan verdichting niet volledig worden uitgesloten tijdens de aanlegfase. Verdichting van de werkzones is onvermijdelijk. Ook deze score wordt bijgevolg niet gewijzigd.

Uit bovenstaande kan besloten worden dat de scores na mildering dezelfde zijn als de scores voor mildering. Ze worden volledigheidshalve toch nogmaals opgesomd in Tabel 8-21.

Tabel 8-21: Effectbeoordeling voor de discipline bodem – na mildering

	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Aanlegfase			
Structuurwijziging	-3	-3	-3
Profielwijziging	0	0	-2
Verbruik en vrijkomen van gronden	-2	-2	-2
Impact op bodemkwaliteit	0	0	0
Exploitatiefase			
Structuurwijziging	0	0	0
Profielwijziging	0	0	0
Verbruik en vrijkomen van gronden	0	0	0
Impact op bodemkwaliteit	+1	+1	+1

8.3.9. Leemtes in de kennis

De kwaliteit van de bodem in het plangebied is op dit moment nog niet in detail gekend voor alle zones. In het kader van het technisch ontwerp worden nog milieuhygiënische onderzoeken uitgevoerd. Op basis van de resultaten van dit onderzoek zal bepaald worden welke fractie van de uitgegraven gronden naar milieuhygiënische kwaliteit in aanmerking komt om te hergebruiken.

De voorliggende inrichtingsplannen zijn slechts concepten. De exacte inrichting van de gebieden zal pas gekend zijn nadat de verschillende onderzoeken die in het kader van het technisch ontwerp uitgevoerd worden, zijn afgerond. Er is voor de effectbeoordeling uitgegaan van een worst-casebenadering waarbij het volledige plangebied (op enkele zones na) wordt vergraven. Mogelijks kunnen enkele verdichtingsgevoelige bodems gevrijwaard worden waardoor de bodemstructuur in het plangebied minder ernstig wordt verstoord.

Er is nog geen duidelijkheid over de exacte werfinrichting en de werforganisatie. De initiatiefnemer wil hieromtrent aan de aannemer tot op zekere hoogte de nodige vrijheid geven, bvb. over het grondverzet, de transportwijze van de grond over de weg en dergelijke.

8.3.10. Monitoring en evaluatie

Het milieuhygiënisch onderzoek wordt best aangevuld met bodemanalysen naar de bodemgeschiktheid als bouw materiaal voor de dijken en de mogelijkheden om door grondverbetering de eigenschappen desgevallend te verbeteren. Dit alles in functie van het maximaliseren van het bodemhergebruik ter plaatse.

8.4. Water

8.4.1. Juridisch en beleidsmatig kader

De ontwikkelingen in de omgeving van het plangebied worden beschouwd in 2025. De externe ontwikkelingen die gepland zijn, zullen buiten een eventuele verbetering van de waterkwaliteit, door verdere uitvoering van geplande saneringen van afvalwaterlozingen, oprichting individuele behandelingsinstallaties voor afvalwater en dergelijke, weinig invloed hebben op het grond- of oppervlaktewater. Binnen de discipline Water worden de komende jaren dus geen grote wijzigingen verwacht, zodat de bespreking van de huidige toestand eveneens geldt voor de referentiesituatie in 2025. Er bestaat een algemeen en gebiedgericht actieplan voor waterbeheersmaatregelen in het kader van het Stroomgebiedbeheerplan 2016-2021, Bekkenspecifiek deel Nete (2016). Het actieprogramma is niet in detail uitgezet in functie van de tijd, zodat een prognose van een gewijzigde referentiesituatie in de tijd niet mogelijk is.

8.4.2. Afbakening van het studiegebied

Het studiegebied voor de discipline oppervlaktewater omvat alle waterlopen en andere waterlichamen die beïnvloed kunnen worden door de ingrepen in het kader van de aanleg en de werking van de wetlands en overstromingsgebieden in de cluster. De effecten van een ingreep kunnen zich stroomop- of stroomafwaarts over een bepaalde afstand laten voelen. Het studiegebied omvat zodoende alle waterlichamen die rechtstreeks beïnvloed worden door een ingreep én de waterlopen die er stroomop- of stroomafwaarts mee in verbinding staan, tot op een afstand waarop het effect van de ingreep niet meer voelbaar is. Ook de aanwezigheid van ecologisch gevoelige of economisch belangrijke gebieden speelt een belangrijke rol bij de horizontale en verticale dimensionering van het studiegebied. Naarmate meer gegevens beschikbaar zijn, kunnen effecten met grotere precisie, op grotere afstand of op langere termijn ingeschat worden. De kennis die voorhanden is voor de effectenbeoordeling, bepaalt dus eveneens de relevantie van de vastgelegde oppervlakte van het gebied ter studie. De basis voor deze beoordeling zijn de studies die opgemaakt werden in het kader van het ontwerp van de overstromingsgebieden en de afwatering van de wetlands en de ecosysteemvisie van het INBO.

Grondwater is een onderdeel van de discipline water. Kwantiteits- en kwaliteitsbeheer van grond- en oppervlaktewater moeten nauw samenhangen voor een integrale beleidsvorming. De grondwaterkwetsbaarheid en het eventueel voorkomen van vergunde grondwaterwinnings zijn daarbij aandachtspunten.

Het studiegebied omvat:

- Zone 1: het gebied tussen de N14 in het noorden en westen, het Netekanaal ten zuiden en ring rond Lier+N108 ten oosten, uit te breiden met het stroomgebied van de Schollebeek tot aan het Netekanaal. Op basis van de ondersteunende studies en de oppervlaktewatermodelleringen die werden uitgevoerd voor de overstromingsgebieden is gebleken dat de ontpoldering van Anderstadt I een beperkte impact heeft op de waterstanden van de Kleine Nete en Grote Nete (maximum 5 cm bij T=1 en 3 cm bij T=0). Een impact op het dagelijks getij wordt niet verwacht. (zie § 8.4.6.1.1). De waterloop Lachenebeek wordt bij hoog water op de Nete bemaald d.m.v. een pompstation aan de monding van de Lachenebeek. Het peil van de Nete heeft dus geen invloed op de overstromingsveiligheid van die waterloop en zijn zijlopen, zodat het stroomgebied van de Lachenebeek en Babbelsebeek), met uitzondering van het deel binnen het plangebied zelf, niet tot het studiegebied behoren.
- Zone 2: het gebied tussen het Albertkanaal in het noorden (het stroomgebied van de zijlopen van *de Kleine Elsterlee is hierin begrepen), de Kleine Nete ten zuiden en het Netekanaal ten westen. De Klein Beek/Viersel Gebroekt (waarin de Klein Pulsebeek via een uitwatering en sifon onder het Netekanaal afwatert) wordt door het plan niet beïnvloed. De gemiddelde waterstanden in de Klein Pulsebeek zijn in de bestaande toestand vergelijkbaar met deze van de Klein Beek (ca 4.70 mTAW) (zie ook § 8.4.6.1.2 *Effecten tijdens normale afvoer in de waterlopen*). In de geplande situatie wordt stroomopwaarts van de sifon op de Klein Pulsebeek een adaptief stuwpeil van 5.0 mTAW (4.60 mTAW tot 5.30 mTAW) ingesteld met als doel de lage, zomerse grondwaterstanden voor natuurontwikkeling in Varenheuvel-Anbroek te verhogen. Het waterpeil aan het stroomafwaarts eind van de Klein Pulsebeek (voor de stuw) zal hierdoor niet hoger komen dan het waterpeil in het Viersel Gebroekt op de Klein Beek ter hoogte van de monding van de Klein Pulsebeek. Het waterpeil in de Klein Beek/Viersel Gebroekt wordt dus niet beïnvloed door het plan.
- Zone 3: het plangebied en inbegrepen de stroomgebieden van de zijlopen van de Grote Nete die uitmonden in het plangebied (Berlaarse Laak, Rotbeek, Lindekensbeek) tot op een afstand van maximum 500 m buiten het plangebied.

De stroomgebieden tot op een afstand van 500 m buiten het plangebied worden opgenomen in het studiegebied teneinde eventuele stroomopwaartse effecten op het oppervlaktewater (indien van toepassing) te bespreken.

8.4.3. Methodiek beschrijving van de referentiesituatie

Voor het verkrijgen van inzicht in het watersysteem werd beroep gedaan op gegevens uit officiële databanken en daarvan afgeleid kaartmateriaal, voorstudies opgemaakt in het kader van voorliggend

plan/project, algemene literatuur en terreinbezoeken. Voor de beschrijving van de bestaande toestand van het watersysteem werd onder andere gebruik gemaakt van gegevens beschikbaar via:

- VHA (Vlaamse Hydrografische Atlas met informatie over de algemene karakteristieken van de waterlopen en de categorisering, over de structuurkenmerken en ecologische waarde);
- DOV (Databank ondergrond Vlaanderen met informatie over grondwaterwinningen, grondwaterstanden, hydrogeologische opbouw);
- Grondwaterkwetsbaarheidskaart Vlaanderen;
- Overstromingskaarten (ROG, NOG), watertoetsloket;
- Bekken- en deelbekkenbeheerplan;
- VMM waterkwaliteitsdatabank;
- Zoneringsplannen (VMM);
- Specifieke literatuur en achtergronddocumenten (Zie Hoofdstuk 15. Literatuurlijst).

8.4.4. Beschrijving van de referentiesituatie

8.4.4.1. Oppervlaktewater

8.4.4.1.1. Hydrografische situering

Kaart 19: Waterlopen (zie Bijlage 4)

Zone 1: Afwaarts Lier

Het deelgebied **omgeving Hof van Lachenen**, gelegen op de rechteroever, omvat twee vijvers met een waterpeil van +4,7 mTAW (plas Lachenen en plas Cuykens). Rondom het Hof van Lachenen is een slotgracht aanwezig (+4,1-4,5 mTAW). Doorheen het gebied stroomt de Lachenebeek (L111_1113 geklasseerd 2e categorie). Het stroomgebied van de Lachenebeek ligt in Kontich, Hove, Lint, Boechout en heeft als zijloop de Babbelsebeek (Waarloos, Duffel). In het studiegebied wordt de Lachenebeek aan beide zijden geflankeerd door een dijk (Kaart 10Kaart 3: , zie Bijlage 4). Het water van de Lachenebeek stroomt tot aan de dijk van de Nete en mondt door een regelbare sluis de Nete in. Een terugslagklep verhindert dat bij hoog water het Netewater de beek invloeit. Na de zware overstromingen in '98 heeft de provincie hier een pompstation laten bouwen (2 pompen met een capaciteit van 2.800 l/s) om de vallei van wateroverlast te vrijwaren. Bij verhoogde toevloed van water wordt het overtollige water door het pompstation in de Nete gepompt.

De **Polder van Lier** is hydrografisch geïsoleerd, waardoor het afstroomgebied beperkt is tot de polder zelf. Het gebied fungeert als potpolder (overstromingsgebied). De afwatering van het overtollige regen- en grondwater uit de potpolder wordt bewerkstelligd door de gravitaire afvoer tijdens laag water op de Beneden Nete. Een dijkgracht langs de rivierzijde van het gebied ontwaterd de polder. In het gebied is er een netwerk van perceelsgrachten die op de dijkgracht aansluiten

Er zijn drie uitwateringslocaties naar de Beneden Nete toe. De centrale uitwatering (tegenover de vijver) fungeert als regulier uitwateringspunt. Beide andere uitwateringspunten zijn vooral actief bij GOG werking. Het drempelpeil van de uitwateringen is op 2,4 m TAW gelegen (mondelinge meded. Waterbouwkundig Laboratorium). In de huidige situatie wordt niet gestuurd op de uitwateringen. De buizen met kleppen hebben een diameter van 80 cm en openen op een waterpeil in de polder van circa 2,80-3,00m TAW (mondelinge meded. management Polder Van Lier). Open water is in het gebied aanwezig onder de vorm van grachten, 3 poelen en een grote vijver (zie Figuur 8-8).

Het gebied is een functioneel gecontroleerd overstromingsgebied. De overlooppdijk van GOG Polder van Lier werd oorspronkelijk aangelegd op een hoogte van +6,4 m TAW. In de jaren 1988-1989 werd de overlooppdijk

verhoogd tot een gemiddelde hoogte van +6,80 m TAW (min +6,7 m TAW – max +6,9 m TAW). De lengte van de overlooptijd bedraagt circa 1.250 m. In de periode 1981-1989 overstroomde het gebied gemiddeld 5 keer per jaar. Sinds 1989 is dat minder dan 1 keer per jaar (Coen, Taverniers, Peeters, & Mostaert, 2010).

Voor de Polder van Lier worden de gemiddelde waterstanden in de Beneden Nete (VL08_132, bevaarbaar) bepaald op basis van de metingen van de tijpost ter hoogte van Lier (Molbrug). De waterstanden zijn voor gemiddeld hoogtij en laagtij respectievelijk 5,43 m TAW en 2,54 m TAW d.w.z. een tijverschil van 2,89 m (Vanlierde, et al., 2015) (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012).



Figuur 8-8: Grachtenstelsels en open water in de Polder van Lier

Ten noorden van de Polder van Lier bevindt zich een niet geklasseerde waterloop (ringgracht) die stroomopwaarts in de Nete uitstroomt.

Anderstadt I betreft een bestaand gecontroleerd overstromingsgebied, gelegen op de linkeroever. De overlooptijd heeft een lengte van ca. 750 m op ca. 6 m TAW. Het gebied watert via een stalen buis met terugslagklep op 3 locaties af naar de rivierzijde. Tot deze deelzone behoort ook het gebied ten westen van het GOG. Het omvat een vijver met een verbinding met het GOG via een stalen buis met een terugslagklep aan de GOG-zijde. Deze terugslagklep staat steeds open (Vanderkimpfen, Vanlede, Plancke, Verwaest, & Mostaert, 2013).

Net afwaarts van de deelzone is een tijmeter (tijmeter van Duffel-sluis). De gemiddelde waterstanden in de Beneden Nete voor gemiddeld hoogtij en laagtij zijn hier respectievelijk ca. 5,59 m TAW en ca. 1,29 m TAW d.w.z. een tijverschil van 4,30 m (periode 2001-2010) (Vanderkimpfen, Vanlede, Plancke, Verwaest, & Mostaert, 2013).

Ook **Anderstadt II** betreft een bestaand gecontroleerd overstromingsgebied, gelegen op de linkeroever. Het omvat 1 vijver met 2 uitwateringspunten naar de Nete. De overlooptijd heeft een lengte van ca. 700 m.

Het deelgebied **vijvers van Anderstadt**, gelegen op de linkeroever, omvat twee vijvers. Het waterpeil van de noordelijke vijver bevindt zich op ca. 3,2 mTAW, en de zuidelijke vijver op +4,27 mTAW. Doorheen het gebied stroomt de Schollebeek (L213_132, geklasseerd 2e categorie). Aan beide zijde wordt de beek geflankeerd door een dijk (, zie Bijlage 4). Via een stalen buis met een terugslagklep aan de rivierzijde watert de beek uit in de Nete. Hier is ook de uitwatering van het waterzuiveringsbekken van Aquafin gelegen.

Het perceel tussen Anderstadt II en de vijvers van Anderstadt is omringd door een slotgracht (+3,7 mTAW).

Ten zuiden van het plangebied is het **Netekanaal** (VL08_176, bevaarbaar) gelegen die een verbinding vormt tussen het bevaarbare deel van de Nete en het Albertkanaal. Het constant waterpeil van ca. 4,6 mTAW wordt in stand gehouden door twee sluizen (Sluis Duffel en Sluis Viersel).

Zone 2: Varenheuvel Abroek

De **Kleine Nete** (VL08_132, bevaarbaar) vormt de natuurlijke zuidgrens van zone 2. De Kleine Nete heeft ter hoogte van de tijpost te Emblem een gemiddeld hoogwaterstand van circa 5,13 m TAW en een gemiddelde laagwaterstand van 3,40 m TAW (periode 1991-2000, waterinfo.be).

Het **Netekanaal** (VL08_176, bevaarbaar) begrenst de westelijke kant van het studiegebied en kent een constant stuwpeil van 4,6 m TAW. Het **Netekanaal** vormt de verbinding tussen de Beneden-Nete en het Albertkanaal en is afgesloten door twee sluizen (één in Duffel en één in Viersel, de toegang tot het Albertkanaal, welke het Netekanaal voedt). De twee sluizen moeten een hoogteverschil van 5 m opvangen. Het kanaal heeft een lengte van 15km en een diepgang van 2,5m. Het water is relatief helder en wordt ook gebruikt voor drinkwaterwinning. De oevers zijn beschermd met beton (damplaten, afgeboord met een betonnen balk). De oevers zelf zijn schuin.

Ten westen van het Netekanaal bevindt zich de **Kleine Beek** (L111_627/L213_129, geklasseerd 2^e categorie). Ten noorden van het studiegebied bevindt zich het **Albertkanaal** met een hoog stuwpeil op circa 9,7 m TAW. Doorheen de deelzone stromen verschillende waterlopen (**Neervierzelloop, Goorloop, Neergoorloop, Klein Eisterlee, Buvelsloop** (allen geklasseerd 2^e categorie) en twee naamloze niet geklasseerde waterlopen), die uitstromen in de Klein Pulsebeek (L213_129, geklasseerd 2^e categorie).

De **Klein Pulsebeek**, centraal gelegen in het studiegebied, werd in het verleden deels doorgetrokken langs het Netekanaal en gesifoneerd onder het kanaal iets verder stroomaf waar het aantakt op de Kleine Beek. In de westelijke zuidpunt van het plangebied voor het hoge baggerstort is er een gravitaire afwatering mogelijk van de langgracht en de Klein Pulsebeek (bij hoge waterstanden) naar de Kleine Nete. In de huidige situatie maakt de zone Varenheuvel-Abroek met de Klein Pulsebeek deel uit van het deelbekken van de Molenbeek-Bollaak en vervult het hier de functie als overstromingsbuffer. De overstromingen in Varenheuvel zijn voornamelijk gereguleerd door hoogwaterpeilen op de Klein Beek – die verhinderen dat de Klein Pulsebeek kan afwateren via de sifon onder het Netekanaal. Het stuwpeil aan de sifon bedraagt momenteel bij een gemiddelde afvoer 4,7 m TAW. In de zomer (bij lage afvoer) daalde de waterstand vroeger tot 4,25 mTAW, maar door de aanleg van 7 beverdammen in het Viersel Gebroekt (2013), waarvan 6 in de Klein Beek zelf, daalt het waterpeil van de Klein Beek niet onder de 4.60 mTAW. Als maximum waterpeilen is 4.95 mTAW opgemeten. De duiker onder het Netekanaal tussen de Klein Beek en Klein Pulsebeek, bestaat uit een dubbele koker met afmetingen 2 x 1.1 m x 1.1 m.



Figuur 8-9: Duiker van de Klein Pulsebeek onder het Netekanaal zicht naar stroomafwaarts, één terugslagklep afwezig

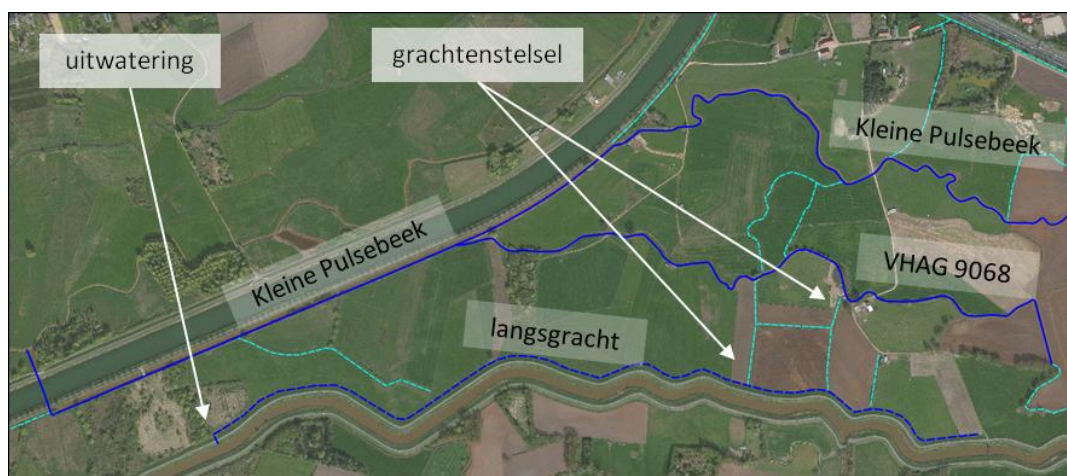
Aan de afwaartse zijde worden de kokers afgesloten met een terugslagklep. Op heden is één van beide terugslagkleppen verwijderd/defect. Tijdens de was van september 1998 zouden beide terugslagkleppen in

werking zijn geweest (mededeling Staf Nevelsteen, terreinmedewerker Provincie Antwerpen). Door het ontbreken van deze terugslagklep zijn de waterstanden in Varenheuvel-Anbroel vergelijkbaar met deze in de Klein Beek. De extreme waterstand tijdens de neerslag in september 1998 bedroeg ongeveer 6.20 mTAW en leidde tot overstromingen maar geen water in woningen. Het maaiveldpeil rond de aangelanden bedraagt > 6 mTAW.

De terugslagklep op beide kokers van de duiker van de Klein Pulsebeek onder het Netekanaal zullen in het kader van het project door W&Z terug in een staat van goede werking gebracht worden. Van zodra, bij verhoogde afvoer, het waterpeil in de Klein Beek hoger komt te staan dan in de Klein Pulsebeek, sluiten de terugslagkleppen af. Van zodra het waterpeil in de Klein Pulsebeek hoger komt te staan dan in de Klein Beek, gaan de kleppen terug open en watert de Klein Pulsebeek af. Het verhoogd waterpeil op de Klein Beek door de aanwezigheid van de beverdammen, leidt dus tot een tragere uitwatering van Varenheuvel-Anbroek en tot een hoger maximum waterpeil.

In alle berekeningen met het oppervlaktewatermodel van de Klein Pulsebeek door IMDC in opdracht van W&Z afdeling ZS, werden in onderling overleg twee werkende terugslagkleppen verondersteld. De invloed van het verwijderen van een terugslagklep (in het model) werd nagegaan voor de gebeurtenis september 1998.

In het zuiden van Varenheuvel-Anbroek is een uitwatering vanuit een langsgracht naar de Kleine Nete aanwezig (ref. W&Z : 09.3.142.003.0). Het betreft een ronde buis met diameter 1.25 m, vloei-peil 4.25 mTAW. De uitwatering is voorzien van een terugslagklep. De staat van de uitwatering is niet gekend. In het project is er van uitgegaan dat de uitwatering op de langsgracht bij extreme winterse waterstanden in Varenheuvel-Anbroek (> 5.9m TAW) wel nog als bijkomende afwateringsmogelijkheid kan behouden worden (zie ook § 4.4.2.).



Figuur 8-10: Duiker waterlopen en grachten in Varenheuvel-Anbroek ten westen van weg naar Nederviersel (achtergrond : AGIV)

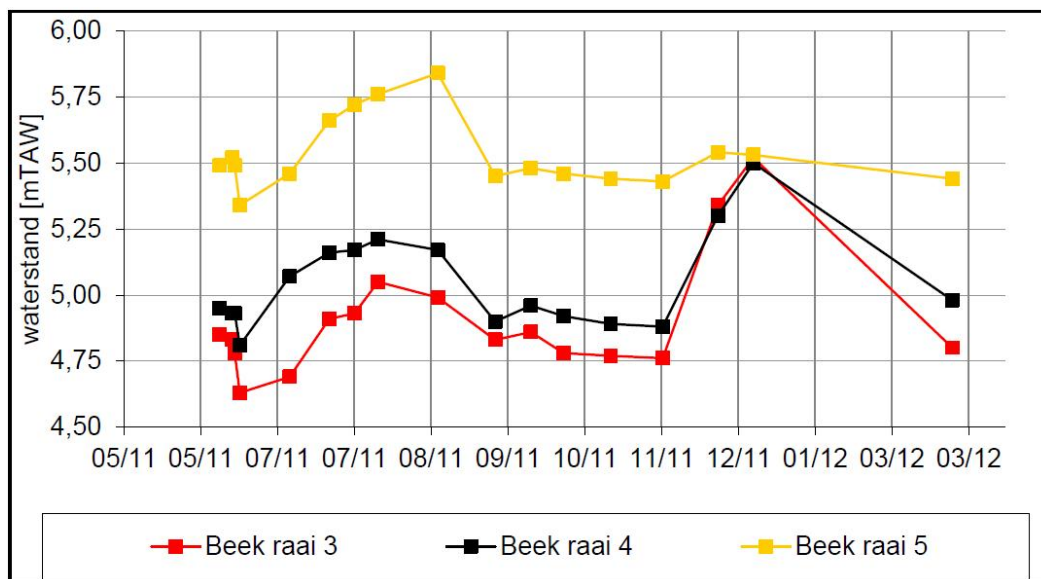
Het netwerk van drainagegrachten tussen de Kleine Nete en de waterloop VHAG 9068 - die tussen de Klein Pulsebeek en de Kleine Nete stroomt - is of zou mits relatief eenvoudige aanpassingen kunnen aangesloten worden op de langsgracht aan de voet van de dijk van de Kleine Nete.

De aanwezigheid van de beverdammen op de Kleine Beek wordt als een onderdeel van de referentietoestand beschouwd. De effecten voor de normale afvoer en de wassen op de Klein Pulsebeek en de afwatering in het gebied Varenheuvel-Anbroek wordt besproken in § 8.4.6.1.2).

In het kader van de opvolging van een grondwatermeetnet in de zomer 2011 tot de winterperiode 2011-2012 (IMDC, 2014) werden de oppervlaktewaterstanden in de Klein Pulsebeek en de grondwaterstanden in het valleigebied opgevolgd. Ook de klimatologische omstandigheden werden opgevolgd. De waterstanden in de Klein Pulsebeek ter hoogte van de meetraaien 3, 4 en 5 wordt weergegeven in Figuur 8-11. De positie van de meetraaien wordt gegeven in Figuur 8-23 (bvb. raai 4 omvat peilbuizen 4.1, 4.2, enz...). Het verval

op de Klein Pulsebeek in Varenheuvel-Abroek is relatief groot (Figuur 8-11). Dit kan men afleiden uit de gemeten waterstanden in de Klein Pulsebeek ter hoogte van de verschillende meetraaien met piëzometers. Momenteel bevinden zich geen stuwen op de Klein Pulsebeek. Tussen raai 5 en 4 is er ruwweg een verval van 6 cm op 100 m beek. Tussen raai 3 en 4 is dit verval minder dan 2 cm per 100 m beek. In de meetperiode stegen de waterstanden vanaf mei tot augustus met ca. 50 cm om in september (na ruiming van de waterloop) terug te vallen op het niveau van het voorjaar. In december 2011 en januari 2012 traden overstromingen op. De waterstanden in de beek bleken in grote mate bepaald te worden door de aanwezigheid van waterplanten. Verder zijn de waterstanden in de Klein Pulsebeek sterk bepalend voor de grondwaterstanden in de vallei (zie § 8.4.4.2).

De **Kleine Eisterlee** is een kleine gracht die het Abroek afwatert en uitmondt in de Klein Pulsebeek.



Figuur 8-11: Gemeten waterstanden in de Klein Pulsebeek ter hoogte van raai 3, 4 en 5 (IMDC, 2014)¹⁵

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

De **Grote Nete** (VL08_132, bevaarbaar) ligt centraal in het gebied. Op ca. 2 km stroomafwaarts vloeit de Grote Nete samen met de **Kleine Nete**. De **Berlaarse Laak**, de **Lindekensbeek** en de **Rotbeek** (L213_132, geklasseerd 2e categorie) vormen ter hoogte van het plangebied zijbeken van de Grote Nete. Daarnaast bevindt zich een stelsel van drainagegrachten in het gebied die zorgen voor de drainage van het valleigebied. Deze monden tevens uit in de Grote Nete via kokers (min. 40 cm diameter) met terugslagklep. De locaties van de uitwateringen zijn weergegeven in Figuur 8-12.

¹⁵ Zie Figuur 8-23 voor de situering van de meetraaien met piëzometers



Figuur 8-12: Locaties van opgemeten uitwateringen (Patrimoniumdatabank) en geïnventariseerde drainagegrachten en vijvers.

De uitwateringskarakteristieken van de Lindekensbeek en Rotbeek worden hierna weergegeven.

Tabel 8-22: Uitwateringskarakteristieken van de Lindekensbeek en Rotbeek

	Duiker landszijde			koker uitwatering rivier	
	Vloei (mTAW)	Hoogte uitwatering (m)	Breedte uitwatering (m)	BOK (mTAW)	Diameter (m)
Lindekensbeek	3.35	2.66	2.02	3.41	1.2
Rotbeek	3.15	2.69	2.02	3.26	1.2

De gemiddelde waterstand in de Grote Nete ter hoogte van het gebied bedraagt 4,2 mTAW, met een gemiddeld hoogwater van 5,1 mTAW en laagwater van 3,2 mTAW (IMDC, 2015). Bij springtij worden gemiddelde waterstanden opgetekend tijdens hoogwater die hoger liggen dan het vooropgestelde stuwpeil (5.1 mTAW) van het gebied. De drempels van de uitwateringen zijn ingesteld op het gemiddelde laagwater. Drempelpeilen van alle uitwateringen liggen tussen 3,2 en 3,6 mTAW.

De lager gelegen delen van het valleigebied werden in het verleden vergraven en dienen thans als recreatievijvers. Op rechteroever worden 22 vijvers geteld met een totale oppervlakte van ca. 4,75 ha en op linkeroever 16 vijvers met een totale oppervlakte van ca. 4 ha. Het waterpeil van de vijvers is niet gekend. Op basis van de gegevens van het DHM Vlaanderen wordt deze geschat op 4,2 mTAW.

8.4.4.1.2. Oppervlaktewaterkwaliteit (chemische, biologische en structuurkwaliteit)

Kaart 21: Meetpunten oppervlaktewatermeetnet (zie Bijlage 4)

Kaart 23: Structuurkwaliteit waterlopen (zie Bijlage 4)

Fysisch-chemische waterkwaliteit

Een belangrijke parameter voor de bespreking van de waterkwaliteit is de opgeloste zuurstofconcentratie. De aanwezigheid van een voldoende hoge concentratie aan opgeloste zuurstof is van zeer groot belang voor het leven in het water en speelt een grote rol in zelfzuiverende processen van de waterloop.

De waterlopen in het Netebekken hebben in vergelijking met de rest van Vlaanderen een relatief goede kwaliteit, toch worden de opgelegde doelen (goede ecologische toestand en goed ecologisch potentieel) voorlopig nergens gehaald. In globa kent het Netebekken een kleinere belasting met CZV in vergelijking met de overige bekkens. Ook voor fosfor en vooral stikstof is deze belasting heel wat lager dan gemiddeld (Bekkensecretariaat Netebekken, 2009). De belasting met CZV is voor 85% afkomstig van de huishoudens (niet gesaneerde lozingen) en de saneringsinfrastructuur (effluent van de RWZI's, overstorten). Een kleine 15% van de emissies voor CZV zijn afkomstig van de sectoren industrie en handel en diensten. De emissie van CZV vanuit de landbouwsector werd niet begroot, maar is wellicht wel belangrijk. Wat betreft Nt en Pt zien we een aandeel van ongeveer 50% van de landbouw. De overige helft van de emissies zijn bijna evenredig afkomstig van huishoudens en afvalwatervervoer.

De VMM gebruikt voor de beoordeling van de waterkwaliteit de Prati-index voor zuurstofverzadiging (PIO). Deze index krijgt een slechte score bij lage zuurstofconcentraties, maar ook bij oververzadiging; die treedt immers op bij eutrofiëring¹⁶. De resultaten krijgen volgende beoordeling (let wel: een hogere index wijst op een slechtere kwaliteit).

Tabel 8-23: Beoordelingsklasse PIO

PIO	Klasse	Kleur	Beoordeling
0 – 1	1	blauw	niet verontreinigd
>1 – 2	2	groen	aanvaardbaar
>2 – 4	3	geel	matig verontreinigd
>4 – 8	4	oranje	verontreinigd
>8 – 16	5	rood	zwaar verontreinigd
>16	6	zwart	zeer zwaar verontreinigd

Zone 1: Afwaarts Lier

In en nabij zone 1 zijn 4 VMM-meetpunten gelegen waar gedurende de laatste 10 jaar geregeld metingen van de Prati-index hebben plaats gevonden (zie Tabel 8-24). De waterkwaliteit van de **Nete** is volgens de Prati-index de laatste jaren aanvaardbaar. Het **Netekanaal** was in de periode 2005-2015, met uitzondering van 2009 en 2015, niet verontreinigd volgens de Prati-index. De **Lachenebeek** is matig verontreinigd. Op basis van oudere meetgegevens kan de **Schollenbeek** als matig verontreinigd tot verontreinigd beschouwd worden.

¹⁶ Eutrofiëring is het verschijnsel dat door toevoer van een overmaat aan voedingsstoffen een sterke groei en vermeerdering van bepaalde soorten optreedt, waarbij meestal de biodiversiteit juist sterk afneemt

Voor het meetpunt aan de Beneden Nete (251500) overschreden de maximum waarden voor chloride, BZV, CZV, fosfor totaal, zwevende stoffen vaak de norm.

Tabel 8-24: Meetresultaten PIO – zone 1

Meetpunt	Waterloop	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
251500	Grote Nete - Nete	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
251600	Grote Nete - Nete	3	3	3	2	2	3	2	2	2		
850000	Netekanaal	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2
265000	Lachenebeek - Lauwerijkbeek - Bautersembeek	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
269600	Schollebeek - Driepikkelloop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 8-25: Chemische samenstelling van de Grote Nete – Nete (2016)

Num- mer	Naam water-loop	Datum	T	pH	O ₂	O ₂ verz	EC 20	Cl-	BZV	CZV	KjN	NH ⁴⁺	NO ³⁻	NO ²⁻	Nt	P t	oPO ₄	SO ₄	ZS	Cd	Zn	Cu	Ni	Pb
			°C	-	mg/L	%	µS/cm	mg/L	mgO ₂ / L	mgO ₂ / L	mgN/L	mgN/ L	mgN/ L	mgN/ L	mgN/ L	mgP/ L	mgP/ L	mg/L	mg/ L	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l
251500	Grote Nete- Nete (Beneden- Nete) te Lier	2016 (11 metingen)	4.7- 19.4		4.5- 10.9	72- 86	348- 689	45- 100		23-62	<1	0.07- 0.43	1-1.9	<0.02- 0.071	ZHJG 2.0	ZHJG 0.4	0.077 -0.17	44-89	12- 33	0.02-0.25 JG:0.065	9.5-50 JG:24.9	<0.81- 2.8 JG:<1.6	2.3-4.5 JG: 3.3	<0.3-0.6 JG: 0.58
Basiskwaliteitsnorm oppervlaktewater (grote rivier)			25+ 3	6,5 - 8,5	>6	120	1.000	200	6	30	6	5	5.65		2.5 ZHJG	0.14 ZHJG	0.14	150	50	JG-MKN 0.08	JG-MKN 20	JG-MKN 7	JG-MKN 4	JG-MKN 1.2
																				MAC- MKN 0.45	-	-	MAC- MKN 34	MAC-MKN 14

De waterkwaliteit van de Grote Nete (en Grote Laak) is in het verleden sterk beïnvloed geweest door industriële lozingen van non-ferro industrie te Tessenderlo (en Ham). In de Grote Nete stellen er op heden nog problemen met cadmium en zink die in verhoogde concentraties kunnen voorkomen. Uitloging van zware metalen uit historisch verontreinigde bodems en waterbodems ligt mogelijk aan de basis voor de overschrijdingen die heden nog voorkomen.

In de Kempen komt veel ijzerhoudend grondwater voor. Via kwel voedt dit grondwater tal van waterlopen. Het opgeloste Fe²⁺ oxideert hierbij tot Fe³⁺ dat als colloïdaal ijzerhydroxide (Fe(OH)₃) uitvlokt. Dit colloïdaal ijzer bindt in sterke mate met tal van kationen waaronder zware metalen en fosfaat, wat leidt tot chemische erosie. In het Netebekken zou deze chemische erosie in belangrijke mate kunnen bijdragen aan de sedimentafvoer (Secretariaat Netebekken, 2009). Voornamelijk de zware metalen zink en cadmium kennen overschrijdingen in de Grote Nete te Lier. Uit de waterkwaliteitsmetingen van de Grote Nete te Lier (Tabel 8-26) kan worden afgeleid dat in 2016 overschrijdingen van de basiswaterkwaliteitsnorm voor zink (jaargemiddelde) optraden. Ook voor totaal fosfor (zomershalfjaargemiddelde ZHJG) en CZV waren er overschrijdingen.

In 2015 is de waterkwaliteit van de verschillende vijvers in zone 1 geanalyseerd. Voor alle vijvers wordt de milieukwaliteitsnorm voor chemisch zuurstof verbruik (CZV) overschreden. In de zuidelijke vijver aan Anderstadt en de beide vijvers van Hof van Lachenen wordt de MKN voor stikstof overschreden en voor de westelijke vijver in Anderstadt II en de westelijke vijver van Hof van Lachenen (ook) voor fosfaat.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Tabel 8-26 geeft een overzicht van de Prati-index van de waterlopen in en nabij zone 2 waarvoor meetgegevens van de VMM beschikbaar zijn. De waterkwaliteit van de **Kleine Nete** is volgens de Prati-index de laatste jaren aanvaardbaar. De waterkwaliteit van de **Kleine Eisterlee** wordt is ook aanvaardbaar. De waterkwaliteit van de overige waterlopen is matig verontreinigd.

Tabel 8-26: Meetresultaten PIO – zone 2

Meetpunt	Waterloop	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
270800	Kleine Nete	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
281800	Klein Pulsebeek - Eisterleebeek											2
282000	Kleine beek – Heidebeek – Middelbeek	3	3	3					3	3	3	3
282100	Kleine beek – Heidebeek – Middelbeek				3	3	3					
287000	Nijlense beek – De Laak	3	3	3	3	3						
288000	Krekelbeek – Kattebeek – Nijlense beek – Bouwelse loop – Zellese beek – Zelse beek – St Jansloop	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
850700	Netekanaal											

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Tabel 8-27 geeft een overzicht van de Prati-index van de waterlopen in en nabij zone 1 waarvoor meetgegevens van de VMM beschikbaar zijn. De waterkwaliteit van de **Grote Nete** is volgens de Prati-index de laatste jaren aanvaardbaar. De waterkwaliteit van de **Berlaarsebeek** is matig verontreinigd tot aanvaardbaar. Van zowel de **Lindekensbeek** als de **Rotbeek** zijn beperkte en/of verouderde gegevens beschikbaar. De waterkwaliteit voor beide beken kan als verontreinigd beschouwd worden.

Tabel 8-27: Meetresultaten PIO – zone 3

Meetpunt	Waterloop	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
252000	Grote Nete - Nete	3	3	3	3	2	3	2	2	2
252200	Grote Nete - Nete	3	3							
314400	Lindekensbeek		4							
314600	Berlaarse Laak - Hellegatbeek	3	2	3	3	3	3	3	2	
314800	Rotbeek									

Biologische waterkwaliteit

De Belgische Biotische Index of BBI is een index waarmee de kwaliteit van een waterloop beoordeeld wordt op basis van de aanwezigheid van macro-invertebraten. De BBI wordt uitgedrukt op een schaal van 0 tot 10 en is steeds een geheel getal. De waarde 0 komt overeen met de slechtste kwaliteit en de waarde 10 met de beste. De verschillende waarden worden verder ingedeeld in kwaliteitsklassen zoals in Tabel 8-28 wordt weergegeven.

Tabel 8-28: Beoordeling volgens BBI-index

BBI	Klasse	Kleur	Beoordeling
0-2	V	rood	Zeer slecht
3-4	IV	oranje	Slecht
5-6	III	geel	Matig
7-8	II	groen	Goed
9-10	I	blauw	Zeer goed

Zone 1: Afwaarts Lier

Tabel 8-29 geeft een overzicht van de BBI-index van de waterlopen in en nabij zone 1 waarvoor meetgegevens van de VMM beschikbaar zijn. Van de Nete zijn geen recente gegevens beschikbaar van de BBI-index. Naar verwachting is de biologische waterkwaliteit matig. Ook de BBI van de overige waterlopen ter hoogte van zone 1 is matig. De basiswaterkwaliteit wordt echter niet gehaald in de Grote Nete ter hoogte van het studiegebied, aangezien de BBI-Vlarem-II-norm ">7" is.

Tabel 8-29: Meetresultaten BBI – zone 1

Meetpunt	Waterloop	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
251500	Grote Nete - Nete	6	6		8		5				
251600	Grote Nete - Nete	6									
850000	Netekanaal	7	7		7			6			6
265000	Lachenebeek – Lauwerijkbeek - Boutersembeek		5			6			6		
269600	Schollbeek - Driepikkeloop	6							6		

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Tabel 8-30 geeft een overzicht van de BBI-index van de waterlopen in en nabij zone 2 waarvoor meetgegevens van de VMM beschikbaar zijn. Van de **Kleine Nete** zijn geen recente gegevens beschikbaar

van de BBI-index. Op basis van oudere gegevens kan de biologische waterkwaliteit als goed beschouwd worden. De BBI van de **Klein Eisterlee** en **Kleine Beek** is eveneens goed, evenals van het **Netekanaal**. De BBI van de Nijlense beek is matig.

Tabel 8-30: Meetresultaten BBI – zone 2

Meetpunt	Waterloop	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
270800	Kleine Nete										
281800	Klein Pulsebeek - Eisterleebeek	8							7		6
282000	Kleine Beek – Heidebeek – Middelbeek		8						7		7
282100	Kleine Beek – Heidebeek – Middelbeek										
287000	Nijlense beek – De Laak										
288000	Krekelbeek – Kattebeek – Nijlense beek – Bouwelse loop – Zellese beek – Zelse beek – St Jansloop		5		2				5		
850700	Netekanaal	6				7					

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Tabel 8-31 geeft een overzicht van de BBI-index van de waterlopen in en nabij zone 3 waarvoor meetgegevens van de VMM beschikbaar zijn. Van de Grote Nete zijn geen recente gegevens beschikbaar van de BBI-index. Naar verwachting is de biologische waterkwaliteit matig tot goed. De BBI van de overige waterlopen ter hoogte van zone 3 is matig.

Tabel 8-31: Meetresultaten BBI – zone 3

Meetpunt	Waterloop	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
252000	Grote Nete - Nete	6		7					
252200	Grote Nete - Nete								
314400	Lindekensbeek	6							5
314600	Berlaarse Laak - Hellegatbeek	2		5					6
314800	Rotbeek	6							

Tabel 8-32: Chemische samenstelling van de Grote Nete te Nijlen (2013)

Nummer	Naam water-loop	Datum	T	pH	O ₂	O ₂ verz	EC 20	Cl-	BZV	CZV	KjN	NH ⁴⁺	NO ³⁻	NO ²⁻	Nt	P t	oPO ₄	SO ₄	ZS	Cd	Zn	Cu	Ni	Pb
			°C	-	mg/L	%	µS/cm	mg/L	mgO ₂ /L	mgO ₂ /L	mgN/L	mgN/L	mgN/L	mgN/L	mgN/L	mgP/L	mgP/L	mg/L	mg/L	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l
252000	Grote Nete te Nijlen	2013 (12 metingen)	3.7-21.7	7.3-8.0	3.3-11.0	37-119	563-2340	120-650	<1-8	16-28	0.7-3.6	0.1-1.17	0.15-1.8	0.011-1.142	ZHJG 2.54	ZHJG 0.53	0.015 - 0.089		19-150	0.03-0.12 JG:0.06	5-110 JG:52.7	<2 JG:<2	<4-<5 JG: <5	<2 JG: <2
Basiskwaliteitsnorm oppervlaktewater (grote rivier)			25+3	6,5 - 8,5	>6	120	1.000	200	6	30	6	5	5.65		2.5 ZHJG	0.14 ZHJG	0.14	150	50	JG-MKN 0.08	JG-MKN 20	JG-MKN 7	JG-MKN 4	JG-MKN 1.2
																				MAC-MKN 0.45	-	-	MAC-MKN 34	MAC-MKN 14

In de Grote Nete te Nijlen stellen er op heden (op basis van analyses 2013) nog problemen met zink, nutriënten en zwevende stoffen die in verhoogde concentraties, hoger dan de basiskwaliteitsnorm kunnen voorkomen. Uitloging van zware metalen uit historisch verontreinigde bodems en waterbodems ligt mogelijk aan de basis voor de overschrijdingen die heden nog voorkomen. Voor totaal fosfor en stikstof (zomerhalfjaargemiddelde ZHJG) waren er overschrijdingen.

Om de goede toestand van het oppervlaktewater te behalen wordt sterk ingezet op het optimaliseren van de waterzuiveringsinfrastructuur (saneren van problematische overstorten, fijnmazige rioleringsinfrastructuur in het buitengebied, optimalisatie van bestaande RWZI's), verminderen van de impact van industriële puntbronnen en verminderen van eutrofiëring door de landbouw (aanleg van bufferstroken langs waterlopen en inzaaien van wintergroenbedekkers) (Bekkensecretariaat Netebekken, 2016). Ook het uitvoeren van slibruiming op de onbevaaropen waterlopen van 1^{ste} cat. is als bekkenbrede actie opgenomen in het actieplan.

Structuurkwaliteit

De structuurkwaliteit van de **Kleine en Grote Nete** ter hoogte van het plangebied is zeer zwak ten gevolge van het indijken van de rivier. De **Schollebeek** heeft ter hoogte van zone 1 een matige structuurkwaliteit en de **Lachenebeek** een zwakke structuurkwaliteit. Aan de structuurkwaliteit van de Klein Pulsebeek in zone 2 is geen waardering gegeven. Het deel van de **De Klein Pulsebeek** centraal in het gebied heeft een meanderend patroon; het deel langs het Netekanaal is rechtlijnig. De beek De **Lindekensbeek** en de **Rotbeek** in zone 3 hebben een zwakke structuurkwaliteit en de **Berlaarse Laak** een matige structuurkwaliteit.

Ecologische kwaliteit

Een combinatie van waterkwaliteit en structuurkenmerken geeft een beeld van de ecologische kwaliteit van de waterlopen. Het percentage waterlooptypen in Vlaanderen met een goede waterkwaliteit in combinatie met waardevolle structuurkenmerken is voor alle types zeer klein.

De meeste waterlopen hebben in het plangebied op dit ogenblik een lage ecologische waarde. Dit komt enerzijds door de matige tot slechte waterkwaliteit en anderzijds door de zwakke tot matige structuurkwaliteit. Door de structuringrepen is niet alleen een belangrijk deel van de variatie aan natuurlijke aquatische milieus verloren gegaan, ook de natuurlijke dynamiek van het water werd sterk afgeremd.

8.4.4.1.3. Waterbodemkwaliteit

De Vlaamse Milieumaatschappij is in maart 2000 gestart met de uitbouw van een waterbodemmeetnet. Bedoeling is de ecologische kwaliteit van de waterbodem in kaart te brengen. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van de triadebeoordeling. De triade combineert de drie onderdelen van de karakterisatie (fysico-chemie, ecotoxicologie en biologie). Triadekwaliteitsbeoordeling geeft een quotatie van één tot vier aan de waterbodem en dit met een afnemende kwaliteit; hoe hoger het quoteringscijfer, hoe slechter de waterbodemkwaliteit, hoe meer verontreinigd die is.

De waterbodemkwaliteit van de waterlopen ter hoogte van het plangebied is op meerder punten bepaald. Onderstaande Tabel 8-33 geeft de kwaliteitsbeoordeling van de waterbodem weer.

Tabel 8-33: Overzicht van de waterbodempkwaliteit ter hoogte van het VMM-meetpunt in de omgeving van het plangebied

VMM-nr	Naam waterloop	Datum resultaten	Kwaliteitsbeoordeling					Vlarea bodem klasse	Vlarea bouwstof klasse
			Fysico-chemie	Ecotoxi-cologie	Biologie	Triade			
251500	Grote Nete – Nete (zone 1)	28/05/2010	3	2	1	3	2	1	
		27/04/2015	3	2	3	4	2	1	
252000	Grote Nete – Nete (zone 3)	26/06/2001	4	3	1	3	3	2	
		20/04/2005	3	3	2	4	2	1	
270800	Kleine Nete (zone 2)	16/04/2008	2	1	4	2	1	1	
		22/04/2013	2	2	2	3	1	1	

1 = geen prioriteit voor verder saneringsonderzoek, 2 = derde prioriteit voor verder saneringsonderzoek, 3 = tweede prioriteit voor verder saneringsonderzoek, 4 = eerste prioriteit voor verder saneringsonderzoek

Uit Tabel 8-33 kan afgeleid worden dat de Nete ter hoogte van het plangebied een hoge prioriteit kent voor verder saneringsonderzoek. De Triadekwaliteit 4 in de Grote Nete-Nete (Zone 1) wordt veroorzaakt door apolaire koolwaterstoffen. Ook verhoogde concentraties aan zware metalen (vooral Zn maar in mindere mate ook Cd, Cu, Hg) dragen hiertoe bij (klasse 3). De verontreinigingen met zware metalen zijn in belangrijke mate historisch, de waterkwaliteit van de Grote Nete is in de laatste jaren verbeterd. In het slib zijn echter historische verontreinigingen van zware metalen opgenomen.

In de Tabel 8-34 wordt een toetsing van de waterbodempkwaliteit van de Grote Nete in Lier aan de normen voor het gebruik als bodem (2015) getoond. Hieruit blijkt dat de concentratie in het waterbodemstaal voor Cd, Zn en apolaire koolwaterstoffen hoger is dan de norm van Bijlage V Vlarea en voor Cd en Zn hoger dan 80% van de bodemsaneringsnorm voor bodembestemming I, II en III. Dit betekent dat een waterbodemp met deze eigenschappen niet in aanmerking komt voor vrij gebruik.

In de Tabel 8-35 wordt een toetsing van de waterbodempkwaliteit van de Grote Nete in Nijlen aan de normen voor het gebruik als bodem (2005) getoond. Hieruit blijkt dat de concentratie in het waterbodemstaal voor Cd, Zn en As hoger is dan de norm van Bijlage V Vlarea en voor Cd hoger dan de bodemsaneringsnorm voor bodembestemming I, II en III. Dit betekent dat de waterbodemp niet in aanmerking komt voor vrij gebruik.

Tabel 8-34: Toetsing van de waterbodem Grote Nete te Lier (meetpunt 251500, 2015) aan het gebruik als bodem (VMM)

Meetplaats :	Datum :	Waterloop :	Omschrijving :
251500	27/04/2015	GROTE NETE - NETE	Trapje aan het einde vd weg naast hoeve Anderstad

Metalen en metalloïden (mg/kg ds)

Parameter	Resultaat	Bijlage V	BSN I	BSN II	BSN III	BSN IV	BSN V	80% BSN I	80% BSN II	80% BSN III	80% BSN IV	80% BSN V	Bouwstof
As t	= 33	38,6	64,05	64,05	103	267	267	51,24	51,24	82,4	213,6	213,6	250
Cd t	= 5,1	2,6	4,38	4,38	6	9,5	30	3,5	3,5	4,8	7,6	24	10
Cr t	= 52	91	130	130	240	560	880	104	104	192	448	704	1250
Cu t	= 59	117,7	201,54	201,54	339,89	500	500	161,23	161,23	271,91	400	400	375
Hg t	= 0,76	1,7	2,9	2,9	4,8	4,8	11	2,32	2,32	3,84	3,84	8,8	5
Ni t	= 23	56	93	93	95	530	530	74,4	74,4	76	424	424	250
Pb t	= 73	120	200	200	560	735	1250	160	160	448	588	1.000	1250
Zn t	= 700	428,0	712,71	712,71	712,71	1000	1250	570,17	570,17	570,17	800	1.000	1250

Monocyclische aromatische koolwaterstoffen (mg/kg ds)

Parameter	Resultaat	Bijlage V	BSN I	BSN II	BSN III	BSN IV	BSN V	80% BSN I	80% BSN II	80% BSN III	80% BSN IV	80% BSN V	Bouwstof
Benzeen	< 0,009	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,98	0,4	0,4	0,4	0,4	1,58	0,5
EyBz	< 0,009	0,8	3,97	3,97	19,83	59,48	152,66	3,18	3,18	15,86	47,58	122,13	5
Styreen	< 0,006	0,32	1,59	1,59	5,95	25,77	39,65	1,27	1,27	4,76	20,62	31,72	1,5
Tolueen	= 0,1	1,6	7,93	7,93	13,88	158,61	158,61	6,34	6,34	11,1	126,89	126,89	15
mpXyl	< 0,018	1,2	5,95	5,95	21,81	128,87	327,13	4,76	4,76	17,45	103,1	261,7	15
oXyl	< 0,009	1,2	5,95	5,95	21,81	128,87	327,13	4,76	4,76	17,45	103,1	261,7	15

Gechloroerde koolwaterstoffen (mg/kg ds)

Geen gegevens beschikbaar

Carcinogene gechloroerde koolwaterstoffen (mg/kg ds)

Geen gegevens beschikbaar

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (mg/kg ds)

Parameter	Resultaat	Bijlage V	BSN I	BSN II	BSN III	BSN IV	BSN V	80% BSN I	80% BSN II	80% BSN III	80% BSN IV	80% BSN V	Bouwstof
Acenaft	< 0,05	4,6	9	9	17,85	364,8	364,8	7,2	7,2	14,28	291,84	291,84	
Acenaftyl	< 0,05	0,6	1,26	1,26	1,38	35,72	56,91	1,008	1,008	1,104	28,576	45,528	
Ant	< 0,1	1,5	3	3	70	2380	4690	2,4	2,4	56	1.904	3.752	
B(a)A	< 0,2	2,5	5,27	5,27	11,9	30	30	4,216	4,216	9,52	24	24	35
B(a)P	= 0,26	0,3	0,5	0,5	3,9	5	7,2	0,4	0,4	3,12	4	5,76	8,5
B(b)Flu	= 0,34	1,1	2,09	2,09	8,79	30	30	1,672	1,672	7,032	24	24	55
B(ghi)Pe	= 0,22	35	160	160	3920	4300	160	128	128	3.136	3.440	128	35
B(k)Flu	= 0,17	0,6	1	1	11,5	30	4690	0,8	0,8	9,2	24	3.752	55
Chr	= 0,29	5,1	10	10	180	320	320	8	8	144	256	256	400
Fen	< 0,2	30	103,63	103,63	118	1650	1650	82,904	82,904	94,4	1.320	1.320	30
Flu	= 0,41	10,1	26,29	26,29	44,44	277,45	277,45	21,032	21,032	35,552	221,96	221,96	40
Fluoreen	< 0,1	19	85,77	85,77	3950	4320	4690	68,616	68,616	3.160	3.456	3.752	
IP	= 0,23	0,55	1	1	20	30	30	0,8	0,8	16	24	24	35
Naft	< 0,15	0,8	2,03	2,03	5,93	151,84	314,07	1,624	1,624	4,744	121,472	251,256	20
Pyr	= 0,33	62	193,78	193,78	395	3150	3150	155,024	155,024	316	2.520	2.520	
dBz(ah)An	= 0,068	0,3	0,5	0,5	3,14	3,6	3,6	0,4	0,4	2,512	2,88	2,88	

Cyanides (mg/kg ds)

Geen gegevens beschikbaar

Pesticiden (mg/kg ds)

Geen gegevens beschikbaar

Trimethylbenzenen (mg/kg ds)

Geen gegevens beschikbaar

Chloorfenolen (mg/kg ds)

Geen gegevens beschikbaar

Overige organische verbindingen (mg/kg ds)

Parameter	Resultaat	Bijlage V	BSN I	BSN II	BSN III	BSN IV	BSN V	80% BSN I	80% BSN II	80% BSN III	80% BSN IV	80% BSN V	Bouwstof
KWS ap.	= 580	300	1982,6	1982,6	1982,6	2973,9	2973,9	1.586,08	1.586,08	1.586,08	2.379,12	2.379,12	1000
MytByEt	< 0,006	1	3,97	3,97	17,84	277,56	277,56	3,176	3,176	14,272	222,048	222,048	

droogrest	= 34,8
gemeten OS	= 3,97
gemeten klei	= 14,4
gemeten pH-KCl	= 7,29
gehanteerde OS	= 3,97
gehanteerd klei	= 14,4
gehanteerd pH-KCl	= 7

- concentratie in staal is hoger dan Bijlage V, VLAREBO
- concentratie in staal is hoger dan BSN
- concentratie in staal is hoger dan 80% BSN
- concentratie in staal is hoger dan Bijlage 2.3.2., VLAREMA
- concentratie in staal is hoger dan art 2.3.3.1§2, VLAREMA

Tabel 8-35: Toetsing van de waterbodem Grote Nete te Nijlen (meetpunt 252000, 2005) aan het gebruik als bodem (VMM)

Meetplaats :	Datum :	Waterloop :	Omschrijving :
252000	20/04/2005	GROTE NETE - NETE	Kanaalstr., aan duiker onder Netekanaal

Metalen en metalloïden (mg/kg ds)

Parameter	Resultaat	Bijlage V	BSN I	BSN II	BSN III	BSN IV	BSN V	80% BSN I	80% BSN II	80% BSN III	80% BSN IV	80% BSN V	Bouwstof
As t =	41	39,1	64,72	64,72	103	267	267	51,78	51,78	82,4	213,6	213,6	250
Cd t =	6,6	1,8	2,96	2,96	6	9,5	30	2,37	2,37	4,8	7,6	24	10
Cr t =	45	91	130	130	240	560	880	104	104	192	448	704	1250
Cu t =	20	85,8	144,43	144,43	239,39	500	500	115,54	115,54	191,51	400	400	375
Hg t =	0,59	1,7	2,9	2,9	4,8	4,8	11	2,32	2,32	3,84	3,84	8,8	5
Ni t =	14	56	93	93	95	530	530	74,4	74,4	76	424	424	250
Pb t =	25	120	200	200	560	735	1250	160	160	448	588	1.000	1250
Zn t =	341	262,5	437,06	437,06	437,06	1000	1250	349,65	349,65	349,65	800	1.000	1250

8.4.4.1.4. Beschrijving van de overstromingsgevoeligheid

Kaart 26: Watertoets – Erosiegevoelige gebieden (zie Bijlage 4)

Kaart 27: Watertoets – Grondwaterstromingsgevoelige gebieden (zie Bijlage 4)

Kaart 28: Watertoets – Hellingkaart (zie Bijlage 4)

Kaart 29: Watertoets – Infiltratiegevoelige bodems (zie Bijlage 4)

Kaart 30: Watertoets – Overstromingsgevoelige gebieden (zie Bijlage 4)

Kaart 31: Watertoets – Winterbedkaart (zie Bijlage 4)

Op 18 juli 2003 werd het decreet betreffende het Integraal Waterbeleid (IWB) bekrachtigd door de Vlaamse regering. Dit decreet geeft uitvoering aan de Europese kaderrichtlijn Water en moet leiden tot een duurzaam waterbeleid in Vlaanderen. Het decreet voorziet dat er, in de strijd tegen wateroverlast en overstromingen, meer ruimte voor water wordt gecreëerd. Ook een betere waterkwaliteit en een vrijwaring van de watervoorraden worden beoogd.

De watertoets wordt uitgevoerd door de overheid die zich over een vergunning, een plan of een programma moet uitspreken. Zij kan zich daarbij laten bijstaan door het advies van de betrokken waterbeheerder. In hoofdstuk 9 worden de elementen voor de watertoets aangeleverd. Op basis van de effectbespreking in de discipline water kan de bevoegde overheid de watertoets uitvoeren.

Zes watertoetskaarten (Geoloket Vlaanderen, AGIV) ondersteunen de vergunning- en adviesverleners bij het uitvoeren van de watertoets. De kaarten geven informatie over de belangrijkste eigenschappen van het watersysteem. Naast de verplicht te raadplegen kaart van de overstromingsgevoelige gebieden kunnen vergunningverleners en adviesverleners ook de andere kaarten raadplegen die hen ondersteunen bij het uitvoeren van de watertoets. De watertoetskaart met overstromingsgevoelige gebieden toont waar er in Vlaanderen overstromingen mogelijk zijn. De kaart maakt een onderscheid tussen effectief overstromingsgevoelige gebieden (donkerblauw) en mogelijk overstromingsgevoelige gebieden (lichtblauw).

- Effectief overstromingsgevoelige gebieden zijn gebieden die recent overstroomd zijn of gebieden die een aanzienlijke kans hebben om te overstroomd.
- Mogelijk overstromingsgevoelige gebieden zijn gebieden waar alleen overstromingen mogelijk zijn bij zeer extreme weersomstandigheden of falen van waterkeringen zoals bij dijkbreuken.

De watertoetskaart wordt regelmatig geactualiseerd na recente overstromingen en nieuwe berekeningen maar blijft een momentopname. Soms zijn percelen niet aangeduid als overstromingsgevoelig gebied terwijl ze toch bekend staan als gevoelig voor wateroverlast. Dan zijn die percelen uiteraard ook 'overstromingsgevoelig'.

De gebieden in het plangebied zijn grotendeels mogelijk tot effectief overstromingsgevoelig. Deze gebieden zijn van nature overstroombaar vanuit de aanwezige waterlopen (met name de Kleine of Grote Nete) en vormen deels een risicozone voor overstroming. De bodems in het studiegebied zijn grotendeels niet infiltratiegevoelig en zeer gevoelig voor grondwaterstroming (type 1). Enkel het gebied tussen de dijken

behoort tot het winterbed van de Nete. Het studiegebied wordt gekenmerkt door geringe niveauverschillen (<5 %). Lokaal komen, door antropogene invloed zoals de dijken, grotere hellingen (>10%) voor. Op deze locaties is het studiegebied erosiegevoelig.

8.4.4.2. Grondwater

8.4.4.2.1. Hydrogeologie

Kaart 9: Tertiair geologische kaart (zie Bijlage 4)

De hydrogeologische opbouw in de ruime omgeving van het plangebied maakt deel uit van het Centraal Kempisch Systeem. Dit systeem bestaat uit Quartaire Aquifersystemen (HCOV 0100) en het Kempens Aquifersysteem (HCOV 0200) en wordt aan de onderkant begrensd door de slecht doorlatende Boom Aquitard (HCOV 0300). Binnen het Kempens Aquifersysteem komen voornamelijk de zanden van Diest en Berchem voor (HCOV 0252 en HCOV 0254). Boorbeschrijvingen uit de Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) geven weer dat deze twee aquifers plaatselijk gescheiden kunnen zijn door een dunne kleilaag. De lagen binnen het Centraal Kempisch Systeem hellen af naar het noordoosten (IMDC, 2015).

De hydrogeologische eigenschappen van de verschillende geologische lagen ter hoogte van het plangebied worden samengevat in Tabel 8-36.

Tabel 8-36: Hydrogeologie en geologische opbouw van de Tertiaire ondergrond in het studiegebied (Jacobs, 1996)

Periode en tijdvak	Formatienaam (afkorting)	Omschrijving/lithologie	Hydrogeologie	Dikte (ca.)
Quartair	(Q)	Vooraf lemig zand	Watervoerend	<12,5 m
Mioceen	Zanden van Diest (Di)	Groen tot limonietbruine zanden, glauconietrijk en meestal grofkorrelig. Kleinere zones en mica-rijke horizonten komen voor, evenals limonietversteningen	Goed doorlatend	Tot 90 m
Mioceen	Formatie van Berchem, Zanden van Antwerpen (BcAn)	Zwartgroene, glauconietrijke, kleirijke, mica- en schelpenhoudende middelfijne zanden met plaatselijk grovere zone's en soms ook beenderfragmenten	Goed doorlatend	10-15 m
Vroeg Oligoceen	Klei van Boom(Bm)	Grijze tot zwarte soms silthoudende klei met plaatselijk glauconiet, pyriet en grotere kalkconcreties of septaria.	Zeer slecht doorlatend	>100 m

8.4.4.2.2. Grondwaterpeil

Zone 1: Afwaarts Lier

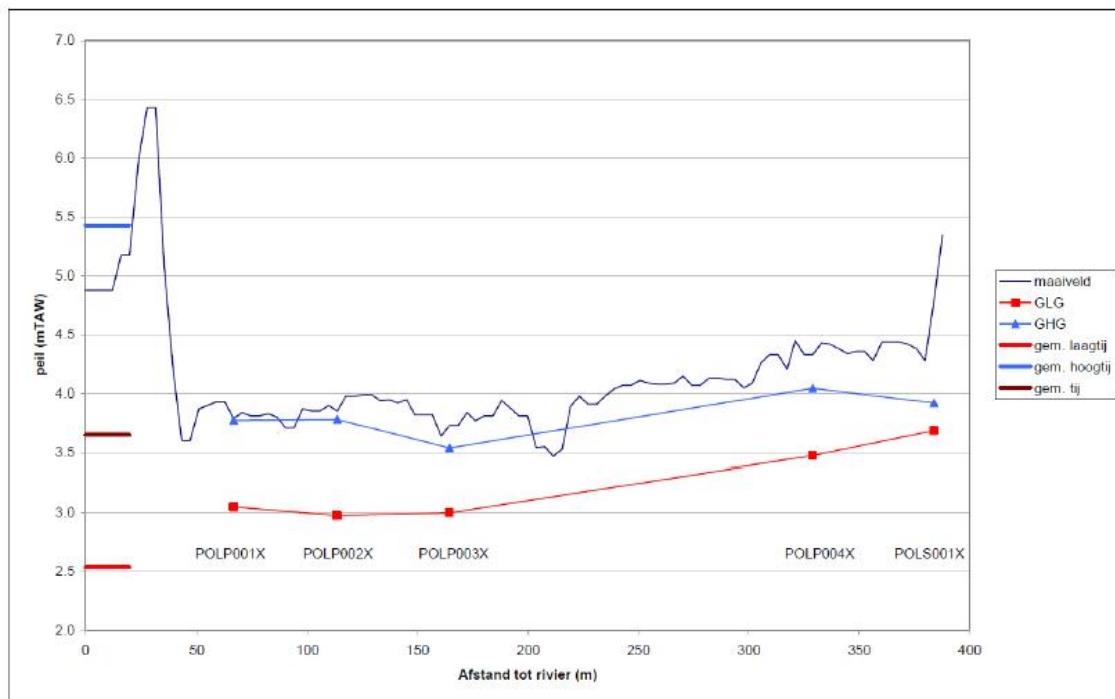
In het kader van dit plan werd in het deelgebied Polder van Lier een piëzometer- en oppervlaktewater meetnet uitgezet (Figuur 8-13). De piëzometers werden gedurende een jaar (nov. 2006- okt. 2007) veertiendaags opgemeten. In het studiegebied werd een raai loodrecht op de Beneden Nete uitgezet om de invloed van de Beneden Nete op de hydrologie in het studiegebied te bestuderen.



Figuur 8-13: Peilschaal en piëzometernetwerk in de Polder van Lier

Ten zuiden van de meetraai van de Polder van Lier liggen de Nete en het Netekanaal. Ten noorden/westen ligt de afwateringsgracht met peilschaal POLS001X, die mogelijk een invloed op de grondwaterdynamiek kan hebben.

Figuur 8-14 toont de gemiddelde grond- en oppervlaktewaterpeilen in de Polder van Lier op een dwarsprofiel volgens de meetraai. Tot een afstand van ongeveer 150 m (zie figuur) is de invloed van de Nete (getijdewerking) duidelijk. De GLG t.h.v. de raai in de vallei bevindt zich op 0,8 tot 1,0 m-MV; de GHG op 0,1 tot 0,5 m-MV. Ter hoogte van de meetraai werkt de Nete drainerend in de Polder van Lier bij gemiddeld laagtij en dit zowel in de zomer- als winterperiode (gemiddeld laagste grondwaterstand, respectievelijk gemiddeld hoogste grondwaterstand). Tijdens gemiddeld hoogtij werkt de Nete voedend, zowel in de zomer als in de winterperiode.



Figuur 8-14: Gemiddelde grond- en oppervlaktewaterpeilen ten opzichte van het maaiveld (mTAW) getoond in dwarsprofiel (Soresma - THV Sigma, 2008)

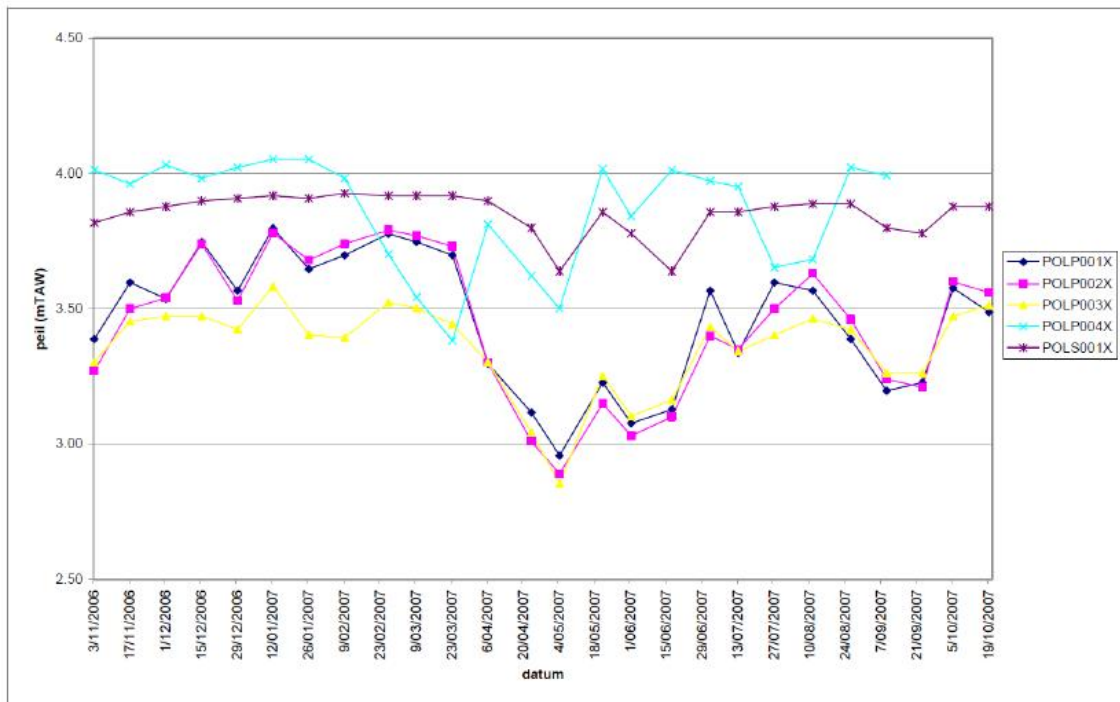
De netto grondwatervoeding wordt bepaald aan de hand van het gemiddeld tij van de Beneden Nete, meer specifiek 3,65 m TAW. Op basis van deze waarde kan geconcludeerd worden dat de Nete licht drainerend werkt in de winter en voedend in de zomer. Een invloed van de lokale drainage (grachtenstelsel) op de grondwaterpeilen is duidelijk aanwezig, dit blijkt uit piëzometer POLP003X. De lozing van het lokale oppervlaktewaterstelsel naar de Nete gebeurt gravitair bij laagtij in de Nete (terugslagkleppen openen circa 2,80m-3,00m TAW). Het drempelpeil van de uitwatering is 2,40m TAW.

Uit de resultaten van de boorbeschrijvingen van de piëzometers blijken alle profielen een zandige, matig fijne en kleihoudende structuur te hebben. Uit de boorbeschrijving van piëzometer POLP001 blijkt dat er zich een kleiige laag bevindt op 0,70 m diepte. Dit resulteert ook in een geringere gemiddelde grondwaterdiepte in de beschouwde periode, namelijk 0,28 m. Bij de andere peilputten is deze laag met overwegend kleiige textuur niet aanwezig, wat resulteert in grotere gemiddelde grondwaterdieptes (Tabel 8-37).

Tabel 8-37: Karakteristieken van de grondwatertafel in de Polder van Lier

Code	Peil (mTAW)				Diepte (m-MV)				
	Min.	Max.	Gem.	Amplitude	Min.	Max.	Gem.	3HG	3LG
POLP001X	2,96	3,80	3,46	0,84	-0,06	0,78	0,28	-0,03	0,69
POLP002X	2,89	3,79	3,44	0,90	0,11	1,01	0,46	0,12	0,92
POLP003X	2,85	3,58	3,36	0,73	0,23	0,96	0,45	0,27	0,81
POLP004X	3,38	4,05	3,86	0,67	0,16	0,83	0,35	0,16	0,73
POLS001X	3,64	3,93	3,85	0,29					

Uit Figuur 8-15 valt ook af te leiden dat de invloed van de gracht (POLS001X ten noorden van de polder) beperkt is. Bij gemiddeld hoge grondwaterstand, in de winterperiode, blijkt deze gracht te draineren omdat er zich ter hoogte van piëzometer POLP004X een lokale opbolling in de grondwatertafel voordoet. In de zomerperiode is deze gracht op basis van de gemiddeld laagste grondwaterstand voedend.



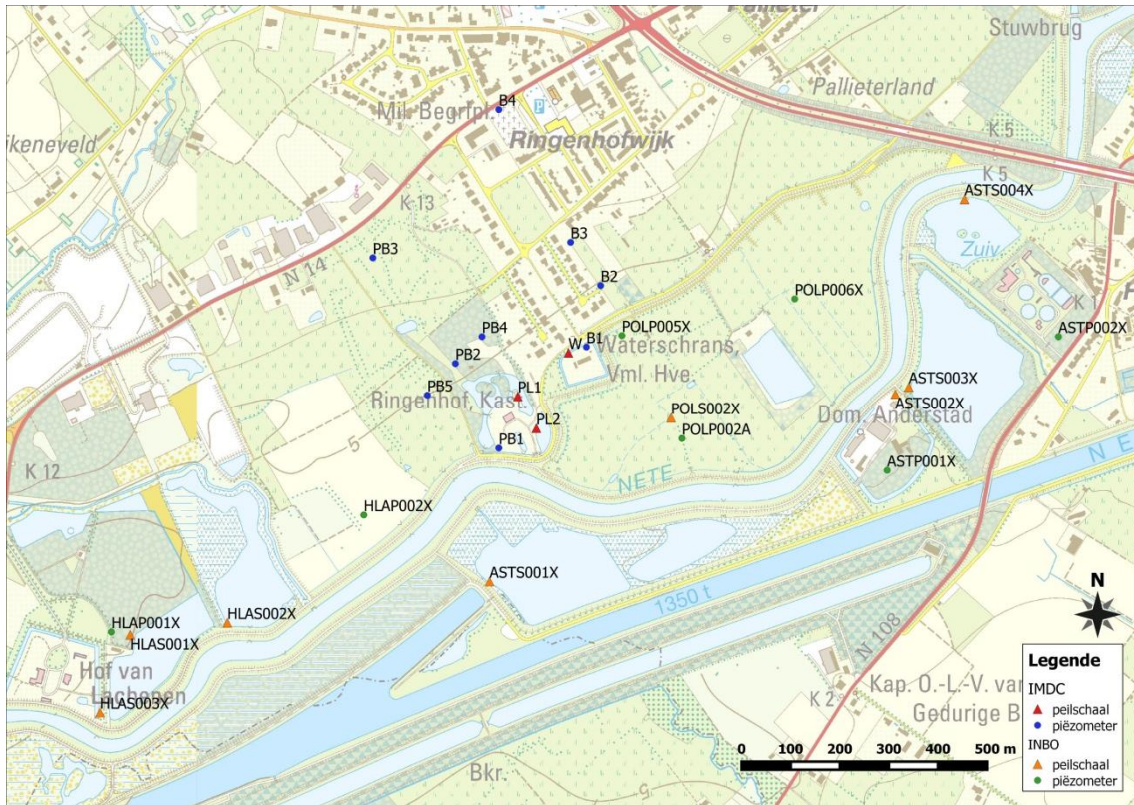
Figuur 8-15: Dynamiek stijghoogten in Polder van Lier (in mTAW) (Soesma - THV Sigma, 2008)

Figuur 8-15 illustreert de seizoensafhankelijkheid van de grondwaterstand. De periodes met de hoogste grondwaterstand komen overeen met de hydrologisch natte periodes. Uit deze figuur blijkt bovendien dat de grondwaterstand van piëzometer POLP004X sterk het waterpeil van de noordwestelijke afwateringsgracht volgt. Zodoende wordt de grondwaterstand er beïnvloed door een interactie van klimatologische omstandigheden en waterpeil van de gracht.

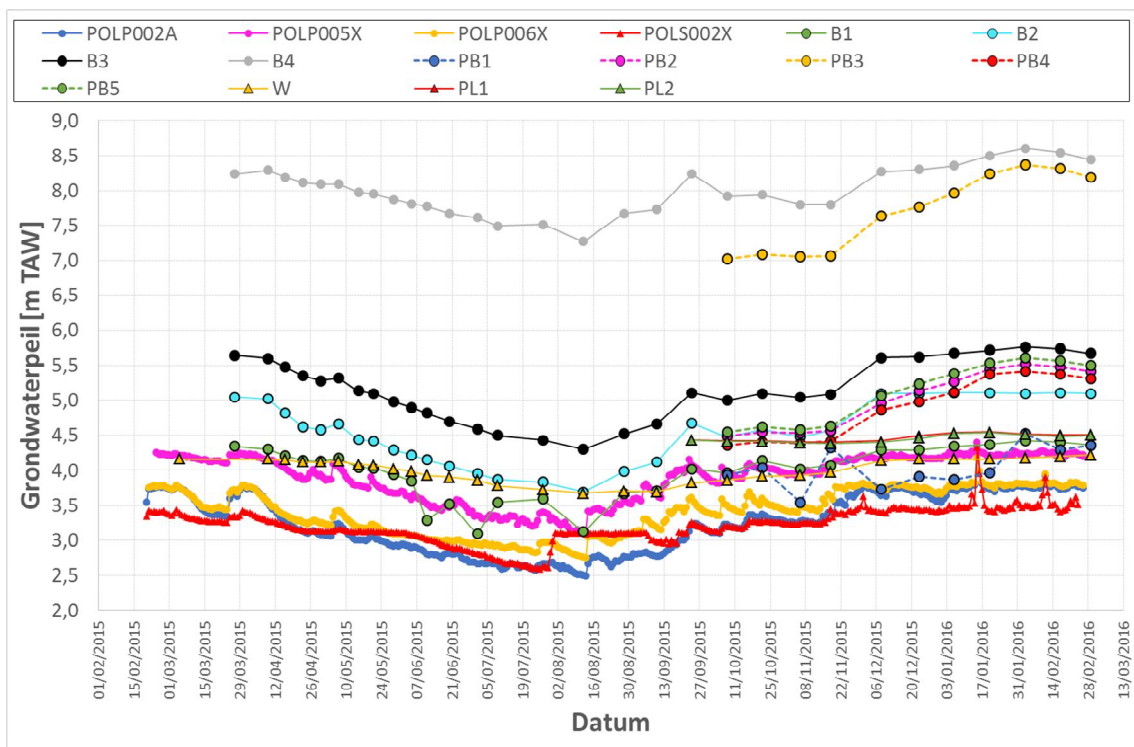
De gemiddelde amplitude van de grondwaterpeilen in de meetraai bedraagt 0,785 m. Per piëzometer zijn de amplitudes, alsook de grondwaterpeilen en –dieptes in Tabel 8-37 weergegeven, i.e. gemiddeld hoogste en laagste grondwaterpeil – en diepte. Grondwateramplitudes variëren sterk, dit is onder meer te wijten aan de zandige textuur van de ondergrond.

De Nete heeft een netto voedend karakter op het grondwatersysteem van de Polder van Lier. Ook het peil in de noordwestelijke afwateringsgracht blijkt, binnen een beperkte invloedszone, grondwaterstanden te beïnvloeden. Naast waterpeilen wordt de grondwaterstand hoofdzakelijk beïnvloed door de klimatologische parameter neerslag. Hoe dichterbij de Nete, hoe groter de fluctuatie in grondwaterpeilen (amplitude) wordt, door een kleiige laag nabij de Nete wordt dit kort bij de Nete echter gedempt. In een gemiddelde wintersituatie worden de natste standplaatsen het dichtst bij de Nete aangetroffen. De laagste grondwaterstanden komen ongeveer overeen met het gravitaire lozingspeil van het polderwater naar de Beneden Nete (circa 2,80-3,00 m TAW) (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012).

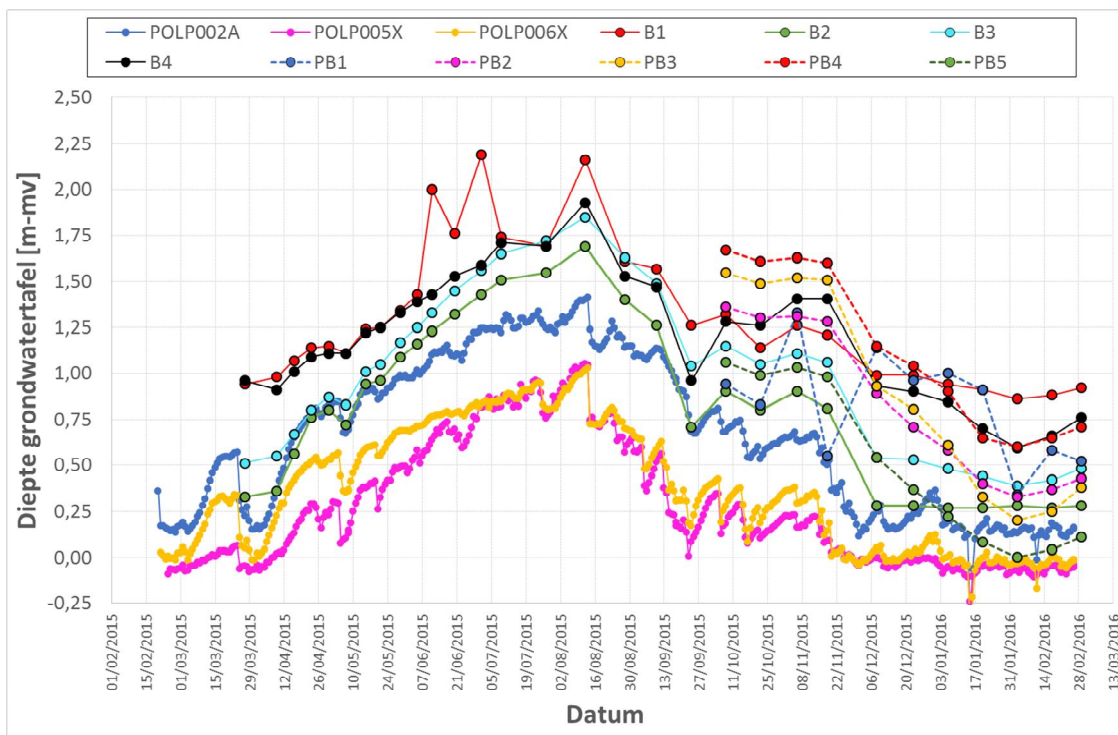
Recenter werd in de gehele zone 1 (inclusief **Anderstadt** en **Hof van Lachenen**) een nieuw grond- en oppervlaktewater meetnet uitgezet (Figuur 8-16). De piëzometers en peilschalen werden gedurende een jaar (feb. 2015- feb. 2016) veertiendaags (IMDC) of dagelijks (INBO) opgemeten. Figuur 8-17 tot en met Figuur 8-21 tonen de gemeten grond- en oppervlaktewaterpeilen. Ook hier is de seizoensafhankelijkheid van de grondwaterstand duidelijk te zien. In de zomerperiode zakt het grondwaterpeil gevoelig. In de winterperiode liggen de grondwaterpeilen in deelgebied Anderstadt (ASP0001X) op niveau 5,0 tot 5,25 mTAW (0,75-1,0 m-mv), in de zomer op niveau 4,25 (1,5 m-mv). In de winterperiode liggen de grondwaterpeilen in deelgebied Hof van Lachenen (HLAS001X en 2X, HLAP001X-002X) op niveau 3,75 tot 4,75 mTAW (0,0 m-mv of zelfs boven maaiveld), in de zomer op niveau 3,5 tot 4,5 mTAW (1,0 tot 1,25 m-mv).



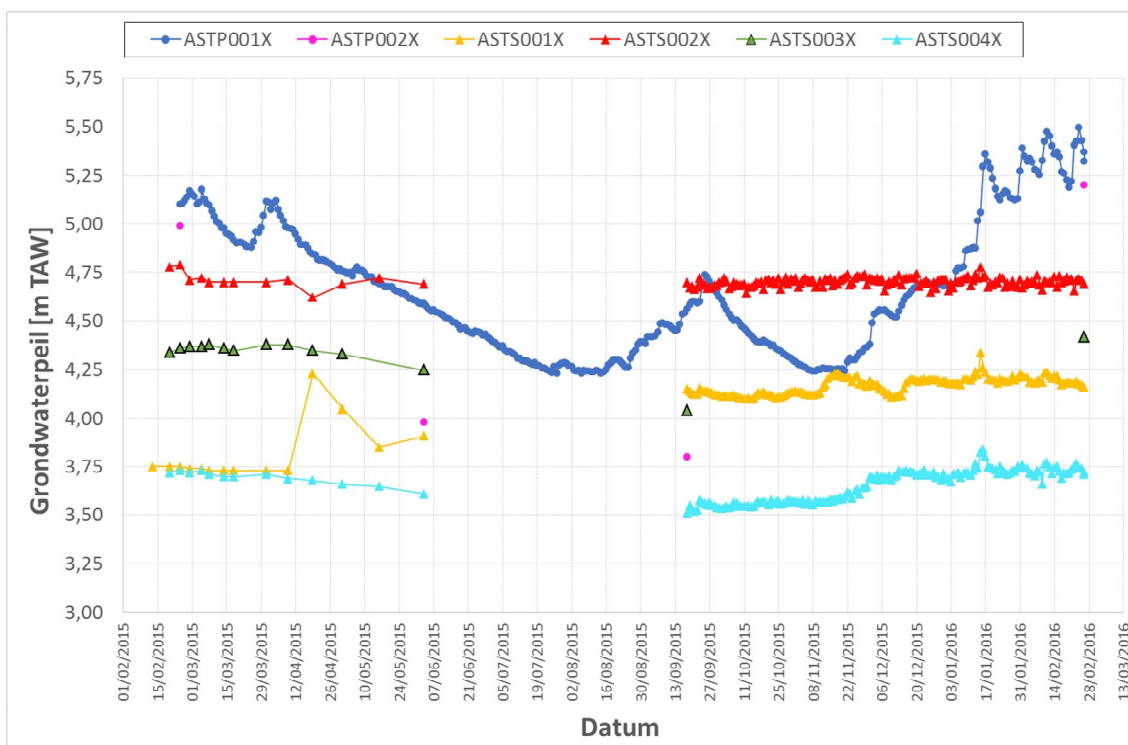
Figuur 8-16: Peilschaal en piëzometernetwerk in zone 1



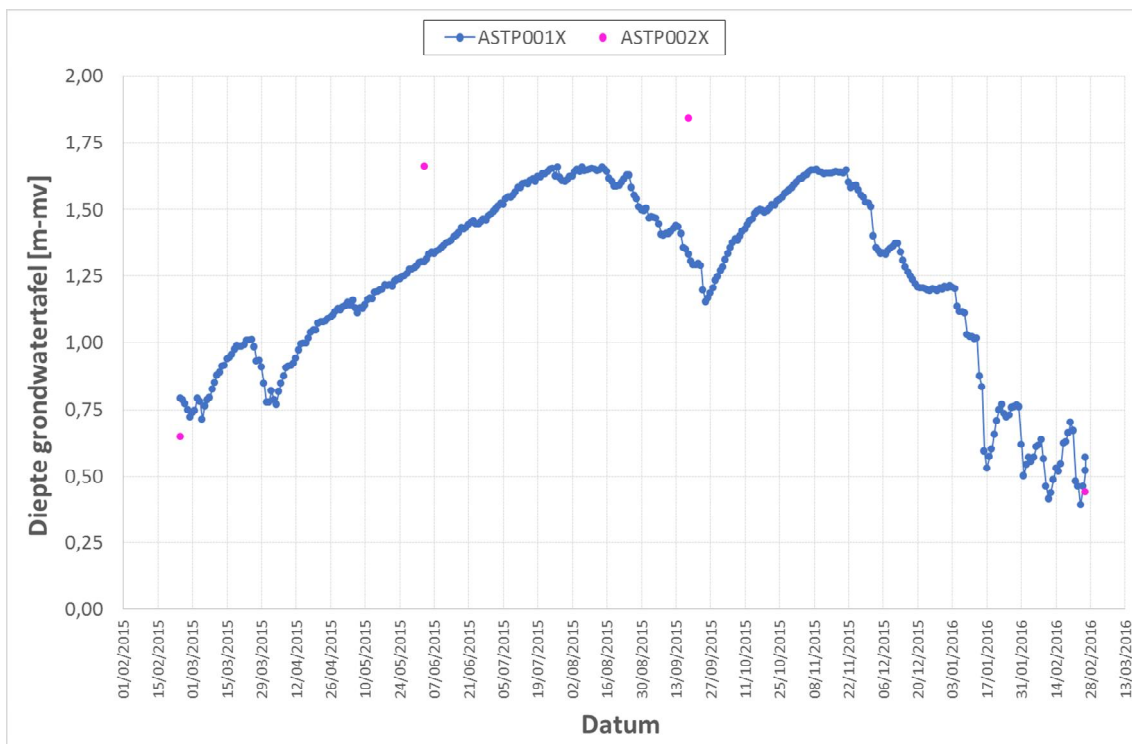
Figuur 8-17: Grond- en oppervlaktewaterpeilen (mTAW) deelgebied Polder van Lier



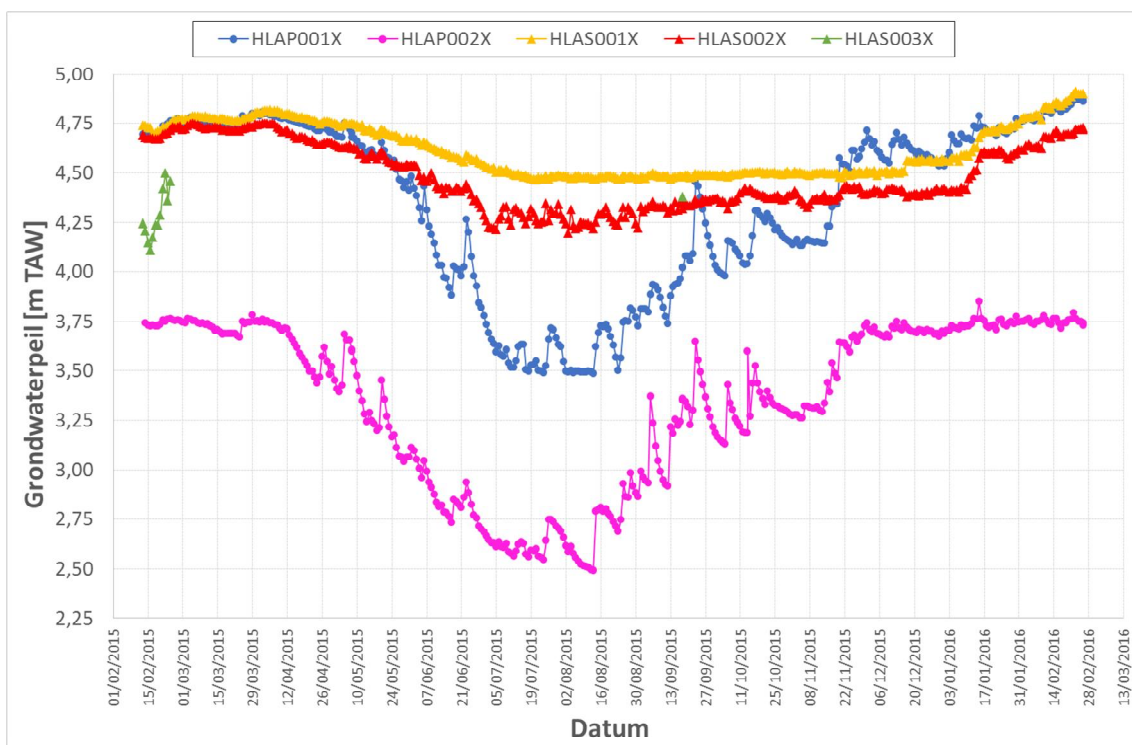
Figuur 8-18: Diepte grondwatertafel (m-mv) deelgebied Polder van Lier



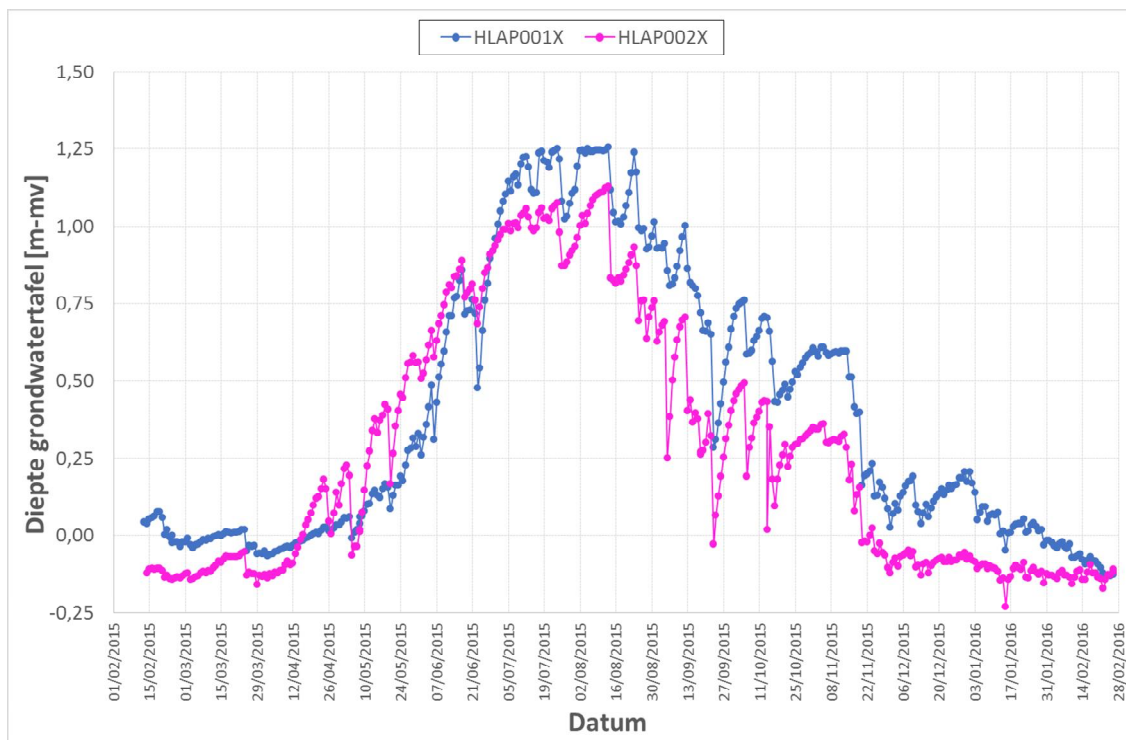
Figuur 8-19: Grond- en oppervlaktewaterpeilen (mTAW) deelgebied Anderstadt



Figuur 8-20: Diepte grondwater tafel (m-mv) deelgebied Anderstadt II



Figuur 8-21: Grond- en oppervlaktewaterpeilen (mTAW) deelgebied Hof van Lachenen



Figuur 8-22: Diepte grondwaterafel (m-mv) deelgebied Hof van Lachenen

Zone 2: Varenheuvel Abroek

In het kader van voorliggend plan werden in zone 2 op 8 en 16 juni 2011 20 peilbuizen en 2 schaallatten geplaatst (IMDC, 2014), verdeeld over 7 locaties of meetraaien (Figuur 8-23). Deze werden allen geplaatst in het zandige quartair dek met filterstelling op 2,0 tot 2,5 m-mv. In meetraaien 3 en 6 werden ook diepere filters geboord tot een diepte van respectievelijk 3,5 en 5,5 meter. Tot de geboorde einddiepte bestaat de bodem uit een zeer uniform, grof zandig pakket zonder verticale stratigrafie.

Gedurende de zomer van 2011 tot de winterperiode 2011-2012 werden de grondwaterstanden opgevolgd door 2-wekelijkse metingen. De periode vóór de start van de peilregistratie werd gekenmerkt door een langdurig neerslagtekort. De zomer van 2011 was dan weer zeer nat, gevolgd door droge herfstmaanden en natte wintermaanden.

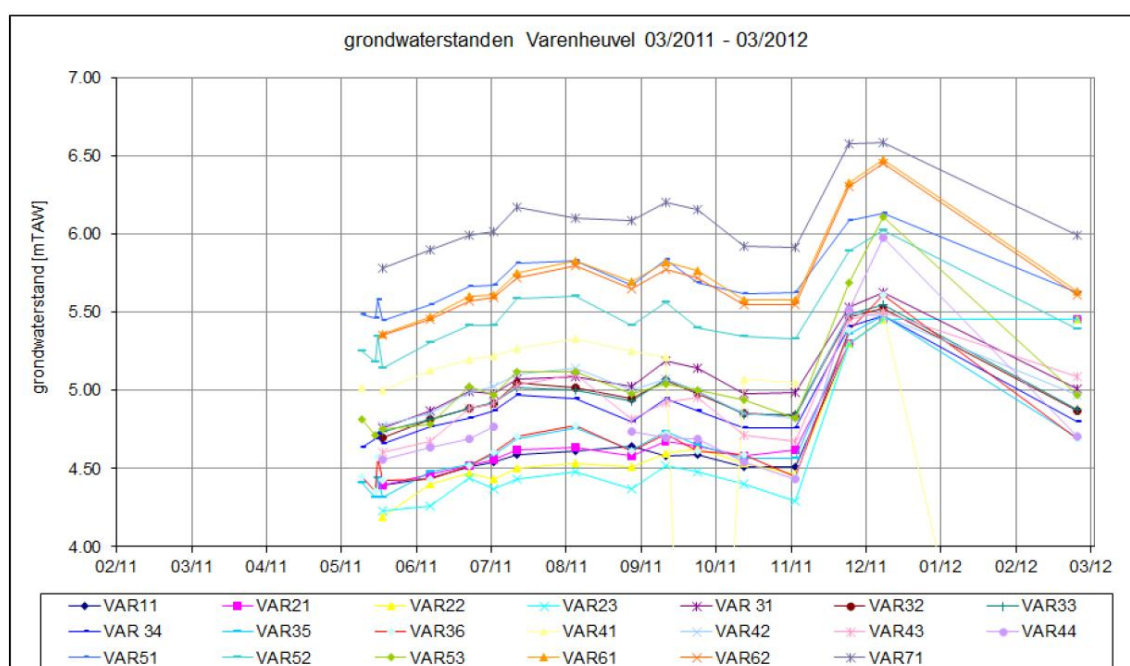


Figuur 8-23: Locatie peilbuizen Varenheuvel-Abroek

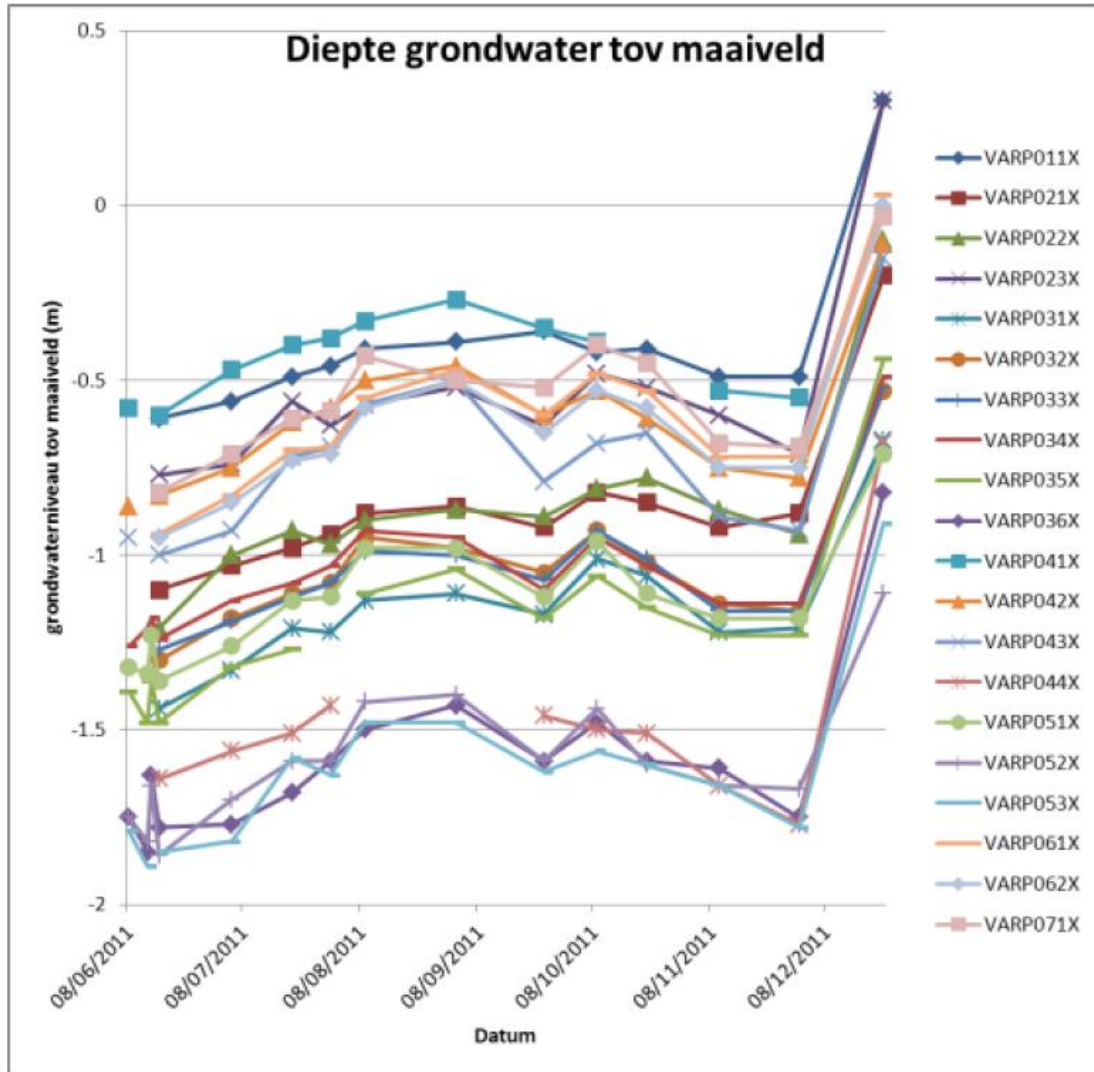
De evolutie van de grondwaterstanden in de verschillende meetpunten over de volledige meetperiode wordt weergegeven in Figuur 8-24. De diepte van het freatisch grondwater onder maaiveld wordt weergegeven in Figuur 8-25, positieve waarden wijzen in deze figuur op overstroming. Figuur 8-24 toont aan dat er een duidelijk seizoenaal patroon is in de waterpeilschommelingen.

De stijghoogteverschillen werden gemeten in twee piëzometernesten. Door een diepe buis (diepte 6 m) te vergelijken met een ondiepe buis (diepte 3 m) kan er een idee gevormd worden van de verticale grondwaterstroming. De hydraulische conductiviteit van de bodemlagen tussen de filters in de nesten is, afgaand op het plaatsingsverslag dat de bodemprofielen beschrijft (Cockaerts, 2011), nagenoeg uniform en zandig. De gemeten verschillen zijn met andere woorden weinig beïnvloed door tussenliggende bodemlagen. Het gemeten stijghoogteverschil was maximaal 4 cm en gemiddeld 0 en + 3cm respectievelijk voor het centrale nest (VAR32(diep)-VAR33) en voor het oostelijke nest (VAR61(diep)-VAR62). De beperkte grondwaterschommeling en de steeds hogere grondwaterpeilen in VAR41 tegenover de gemeten waterpeilen van de Klein Pulsebeek (Figuur 8-24) doen ook een kwelinvloed vermoeden in deze zone van het gebied. Er is mogelijk een grondwaterstroming vanuit het Netekanaal (constant waterpeil circa 4.6 m TAW) en het Albertkanaal (constant waterpeil circa 7 m TAW) richting het studiegebied.

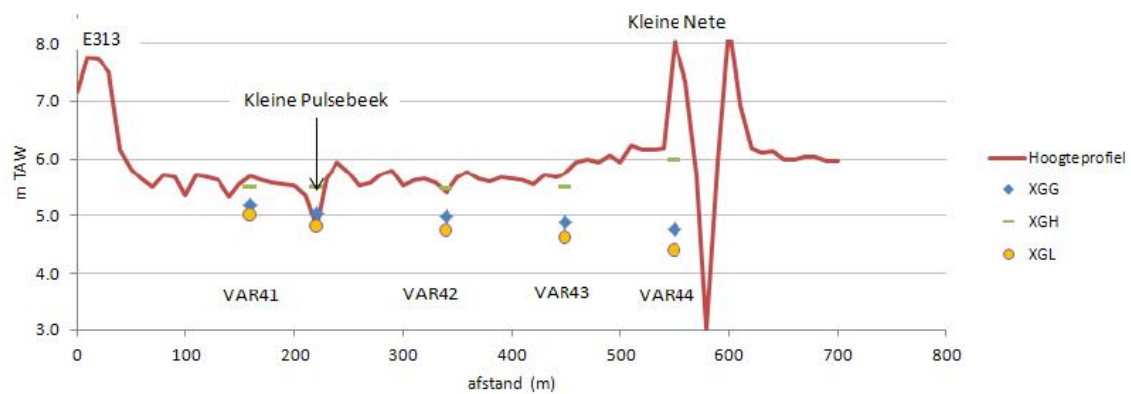
De grondwaterstroming is vooral horizontaal en is directioneel richting Kleine Nete. Deze rivier draineert de vallei via de onderwaterbodem (Figuur 8-26, met XGG: gemiddelde grondwaterstand in meetreeks; XGH: hoogste grondwaterstand; XGL: laagste grondwaterstand). Dit patroon is duidelijk voor alle dwarsraaien in het studiegebied. Gedurende de winterperiode treden overstromingen op vanuit de Klein Pulsebeek in de westelijke lager gelegen zones (< 5.9 m TAW, overstromingspeil winter 2012, mondelinge mededeling IMDC, Walravens, J.). In de zones nabij de Klein Pulsebeek volgen de grondwaterpeilen relatief goed de peilen in de beek (behalve raai 4 – zie boven).



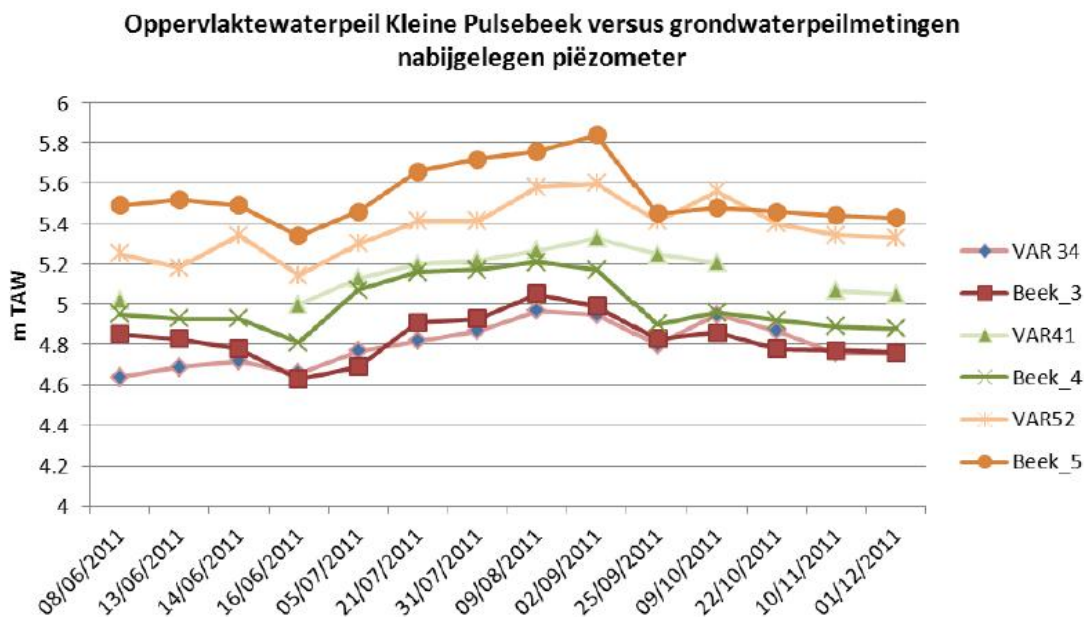
Figuur 8-24: Evolutie grondwaterstanden 06/2011 – 01/2012 (mTAW)



Figuur 8-25: Diepte onder maaiveld van het freatisch grondwater



Figuur 8-26: Illustratie verhanglijn van het grondwater t.h.v. raai 4



Figuur 8-27: Vergelijking oppervlaktewaterpeilen gemeten in de Klein Pulsebeek langsheen 3 raaien (raai 3, 4 en 5) met het grondwaterniveau in nabij piëzometer

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

In het kader van dit plan werd het grondwaterregime in zone 3, het mondingsgebied van de Grote Nete, gemeten (IMDC, 2015) aan de hand van 5 peilbuizen (Figuur 8-28): 1 in het gebied afwaarts van de Lindekensbeek, 3 op een meetraai in het gebied tussen de Lindekensbeek en de Rotbeek en een laatste peilbuis werd in het gebied opwaarts van de Rotbeek geplaatst. Alle peilbuizen zijn ondiep en werden met hun filter in het freatisch pakket (max. 3,5m onder maaiveld) geplaatst.

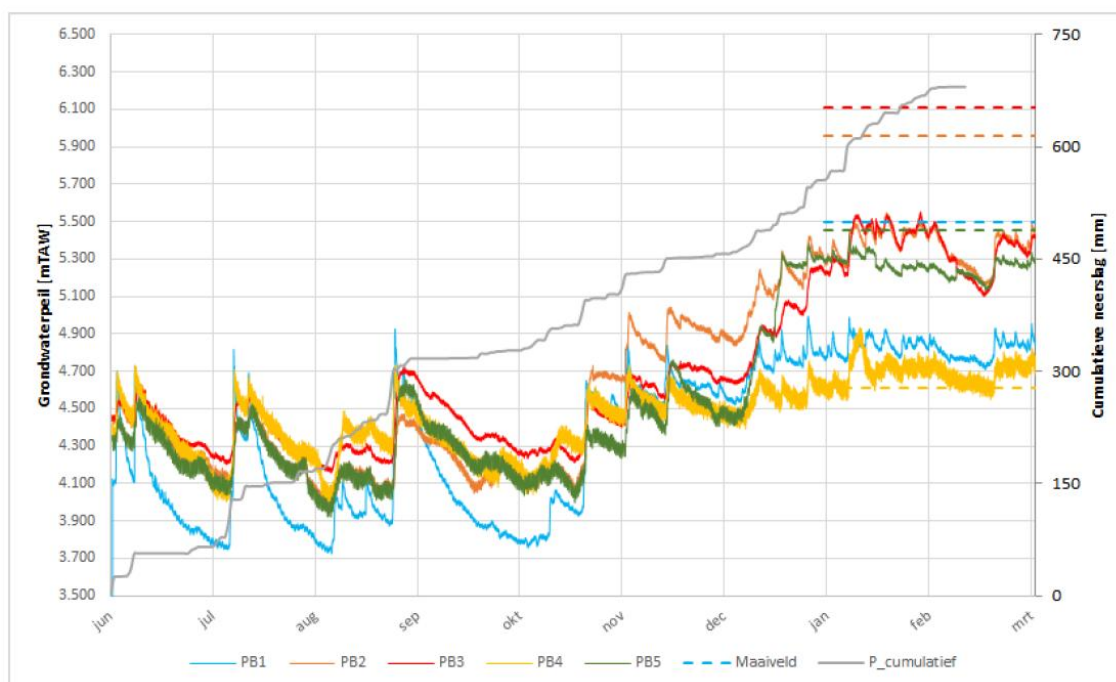


Figuur 8-28: Locatie van de peilbuizen in zone 3

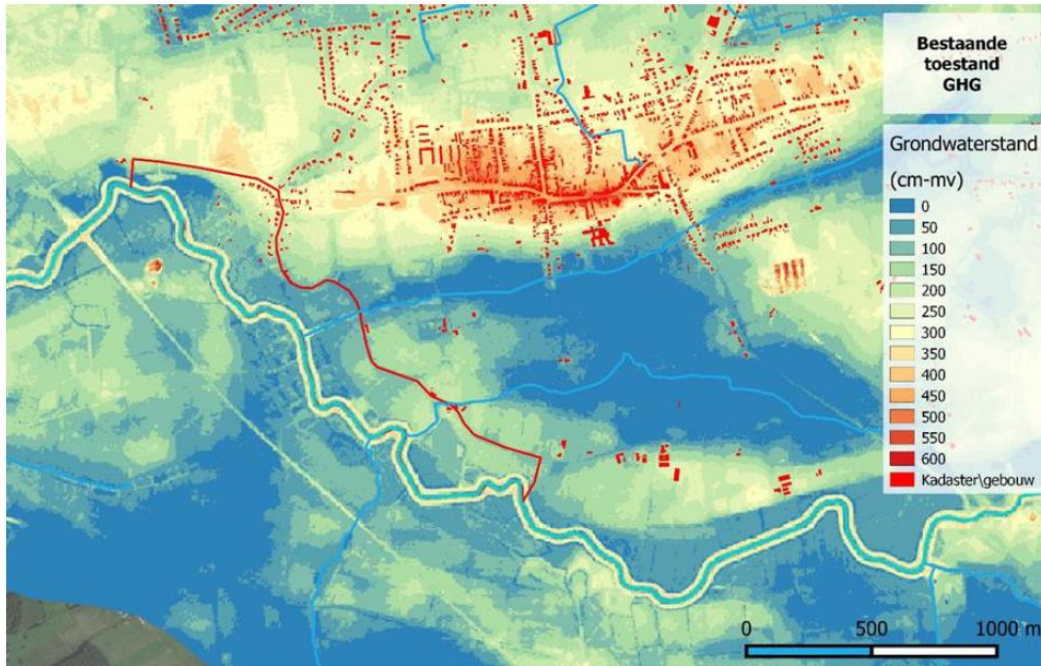
De peilbuismetingen worden samen met het cumulatieve neerslagvolume (P_cumulatief) en het maaiveldpeil weergegeven in Figuur 8-29. De grondwaterstanden worden weergegeven in volle lijn, het maaiveld peil ter hoogte van de peilbuizen wordt rechts in de figuur aangegeven in stippellijn met overeenkomstige kleur.

De grondwaterstanden worden tijdens de zomermaanden beïnvloed door neerslagevents. Het afstromende water verzamelt zich in het valleigebied waardoor, zelfs voor beperkte neerslaghoeveelheden, de grondwaterstanden in korte tijd met een halve meter worden verhoogd. Na de neerslaggebeurtenis daalt de grondwaterstand terug gestaag tot een peil van ca. 4,2 mTAW. Met uitzondering van de wegzijging in peilbuis PB1 heeft de grondwaterstand in alle peilbuizen een gelijkaardig verloop tijdens de zomermaanden. De grondwaterstanden zakken niet onder het gemiddeld peil van de Grote Nete (4,2 mTAW). De grondwaterstanden in peilbuis PB1 wijken hier enigszins van af. Vermoedelijk werd deze peilbuis geplaatst in een geïsoleerde zone onder invloed van het neerslagtekort en niet aangevuld door grondwater.

Tijdens de wintermaanden wordt een verschil van ca. 0,5 m opgetekend tussen de grondwaterstanden van peilbuizen in het valleigebied (PB1 en PB4) en peilbuizen aan de rand van het valleigebied. De waterstanden in peilbuizen PB1 en PB4 stijgen tot 4,7 m TAW, d.w.z. tot op het maaiveldpeil in de lager gelegen delen van het valleigebied. De grondwaterdynamiek blijft tijdens de meetperiode beperkt tot 60 cm. De grondwaterstanden in de overige peilbuizen stijgen tot 5,3 mTAW, de fluctuatie van de grondwaterstanden over de meetperiode bedraagt hier 120 cm.

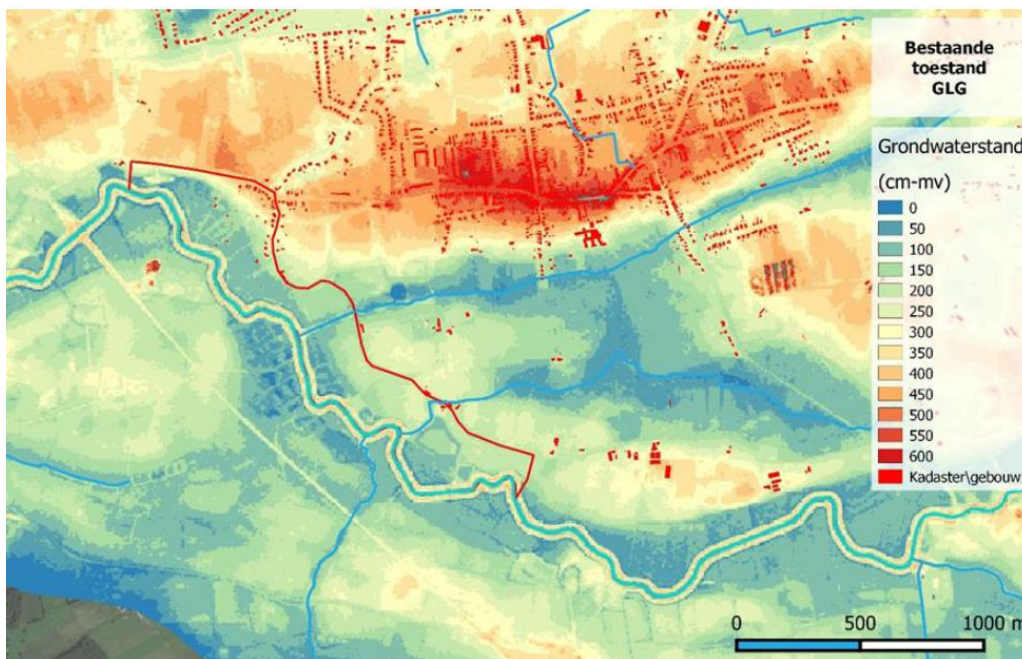


Figuur 8-29: Grondwaterstanden zone 3 – 06/2014 – 03/2015 (IMDC, 2015)



Figuur 8-30: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GHG van de bestaande toestand met: $K_h = 3\text{m/dag}$, $R = 1\text{ dag}$ (IMDC, 2015).

Op basis van de waarnemingen werd een gecalibreerd grondwatermodel opgesteld. De gemodelleerde grondwaterstanden van de bestaande toestand worden voor de GHG (wintermaximum) en de GLG (zomerminimum) weergegeven in resp. Figuur 8-30 en Figuur 8-31. De grondwaterstanden bevinden zich tijdens de wintermaanden op een diepte van ca. 50 cm onder maaiveld ter hoogte van Grote Nete, oplopend tot 1 meter ter hoogte van de Bartstraat. Tijdens de zomermaanden daalt de grondwaterstand met 50 cm tot 100 cm. De grondwaterdiepte in het ganse gebied bedraagt dan ca. 1 m-MV. De hoogste grondwaterstanden worden aangetroffen in de depressie in het achterland, tussen de Lindekenbeek en de Rotbeek. Tijdens de wintermaanden wordt een grondwaterstand boven maaiveld gemodelleerd, de zomerminima liggen ca. 30 cm onder maaiveld.



Figuur 8-31: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GLG van de bestaande toestand met: $K_h = 3\text{m/dag}$, $R = 1\text{ dag}$ (IMDC, 2015).

8.4.4.2.3. Grondwaterkwetsbaarheid

De kwetsbaarheid van het grondwater is voor Vlaanderen weergegeven in kwetsbaarheidskaarten (AROHM; kwetsbaarheid van het grondwater), met een schaal van 5 eenheden (van uiterst tot weinig kwetsbaar). De aard en de dikte van de deklagen, de dikte en eigenschappen van de watervoerende lagen en de dikte van de onverzadigde zone (diepte van de grondwatertafel) bepalen de kwetsbaarheid van het winbare grondwater. De Quartaire zanden vormen de watervoerende laag in het plangebied.

Zone 1: Afwaarts Lier

Het grondwater in zone 1 is weinig kwetsbaar. De watervoerende laag bestaat hier uit leemhoudend of kleihoudend zand en de deklaag is kleilig.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Het grondwater in zone 2 is zeer kwetsbaar. De watervoerende laag bestaat uit zand en er is geen deklaag aanwezig, er is een onverzadigde zone van maximum 10 meter aanwezig.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Het grondwater in zone 3 is eveneens zeer kwetsbaar. De watervoerende laag bestaat uit zand en er is geen deklaag aanwezig, er is een onverzadigde zone van maximum 10 meter aanwezig.

8.4.4.2.4. Waterwingebieden of beschermingszones

Kaart 16: Grondwaterwinningen (zie Bijlage 4)

Ten noorden van zone 2, ten noorden van het Albertkanaal bevindt zich een grondwaterbeschermingszone van de grondwaterwinning 'Grobendonk' van PIDPA.

8.4.4.2.5. Vergunde grondwaterwinningen

Kaart 16: Grondwaterwinningen (zie Bijlage 4)

In geen enkele zone zijn binnen de contouren van het plangebied vergunde grondwaterwinningen aanwezig. In de directe omgeving zijn wel enkele grondwaterwinningen aanwezig. In Bijlage 3 wordt een overzicht gegeven van de vergunde grondwaterwinningen in het studiegebied. De meeste winningen gebeuren uit het Mioceen Aquifersysteem en de aquifer van de Zanden van Berchem. De winningen zijn niet bestemd voor openbare drinkwatervoorziening.

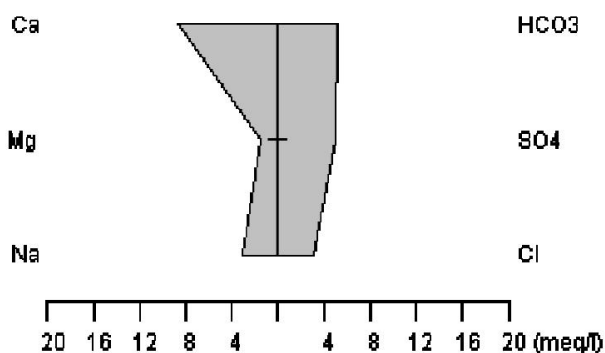
8.4.4.2.6. Grondwaterkwaliteit

Zone 1: Afwaarts Lier

Zoals eerder aangehaald werd in de Polder van Lier een piëzometer- en oppervlaktewatermeetnet (Figuur 8-13 op p. 179) uitgezet in het kader van voorliggend plan. De locaties werden midden mei 2007 bemonsterd. Een overzicht van de algemene kenmerken van de hydrochemische variabelen wordt weergegeven in Tabel 8-38. Waarden boven het richtniveau maar onder de maximale toelaatbare concentratie van de Vlare II-normen zijn in geel gemarkeerd. De mineraalconcentraties zijn eerder aan de lage kant, wat erop wijst dat het om jong grondwater gaat dat beïnvloed wordt door regenwaterinfiltratie (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012; Soesma - THV Sigma Schelde, 2008).

Tabel 8-38: Hydrochemische karakteristieken opgemeten in de Polder van Lier (ligging peilbuizen Figuur 8-13)

	Monsteromschr.			POLP001X	POLP002X	POLP003X	POLP004X
Analyse	Eenheid	Richt- waarde	Max. waarde	1	2	3	4
Metalen							
Calcium (Ca)	mg/L	100	gn	49	95	41	140
IJzer (Fe)	mg/L	50	200	59	0,98	4,1	11
Kalium (K)	mg/L	10	12	0,74	1,9	1,6	6
Magnesium (Mg)	mg/L	30	50	7,6	9,3	4,3	18
Natrium (Na)	mg/L	20	150	34	28	71	27
Fysisch-chemische analyses							
Meettemperatuur (EC)	°C			22,3	18,9	18,2	18,8
Geleidingsvermogen	µS/cm			640	590	460	790
EC-temp. corr. factor (mathematisch)				1,06	1,144	1,163	1,147
Geleidingsvermogen 25°C	µS/cm	400	gn	680	670	540	900
Geleidingsvermogen 25°C	mS/m			68	67	54	90
Meettemperatuur (pH)	°C			22	21	21	21
pH		6,5-8,5	9,5	5,6	6,7	6,7	6,9
Anorganische verbindingen & natte chemie							
Carbonaat	mg/L			<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Bicarbonaat (HCO ₃)	mg/L	gn	gn	38	220	230	310
Chloride	mg/L	25	200	190	76	43	37
Ortho-fosfaat (PO ₄ -P)	mg P/L			0,038	0,017	0,02	0,011
Ortho-fosfaat (PO ₄)	mg PO ₄ /L	gn	gn	0,12	0,052	0,061	0,034
Nitraat (NO ₃ -N)	mg N/L			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nitraat (NO ₃)	mg NO ₃ /L	25	50	<0,44	<0,44	<0,44	<0,44
Sulfaat opgelost (SO ₄)	mg SO ₄ /L			<5,0	50	26	180
Sulfaat opgelost (SO ₄ -S)	mg S/L	25	250	<1,7	17	8,6	61



Figuur 8-32: Stiff-diagramm voor het watertype (type 3_2) t.h.v. de polder van Lier (gemiddelde waarden) (Soresma - THV Sigma Schelde, 2008)

Waterstalen in de verschillende vijvers van zone 1 (Tabel 8-39, 2016) wijzen op een sterke aanrijking van nutriënten, vooral in de vijvers van Polder van Lier, Anderstadt li en Hof van Lachenen.

Tabel 8-39: Waterkwaliteit in vijvers van Zone 1 (2015)

	Monsteromschr.	Grondwater- kwaliteits- norm (Vlarem)	Polder van Lier	Vijvers Anderstadt N	Vijvers Anderstadt Z	Ander- stadt II	Hof van Lachenen O	Hof van Lachenen W
Analyse	Eenheid	Richt- waarde						
Calcium (Ca)	mg/L	270	83	80	40	57	64	83
IJzer (Fe)	mg/L	20	1.6	20	0.77	3.7	12	18
Kalium (K)	mg/L	12	12	16	5.7	13	14	39
Magnesium (Mg)	mg/L	50	6.7	8.1	6.5	6.2	3.3	9.4
Natrium (Na)	mg/L	150	49	53	30	97	26	26
Fosfaat (PO4)	mg PO4/L	1,35	0.89	5.9	0.24	2.5	5.9	69
Meettemperatuur (EC)	°C	25	19.1	19.2	19.2	19.1	19.1	19.1
Geleidingsvermogen 20°C	µS/cm	1600	60	68	35	68	41	36
pH		5 ≤pH≤ 8,5	8.1	7.6	6.5	8.3	8.1	6.8
Chloride	mg/L	250	93	130	44	110	46	59
Sulfaat opgelost (SO4)	mg SO4/L	250	45	76	60	85	110	9.2
Ammonium	mg/l NH4+	0,5	<0.065	<0.065	<0.065	<0.065	4.0	<0.065
Nitraat (NO3)	mg NO3/L	50	<0.9	<0.9	<0.9	26	<0.9	<0.9
Nitriet	mg/l NO2-	0,1	<0.03	<0.03	<0.03	0.069	<0.03	<0.03

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Op 28 juni 2012 werden 20 grondwaterstalen genomen door het INBO in Varenheuvel-Abroek voor chemische karakterisatie. De locatie van de staalnamepunten is weergegeven in Figuur 8-23 op p.185. Er werd een betrouwbaarheidsanalyse uitgevoerd op de stalen, deze toont aan dat de ionenbalans niet goed is. De betrouwbaarheid van de analyseresultaten is hierdoor beperkt. Alle stalen werden geheranalyseerd met identieke resultaten. De oorzaak van de afwijkende ionenbalans is mogelijk de ijzernerslag (Fe-anion) die zich vormt in de stalen tijdens transport en bewaring. De aangezuurde stalen voor metingen van metalen vertoonden deze neerslag niet en toonden aan dat het grondwater in het studiegebied sterk ijzerhoudend is.

Voor verschillende hydrochemische variabelen werd naar ruimtelijke patronen in het studiegebied gekeken. Verschillende variabelen vertonen gelijkaardige patronen: hogere conductiviteiten gaan samen met hogere waarden aan calcium, sulfaat, magnesium en bicarbonaat.

De zuurtegraad van het grondwater neemt af van west naar oost in het gebied. Dit is gecorreleerd met de topografie. Hoger gelegen zones hebben een lagere pH. De lagere grondwatertafel en infiltratie van regenwater kan voor dit effect zorgen. Een andere beïnvloedende factor is het bodemtype. De oostelijke zone is zandiger dan de westelijke zones met klei en leem. Zandiger bodems zijn kalk- en mineraal armer.

In de westelijke meetpunten en in enkele meer centrale meetpunten is er een sterke verhoging van fosfaat in het grondwater (Figuur 8-34). De sulfaatgehalten zijn enkel centraal in het gebied verhoogd (Figuur 8-35). VAR34 vertoont algemeen sterk verhoogde anionconcentraties (sulfaat, maar ook hogere waarden van bicarbonaat - Figuur 8-37 en calcium - Figuur 8-36). Het chloride gehalte is verhoogd nabij de E313 in VAR41 (Figuur 8-38).

Verscheidende piëzometers vertonen verstoorde hydrochemische kenmerken die wijzen op verontreiniging door landbouw of invloed van verontreinigd oppervlaktewater. Zo stellen we verhoogde tot sterk verhoogde concentraties vast aan fosfaat, nitraat, (nitriet) of chlorides in VAR11, VAR23, VAR22, VAR31, VAR34, VAR36, VAR41 en VAR53. Fosfaten en nitraten wijzen op een directe landbouwinvloed in het grondwater, verhoogde chloride gehalten wijzen vaak op een verontreinigingspluim door huishoudelijk afvalwater. Mogelijk afkomstig vanuit Nederviersel of door infiltratie van verontreinigd oppervlaktewater vanuit de Klein Pulsebeek. Er zijn geen gegevens van de hydrochemie van de Klein Pulsebeek, behalve een indicatie dat er een verontreiniging aanwezig is op basis van de verhoogde conductiviteiten (bron: VMM meetdata). De nabijheid van de E313 en de afstroom van zouten in het gebied is ook een mogelijkheid. Het doormeten van deze vervuiliingsbron in het grondwater, in de zomer, is echter niet waarschijnlijk. De chloridegehalten van het Netekanaal en Albertkanaal liggen rond de 40 mg/l (bron: VMM meetdata). Normale achtergrond waarden in Diestiaan liggen rond de 10-20 mg/l (De Cooman & Vandormael, 1995). De invloed van het oppervlaktewater is duidelijk in VAR11. Ook VAR71 toont een verstoorde grondwaterchemie met verhoogde bicarbonaat en calcium gehalten. Dit kan wijzen op verdroging (mineralisatie) (mogelijk ook het geval voor VAR34).

Opvallend is de doorgaans (zeer) hoge concentratie aan ijzer. Het Diestiaan is gekend zeer glauconiethoudend te zijn en talrijke ijzerzandsteenbanken te bevatten. Hierdoor is het grondwater uit het Diestiaan vaak zeer ijzerhoudend. De gemeten waarden overschrijden ruim de gemiddelde waarden in de aquifer (De Cooman & Vandormael, 1995). De aanwezigheid van dit ijzer (en ook van basische kationen – calcium, magnesium) is belangrijk voor de binding van fosfaten uit het grondwater. Door binding met ijzerhydroxiden kunnen fosfaten gebonden worden in de bodem. Roestkleuring is duidelijk aanwezig in de bodemprofielen opgetekend bij het plaatsen van de piëzometers (Cockaerts, 2011); ijzerbacteriën en roestafzetting zijn in de beken (ook in Klein Pulsebeek maar vooral in de oostelijke regio van het gebied) algemeen te zien. Niettegenstaande deze zeer hoge ijzerwaarden en (bindingscapaciteit) wordt toch doorslag van fosfaten gemeten in relatief veel piëzometers. Dit wijst op een hoge mestgift in het gebied.

Er zijn verhoogde concentraties aan sulfaten aanwezig. In combinatie met de hoge ijzergehalten is er in de verzadigde anaërobe zone van de bodem wellicht pyrietvorming (binding tussen ijzer en sulfide) aanwezig. Door oxidatie van deze pyrietlaag (verdroging) of door chemische denitrificatie (reactie met uitgespoeld nitraat) kan echter sulfaat worden vrijgesteld (Lucassen & Roelofs, 2005). Deze processen spelen mogelijk een rol in de verhoogde sulfaatgehalten (naast een directe hoge aanwezigheid door bemesting). Witteveen + Bos (2002) stellen als criterium voor aanwijzing dat zich pyrietafbraak voordoet een concentratie hoger dan 40mg/l voor indien de concentratie van nitraat veel lager is dan deze van sulfaat. Hoge concentratie van beide elementen (bv. VAR31, 36) wijzen op een directe landbouuitspoeling – eveneens de hoge concentraties aan het reactieve nitriet. De verhoogde gehalten aan bicarbonaat kunnen dan weer wijzen op mineralisatieprocessen. In het Diestiaan zijn de concentraties aan sulfaten relatief natuurlijk verhoogd waardoor het criterium van 40 mg/l misschien aan de lage kant is in een Vlaamse context (Pers. comm. De Becker, P.) (Van Ryckegem G. , 2013).



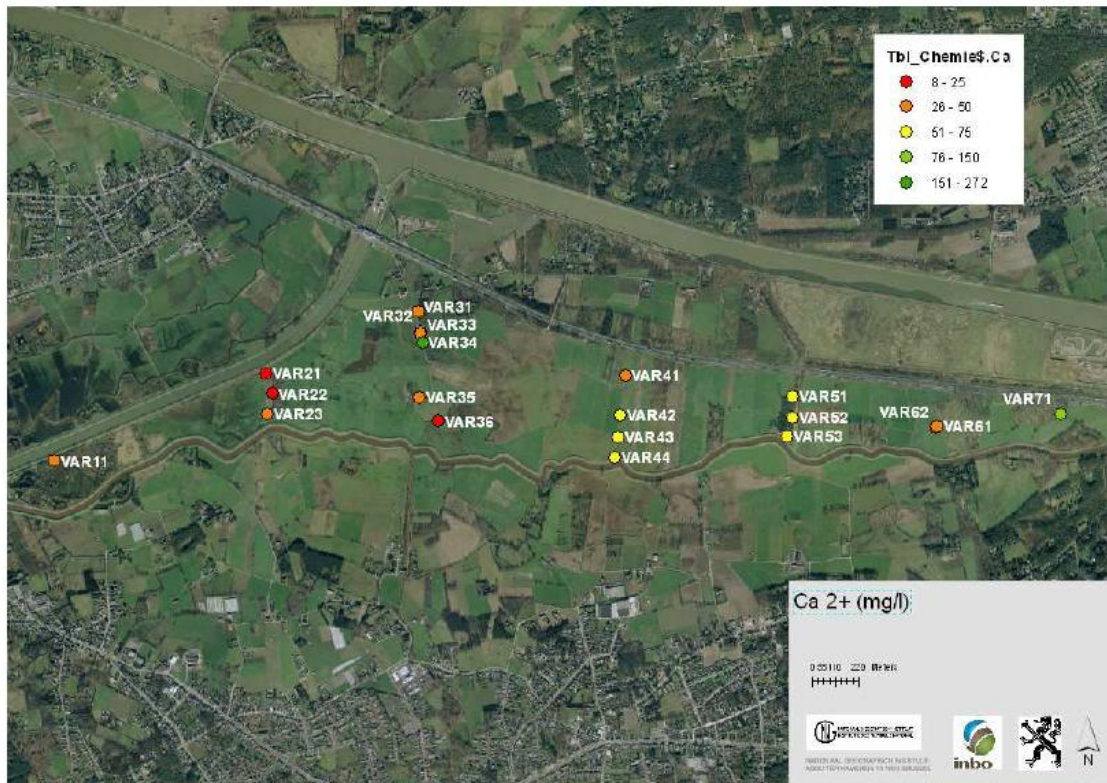
Figuur 8-33: Ruimtelijke variatie van de conductiviteit van het ondiep grondwater



Figuur 8-34: Ruimtelijke variatie in fosfaatgehalte van het ondiep grondwater. Gehalte onder 0,1 onder de bepalingsgrens



Figuur 8-35: Ruimtelijke variatie in sulfaat van het ondiep grondwater



Figuur 8-36: Ruimtelijke variatie in calcium van het ondiep grondwater



Figuur 8-37: Ruimtelijke variatie van carbonaat in het ondiep grondwater



Figuur 8-38: Ruimtelijke variatie van chloride in het ondiep grondwater

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

In het studiegebied liggen 3 meetpunten van het freatisch grondwatermeetnet VMM. In de tabel worden de minimum en maximum analyseresultaten voor de periode 2013-2014 (4 metingen per jaar) weergegeven. In vergelijking met de grondwaterkwaliteitsnorm zijn er in één of twee van de meetpunten over- of onderschrijdingen voor ammonium, nitaat, kalium en pH, vermoedelijk ten gevolge van bemesting.

Tabel 8-40: Grondwaterkwaliteit in zone 3, meetpunten freatisch meetnet VMM

Parameter	Eenheid	Grondwaterkwaliteitsnorm VLAREM-II	522/63/1a Liersesteenweg-Bastijnstraat Berlaar	522/63/2a Bogaertsheide Nijlen
Ammonium (NH ₄)	mg NH ₄ /l	0.5	<0.10 – 0.20	<0.10
Bicarbonaat (HCO ₃ ⁻)	mg HCO ₃ /l	g.n	<0.6 – 32.2	<0.6 - 91
Chloride (Cl ⁻)	mg Cl/l	250	194 - 219	36 - 127
Fosfaat (PO ₄ ⁻)	mg PO ₄ /l	1.34	<0.10	<0.10
Nitraat (NO ₃)	mg NO ₃ /l	50	19 - 21	12.9 – 61.0
Sulfaat opgelost (SO ₄ ²⁻)	mg SO ₄ /l	250	74 - 77	57 - 170
Calcium (Ca ²⁺)	mg Ca/l	270	39.2 – 49.4	13.6 – 28.8
IJzer (Fe ²⁺)	mg Fe/l	20	<0.02 – 1.27	0.19 – 2.15
Kalium (K ⁺)	mg K/l	12	2.1 – 2.2	19.0 – 43.0
Magnesium (Mg ²⁺)	mg Mg/l	50	12.3 – 14.6	12.0 – 24.6
Natrium (Na ⁺)	mg Na/l	150	99 - 115	20.1 – 61.0
Temperatuur	°C	25	1.7 – 7.3	10.1 – 13.8
pH		5 ≤ pH ≤ 8.5	4.9 – 5.87	5.0 – 5.65
Conductiviteit (EC)	MS/cm	1600	759 - 824	344 - 689

g.n: geen norm

8.4.5. Methodiek effectbepaling en –beoordeling

8.4.5.1. Belangrijke ingreep-effecten

De relevantie van de discipline water op plan-MER-niveau omvat eventuele effecten op de waterstanden (in de Nete, omliggende waterlopen en het grondwater in de omgeving), op de dynamiek van de waterbeweging en op de kwaliteit van de wateren in het studiegebied ten gevolge van de ingrepen in het watersysteem. De voorgestelde ingrepen zullen de oppervlaktewaterkwantiteit, met name het overstromingsregime en daardoor de waterhuishouding van het gebied rechtstreeks beïnvloeden. De gewijzigde dynamiek van de waterbeweging beïnvloedt de leefgebieden voor organismen in het stroomgebied. De waterkwaliteit en -samenstelling en de structuurkwaliteit kunnen ook door ingrepen aan de oevers (overloop en uitstroom) beïnvloed worden.

De impact van het plan op de vismigratie wordt in de discipline fauna en flora besproken.

Er dient opgemerkt dat een belangrijk deel van deze effecten behoren tot het doel van dit plan, namelijk verhogen van de veiligheid tegen overstromingen, behouden/creëren van getijdennatuur, verhogen van grondwaterstanden, realiseren van natuurdoelstellingen.

8.4.5.2. Effectbeoordeling

De geplande situatie wordt op beschrijvende of becijferde manier voorgesteld, waar nodig verduidelijkt met figuren en kaarten. De resultaten worden getoetst aan de van toepassing zijnde wetgeving, in dit geval voornamelijk Vlare I en II, wet op de bescherming van oppervlaktewateren, grondwaterdecreet, decreet integraal waterbeleid en uitvoeringsbesluit.

Het beschikbare hydrologische en hydraulische onderzoek wordt ingezet om de effecten op het oppervlaktewater te beproeven.

Tabel 8-41: Beoordelingscriteria voor de discipline water

Effecten	Criterium	Methodiek	Eenheid
Wijziging oppervlaktewater-kwantiteit	Wijziging in hydraulische en hydrologische kenmerken van waterlichamen, waterlopen (waterstand, debiet, ...)	Kwalitatieve bespreking o.b.v. zones waar werken plaatsvinden die een impact hebben op de hydraulische en hydrologische kenmerken van de betrokken waterlopen Kwantitatieve bespreking o.b.v. wijziging debiet en waterpeil in het studiegebied o.b.v. oppervlaktewatermodellering voor deze plannen.	Kwalitatief m ³ /sec mTAW of m-MV
Wijziging waterbodemp-kwantiteit	Wijziging in hydraulische kenmerken van waterlichamen, waterlopen met wijzigingen van sedimentatie tot gevolg	Kwalitatieve bespreking o.b.v. zones waar werken plaatsvinden die een impact hebben op de hydraulische kenmerken van de betrokken waterlopen Kwantitatieve bespreking o.b.v. wijziging stroomsnelheden o.b.v. oppervlaktewatermodellering voor deze plannen.	Kwalitatief m/sec
Wijziging grondwater-kwantiteit	Wijziging in hydraulische en hydrologische kenmerken van grondwaterlichamen (grondwaterstroming, stijghoogte, drainage, infiltratie, ...) Verlaging grondwaterpeil ten gevolge van bemaling en interferentie met grondwaterwinningen	Kwalitatieve bespreking o.b.v. zones waar werken plaatsvinden die een impact hebben op de hydraulische en hydrologische kenmerken van de betrokken waterlichamen Empirische formules indien info beschikbaar, overlapping met bemalingsstraal	Kwalitatief cm
Wijziging waterkwaliteit (zowel grond- als oppervlaktewater)	Verwachte wijziging van waterkwaliteit van grondwaterlichaam en waterlopen (o.a. door vertroebeling, accidentele lozing, alsook door wijziging bodemgebruik)	Kwalitatieve bespreking o.b.v. aannames m.b.t. voorkomen accidentele verontreiniging en rekening houdend met de huidige grond- en oppervlaktewaterkwaliteit, op basis van ervaringsgegevens en literatuur en kwaliteitsevolutie oppervlaktewater en grondwaterkwetsbaarheid, rekening houdend met de tijd nodig voor leeglopen overstromingsgebieden en ervaringsgegevens en literatuur	Kwalitatief Kwantitatief: kwaliteitsnormen
Wijziging waterbodemp-kwaliteit	Wijziging in lozings situatie met invloed op waterbodempkwaliteit	Kwalitatieve bespreking o.b.v. zones waar lozingen van metalen en/of organische stoffen optreden, met impact op de waterbodempkwaliteit	Kwalitatief
Wijziging structuurkwaliteit van waterlopen	Wijziging van de oeverstructuur (meters oever met (zeer) waardevolle structuurkwaliteit), natuurlijke overstromingsmogelijkheid (overstromingsfrequentie en oppervlakte overstroombaar gebied)	Kwalitatieve en kwantitatieve bespreking o.b.v. GIS-analyse, terreinbezoek	Kwalitatief Kwantitatief: m T terugkeerperiode m ² of ha

Alternatieven in zone 3 deelzone rechteroever. Het inrichtingsalternatief met een stuwpeil van 4.9 mTAW, zal in vergelijking met het alternatief met stuwpeil 5.1 mTAW, mogelijk leiden tot onderling verschillende milieueffecten, voor de volgende effectgroepen:

- Wijziging oppervlaktewaterkwantiteit;
- Wijziging grondwaterkwantiteit;
- Wijziging waterkwaliteit (zowel grond- als oppervlaktewater).

De 2 alternatieven veroorzaken geen potentiële verschillende effecten voor de effectgroep “Wijziging structuurkwaliteit van waterlopen”. Er zijn immers geen ingrepen op de waterlopen en de grondwaterstanden relatief t.o.v. het (gewijzigde) maaiveldniveau zijn dezelfde voor de 2 alternatieven. Het grachtenstelsel zal bijvolg ook niet verschillen in de 2 alternatieven.

In onderstaande tabellen worden de **significantiemarkers** weergegeven die gehanteerd zullen worden om de effecten te bespreken. Voor de wijze waarop de totale effectscore wordt bepaald, geldt de Tabel 8-1.

Voor effecten die slechts tijdelijk optreden tijdens de aanleg of die optreden met een kleine waarschijnlijkheid of gemakkelijk omkeerbaar zijn, kan een verschuiving met één effectscore (bvb. van -2 naar -1) worden toegepast. Indien een dergelijke scoreverschuiving om reden van “duur van de impact” of “waarschijnlijkheid van voorkomen” of “omkeerbaarheid” wordt toegepast, wordt dit in detail toegelicht.

Tabel 8-42: Significantiemarkers ‘oppervlaktewaterkwantiteit’

Significantie van de ingreep	Betekenis	Significantie van de omvang	Betekenis
Weinig significant negatief/positief	Wijzigen van hydraulische en/of hydrologische kenmerken zodat afwatering bemoeilijkt wordt (veroorzaken wateroverlast) / verbeterd wordt (bvb. aanleg overstromingsgebieden), van een waterloop die niet overstromingsgevoelig is	Gering	Op schaal van rioleringsnet, waterloop klasse 3 of niet geklasseerde waterloop, het effect is lokaal binnen het plangebied
Matig significant negatief/positief	Wijzigen van hydraulische en/of hydrologische kenmerken zodat afwatering bemoeilijkt wordt (veroorzaken wateroverlast)/verbeterd wordt (bvb. aanleg overstromingsgebieden), van een waterloop die potentieel overstromingsgevoelig is	Matig	Op schaal van bvb. waterloop klasse 2, het effect is representatief voor het plangebied
Zeer significant negatief/positief	Wijzigen van hydraulische en/of hydrologische kenmerken zodat afwatering bemoeilijkt wordt (wateroverlast), van een waterloop die effectief overstromingsgevoelig is	Groot	Op schaal van bvb. bevaarbare waterloop of waterloop klasse 1, het effect overstijgt het plangebied

Tabel 8-43: Significantiemarkers ‘waterbodempkwantiteit’

Significantie van de ingreep	Betekenis	Significantie van de omvang	Betekenis
Weinig significant negatief/positief	Wijzigen van hydraulische kenmerken door sedimentatie zodat afwatering bemoeilijkt/verbeterd wordt van een waterloop die niet overstromingsgevoelig is	Gering	Op schaal van waterloop klasse 3 of niet geklasseerde waterloop, het effect is lokaal binnen het plangebied
Matig significant negatief/positief	Wijzigen van hydraulische kenmerken door sedimentatie zodat afwatering bemoeilijkt /verbeterd wordt, van een waterloop die potentieel overstromingsgevoelig is	Matig	Op schaal van bvb. waterloop klasse 2, het effect is representatief voor het plangebied
Zeer significant negatief/positief	Wijzigen van hydraulische kenmerken door sedimentatie zodat afwatering bemoeilijkt /verbeterd wordt, van een waterloop die effectief overstromingsgevoelig is	Groot	Op schaal van bvb. bevaarbare waterloop of waterloop klasse 1, het effect overstijgt het plangebied

Tabel 8-44: Significantiekader 'grondwaterkwantiteit'

Significantie van de ingreep	Betekenis	Significantie van de omvang	Betekenis
Weinig significant negatief/positief	Tijdelijke wijziging (<3 maanden) van grondwaterstanden. Kwelzone wordt zeer lokaal beïnvloed, zeer beperkt verlies van kwel door verhoging van permanent bemalingsdebiet.	Gering	Wijziging over een geringe oppervlakte (<10 ha)
Matig significant negatief/positief	Beperkte wijziging van grondwaterstanden. Er wordt geen belangrijke schade (bvb. waterlopen worden infiltrerend i.p.v. drainerend door de ingreep) aan het systeem vastgesteld. Een wijziging die de historische toestand van de grondwaterstand gedeeltelijk of geheel herstelt wordt als positief beoordeeld. Grondwaterstromen worden afgesneden (bvb. ondergrondse constructies) in gebied dat matig gevoelig of gevoelig is voor grondwaterstromingen, waarbij de abiotische of projectkenmerken ervoor zorgen dat de grondwaterstroming niet of slechts in beperkte mate kan beïnvloed worden. Kwelzone wordt op beperkte schaal beïnvloed, verlies van kwel door matig verhoogde drainage binnen kwelbereik (aanleggen/verdiepen van grachten)	Matig	Wijziging over een matige oppervlakte (10 – 25 ha)
Zeer significant negatief/positief	Belangrijke wijziging van grondwaterstanden. De bodemvochttoestand wordt zodanig beïnvloed, dat ingrijpende effecten op bodemstructuur en flora ontstaan. Een wijziging die de historische toestand van de grondwaterstand gedeeltelijk of geheel herstelt wordt als positief beoordeeld. Grondwaterstromen worden afgesneden (bvb. ondergrondse constructies) in gebied dat matig gevoelig of gevoelig is voor grondwaterstromingen, en reëel risico op een duidelijk beïnvloeding van de grondwaterstroming. Kwelzone wordt op grote schaal beïnvloed, verlies van kwel door sterk verhoogde drainage binnen kwelbereik (aanleggen/verdiepen van grachten)	Groot	Wijziging over een grote oppervlakte (> 25 ha)

Tabel 8-45: Significantiekader 'oppervlaktewaterkwaliteit'

Significantie van de ingreep	Betekenis	Significantie van de omvang	Betekenis
Weinig significant negatief/positief	Beperkte verslechtering van waterkwaliteit voor sommige parameters, maar geen risico op overschrijding van kwaliteitsnormen (verstoring van goede kwaliteit wordt negatief beoordeeld), Beperkte verbetering van waterkwaliteit voor 1 parameter (positief).	Gering	Waterkwaliteitswijziging in waterloopsegment (deel van plangebied)

Significantie van de ingreep	Betekenis	Significantie van de omvang	Betekenis
Matig significant negatief/positief	Beperkte verslechtering van waterkwaliteit, overschrijding van kwaliteitsnorm voor 1 parameter (negatief) Beperkte verbetering van waterkwaliteit voor meerdere parameters (positief).	Matig	Waterkwaliteitswijziging in volledige waterloop
Zeer significant negatief/positief	Belangrijke verslechtering van waterkwaliteit, overschrijding van kwaliteitsnorm voor meerdere parameters (negatief) Belangrijke verbetering van waterkwaliteit voor meerdere parameters (positief).	Groot	Waterkwaliteitswijziging op niveau van deelbekken, ruimer dan plangebied

Tabel 8-46: Significantiekader 'oppervlaktewaterkwaliteit'

Significantie van de ingreep	Betekenis	Significantie van de omvang	Betekenis
Weinig significant negatief/positief	Beperkte verslechtering van de waterbodempkwaliteit voor sommige parameters, maar geen risico op overschrijding van kwaliteitsnormen (verstoring van goede kwaliteit wordt negatief beoordeeld), Beperkte verbetering van waterbodempkwaliteit voor 1 parameter (positief).	Gering	Waterbodempkwaliteitswijziging in waterloopsegment (deel van plangebied)
Matig significant negatief/positief	Beperkte verslechtering van waterbodempkwaliteit, overschrijding van kwaliteitsnorm voor 1 parameter (negatief) Beperkte verbetering van waterbodempkwaliteit voor meerdere parameters (positief).	Matig	Waterbodempkwaliteitswijziging in volledige waterloop
Zeer significant negatief/positief	Belangrijke verslechtering van waterbodempkwaliteit, overschrijding van kwaliteitsnorm voor meerdere parameters (negatief) Belangrijke verbetering van waterbodempkwaliteit voor meerdere parameters (positief).	Groot	Waterbodempkwaliteitswijziging op niveau van deelbekken, ruimer dan plangebied

Tabel 8-47: Significantiekader 'grondwaterkwaliteit'

Significantie van de ingreep	Betekenis	Significantie van de omvang	Betekenis
Weinig significant negatief/positief	Beperkte verslechtering van grondwaterkwaliteit voor sommige parameters, maar geen risico op overschrijding van kwaliteitsnormen (verstoring van goede kwaliteit wordt negatief beoordeeld), Beperkte verbetering van waterkwaliteit voor 1 parameter (positief).	Gering	Zeer lokale verspreiding (t.h.v. ingreep of inrichting)
Matig significant negatief/positief	Beperkte verslechtering van grondwaterkwaliteit, overschrijding van kwaliteitsnorm voor 1 parameter (negatief) Beperkte verbetering van waterkwaliteit voor meerdere parameters (positief).	Matig	Wijziging over een matige oppervlakte (10 – 25 ha)

Significantie van de ingreep	Betekenis	Significantie van de omvang	Betekenis
Zeer significant negatief/positief	Belangrijke verslechtering van grondwaterkwaliteit, overschrijding van kwaliteitsnorm voor meerdere parameters (negatief) Belangrijke verbetering van waterkwaliteit voor meerdere parameters (positief).	Groot	Wijziging over een grote oppervlakte (> 25 ha)

Tabel 8-48: Significantiekader 'Wijziging structuurkwaliteit van waterlopen'

Significantie van de ingreep	Betekenis	Significantie van de omvang	Betekenis
Weinig significant negatief/positief	Aantasting/lokale verbetering van een bestaande slechte structuur (negatief)	Gering	Zeer lokale aantasting van structuurkwaliteit (bouw van kunstwerken)
Matig significant negatief/positief	Aantasting van een bestaande matige structuur (negatief).	Matig	Aantasting van structuurkwaliteit over beperkte lengte (< 1 km)
Zeer significant negatief/positief	Aantasting van een bestaande (zeer) waardevolle structuur (negatief).	Groot	Aantasting van structuurkwaliteit over grote lengte (>1 km)

8.4.5.3. Beschrijving modellen

Om het effect van het plan op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit (waterstanden, kans op overstroming) te begroten, werden een aantal modellen ingezet. In **Bijlage 5** wordt ingegaan op de modelinstrumentaria die voor elke zone werden ingezet. De resultaten van de modelleringen worden besproken in § 8.4.6.

8.4.6. Effecten

8.4.6.1. Wijziging oppervlaktewaterkwaliteit

8.4.6.1.1. Zone 1: Afwaarts Lier

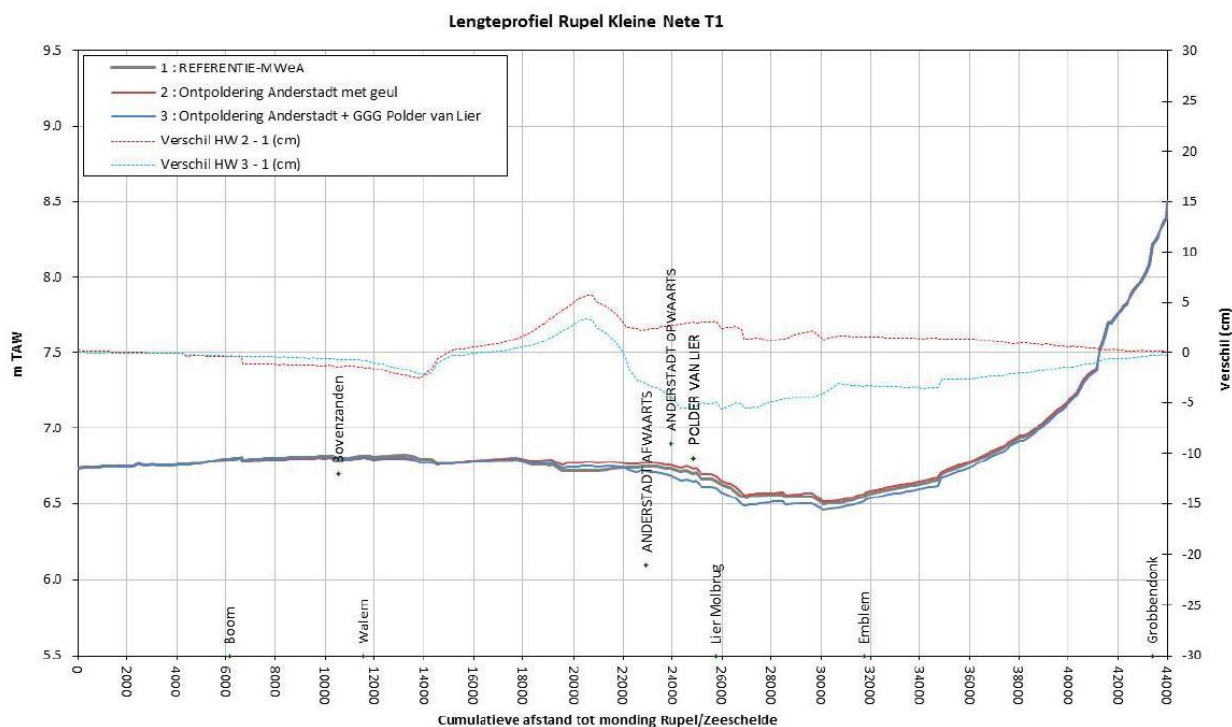
Impact op de waterstanden van de Nete en veiligheid tegen overstromingen

In het kader van de scenarioberekeningen voor de **ontpoldering van Anderstadt I** en de inrichting van een nevengeul in het gebied, werden door het Waterbouwkundig Laboratorium met behulp van een oppervlaktewatermodellering de effecten op de veiligheidsdoelstellingen (overstromingen) nagegaan. In *Vanderkimpen, P. et al. (2013)* werd nagegaan op welke wijze de nevengeul gerealiseerd zou moeten worden opdat het stromingsregime in de nevengeul aan de natuurdoelstellingen zou voldoen, zonder negatieve gevolgen voor de Benedennete. Aan de hand van 2D-simulaties werd de nevengeul gedimensioneerd en werd de invloed van deze geul op het stroompatroon in de Nete nagegaan. In *Coen, L. (2013)* werd met behulp van 1D-simulaties het effect op de veiligheid nagegaan. Voor meer details over deze modelleringen wordt verwezen naar Bijlage 5.

De ontpoldering van Anderstadt I heeft een beperkte impact op de maximale waterstanden van de Rupel, Kleine Nete en Grote Nete. Een impact op het dagelijks getij wordt niet verwacht. Het maximaal waterpeil zal bij een terugkeerperiode T1 stijgen met maximaal 5 cm, net afwaarts het gebied en bij een terugkeerperiode T10 stijgen met maximaal 3 cm, net afwaarts het gebied en dalen met maximaal 3 cm, net opwaarts het gebied. Bij een terugkeerperiode T10 kent de GOG Polder van Lier en GOG Anderstadt II een grotere GOG-vulling. Bij T100 is het effect op het maximum waterpeil beperkt (kleiner dan 2 cm).

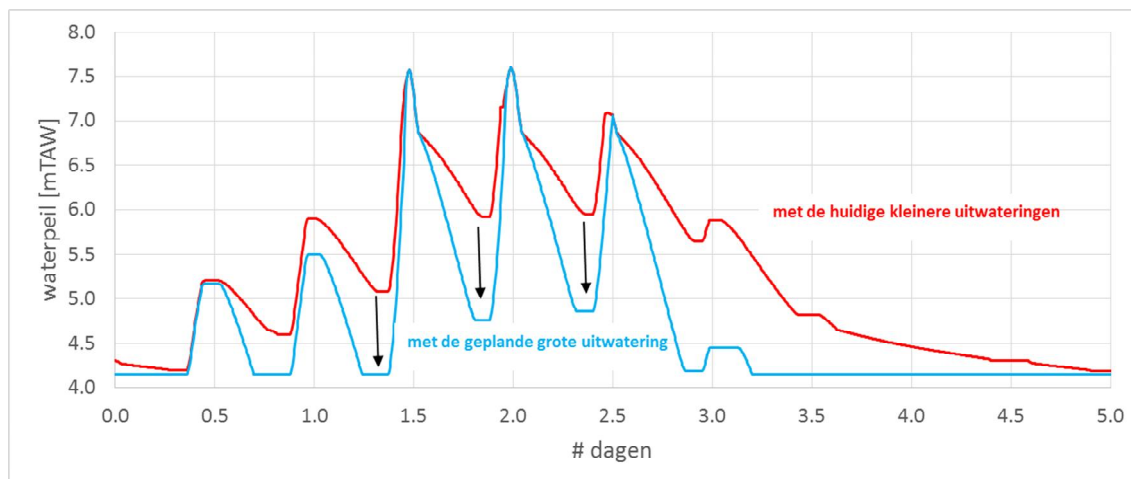
De verklaring waarom het maximum waterpeil ter hoogte van Anderstadt bij T1 hoger is in scenario 2 (ontpoldering Anderstadt 1 met geul) ten opzichte van de referentie (scenario 1) wordt hierna toegelicht. Het gebied Anderstadt wordt ingericht als ontpoldering waarbij een geul door het gebied wordt aangelegd. Door deze geul zal tijdens elk getij water stromen. Water treedt via de bressen binnen wanneer het waterpeil in de Nete hoger is dan het bodempeil van de bressen (TAW +0,5 m). Voor de periode 2001-2010 is het gemiddeld laagwater bij middeltij TAW +1,28 m. Het bodempeil van de bressen ligt lager dan deze waarde, dus zal er altijd water door de geul stromen. Bij stormen zal het water echter niet alleen via de bressen in het gebied binnen stromen, maar ook over de overloopdijk. Deze heeft een gemiddelde hoogte van TAW +6,15 m, en wordt reeds overtopt bij een composietstorm met terugkeerperiode van 1 jaar. De reden dat het maximum waterpeil ter hoogte van Anderstadt bij T1 hoger is in scenario 2 ten opzichte van de referentie, is omdat door de aanleg van de nevengeul het gebied reeds grotendeels gevuld is voor het maximum hoogwater optreedt, waardoor minder berging beschikbaar is om het maximum hoogwater af te toppen. Bij T100 wordt ook in de referentiesituatie het gebied reeds gevuld voor het maximum hoogwater in de composietstorm waardoor het verschil tussen de referentie en scenario 2 quasi nihil is.

GOG Polder van Lier kent wel een grotere GOG-vulling. Ook bij T1000 en T4000 is het effect op het maximum waterpeil beperkt (respectievelijk daling maximaal 4 cm en daling/stijging maximaal 1 cm). Ter illustratie worden de resultaten voor de terugkeerperiode T1 in Figuur 8-39 weergegeven. Voor meer resultaten wordt verwezen naar (Coen L. , 2013). Opmerking: Het scenario 3 in de figuur is niet van toepassing voor het plan.



Figuur 8-39: Lengteprofiel Rupel+Kleine Nete met maximale waterstanden voor het scenario 1 referentiescenario (MWeA), het scenario 2 met ontpoldering Anderstadt 1 met geul en scenario 3 ontpoldering Anderstadt 1 + GGG Polder van Lier bij een terugkeerperiode van 1 jaar

In de polder van Lier wordt een nieuwe uitwateringsconstructie voorzien. Vaak komen er verschillende vullingen van het GOG na elkaar. Door de grotere uitwateringsstructuur zal het gebied voorafgaand aan een volgende vulling veel sneller leeg gemaakt worden, waardoor meer nuttige berging in het gebied beschikbaar zal zijn. Voor de geplande opstuwing wordt gebruik gemaakt van schotbalken in de nieuwe uitwateringsstructuur. Bij stuwen tot 4.15 mTAW wordt 9% (91 000 m³) van de bergingscapaciteit ingenomen. De schotbalken kunnen indien nodig worden verwijderd, waardoor het volledige gebied als berging ter beschikking komt. Beide maatregelen zorgen ervoor dat de veiligheid tegen overstromingen ter hoogte van Lier toeneemt ten opzichte van vandaag.



Figuur 8-40: Waterpeil Polder van Lier

Het ontpolderen van Anderstadt I zal de gewenste veiligheid tegen overstromingen in het stroomgebied van de Zeeschelde (zoals gedefinieerd in het MWeA) niet aantasten. Ook legt het plan geen hypotheek op de beschikbare potentiële bergingscapaciteit, een capaciteit die in de toekomst bijvoorbeeld in het kader van klimaatadaptatie nog nodig zou kunnen zijn. Bij lagere terugkeerperioden treedt de GOG Polder van Lier en GOG Anderstadt II wel eerder in werking, bij hogere terugkeerperioden niet. Dit komt onder meer doordat het GOG Anderstadt I momenteel al bij T1 in werking treedt en de waterstand in het gebied bij T100 reeds stijgt tot gelijke hoogte met het maximale waterpeil van de Nete. De beoordeling van het effect is neutraal (**score 0**). Wateroverlast of verdroging ten gevolge van de gewijzigde waterstanden op de Rupel, Kleine Nete of Grote Nete worden niet verwacht.

Impact op de waterafvoer in en buiten het gebied

In het kader van het bijkomend locatie-alternatievenonderzoek (Technum, 2013) werd voor de zone 1 het optimaal in te richten maximum stuwpeil onderzocht zonder significante invloed voor aangelanden (geen invloed op de landbouwactiviteit) en voor de waterafvoer in en buiten het gebied. Als criterium voor landbouw/tuinen werd aangenomen dat het ingestelde stuwpeil geen effect mag hebben in de bovenste 50 cm onder het maaiveld. Verder werd ook rekening gehouden met het stuwpeil dat leidt tot een optimale invulling van de zone met open water en aquatisch riet (natuurdoelen).

Het optimale stuwpeil dat werd bepaald als resultaat van de studie, is verschillend voor het deelgebied Polder van Lier dan voor de andere deelgebieden (vijvers aan Anderstadt, Omgeving Ringenhof, tussen Lachenebeek en Ringenhof).

Voor de **Polder van Lier** kan een stuwpeil van 4,6 mTAW worden gerealiseerd zonder significante effecten op de aangelanden. Een verdere opstuwing wordt afgeraden door de aanwezigheid van bebouwing en tuinen op lage hoogte aan de rand van het deelgebied (Ringenhofwijk). Voor het criterium “aquatisch riet” wordt met stuwpeil 4,6 mTAW reeds te veel open water gecreëerd in het deelgebied. Het stuwpeil werd verlaagd tot 4.3 mTAW en een beperkt deel wordt vergraven (13000 m³).

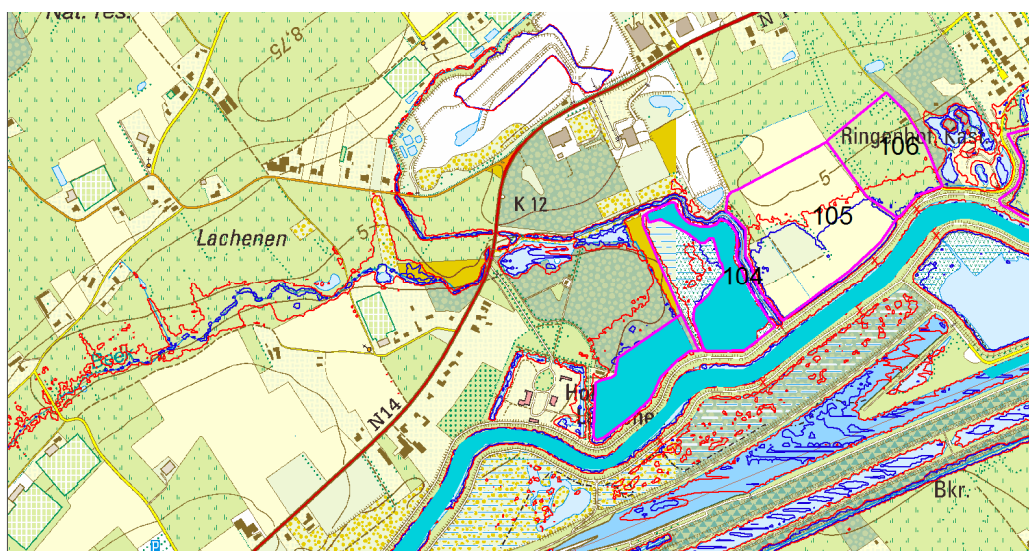
Omdat de Polder van Lier omringd is met dijklichamen en een eigen afwatering heeft naar de Nete (2 kokers met terugslagklep en drempel op 3,1 mTAW) is de opstuwing hier begrensd door het gemiddeld hoogwater (5.4 mTAW). Er is dus geen beïnvloeding van het oppervlaktewater buiten het gebied.

Ook de 2 **vijvers aan Anderstadt** hebben een eigen uitwatering. Er is geen interactie met de Schollebeek.

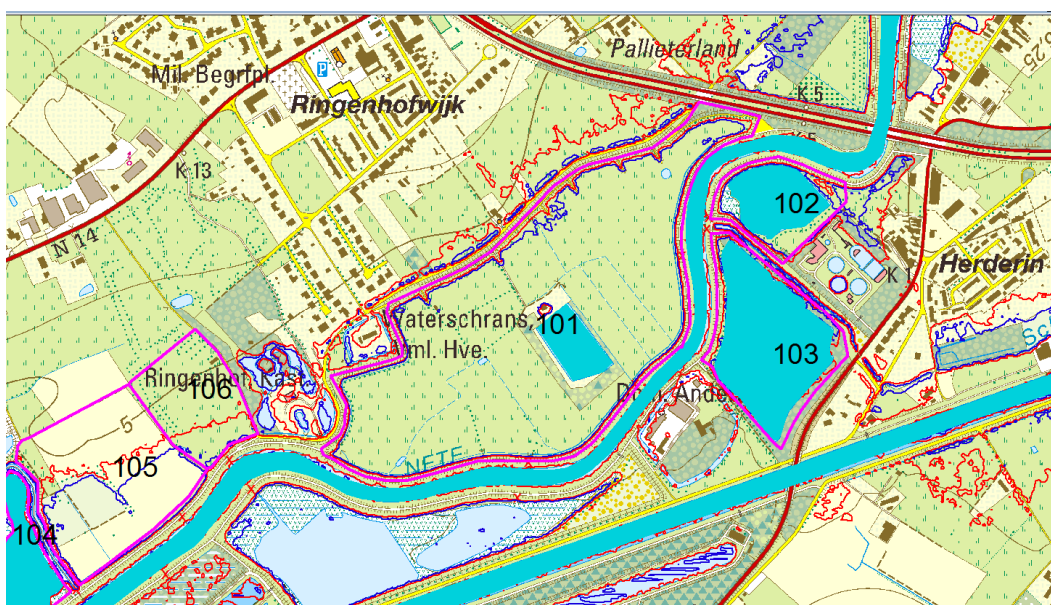
De vijvers in de **omgeving Hof van Lachenen** hebben elk een monnik naar de Nete, met houten schotbalken. Er zijn geen opmetingen van het kunstwerk beschikbaar. Het stuwpeil van de vijvers wordt geschat op 4.6 mTAW. Dit peil komt overeen met het geplande stuwpeil. Verdere opstuwing wordt hier afgeraden door de aanwezigheid van bebouwing en tuinen op lage hoogte aan de rand van het deelgebied.

Het gebied tussen Lachenebeek en Ringenhof en het domein Ringenhof, hebben een gemeenschappelijke afwatering met de wijk rondom het Ringenhofkasteel en Ringenhofwijk (gracht langs Nete). De afwaterende oppervlakte bedraagt naar schatting 70 ha. Bij laag water op de Kleine Nete wordt de volledige gracht gedraineerd. Het oppervlaktewater staat dan ca. 70 cm onder het maaiveldpeil van 3.7 mTAW ter hoogte van de uitwatering. Bij opstuwing tot 4,6 mTAW komt de waterstand tot aan de voet van de dijk van de Lachenebeek en 1.0 m onder de kruin van de dijk. Er is geen interactie met de Lachenebeek.

In Figuur 8-41 en Figuur 8-42 worden de isocontouren weergegeven voor het stuwpeil van 4.6 mTAW en voor 5.1 mTAW (dit laatste is de invloedszone, zijnde de zone met een hoogteligging van 4.6 mTAW + 50 cm i.f.v. de aanname van de afwezigheid van effecten in de bovenste 50 cm onder maaiveld). Uit de figuur blijkt dat de invloedszone voor het stuwpeil van 4,6 mTAW (blauwe isocontouren) reeds beperkt blijft tot de waterlichamen. Alleen tussen de Lachenebeek en Ringenhof komt de waterstand (blauwe lijn ten oosten van de Lachenebeek) tot aan de voet van de dijk van de Lachenebeek, maar 1,0 m onder de kruin van de beek. Er is dus geen impact van de opstuwing op de waterafvoer van de beek.



Figuur 8-41: Iso contourlijnen 4.6 (blauw) en 5.1 (rood)



Figuur 8-42: Iso contourlijnen 4.6 (blauw) en 5.1 (rood)

Zowel de **Schollebeek** als de **Lachenebeek** zijn voorzien van een verhoogde berm (dijk) aan weerszijde van de waterloop, waardoor de grondwateropstuwung in het plangebied geen impact heeft op de waterafvoer en de waterstanden in de waterloop. De afwatering van buiten het gebied naar de Nete wordt dus niet beïnvloed.

Waterstandswijzigingen van **de Nete** hebben potentieel een impact op de afvoermogelijkheden van de waterlopen die uitwateren in de Nete. Zoals toegelicht in § 8.4.6.1.1 onder "Impact op de waterstanden van de Nete en veiligheid tegen overstromingen" heeft het plan een geringe impact op de maximale waterstanden met maximaal 5 cm (bij T1). Bij hogere terugkeerperioden (>T100) treedt geen wijzigingen op. De impact van het plan op de waterafvoermogelijkheden van de onbevaarbare waterlopen wordt bijgevolg als te verwaarlozen beschouwd (**score 0**).

8.4.6.1.2. Zone 2: Varenheuvel Abroek

De hydrologische ingrepen in Zone 2 zijn weergegeven in Figuur 4-7 in Hoofdstuk 4.

Impact op de waterstanden van de Kleine Nete

Voor de centrale landbouwzone wordt een nieuwe gravitaire afwatering voorzien naar de Kleine Nete; de bestaande gravitaire afwateringen vanuit het gebied naar de Klein Pulsebeek worden onderbroken (afdammingen) en de stroomrichting van deze afwateringsgrachten wordt gewijzigd richting Kleine Nete. De bestaande gravitaire uitwatering van de Klein Pulsebeek naar de Kleine Nete (ten westen van zone 3) wordt afgesloten. Enkel bij extreme winterse waterstanden in het plangebied (>5,9 m TAW) zal hier nog een uitwateringsmogelijkheid zijn.

De impact van deze gewijzigde hydrologische maatregelen op de waterstand van de Nete wordt als te verwaarlozen beschouwd (**score 0**), gezien het – in vergelijking met het afstromingsgebied van de Nete - om een zeer beperkt afstromingsgebied gaat dat zal afwateren via de nieuwe afwatering. Bovendien stroomt het water van de Klein Pulsebeek in de bestaande toestand via de Kleine Beek verder stroomafwaarts ook in de Nete.

Impact op de waterstand van onbevaarbare waterlopen

Aan de hand van de studie *IMDC N.C (2014)*, waarin een oppervlaktewatermodel voor het gebied Varenheuvel-Abroek werd gehanteerd, werden twee onderzoeksvragen beantwoord: (1) Welke invloed gaat uit van het voorgenomen inrichtingsscenario wat betreft bescherming tegen overstromingen? (2) Welke waterstand in de Klein Pulsebeek moet opgelegd worden aan het grondwatermodel?

Wat betreft onderzoeksvraag (1) werd geconcludeerd dat er geen toename van de wateroverlast uitgaat van de inrichtingsscenario's ten opzichte van de bestaande toestand. De verklaring hiervoor is dat de maximale waterstanden tijdens de beschouwde stormen ruim boven maaiveld liggen en de afwatering van het valleigebied bij deze waterstanden niet via de ontworpen drempel gebeurt.

Wat betreft onderzoeksvraag (2) werden op basis van de oppervlaktewatermodellering van de Klein Pulsebeek, randvoorwaarden voor de grondwatermodellering van het gebied Varenheuvel-Abroek afgeleid onder de vorm van waterpeilen in de Klein Pulsebeek en overstromingscontouren in het gebied Varenheuvel-Abroek. In de bestaande toestand gaat een drainerend effect uit van de relatief lage waterstanden in de Klein Pulsebeek, vooral in het voorjaar. Dit draagt in positieve zin bij tot het huidige landbouwgebruik in het gebied, en in negatieve zin tot de te bereiken hogere grondwaterstanden in de voorgenomen inrichtingsscenario's.

Niet alleen grondwaterstanden zijn relevant in de analyse van de haalbaarheid van het bewerkstellingen van specifieke natuurwaarden, maar eveneens het gewenste optreden van winteroverstromingen. Zoals uit het antwoord op onderzoeksvraag (2) blijkt, wijzigt het optreden en de uitgestrektheid van winteroverstromingen niet in de inrichtingsscenario's ten opzichte van de bestaande toestand.

Voor meer informatie over de modelleringen wordt verwezen naar Bijlage 5.

Simulaties gedrag oppervlaktewater op basis van hydrodynamisch modelinstrumentarium

Op de Klein Pulsebeek wordt stroomopwaarts van de sifon onder het Netekanaal een regelbare stuw voorzien, waarvan het stuwpeil tussen 4,6 en 5,3 mTAW kan worden ingesteld. De invloed van de opstuwing ter hoogte van de sifon onder het Netekanaal op de verhanglijn van de waterstand in de Klein Pulsebeek reikt niet tot buiten het plangebied (Verbelen, 2014).

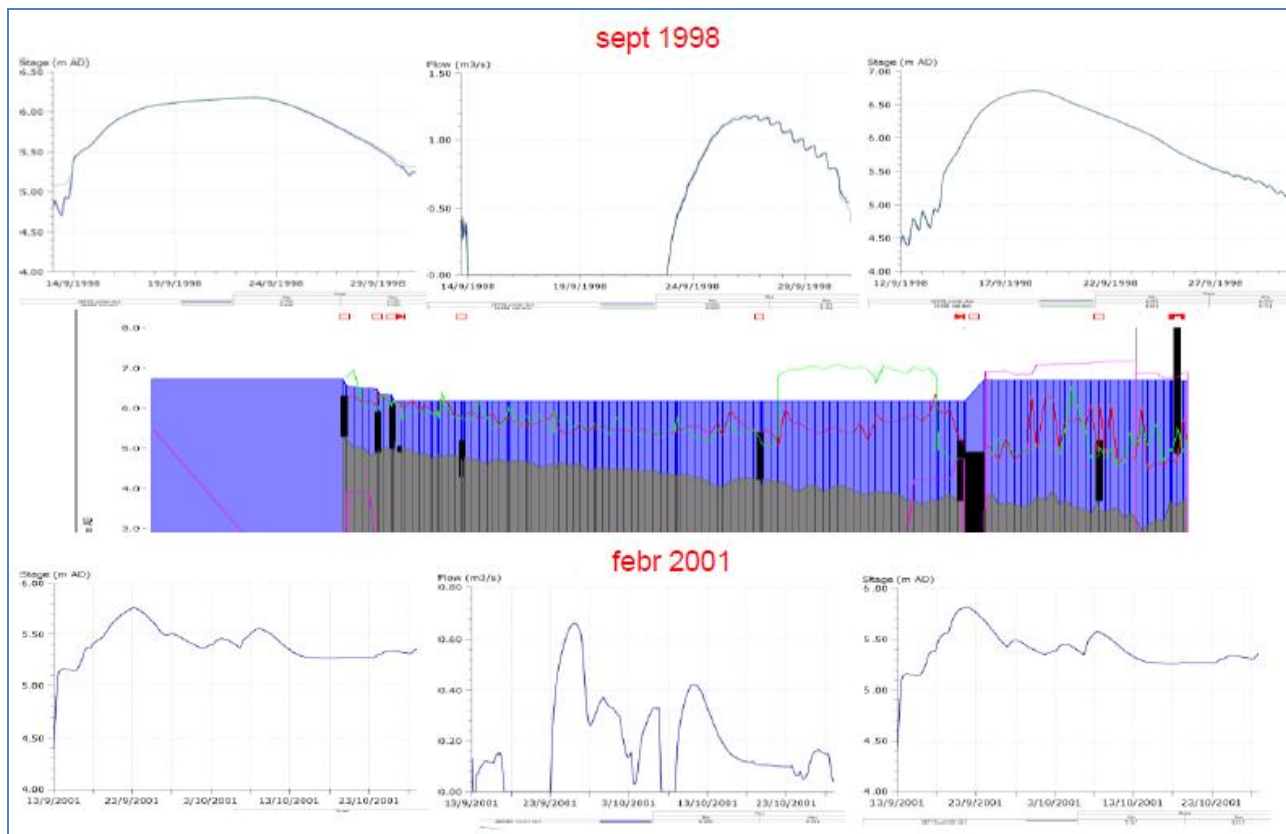
Centraal in het plangebied worden twee regelbare stuwen voorzien op een zijtak (bypass) van de Klein Pulsebeek om het centrale gebied iets meer te vernatten. Tenslotte wordt ten oosten een regelbare stuw op de Kleine Eisterlee voorzien, waarvan het stuwpeil vanaf eind mei tot eind oktober op 6 m TAW wordt ingesteld en in de winter op 6,3 mTAW. Beide maatregelen hebben een lokaal effect en tot doel om de grondwaterstand te verhogen.

In de modelberekeningen werd aan de monding van de Klein Pulsebeek een vaste stuw met een kruinpeil van 5.0 mTAW aangenomen, stroomopwaarts van de sifon. Een opgestuwd waterpeil van 5.0 mTAW is compatibel met het maaiveldpeil rond de aangelanden (> 6 mTAW) en de baangracht van de autosnelweg E313, wat betreft het vermijden van een toename van de wateroverlast.

Met het oppervlaktewatermodel werden voor de extreme neerslaggebeurtenissen, 4 wassen doorgerekend: oktober 1998, september 2001, februari 2002 en september 1998. De terugkeerperiode van de beschouwde gebeurtenissen bedraagt respectievelijk ongeveer T1, T2, T5 en T>100 jaar. Om inzicht te krijgen in de werking van de duiker onder het Netekanaal worden hieronder de resultaten van enkele simulaties van wasgebeurtenissen weergegeven. Daarbij komt de locatie "opwaarts duiker" overeen met het meest stroomafwaartse punt van de Klein Pulsebeek in Varenheuvel-Abroek, en de locatie "afwaarts duiker" met het stuk van de Klein Pulsebeek tussen de duiker onder het Netekanaal en de monding in de Kleine Beek.

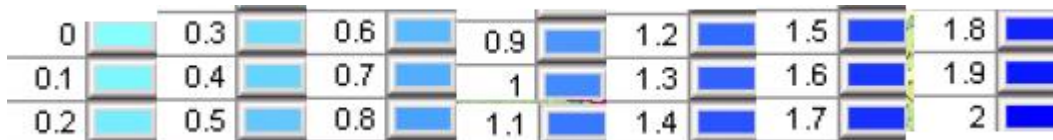
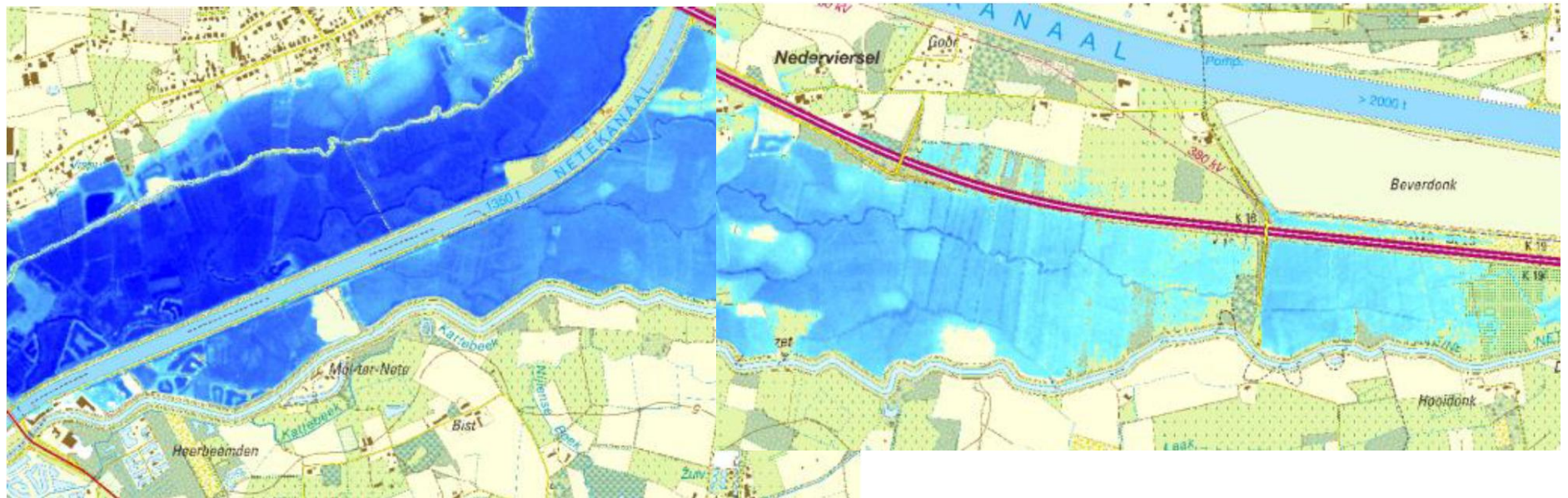
Tabel 8-49: Samenvatting modelresultaten oppervlaktewater Klein Pulsebeek

gebeurtenis	terugkeerperiode [jaar]	waterpeil opwaarts duiker [mTAW]	waterpeil afwaarts duiker [mTAW]
sept 1998	100	6.18	6.71
okt 1998	25	6.19	6.32
febr 2002	5	5.75	6.16
febr 2001	2	5.76	5.81



Figuur 8-43: Simulaties van vier wasgebeurtenissen met het OWKM Klein Pulsebeek - Kleine Beek situatie zonder beverdammen en met twee werkende terugslagkleppen maximaal waterpeil (tabel en langsprofiel); verloop waterpeilen (links opwaarts diiker; rechts afwaarts diiker) en debiet doorheen de diiker (midden)

Uit de figuur kan worden afgelezen dat de waterpeilen in de Klein Pulsebeek tijdens deze extreme neerslaggebeurtenissen, 5.0 tot 6.0 mTAW bedragen. In de Klein Beek bedraagt het waterpeil in die omstandigheden 4.5 tot 6.75 mTAW. De maaiveldhoogte in het geplande landbouwgebied van Varenheuvel-Abroek bedraagt 5.6 tot 7.0 mTAW (opgemeten bij het plaatsen van de piëzometers VAR 35-36, VAR 42-44, VAR 51-53). Zoals getoond in onderstaande Figuur 8-44, zullen belangrijke delen van het landbouwgebied onder water staan. Dit is in de bestaande toestand ook het geval (zeker indien één of beide van de terugslagkleppen zoals op heden niet functioneert).



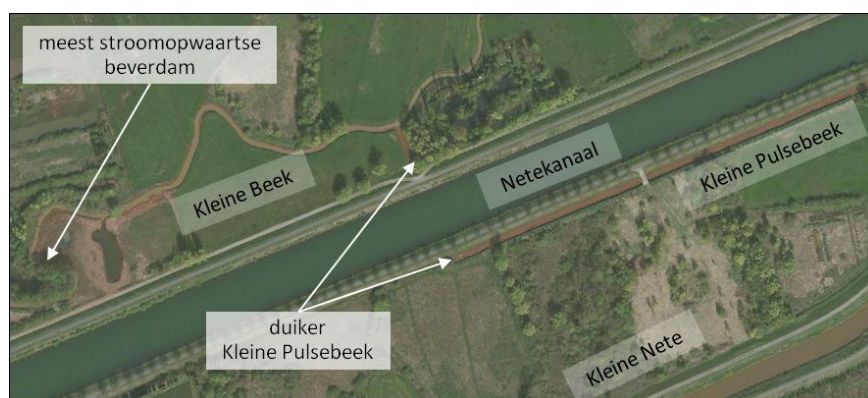
Figuur 8-44: Overstromingsdieptekaart (in m) bij neerslagevent september '98

Als de modelresultaten van de bestaande toestand met de resultaten van de inrichtingsscenario's worden vergeleken, kan geconcludeerd worden dat er geen toename van de wateroverlast uitgaat van de inrichtingsscenario's ten opzichte van de bestaande toestand.

De verklaring hiervoor wordt gevormd doordat het regime bij was van de Klein Pulsebeek volledig stroomafwaarts bepaald is aan de sifon onder het Netekanaal zowel in de bestaande toestand als in de inrichtingsscenario's. De hogere waterstand in de Kleine Beek maakt gravitaire uitstroom van de Klein Pulsebeek rond de piek van de was onmogelijk. De terugslagkleppen staan daardoor in gesloten stand. **De waterstand in de Klein Pulsebeek wordt dus onrechtstreeks opgestuwd zowel in de bestaande toestand als in de inrichtingsscenario's. Het optreden en de uitgestrektheid van winteroverstromingen wijzigingen niet ten opzichte van de bestaande toestand (score 0).**

Impact van de beverdammen op de Klein Beek (IMDC, 2013)

De beverdammen op de Kleine Beek in het gebied Viersels Gebroekt stuwen het waterpeil op. Uit de ligging van de beverdammen, zoals aangeduid door Provincie Antwerpen, dienst Integraal Waterbeleid, kan afgeleid worden dat op datum van augustus 2013 in totaal 7 beverdammen in het Viersels Gebroekt aanwezig zijn, waarvan 6 op de Kleine Beek zelf. De meest stroomopwaarts gelegen beverdam bevindt zich op ca. 450 m stroomafwaarts van de monding van de Klein Pulsebeek in de Kleine Beek. De eerstvolgende beverdam op de Kleine Beek bevindt zich ca. 600 m stroomafwaarts van de meest stroomopwaartse beverdam.



Figuur 8-45: Waterlopen en structuren in de omgeving van de duiker onder het Netekanaal (achtergrond : AGIV)

Het mogelijke effect van de meest stroomopwaartse beverdam op Varenheuvel-Abroek werd in de studie beschouwd. Er werd aangenomen dat de eerstvolgende beverdam, gezien de afstand tot de meest stroomopwaartse beverdam, een opstuwend effect heeft dat geen significante invloed heeft op het waterpeil stroomopwaarts van de meest stroomopwaartse beverdam.

Uit peilmetingen op de Klein Beek stroomopwaarts van de meest stroomopwaartse beverdam aan de monding van de Klein Pulsebeek tijdens augustus 2013, wordt afgeleid dat waterpeilen in de Klein Beek tussen 4.90 mTAW en 4.95 mTAW optreden. Er wordt getracht de maximale waterstand, onder normale afvoer, beperkt te houden tot 4.60 mTAW. Mogelijke maatregelen hiertoe bestaan uit het aanbrengen van buizen doorheen de dammen.

Effect tijdens wassen van de waterlopen.

Uit de Tabel 8-49 kan afgeleid worden dat het maximale waterpeil in Varenheuvel-Abroek tijdens wassen steeds stroomafwaarts bepaald wordt door het waterpeil in de Kleine Beek (afwaarts duiker), dat hoger ligt. Indien nu het maximale waterpeil op de Kleine Beek toeneemt ten gevolge van de aanwezigheid van de beverdammen, betekent dit niet rechtstreeks een hoger maximaal waterpeil in Varenheuvel-Abroek wanneer beide terugslagkleppen correct werken. Uitwatering van de Klein Pulsebeek naar de Kleine Beek is immers toch onmogelijk bij deze hogere waterpeilen.

Wel zou een verhoogd waterpeil op de Kleine Beek, dat mogelijk langer aangehouden wordt door de aanwezigheid van beverdammen, kunnen leiden tot een tragere uitwatering van Varenheuvel-Abroek en eventueel tot een beperkt hogere maximaal waterpeil.

Voor de neerslaggebeurtenis september 1998 (T=100 jaar) werden twee toestanden vergeleken: twee werkende terugslagkleppen, en geen werkende terugslagklep. Het betreft twee uiterste situaties. De huidige situatie bevindt zich tussenin, waarbij het effect dat van "geen werkende terugslagklep" benaderd. **Het gesimuleerde maximale waterpeil op de Kleine Beek tijdens de gebeurtenis september 1998 bedraagt 6.59 mTAW en 6.71 mTAW, respectievelijk zonder en met twee werkende terugslagkleppen.**

Wanneer de terugslagkleppen niet werken, wordt het gebied Varenheuvel-Abroek ingezet als buffer voor de was op de Kleine Beek, waardoor het maximale waterpeil op de Kleine Beek afneemt. In voorliggende nota wordt geen uitspraak gedaan naar eventuele positieve (vermeden schade door wateroverlast) of negatieve (minder uitgestrekte overstromingen in natuurgebied) effecten in het Viersels Gebroekt of de naastliggende gebieden.

Het maximale waterpeil in Varenheuvel-Abroek bedraagt 6.50 mTAW en 6.18 mTAW, respectievelijk zonder en met twee werkende terugslagkleppen. Het inzetten van Varenheuvel-Abroek als buffergebied voor de Kleine Beek houdt een significant risico in op overstromingen aan de bebouwing in het gebied Varenheuvel-Abroek.

Aangezien tijdens het wassen van de waterlopen (extreme neerslag) een uitwatering van de Klein Pulsebeek naar de Kleine Beek onmogelijk is bij deze hogere waterpeilen, blijft de geplande situatie vergelijkbaar met de bestaande toestand en kan geconcludeerd worden dat er geen toename van de wateroverlast uitgaat van de inrichtingsscenario's ten opzichte van de bestaande toestand (score 0).

Effect tijdens normale afvoer in de waterlopen

Volgende richtinggevende waarden worden aangenomen voor het waterpeil op de Kleine Beek ter hoogte van de monding van de Klein Pulsebeek, in de situatie zonder opstuwing door beverdammen:

- lage afvoer : 4.25 mTAW;
- gemiddelde afvoer : 4.70 mTAW;
- verhoogde afvoer : 5.45 mTAW.

Een maximaal waterpeil van 4.90 mTAW in de Kleine Beek tijdens augustus 2013 met aanwezigheid van beverdammen, ligt in dezelfde grootteorde als het hierboven vermelde waterpeil van 4.70 mTAW bij gemiddelde afvoer. Het minimum waterpeil met de beverdammen is ca 4.60 m. In vergelijking met een waterpeil van 4.25 mTAW bij lage afvoer, ligt het peil van 4.90 mTAW in de Klein Beek meer dan 0.50 m hoger als gevolg van de beverdammen. Wanneer een verhoging van maximaal 10 cm door ladingsverliezen en opstuwing in rekening gebracht wordt tussen de locatie van de peilmeting en het stroomafwaartse deel van de Klein Pulsebeek in Varenheuvel-Abroek, wordt onder deze omstandigheden van lage afvoer een waterpeil van ca. 5.00 mTAW bekomen op de laatstgenoemde plaats.

De laagste gelegen maaiveldpeilen van de percelen in het stroomafwaartse deel van de Klein Pulsebeek liggen tussen 5.00 mTAW en 5.50 mTAW. De hoge waterstanden zijn hier in overeenstemming met de natuurdoelen. In het stroomopwaartse deel van de Klein Pulsebeek liggen de landbouwgronden hoger dan 5.50 mTAW (de maaiveldhoogte in het geplande landbouwgebied van Varenheuvel-Abroek bedraagt 5.6 tot 7.0 mTAW). Deze landbouwgronden gaan dus niet overstromen.

Voor de gronden in het stroomafwaartse deel van Klein Pulsebeek kan aangenomen worden dat een verhoogd waterpeil op de Klein Beek leidt tot een kleinere drainerende werking van de Klein Pulsebeek. Voor de meer stroomopwaarts gelegen landbouwgronden, wordt deze invloed niet significant ingeschat. Winteroverstromingen komen onder normale omstandigheden (tenzi bij uitzonderlijke neerslag) niet voor in het hoger gelegen landbouwblok. De ruimingswal langs de Klein Pulsebeek in het landbouwgebied ook niet verwijderd (zie Figuur 4-7).

Niettegenstaande het gestuwde waterpeil allicht beter aansluit bij de natuurlijke situatie, wordt is het effect van de ingreep in vergelijking met de referentiesituatie, toch te beschouwen als een “verandering” (negatief effectief) in het watersysteem. (score -1).

Conclusies

Geconcludeerd kan worden dat een verhoogd waterpeil op de Kleine Beek door aanwezigheid van beverdammen, kan leiden tot een tragere uitwatering van Varenheuvel-Abroek bij het wassen van de waterlopen en eventueel tot een beperkt hoger maximaal waterpeil. Het maximale waterpeil in Varenheuvel-Abroek bij extreme neerslagevents (T=100 jaar) bedraagt 6.50 mTAW en 6.18 mTAW, respectievelijk zonder en met twee werkende terugslagkleppen.

Wanneer de terugslagkleppen niet werken, wordt het gebied Varenheuvel-Abroek ingezet als buffer voor de was op de Kleine Beek, waardoor het maximale waterpeil op de Kleine Beek afneemt. Het inzetten van Varenheuvel-Abroek als buffergebied voor de Kleine Beek (geen terugslagkleppen) houdt een significant risico in op overstromingen aan de bebouwing in het gebied Varenheuvel-Abroek. In de Figuur 8-44 kan worden opgemerkt dat bij extreme neerslaggebeurtenissen met goed werkende terugslagkleppen, de woningen aan Varenheuvel-Abroek reeds bijna overstromen. Er wordt, dus onafhankelijk van de aanwezigheid van de beverdammen op de Kleine Beek in het Viersels Gebroekt, geadviseerd om de terugslagklep op beide kokers van de duiker van de Klein Pulsebeek onder het Netekanaal in een staat van goede werking te brengen.

Tijdens perioden van normale afvoer zal door de hogere waterpeilen in de Klein Beek (beverdammen) het stroomafwaartse deel van de Klein Pulsebeek relatief minder gedraineerd worden. Dit is in overeenstemming met de natuurdoelen. Voor de meer stroomopwaarts gelegen landbouwgronden, wordt deze invloed niet significant ingeschat. Het waterpeil blijft onder normale afvoeromstandigheden ook in de winter 0.5 - 1.5 m onder het maaiveld. De overstromingsfrequentie van de landbouwgronden neemt niet toe in vergelijking met de bestaande toestand, zeker indien de terugslagkleppen op de 2 kokers aan de sifon onder het Netekanaal in goede staat worden hersteld (op heden ontbreekt er een terugslagklep). Zoniet functioneert Varenheuvel-Abroek als een buffer/overstromingsgebied voor de Klein Beek.

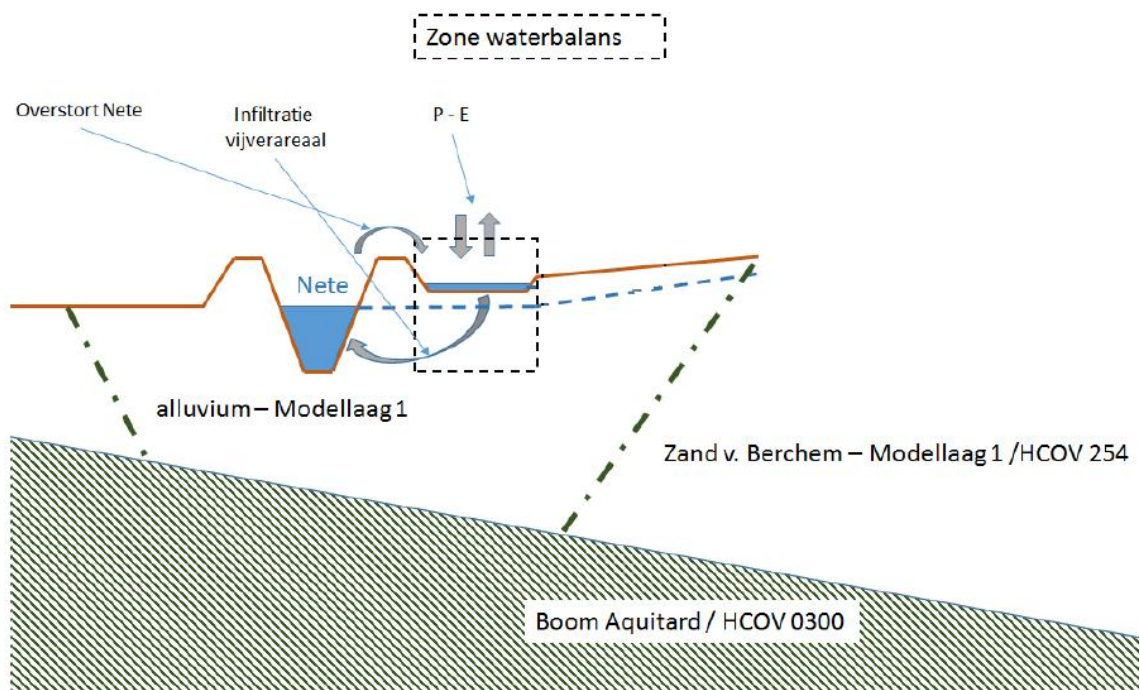
8.4.6.1.3. Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Impact op de waterstanden van de Grote Nete

Het aantal uitwateringspunten naar de Grote Nete neemt af ter hoogte van deelzone 3. In functie van de beoogde vernatting worden deze afgedamd. Het betreffen enkel uitwateringspunten van drainagegrachten.

Om voldoende water beschikbaar te hebben in het plangebied om het beoogde stuwpeil van 5,1 of 4,9 mTAW op de rechteroever en 4,6 mTAW op de linkeroever tot het einde van het broedseizoen (omstreeks einde juli) te realiseren is aanvoer van water vanuit de Grote Nete noodzakelijk. Dit wordt gerealiseerd met een pompstation met een capaciteit van minimaal 25 l/s.

Voor een inschatting van de haalbaarheid van de vernatting wordt een tijdsafhankelijke waterbalans opgesteld waarin de verschillende voedingen en verliestermen van het projectgebied tegen elkaar worden afgewogen (IMDC, 2015). De voorgestelde balans maakt gebruik van onderstaande termen zoals weergegeven in Figuur 8-46.



Figuur 8-46: Schematische voorstelling waterbalans

Om het gewenste stuwpeil in het plangebied te behalen, zal op de rechteroever Netewater in het gebied worden ingelaten aan een debiet van minimaal 25 l/s. Om een streefpeil van 5,1 mTAW te behalen dient gemiddeld 250.000 m³/jaar te worden ingelaten; voor 4,9 mTAW gemiddeld 160.000 m³/jaar. Ook op de linkeroever zal het waarschijnlijk nodig zijn om Netewater binnen te laten om het gewenste stuwpeil te behalen. Het debiet van de Grote Nete is gemiddeld 4,5 m³/s (4.500 l/s) (t.h.v. meetstation Hulshout, waterinfo.be). Het in te laten aandeel is bijgevolg maar een fractie van het waterloopdebiet. De impact van het inlaten van Netewater in het plangebied op de waterstand van de Nete wordt als te verwaarlozen beschouwd (score 0).

Impact op de waterafvoer in en buiten het gebied

In het kader van het bijkomend locatie-alternatievenonderzoek (Technum, 2013) werd voor de zone 3 het optimaal in te richten maximum stuwpeil onderzocht waarbij geen significante invloed ontstaat voor aangelanden (geen invloed op de landbouwactiviteit) en voor de waterafvoer in en buiten het gebied. Als criterium voor landbouw/tuinen werd aangenomen dat het ingestelde stuwpeil geen effect mag hebben in de bovenste 50 cm onder het maaiveld. Verder werd ook rekening gehouden met het stuwpeil dat leidt tot een optimale invulling van de zone met open water en aquatisch riet (natuurdoelen).

De isocontourlijnen in zone 3 (linker- en rechteroever) en de omgeving voor 4,6, 5,1 en 5,6 mTAW worden in de Figuur 8-51 weergegeven.

Rechteroever (Lindekensbeek en Rotbeek).

De Lindekensbeek en de Rotbeek blijven in het plan ongewijzigd draineren op het uitwateringsniveau zoals in de bestaande toestand (uitwateringshoogte resp. 3,26 mTAW en 3,41 mTAW). De waterlopen hebben door de aanleg van de oeverwallen geen directe verbinding met de vallei. Langsheen de waterlopen worden in het plangebied dijken/oeverwallen voorzien op een benaderende hoogte van 6,0 mTAW (ongeveer 0,5 m hoger dan maaiveldpeil aan landzijde). De andere uitwateringen van de drainagegrachten in de vallei hebben een actuele uitwateringshoogte van 3,8 mTAW tot 4,0 mTAW. Deze peilen zijn merkbaar hoger dan die van de Rotbeek en de Lindekensbeek. In functie van de vernatting worden deze uitwateringen van de grachten in het plan ingesteld op 5,1 mTAW (worst case).

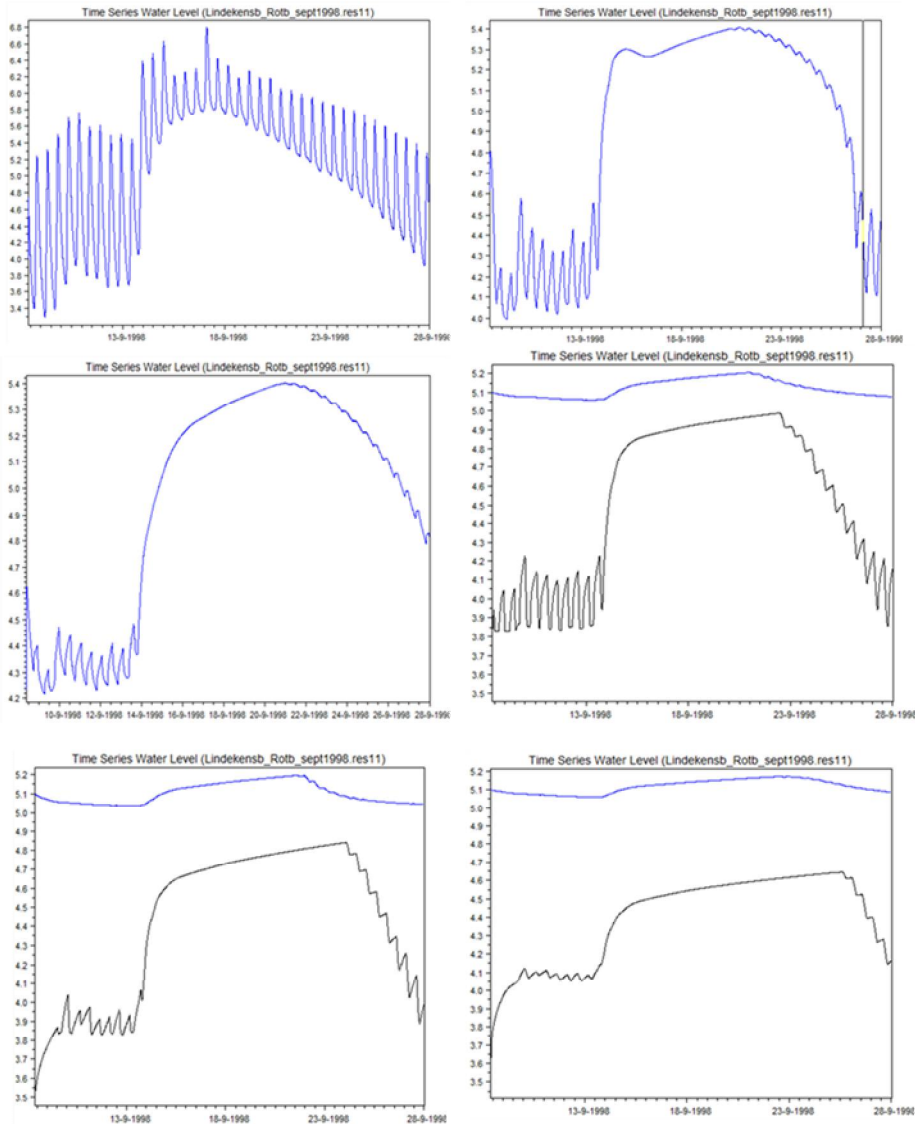


Figuur 8-47: Links: Rotbeek aan de uitwatering naar de Grote Nete, zicht naar stroomopwaarts (situatie 29/05/2013). Rechts: Lindekensbeek aan de uitwatering naar de Grote Nete, zicht naar stroomafwaarts (Van Steeland, 2001-2002)

Teneinde het veiligheidsvraagstuk (overstromingen) te beantwoorden, is in het kader van het locatie-alternatievenonderzoek (Technum, 2013) een 1-dimensionaal hydrodynamisch model opgemaakt. De gebruikte modelleringssoftware is Mike11 (Danish Hydraulic Institute). Met het model werd het neerslagevent van september 1998 (extreme neerslag) doorgerekend ter controle van de effecten van eventuele wateroverlast.

In de **bestaande toestand** bereikt het peil op de Grote Nete bij het neerslagevent september 1998, een maximum van ca. 6.80 mTAW. De peilen op de Rotbeek en de Lindekensbeek bereiken ca. 5.40 mTAW. De zones in de vallei van de Grote Nete op rechteroever worden gekenmerkt door een maximale waterstand van ca. 4.70 mTAW (vallei opwaarts Rotbeek) tot ca. 5.00 mTAW (vallei afwaarts Lindekensbeek).

In de **geplande toestand** (waterlopen zonder directe verbinding met de vallei) worden in de geplande toestand identieke peilen waargenomen op de Rotbeek en de Lindekensbeek als in de bestaande toestand (zie Figuur 8-48 linksboven en rechtsboven). Beide zijlopen staan immers niet in directe verbinding met de vallei van de Grote Nete op rechteroever. De maximale waterstand in de vallei van de Grote Nete op rechteroever stijgt tot ca. 5.20 mTAW (worst case) door het hogere ingestelde uitwateringspeil en daaraan verbonden hogere initiële vulling (zie Figuur 8-48 middenrechts en onder). De stijging blijft evenwel beperkt door het beperkte toestroomoppervlakte. De gracht (op zowel de linkeroever als de rechteroever) die de verschillende vijvers met elkaar verbindt zal via een sifon onder de waterlopen door worden aangelegd.

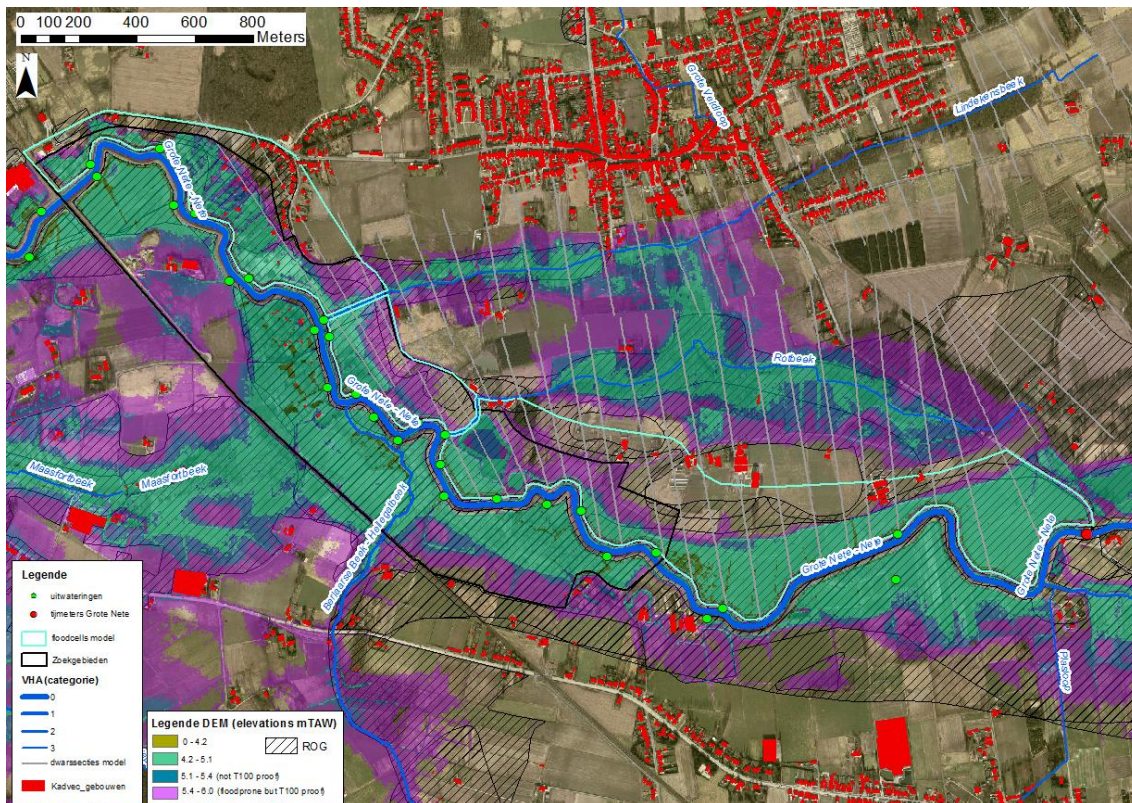


Figuur 8-48: Resultaten geplande toestand (blauw) en bestaande toestand (zwart). Linksboven: Grote Nete. Rechtsboven: Lindekensbeek. Middenlinks: Rotbeek. Middenrechts: vallei afwaarts Lindekensbeek. Linksonder: vallei tussen Rotbeek en Lindekensbeek. Rechtsonder: vallei opwaarts Rotbeek

Op de rechteroever van de vallei van de Grote Nete wordt door het geplande maximum stuwpeil geen extra wateroverlast gecreëerd in de geplande toestand wat betreft permanente woningen. Er werd hierbij geen rekening gehouden met weekendverblijven. De valleien van de Lindekensbeek en de Rotbeek hebben maaiveldhoogtes van minimaal 4,6 mTAW. Aangezien deze ingericht zijn als natuurgebied, wordt bijkomende opstuwing niet als negatief beoordeeld.

Sommige weekendverblijven interfereren reeds met een hoger streefpeil van 5.10 mTAW, terwijl 5.20 mTAW in situaties van T=100 jaar (neerslag september 1998) maximale waterstanden van 5.20 mTAW in de zone afwaarts Lindekensbeek kunnen optreden (waar deze weekendverblijven voorkomen).

Op een aantal locaties bestaat reeds in de huidige toestand soms wateroverlast: Bartstraat huisnr. 21 ten noorden van de Lindekensbeek, woningen op het einde van de Dongelstraat (huisnr. 52) in de omgeving van de koker van de Lindekensbeek, en woning tussen Rotbeek en Bartstraat t.h.v. huisnr. 36. Gezien de maximale waterstanden op de Rotbeek en de Lindekensbeek in de geplande toestand niet toenemen, neemt deze wateroverlast door het plan (zelfs worst case) niet toe.



Figuur 8-49: Vergelijking resultaten maximale waterstanden (blauwe zones) met woningen (rood)

Een validatie van de modelresultaten werd uitgevoerd door de uitgebreidheid van de overstromingen op basis van de gesimuleerde waterstanden te toetsen aan de ligging van de Recent Overstroomde Gebieden (ROG). De gearceerde zone in Figuur 8-49 toont de ROG's, de lichtblauwe zone toont de overstromingszone tot 5.1 mTAW.

Er kan geconcludeerd worden dat het instellen van een stuwpeil van (max.) 5.10 mTAW (worst case – en bijgevolg eveneens voor het alternatief het instellen van een stuwpeil 4.9 mTAW) het risico op overstromingen in de valleien van de Rotbeek en de Lindekensbeek niet significant doet toenemen. De opstuwning in de vallei veroorzaakt geen hogere waterpeilen in de waterlopen en geen stroomopwaartse opstuwning met toename van overstromingsrisico's. Een hogere grondwaterstand in het plangebied op de rechteroever brengt wel mogelijk een grondwaterflux naar de zijwaterlopen (Rotbeek en Lindekensbeek) met zich mee. De omvang van deze flux is echter relatief beschouwd tot de totale afvoer van de waterlopen veel te klein om significante waterpeilveranderingen in de waterlopen te veroorzaken. In omstandigheden van grote waterafvoer (intensieve neerslagperiodes), wanneer de overstromingsrisico's optreden, zal deze flux van het grondwater naar de waterloop bovendien wegvallen, als gevolg van waterstanden in de waterloop, die (tussen de verhoogde dijkjes) de maaiveldpeilen in de vallei benaderen of overstijgen. Gezien de zijwaterlopen (Rotbeek en Lindekensbeek) in de geplande toestand ongewijzigd draineren op het uitwateringsniveau gelijk aan de huidige situatie betekent dit geen risico naar veiligheid tegen overstromingen.

De isocontour van 5,1 mTAW wordt ook voorgesteld als oranje isocontour in Figuur 8-51.

Linkeroever (Berlaarse Laak).

Het stuwpeil 3 zonder significante effecten voor de aangelanden werd op basis van het alternatievenonderzoek voor de **linkeroever van de Nete** in zone 3 **beperkt tot ca. 4.6 mTAW**. In de vallei van de Berlaarse Laak worden weilanden en akkerbouw aangetroffen met een maaiveldhoogte van hooguit 5.0 mTAW. Oriënterende berekeningen met het hydrodynamisch model van de Berlaarse Laak (Infoworks

RS in beheer van de Provincie Antwerpen dienst Waterlopen) wijzen op een negatieve invloed van de opstuwing van het mondingsgebied vanaf een peil van 4.5 mTAW.

De Berlaarse Laak, waterloop van 2e categorie mondt uit in de Grote Nete via een koker met terugslagklep. De dimensies van het kunstwerk zijn hoogte 1.5 m x breedte 1.25 m, de drempel van de uitwatering ligt thans op 3.26 mTAW, overeenkomstig het gemiddeld laagwater. Het bufferend vermogen van het mondingsgebied op de linkeroever kent een stijging vanaf een peil van 4.5 mTAW (Figuur 8-52). Een verhoging van het stuwpeil in het valleigebied vermindert het bufferend vermogen van de vallei en kan een verhoging van de maximale waterstanden betekenen tijdens periodes met verhoogde afvoer.

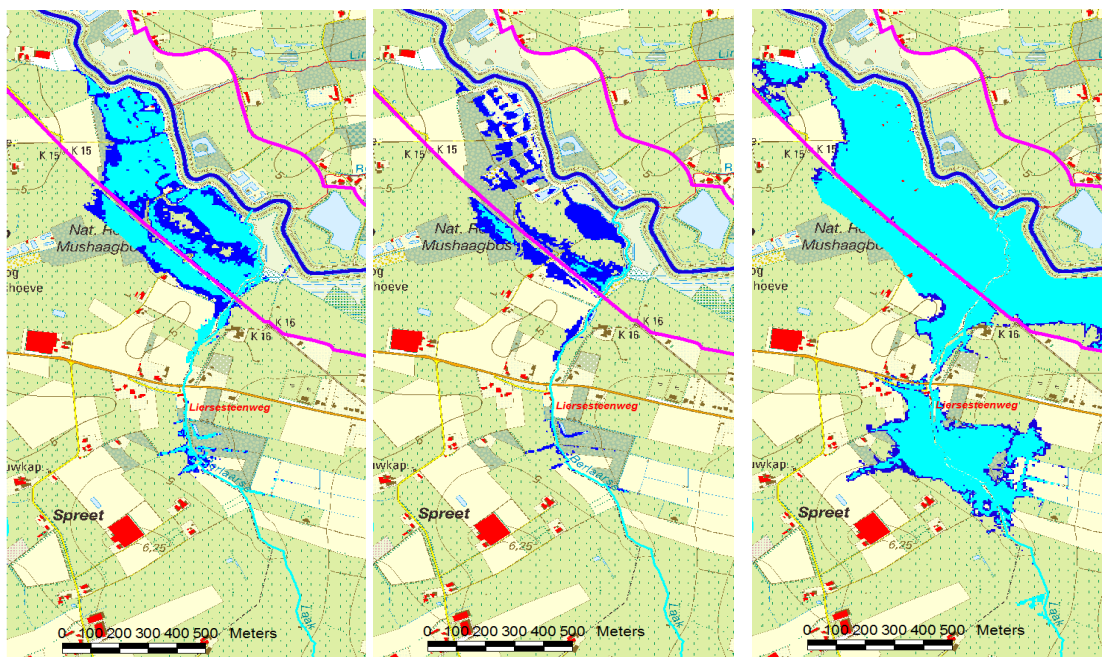
In het bestaande hydraulisch model van de Berlaarse Laak (Infoworks model ter beschikking gesteld door de Provinciale dienst Waterlopen Antwerpen) worden 3 stormen doorgerekend. September '98, december '93 en augustus '96 kennen voor het mondingsgebied een terugkeerperiode van de maximale waterstand van respectievelijk 100, 5 en 1 jaar.

De stormen werden doorgerekend met de huidige toestand en verschillende drempelpeilen van de uitwatering en initiële waterstanden in het valleigebied, 4.5, 4.75 en 5.0 mTAW. De maximaal berekende waterstanden worden onderstaand weergegeven in Tabel 8-50 ter hoogte van de monding, de spoorlijn (zuidelijke grens van het zoekgebied) en opwaarts van de Liersesteenweg te Berlaar. In Figuur 8-50 worden de overstromingscontouren weergegeven. In geval van stormen met uitzonderlijk karakter (terugkeerperiode van 5 jaar en meer) zal de verhoogde initiële waterstand en drempelpeil slechts een beperkt effect hebben op de overstromingen in het mondingsgebied. Voor de stormen december '93 (T=5) en september '98 (T=100) bedraagt de invloed maximaal 10 cm voor een drempel op 5.0 mTAW. Voor stormen met lagere terugkeerperiode (TP 1 jaar) is de impact groter. Voor een drempelhoogte van 5.0 mTAW bedraagt de invloed (verschil tussen huidige toestand HT (drempel 3.26 mTAW) en een ingestelde drempel van 5.0 mTAW) 27 tot 30 cm. Bij een geplande drempelhoogte van 4.5mTAW (hetgeen ongeveer vergelijkbaar is met de geplande drempelhoogte van 4.6 mTAW) bedraagt de invloed bij T=1 slechts 4-6 cm, bij T=5 0 cm en bij T=100 slechts 3 cm. De relatief grotere invloed op de waterstanden bij de kleine terugkeerperiodes is te verklaren door het feit dat het aandeel van de ingenomen buffercapaciteit in de vallei t.o.v.de afvoerdebielen in de waterloop, verhoudingsgewijs sterk afneemt bij grotere terugkeerperiodes (T=5, T=100).

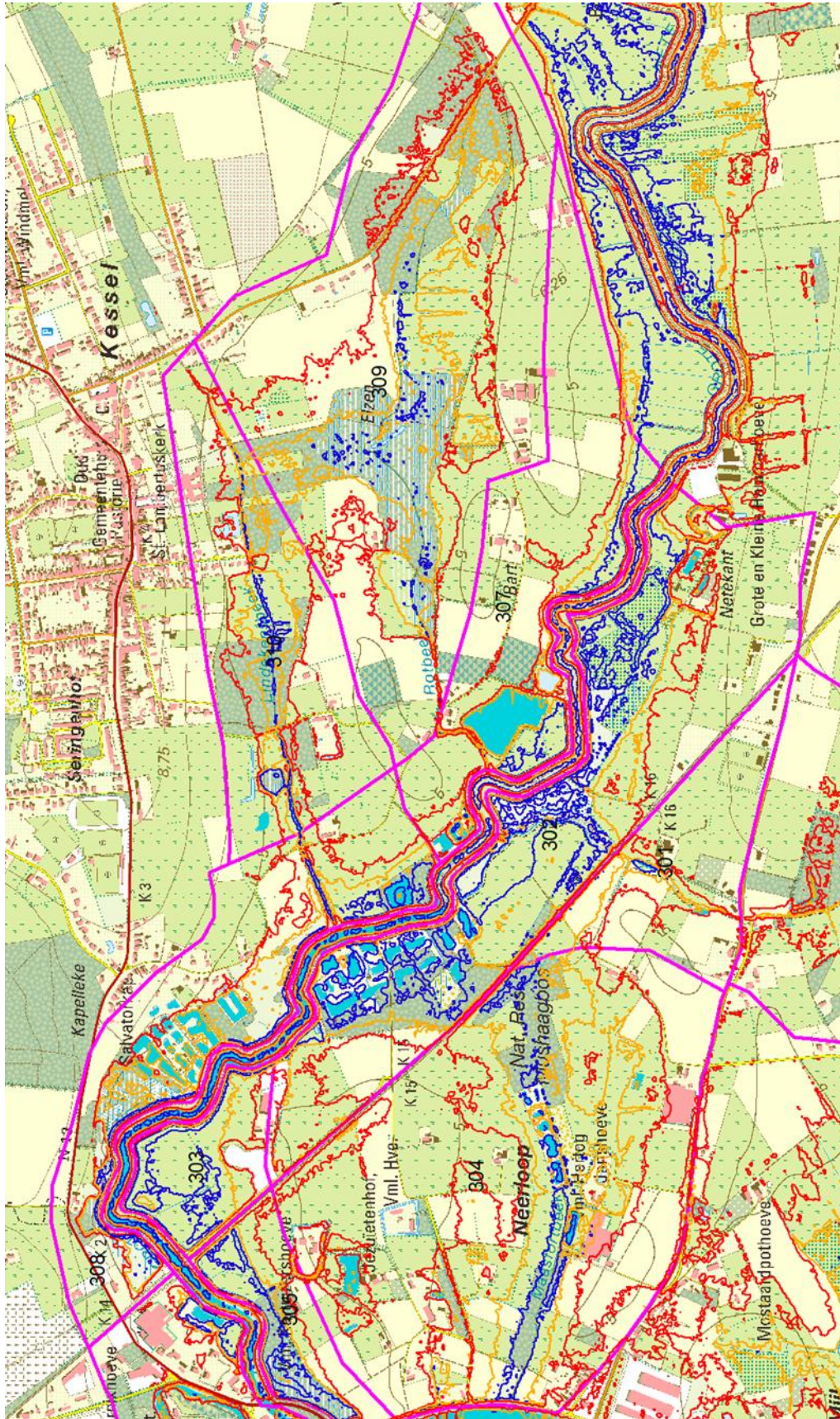
Uit de onderstaande tabel en figuur kan geconcludeerd worden dat van een stuwpeil van 4.6 mTAW op de linkeroever geen relevante invloed heeft op de waterhoogten in de waterloop en de overstromingscontouren in geval van stormen.

Tabel 8-50: Maximaal berekende waterstanden Berlaarse Laak

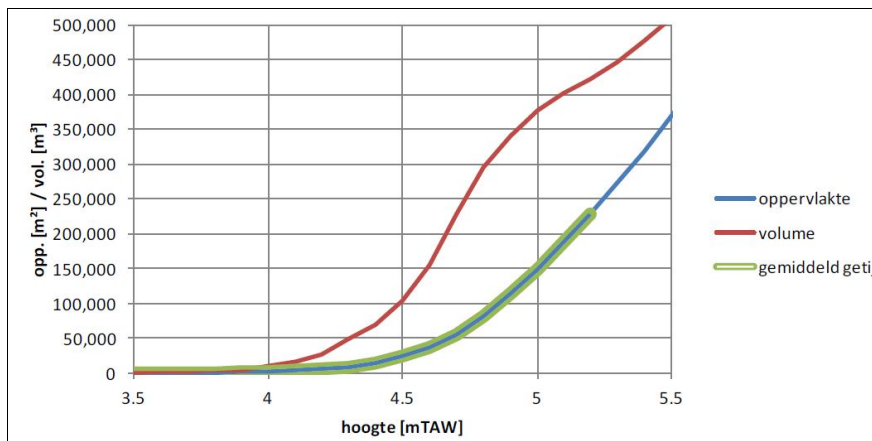
storm	augustus '96				december '93				september '98			
TP [jaar]	1				5				100			
Max. Peil Grote Nete tijdens storm [mTAW]	5.74				6.46				6.62			
Modelvariant: hoogte drempel uitwatering [mTAW]	HT (3.26)	4.5	4.75	5.0	HT (3.26)	4.5	4.75	5.0	HT (3.26)	4.5	4.75	5.0
Monding	5.01	5.07	5.16	5.30	5.41	5.41	5.41	5.41	5.79	5.82	5.84	5.88
Spoorweg/grens zoekzone	5.01	5.07	5.17	5.31	5.41	5.41	5.41	5.41	5.79	5.82	5.84	5.88
Liersesteenweg	5.05	5.09	5.20	5.32	5.42	5.43	5.43	5.43	5.79	5.82	5.84	5.88



Figuur 8-50: Overstromingscontouren dec 93 T=5 (links), aug 96 T=1 (midden), sept 98 T=100 (rechts) in huidige toestand (lichtblauw) en opstuwing tot 5.0 mTAW (donkerblauw)



Figuur 8-51: Iso contourlijnen 4.6 (blauw) en 5.1 (oranje), 5.6 mTAW (rood)



Figuur 8-52: Hoogte – oppervlakte en hoogte – bergingsvolume zone Linkeroever/Vallei Berlaarse Laak

Het plan heeft geen impact op de waterhuishouding voor de aangelanden noch op de waterafvoer in en buiten het gebied (score 0).

8.4.6.2. Wijziging waterbodemkwantiteit

8.4.6.2.1. Inrichtingsfase

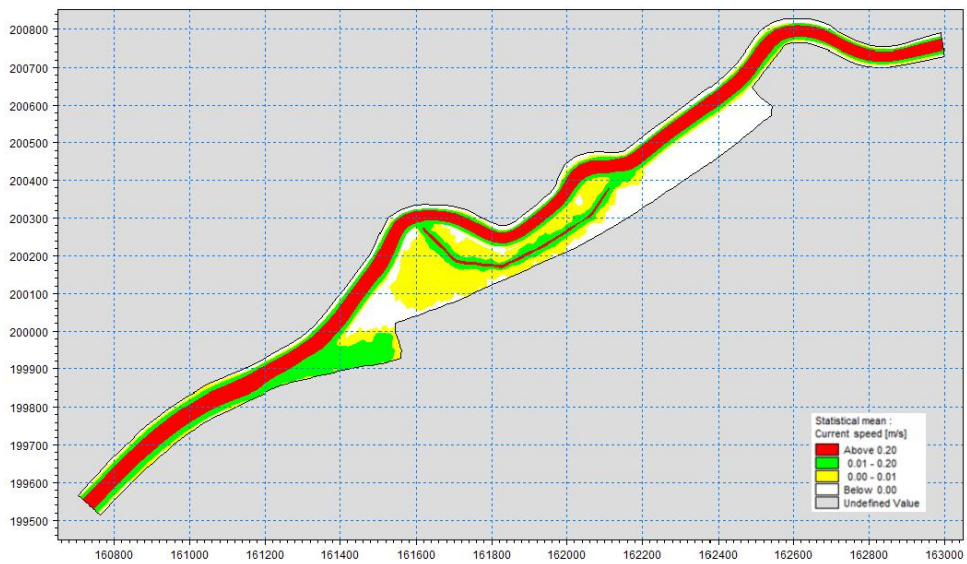
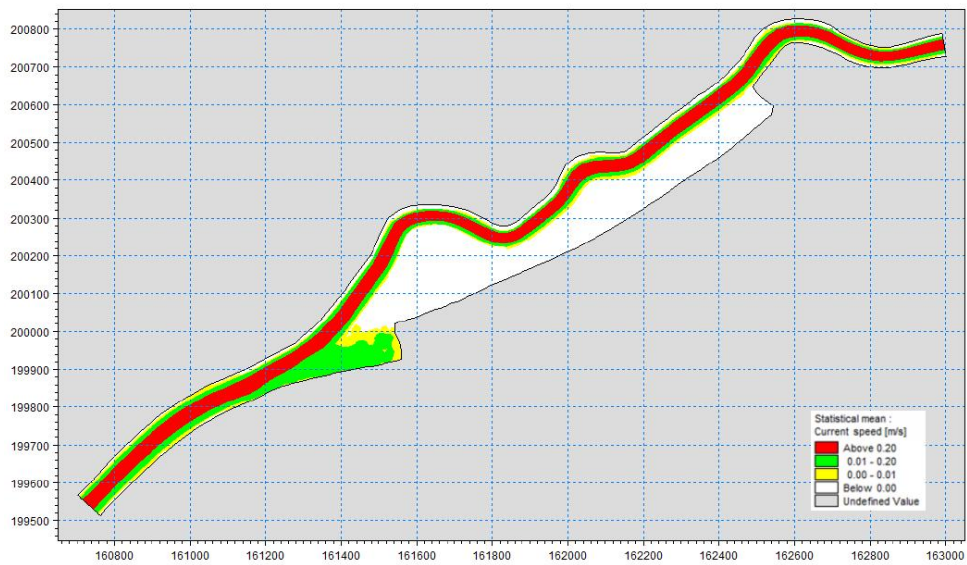
De vergraving van de zones en de aanleg van nieuwe dijken (oeverwallen langs waterlopen in zone 3) kan tijdelijk een verhoogde afstroming van bodemdeeltjes (erosie) veroorzaken naar de waterlopen. In het kader van de inrichtingswerken zullen de percelen en dijken of oevers zo spoedig mogelijk worden ingezaaid, zodat erosieverschijnselen enkel lokaal en tijdelijk optreden (score -1).

8.4.6.2.2. Exploitatiefase

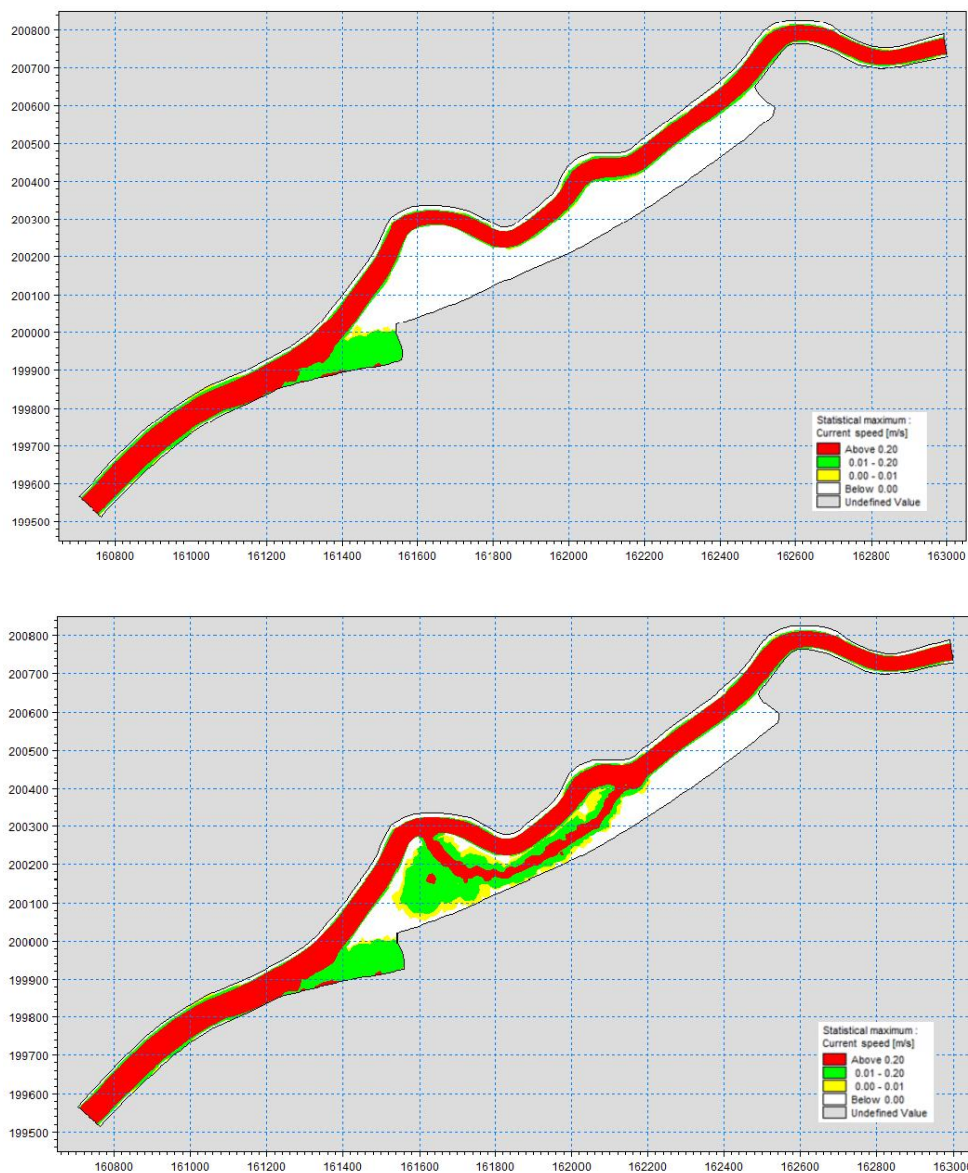
Zone 1: Afwaarts Lier

Nevengeul.

Bij de modellering van de nevengeul (*Vanderkimpfen, P. et al.(2013)*) is ook gekeken naar de impact op het zandtransport (sedimentatie en erosie gebaseerd op Hjumström-diagramma) ten gevolge van de ontpoldering. De gemiddelde stroomsnelheden in de nevengeul volstaan om de fijne zandfractie in transport te houden. De kans op verzanding van de geul is bijgevolg beperkt. Langsheen de randen van de overstroomde gebieden aan weerszijden van de nevengeul (o.a. westelijke deel) zou wel sedimentatie kunnen optreden. In deze zones zou zelfs fijn slib afgezet kunnen worden. Er dient ook opgemerkt te worden dat de aanwezigheid van vegetatie de sedimentatie-erosie processen kunnen beïnvloeden. Met name het “vangen” van sediment door het afremmen van de stromingen doorheen de vegetatie kan aanleiding geven tot een verhoogde sedimentatie in vergelijking met een onbegroeid oppervlak (*Vanderkimpfen, Vanlede, Plancke, Verwaest, & Mostaert, 2013*). Voor meer details over de uitgevoerde modellering verwijzen we naar Bijlage 5.



Figuur 8-53: Gemiddelde stroomsnelheden (zandtransport) zonder en met nevengeul (geel= tendens tot sedimentatie, groen= transport, rood= tendens tot erosie) (Vanderkimpfen, Vanlede, Plancke, Verwaest, & Mostaert, 2013)



Figuur 8-54: Maximale stroomsnelheden (zandtransport) zonder en met nevengeul (geel= tendens tot sedimentatie, groen= transport, rood= tendens tot erosie) (Vanderkimpfen, Vanlede, Plancke, Verwaest, & Mostaert, 2013)

De Beneden-Nete blijft fungeren als hoofdgeul. De wijzigingen in sedimentatie en erosie zijn te verwaarlozen. De snelheid in de Beneden-Nete wijzigt niet relevant (zie Figuur 8-54). Door het maken van de bressen is wel een zeer lokale wijziging van de sedimentatie en erosie ter hoogte van de bressen mogelijk.

Sedimentafzetting door overstromingen en gewijzigde inrichting

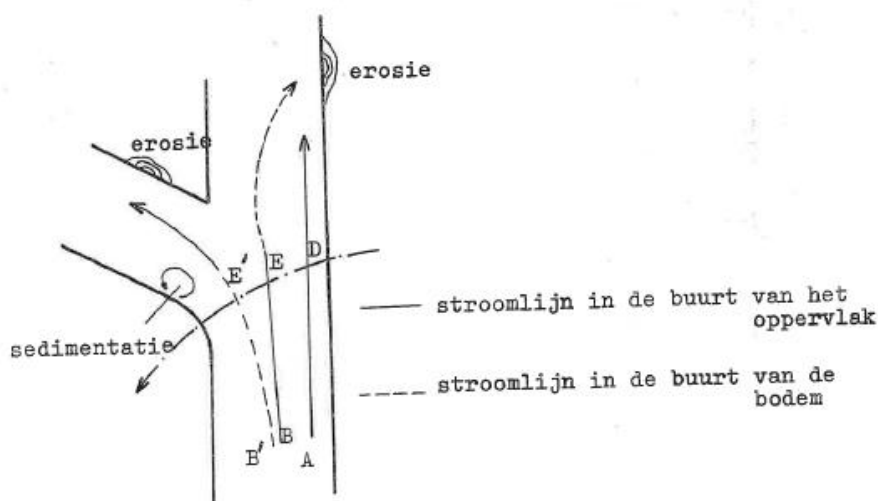
Door het verdiepen van vijvers/rietzones en grachten (**Polder van Lier**) in het GOG zal tijdens GOG-werking een deel van de sedimentlast van de waterloop (die in de huidige situatie in het watersysteem en/of de Scheldemonding bezinkt), in het GOG terecht komen en er bezinken in de vijvers, rietzones en grachten van het GOG. Deze processen treden nu ook reeds op in de Polder van Lier en Anderstadt I. In Anderstadt I ontstaat door de ontpoldering een dynamisch slikken en schorrensysteem met een evenwicht tussen aan- en afvoer van sediment. De Polder van Lier functioneert momenteel reeds als GOG; hier zal het sedimentatieproces niet relevant wijzigen. De hoogopgaande vegetatie langs vijvers en grachten wordt gereduceerd, waardoor slibafzetting door bladval van de vegetatie sterk zal afnemen.

In **Anderstadt II** zal de inrichting als GOG-gebied een enigszins verhoogde sedimentatie tijdens de overstromingen veroorzaken. De omvang van de sedimentatie is beperkt door de eerder lage overstromingsfrequentie. De hoogopgaande vegetatie langs vijvers en grachten wordt gereduceerd, waardoor slibafzetting door bladval van de vegetatie sterk zal afnemen.

In de **Omgeving van Hof van Lachenen** en de **vijvers aan Anderstadt** zal de slibkwantiteit verminderen door het verwijderen van opgaande begroeiing.

Voor alle deelgebieden toont de erosiegevoeligheidskaart (Kaart 10a) aan dat met uitzondering van de bestaande dijklichamen (dijken van waterlopen) de plangebieden geen erosiegevoelige zones bevatten. De erosiegevoeligheid in de exploitatiefase (en sedimentafzetting als gevolg ervan) wijzigt niet.

Globaal wordt de impact van het plan op de sedimentatie als te verwaarlozen beschouwd (**score 0**) in de deelzones Omgeving Hof van Lachenen, Vijvers aan Anderstadt en weinig significant negatief in de Polder van Lier en Anderstadt II (**score -1**). In Anderstadt I ontstaat een grotere dynamiek van sedimentaan- en afvoer, maar de netto sedimentaangroei zal niet sterk wijzigen (**score -1**).



Figuur 8-55: Illustratie sedimentatie aan aftakking, erosie aan oevers (Waterloop- en waterbouwkunde; Berlamont)

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Het reduceren van de landbouwoppervlakte met meer dan de helft vermindert de globale nutriëntbelasting en slibaanvoer naar de waterbodems van grachten en waterlopen. De slibaangroei in de grachten en waterlopen wordt voornamelijk veroorzaakt door de aanvoer van slib uit het regenwaterstelsel en de opbouw van organisch materiaal in de watergangen. Wanneer het ecologisch evenwicht in de grachten toeneemt, zal de slibaangroei aanzienlijk minder worden dan nu het geval is.

Door het wijzigen van de afwateringsrichting van de centraal gelegen landbouwzone naar de Kleine Nete, zal de nutriëntenbelasting zich verplaatsen van de Klein Pulsebeek naar de Kleine Nete. In het waterloopsegment Kleine Nete met 2 km lengte, tussen de nieuwe uitwateringsconstructie en de Beneden-Nete, zal de slibaangroei als gevolg van de nutriënt- en sedimentlast vanuit de landbouwzone, relatief toenemen. In de Klein Pulsebeek zal de slibaangroei verhoudingsgewijs (door de halvering van het landbouwareaal) in grotere mate afnemen.

De erosiegevoeligheidskaart (Kaart 10b en 10c) toont aan dat met uitzondering van de bestaande dijklichamen (dijken van waterlopen) de plangebieden geen erosiegevoelige zones bevatten. In zone 2 en zone 3 zijn er geen ingrepen door het plan te verwachten, die een relevante impact kunnen hebben op de erosiegevoeligheid in het gebied en/of kunnen leiden tot een verhoogde sedimentatie en kwantitatieve toename van de waterbodems in de exploitatiefase (**score 0**).

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Door het verdwijnen van de landbouwactiviteiten uit de zone, zal de nutriëntbelasting en slibaangroei in de grachten en vijvers verminderen. Als gevolg van de inlaat van Netewater (met relatief hoge concentraties aan zwevende stoffen, N, P, en Zn) tijdens de zomerperiode zal de sedimentlast die door de vijvers en rietsystemen stroomt, relatief toenemen. Bij een inlaatdebiet van gemiddeld 10 l/sec gedurende het zomerhalfjaar, een sedimentvracht van bvb. 50 mg/l en een bezinkingspercentage van bvb. 50%, kan een sedimentvolume van ca 4 ton/jaar worden afgezet in het systeem. Dit vertegenwoordigt een sedimenthoeveelheid van 0.051 kg/m².jaar bij een gelijkmatige spreiding over de 7.9 ha open water of in dit geval een sedimentafzetting van ca 0.05 mm/jaar (score -2).

8.4.6.3. Wijziging grondwaterkwantiteit

8.4.6.3.1. Inrichtingsfase

Om de aanleg van de fundering van de nieuwe uitwateringssluis ter hoogte van de Polder van Lier (deelzone 1) "in den droge" mogelijk te maken is bemaling noodzakelijk. Bemaling resulteert (per definitie) in grondwaterverlaging. Of deze verlaging als een significant milieueffect moet beschouwd worden hangt af van een aantal factoren, zoals de diepte van de bemaling, de afstand waarover de bemalingskegel zich uitstrekt, de duur van de grondwaterstandsverlaging en de periode waarin de verlaging van de grondwaterstand zich voordoet. Interpretatie van het belang van deze factoren hoort thuis in andere disciplines, met name in de discipline Fauna en Flora en de discipline Mens. Kritische periodes en duurtijden voor grondwaterverlaging hangen immers samen met kwetsbare periodes voor de vegetatie, net zoals de ernst van de impact niet zozeer bepaald wordt door de verlagingssperimeter an sich, als wel door de aanwezigheid van kwetsbare grondwaterafhankelijke soorten/vegetatie binnen deze perimeter of de aanwezigheid van (ondiepe) grondwaterwinningen.

In het kader van de discipline water volstaat het vast te stellen dat grondwaterstandsverlaging een effect is dat grotendeels te milderen is door aangepaste technische ingrepen (bijvoorbeeld retourbemaling, bemaling binnen een door impermeabele wanden afgebakende "kuip"). De nabijheid van de Nete zal dergelijke maatregelen bovendien noodzaken. Eventuele residuele secundaire effecten op de aanwezige vegetatie kunnen in belangrijke mate beheerst worden door een zorgvuldige keuze van de uitvoeringstermijn (seizoen en beperken van de periode van bemaling).

Omdat de exacte nodige waterstandsverlaging tijdens het bemalen nog niet gekend is, kan de impact van de bemaling nog niet precies gekwantificeerd worden. Er kan wel al een inschatting van de impact gemaakt worden op basis van de voorkomende bodemtypes en hun doorlatendheid. Het bodemtype waar de bemaling zal plaatsvinden is zandleem met een doorlatendheid (k) van 1,10-6 m/s (0,1 m/dag). Indien verondersteld wordt dat de grondwaterstandsverlaging 6 m bedraagt, leidt dit tot een bemalingsstraal van ca. 18 m rond de bouwput. Binnen die straal zal (indien dus geen maatregelen zouden genomen worden) gedurende een aantal weken tot maanden (afhankelijk van de omvang van de constructie) de grondwaterafval verlagen. Na het stopzetten van de bemaling evolueert het grondwater opnieuw naar zijn oorspronkelijke toestand.

8.4.6.3.2. Exploitatiefase

De grondwaterstand in het plangebied zal door de inrichtingsmaatregelen stijgen. Gezien dit het doel van het plan is, wordt dit aspect niet verder onderzocht. Het opstuwen van het grondwater in het plangebied kan ook een impact hebben op de grondwaterstand buiten het plangebied. De impact van het plan op de grondwaterstand buiten het plangebied wordt onderstaand besproken.

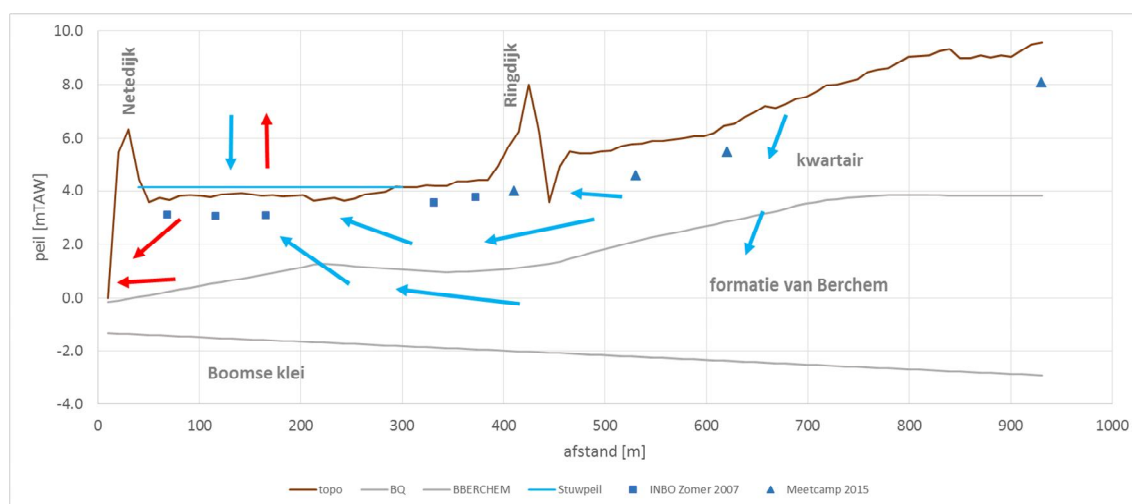
Zone 1: Afwaarts Lier

In de omgeving **Hof van Lachenen** wordt een stuwpeil van 4,6 mTAW voorzien. Het grondwater bevindt zich momenteel tussen ca. 3,5-4,5 mTAW (min.) en ca. 3,75-4,75 mTAW (max.) (HLAP002X en HLAP001X). Rondom het Hof van Lachenen is een drainagegracht aanwezig. Het grondwater bevindt zich in de omgeving in de winter nabij maaiveldniveau. Onder invloed van de opstuwung zal het grondwater in de zomer minder snel wegzijgen. De uitwateringsniveaus worden weliswaar opgehoogd, maar onder invloed

van de lagere zomerwaterpeilen in de Nete, zal het grondwater in de percelen naast de Nete toch nog wegzijgen in de zomerperiode.

Het grondwater bevindt zich in de **Polder van Lier** tussen ca. 2,5-3,6 mTAW (min.) en ca. 3,5-4,3 mTAW (max.). Het plan voorziet voor de Polder van Lier een stuwpeil van 4,15 of 4.3 mTAW. Dit betekent dat in de winter er gemiddeld genomen geen relevante stijging van het grondwater in de zone plaatsgrijpt, in de zomer is de stijging gemiddeld 1,3 m in vergelijking met de huidige toestand.

Door het opstuwen van het grondwater in het plangebied in de winter kan ook het grondwater buiten het plangebied potentieel beïnvloed worden. In dit opzicht vormen de percelen in de woonwijk ten noorden van Ringenhof een aandachtspunt. Uit de peilbuis en oppervlaktewatermetingen in en rondom de zone 1 (zie referentiesituatie grondwater) blijkt echter dat de ringgracht rond het GOG ten noorden van de dijk in de winter drainerend werkt en in de zomer voedend voor het plangebied. Het grondwater ten noorden van dit deelgebied (meetpunt B2 ter hoogte van de woonwijk) bevindt zich in de huidige toestand tussen ca. 3,7 mTAW (min. zomer) en ca. 5 mTAW (max. winter). Rekening houdend met de drainerende werking van de gracht tussen de polder en de woonwijk, zal er geen opstuwing van het grondwater buiten het plangebied optreden in de winter. In de droge perioden kan er mogelijk wel een verminderde wegzijging van het grondwater plaatsvinden. In deze periode is een beperkte opstuwing niet ongewenst. Grondwateroverlast wordt uitgesloten.



Figuur 8-56: Grondwaterstroming/balans in zone 1

In de **Vijvers aan Anderstadt** wordt ook een stuwpeil van 4,6 mTAW voorzien. Het grondwater in de omgeving bevindt zich momenteel tussen ca. 3,8-4,25 mTAW (min. zomer) en ca. 5,2-5,5 mTAW (max. winter) (ASTP001X en ASTP002X). De vijvers bevinden zich tussen de Nete en het Netekanaal (constant waterpeil 4,6 mTAW). Rondom de site tussen de Vijvers aan Anderstadt en Anderstadt II is een drainagegracht aanwezig. Het geplande stuwpeil bevindt zich 60 tot 90 cm lager dan het huidige maximum grondwaterpeil in de winter. Ook hier kan in de omgeving van de vijvers een verminderde wegzijging van de grondwaterstand in de zomer worden verwacht en een stagnatie van de huidige toestand voor de winterperiode.

Impact van het plan op de grondwaterstand buiten het plangebied zal in het algemeen bestaan uit verminderde wegzijging in de zomer, maar de grondwaterstandswijziging in de wintersituatie zal beperkt zijn en niet leiden tot grondwateroverlast. De impact wordt omwille van de verandering beperkt negatief beschouwd (score -1), maar in essentie zullen er geen significant negatieve effecten optreden. De grondwaterpeilen zullen worden opgevolgd voor en na de installatie van de maatregelen.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Met het lokaal grondwatermodel werd nagegaan welke invloed er uit gaat van het voorgenomen inrichtingsscenario wat betreft grondwaterstanden in vergelijking met de bestaande toestand.

Aan de hand van de studie *IMDC nv (2014)* en een hierin gebruikt model van het grondwater in het gebied Varenheuvel-Abroek werden twee onderzoeksvragen beantwoord: (1) hoe gedraagt het grondwaterregime in het gebied Varenheuvel-Abroek zich in de bestaande toestand en (2) welke invloed gaat uit van het voorgenomen inrichtingsscenario wat betreft grondwaterstanden? Voor meer details over de grondwatermodellering verwijzen we naar de Bijlage 5.

Antwoord op onderzoeksvraag (1): De grondwaterstroming in het gebied Varenheuvel-Abroek wordt bepaald door enerzijds de drie omliggende oppervlaktewaterlichamen Albertkanaal - Kleine Nete - Netekanaal, en anderzijds de Klein Pulsebeek. Het drainerende effect van de Klein Pulsebeek kan in de zomer voor grondwaterstanden zorgen die diep wegzijn onder het maaiveld, afhankelijk van de al dan niet aanwezigheid van watervegetatie. Indien in de zomer veel watervegetatie aanwezig is, kunnen relatief hoge grondwaterstijghoogten optreden in vergelijking met (winterse) periodes waarin de waterbodem van de Klein Pulsebeek gemaaid is. Anderzijds worden 's winters - de toestand van de watervegetatie buiten beschouwing gelaten - hogere grondwaterstijghoogtes verwacht door de verhoogde grondwatervoeding.

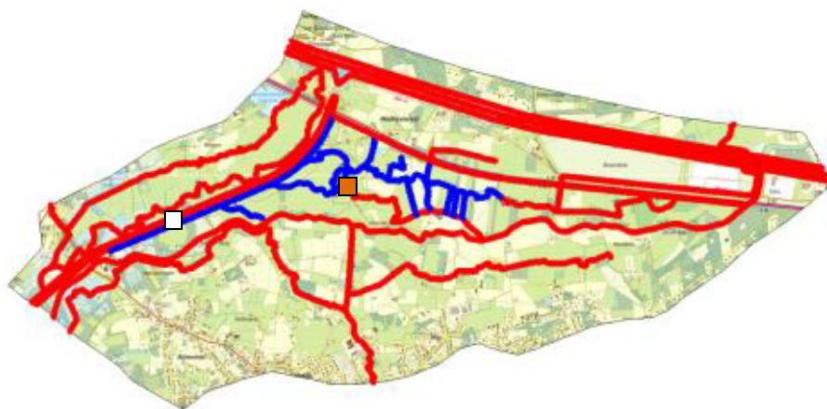
Antwoord op onderzoeksvraag (2): De voorgenomen inrichtingsscenario's werden vertaald als randvoorwaarden in het grondwatermodel dat de lage, zomerse grondwaterstanden zouden verhogen en dat de hoge grondwaterstanden in de winter en het voorjaar het maaiveld zouden benaderen. Daarbij werd een verkleining van de seizoenale grondwateramplitude en een behoud van de winterse overstromingen nagestreefd. Het globale resultaat is sterk vereenvoudigd samen te vatten als volgt. Door een hoger stuwpeil in te stellen op de Klein Pulsebeek, kunnen de lage, zomerse grondwaterstanden in het gebied stroomafwaarts van de weg Nederviersel verhoogd worden, waarbij de hoge winterse grondwaterstanden het maaiveld benaderen. De grondwaterstanden op de centraal gelegen landbouwpercelen ten zuiden van de Klein Pulsebeek blijven aanvaardbaar met betrekking tot landbouwvoering. Verklaring hiervoor is de hogere ligging van deze percelen en het instellen van een drainage van deze percelen naar de Kleine Nete.

Het gebied tussen de Klein Pulsebeek en de snelweg E313 ondervindt de invloed van de grondwaterstijgingen in het gebied stroomafwaarts van de weg Nederviersel door opstuwning van het peil in de Klein Pulsebeek. Dit maakt deze gebieden geschikt om op een eenvoudige wijze in te zetten in de voorgenomen natuurinrichting. Anderzijds lijkt het draineren van deze percelen met het oog op een eventueel landbouwvoering moeilijk haalbaar.

De waargenomen stijghoogten van het grondwater in de peilbuizen werd gebruikt om het model af te ijken. Voor de geplande toestand werden enkele scenario's doorgerekend:

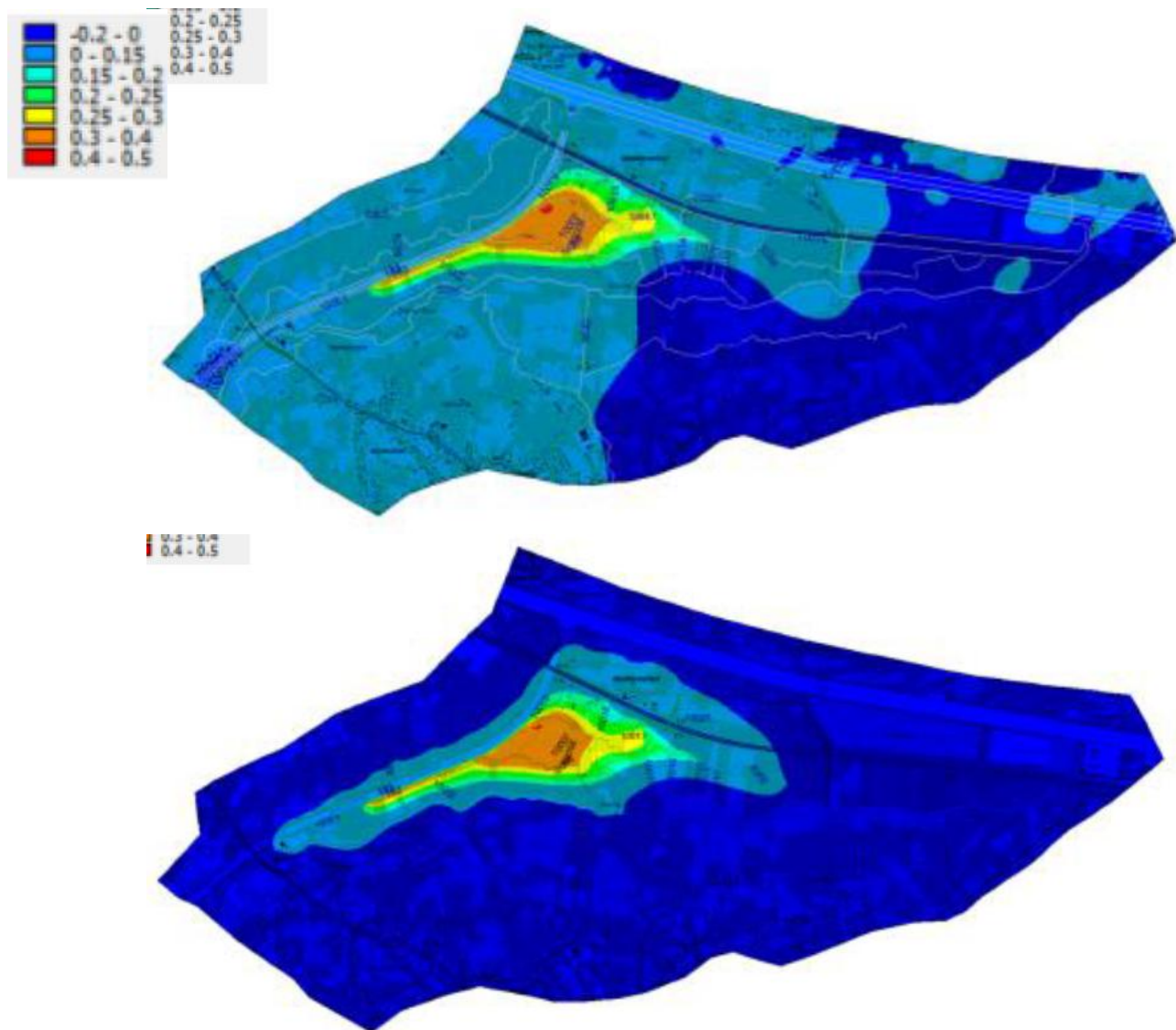
- zomer
 - bestaande toestand
 - stuwhoogte 4.7 mTAW en drainagegracht landbouwgebied (gevoeligheidsanalyse neerslagoverschot = 0.2 mm/dag en 0.0 mm/dag)
 - stuwhoogte 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied (gevoeligheidsanalyse neerslagoverschot = 0.2 mm/dag en 0.0 mm/dag)
- winter
 - bestaande toestand
 - stuwhoogte 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied
 - stuwhoogte 5.2 mTAW en drainagegracht landbouwgebied

De locatie van de stuw op de Klein Pulsebeek is aangeduid op Figuur 8-57 (wit vierkant). Aan de blauwe zones van de Klein Pulsebeek wordt geen vast waterpeil opgelegd (geen drainage van de gronden in de natte perioden). Het gesimuleerde waterpeil in de Klein Pulsebeek wordt bepaald door de grondwaterstand in het gebied Varenheuvel-Abroek - op zijn beurt bepaald door de waterstanden in de omliggende oppervlaktewaterlichamen (Albertkanaal 9,7 mTAW, Netekanaal 4,6 mTAW, Kleine Nete zomer 5,4 mTAW opwaarts en 4,2 mTAW afwaarts; winter 5,6 mTAW opwaarts en 4,4 mTAW afwaarts) - het eventuele neerslagoverschot en de afwaartse rand die gevormd wordt door de stuw op de Klein Pulsebeek (wit vierkantje) stroomopwaarts van de duiker onder het Netekanaal. Aan de gracht centraal gelegen in de landbouwzone tussen de Klein Pulsebeek en de Kleine Nete wordt een constant waterpeil (4.5 mTAW) opgelegd. Het gebied wordt m.n. gedraineerd in de natte perioden.

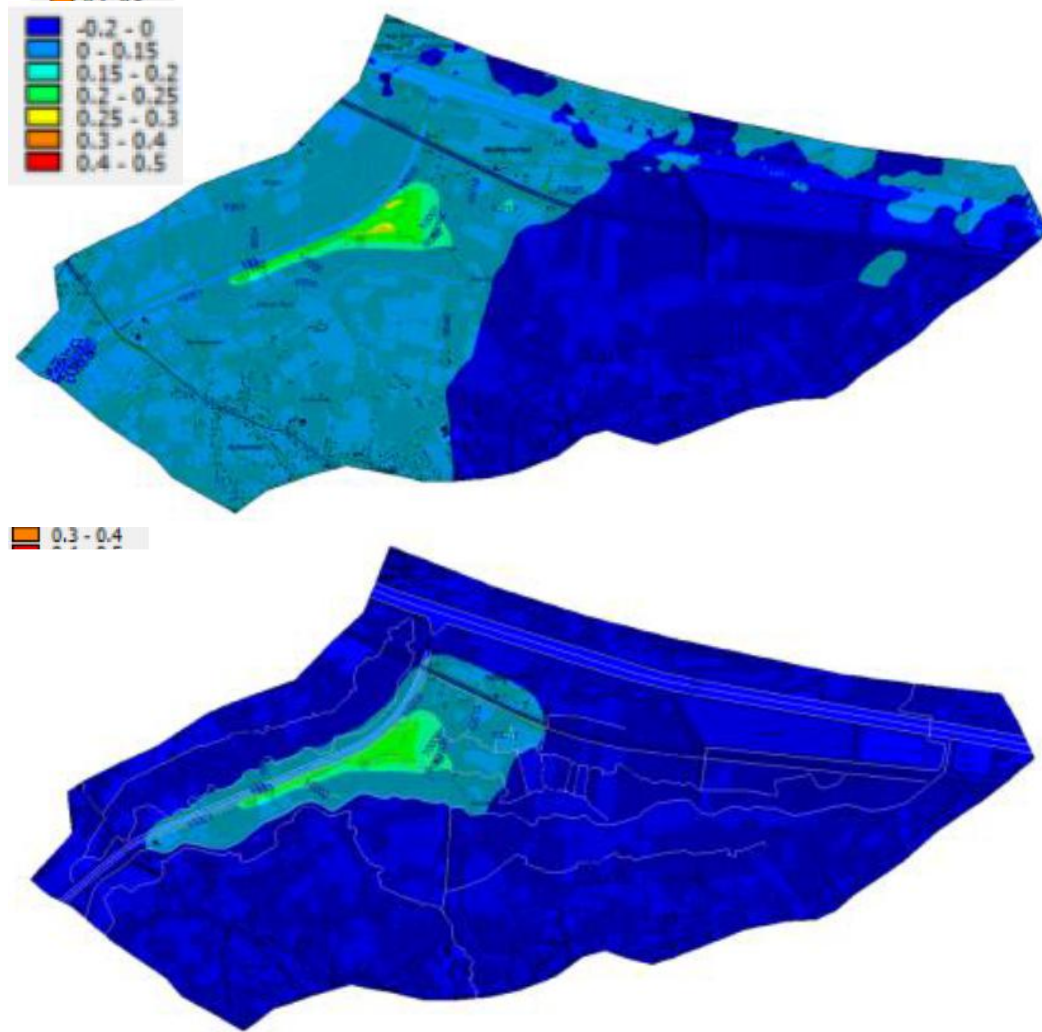


Figuur 8-57: Stuwscenario met constante waterpeilen (rood), stuw op Klein Pulsebeek (wit), variërend waterpeil in de Klein Pulsebeek (blauw) en scheiding (oranje) tussen Klein Pulsebeek en drainagegracht doorheen landbouwgebied

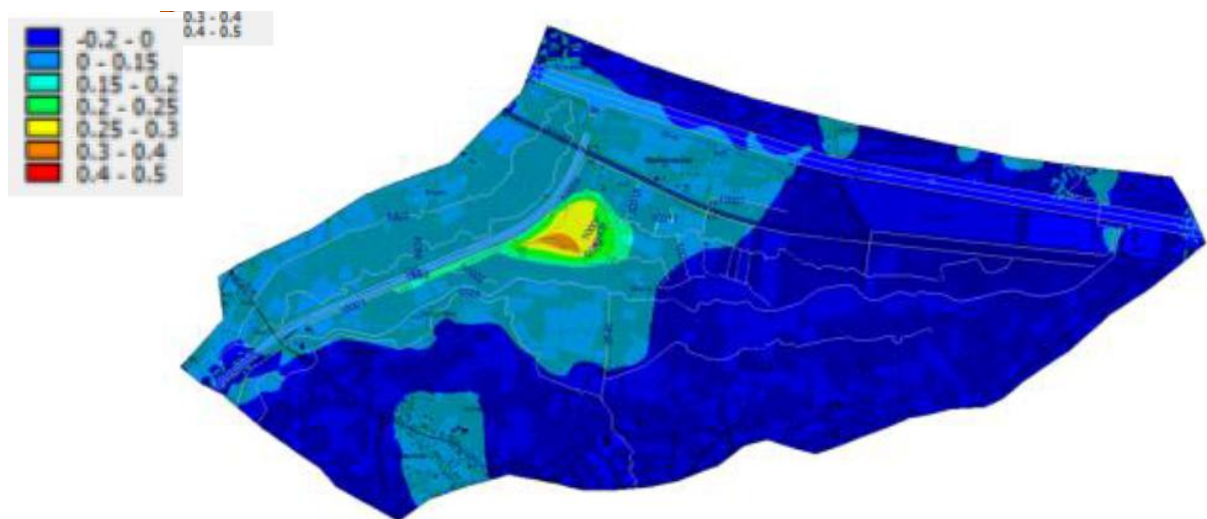
Hierna worden de verschilkaarten voor de verschillende scenario's weergegeven.



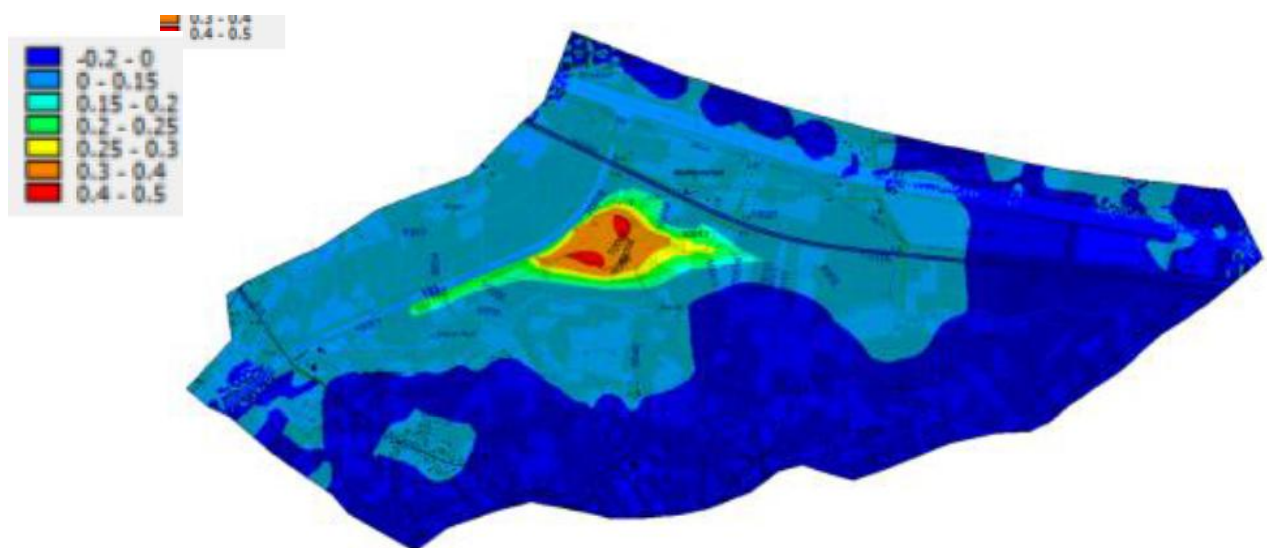
Figuur 8-58: Verschilkaart grondwaterstijhoogte geplande toestand zomer (in m), met stuw 5.0 mTAW en drainagegracht in landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand, boven= neerslagoverschot 0.2 mm/dag en onder= neerslagoverschot 0.0 mm/dag



Figuur 8-59: Verschilkaart grondwaterstijghoogte geplande toestand zomer (in m), stuw 4.7 mTAW en drainagegracht in landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand, boven= neerslagoverschot 0.2 mm/dag en onder= neerslagoverschot 0.0 mm/dag



Figuur 8-60: Verschilkaart grondwaterstijghoogte geplande toestand winter (in m), stuw 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand

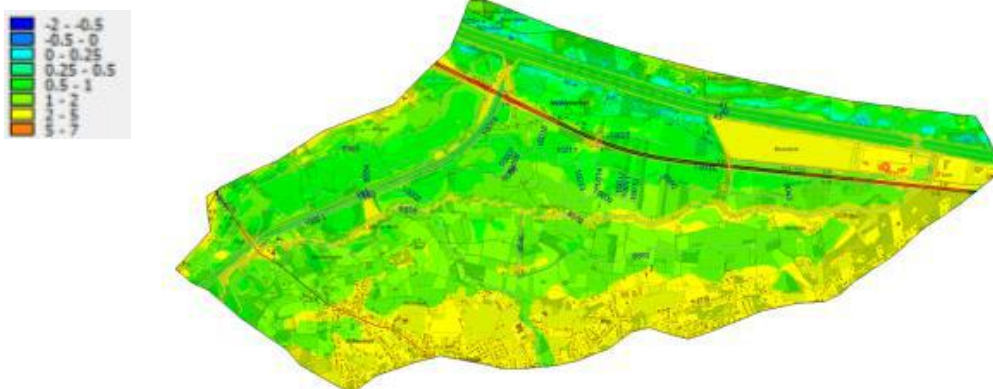


Figuur 8-61: Verschilkaart grondwaterstijghoogte geplande toestand winter (in m), stuw 5.2 mTAW en drainagegracht landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand

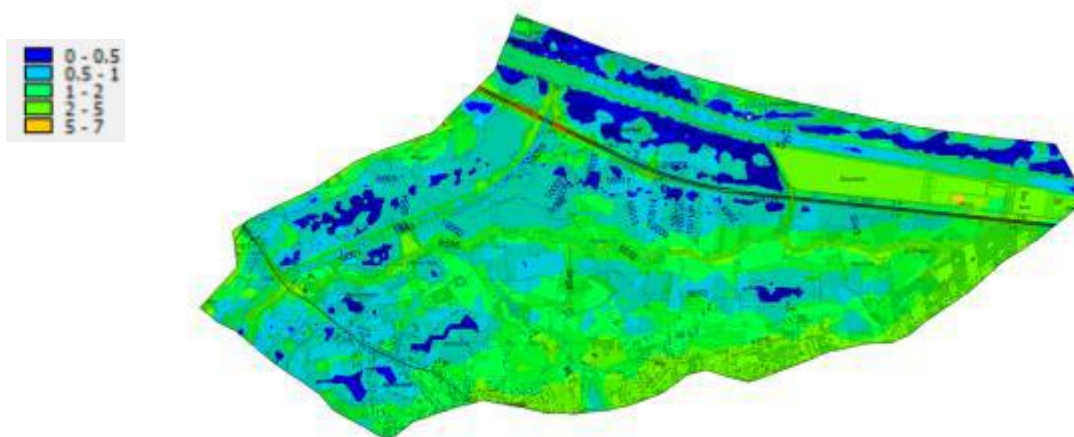
In de bestaande toestand zorgt het drainerend effect van de Klein Pulsebeek voor diep wegzijgende grondwaterstanden in de zomer, afhankelijk van de aanwezigheid van watervegetatie al dan niet. Indien in de zomer veel watervegetatie aanwezig is, kunnen relatief hoge grondwaterstijghoogten optreden in vergelijking met (winterse) periodes waarin de waterbodem van de Klein Pulsebeek gemaaid is. Anderzijds worden 's winters - de toestand van de watervegetatie buiten beschouwing gelaten - hogere grondwaterstijghoogtes verwacht door de verhoogde grondwatervoeding.

Voor de geplande toestand werden de voorgenomen inrichtingsscenario's zo vertaald als randvoorwaarden in het grondwatermodel dat de lage, zomerse grondwaterstanden zouden verhogen en dat de hoge grondwaterstanden in de winter en het voorjaar het maaiveld zouden benaderen. Daarbij werd een verkleining van de seizoenale grondwateramplitude en een behoud van de winterse overstromingen nagestreefd.

Het resultaat is globaal als volgt. Door een hoger stuwpeil in te stellen op de Klein Pulsebeek, kunnen de lage, zomerse grondwaterstanden in het gebied stroomafwaarts van de weg Nederviersel verhoogd worden, waarbij de hoge winterse grondwaterstanden het maaiveld benaderen. De seizoenale grondwateramplitude wordt hierdoor verkleind. Het gebied tussen de Klein Pulsebeek en de snelweg E313 ondervindt de invloed van de grondwaterstijgingen in het gebied stroomafwaarts van de weg Nederviersel door opstuwing van het peil in de Klein Pulsebeek. Dit is gewenst in functie van de voorgenomen natuurinrichting. Buiten het plangebied is er geen tot een verwaarloosbare impact op de grondwaterstand. De verschillen in stijghoogte tussen geplande en bestaande toestand ten zuidwesten van de Kleine Nete bedragen vaak +15-20 cm (Figuur 8-58 t/m Figuur 8-61), maar bij het beschouwen van de grondwaterdiepte kaart (in m-MV) valt te zien dat het grondwaterpeil in die zone in de bestaande toestand in de zomer en winterperiode, in absolute waarden, relatief diep onder maaiveld (1-2 m-MV en lokaal >2 m-MV) staat (zie Figuur 8-62 en Figuur 8-63). Het effect wordt daarom neutraal beoordeeld. (score 0).



Figuur 8-62: Grondwaterdiepte kaart zomer (in m-mv), bestaande toestand, neerslagoverschot 0.2 mm/dag



Figuur 8-63: Grondwaterdiepte kaart (in m-mv) winter, bestaande toestand

De grondwaterstanden op de centraal gelegen landbouwpercelen ten zuiden van de Klein Pulsebeek blijven aanvaardbaar met betrekking tot de landbouwbedrijfsvoering, vanwege de hogere ligging van deze percelen en het instellen van een drainage van deze percelen naar de Kleine Nete. Daarnaast wordt een lokale dijk voorzien tussen de Klein Pulsebeek en de landbouwpercelen.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

De haalbaarheid van het beoogde habitatareaal, het daartoe noodzakelijke stuwpeil en het nodige grondverzet werden reeds verkennend bepaald in de hoger vernoemde studie *Technum (2013)* (zie § **Error! Reference source not found.** en Bijlage 5). Hierbij werd een maximaal stuwpeil van 5,10 m TAW mogelijk geacht, rekening houdend met de waterstanden van de Grote Nete en de veiligheid van het achterland tegen overstromingen.

Voor het gebied rechtoever van de Grote Nete wordt bij inrichting als natuurhabitat een significante wijziging van de hydrografie nodig geacht. Het vooropgestelde areaal van 25 ha habitat (open water, moeras en riethabitats) kan slechts worden gerealiseerd mits opstuwung van de grond- en oppervlaktewaterstand tot boven het maaiveldpeil.

De studieopdracht *IMDC N.V. (2015)* onderzoekt de potenties tot het wijzigen van de hydrologische condities in functie van de realisatie van natuurhabitats. Mogelijk is de voldoende beschikbaarheid van water tijdens drogere periodes een beperkende factor voor de realisatie van het vooropgestelde stuwpeil in het gebied. De peilwijzigingen moeten tot een minimum worden beperkt tijdens het broedseizoen dat loopt tot einde mei. Mogelijke waterbronnen voor de opstuwung van het waterpeil zijn:

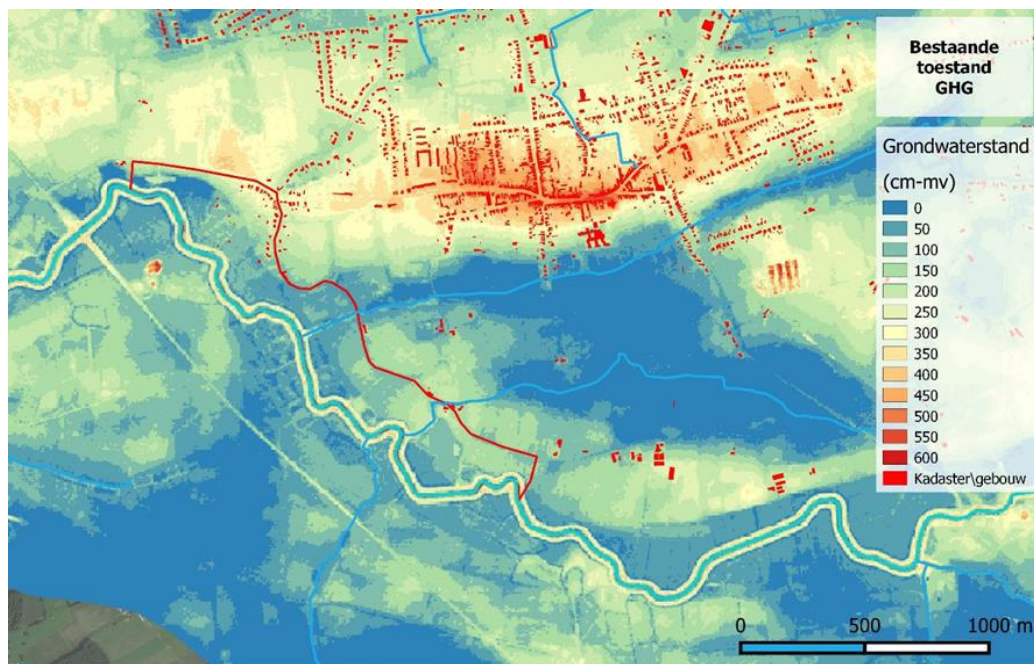
- het gebiedseigen hemel- en grondwater van de gebieden tussen de Bartstraat en Grote Nete;
- het debiet van de Lindekensbeek en de Rotbeek (hemel- en grondwater);
- het oppervlaktewater van de Grote Nete.

Er werd een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd om de haalbaarheid van het beoogde stuwpeil van 5.1 m TAW te evalueren en om de meest geschikte combinatie van bovenstaande influxen te bepalen.

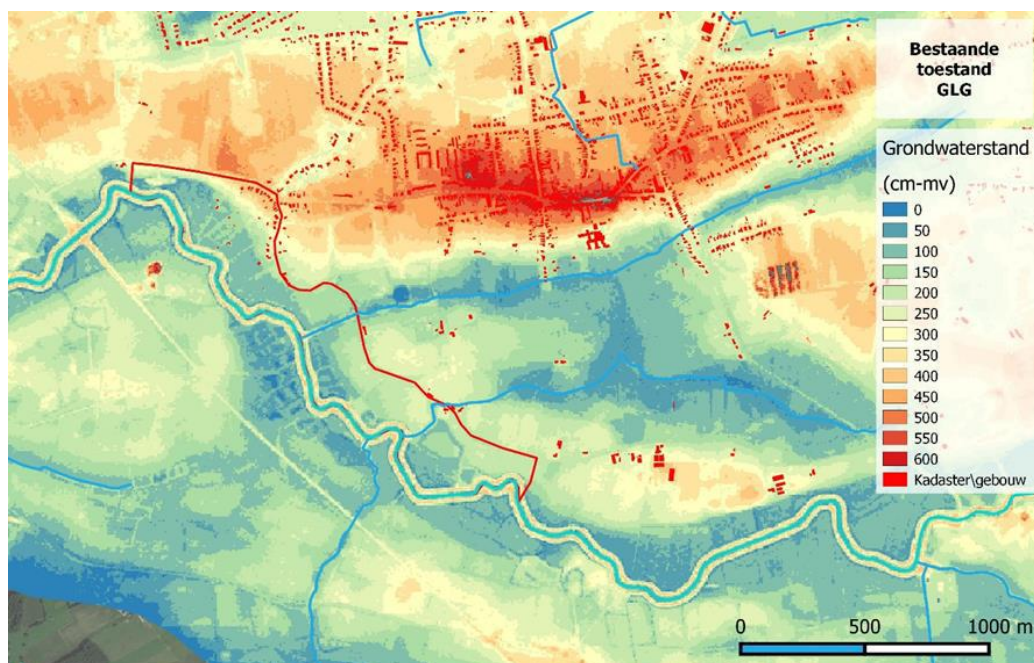
Voor meer details over de modelleringen verwijzen we naar Bijlage 5.

Op de rechtoever wordt een maximaal stuwpeil van 4,9 of 5,1 mTAW vooropgesteld en op de linkeroever van 4,6 mTAW. De huidige grondwaterstanden zakken niet onder het gemiddeld peil van de Grote Nete (4,2 mTAW). Op de rechtoever kan het grondwater stijgen tot 4,7 m TAW in het valleigebied en 5,3 mTAW aan de rand van het valleigebied.

De impact van het opstuwen van het grondwater in het plangebied werd gemodelleerd voor de ingrepen op de rechtoever (IMDC, 2015) De verschilkaarten (gepland –huidig) (Figuur 8-66 en Figuur 8-67) laten zien dat het plan een impact heeft op de grondwaterstanden buiten het plangebied, vooral ten noorden van het plangebied en ten westen van de dorpskern van Kessel. Aan de randen van het plangebied, ter hoogte van de Bartstraat (rode lijn op de figuren, parallel aan de Grote Nete) wordt tijdens de zomerperiode een verhoging (verschil t.o.v. bestaande situatie) van 60 cm en tijdens de winterperiode een verhoging van gemiddeld 50 cm berekend (worst case d.w.z. bij een stuwpeil van 5,1 mTAW). Bij opstuwung tot 4.9 mTAW bedraagt de verhoging (verschil t.o.v. bestaande situatie) in de zomer- en winterperiode gemiddeld 40 cm. De bebouwing binnen de invloedzone beperkt zich tot de bebouwing binnen het plangebied. Eventuele schadelijke gevolgen tijdens de wintermaanden kunnen worden voorkomen door een verbeterde lokale drainage. Uiteraard moeten ook de grondwaterstanden in absolute waarden onder het maaiveld in beschouwing worden genomen. De GHG's t.h.v. de Bartstraat liggen veelal op 1,5 tot 2 en zelfs 3 m-MV; de GLG's op 2,5 tot 3,5 m-MV.



Figuur 8-64: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GHG van de bestaande toestand met: $K_h = 3\text{m/dag}$, $R = 1$ dag.



Figuur 8-65: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GLG bestaande toestand met: $K_h = 3\text{m/dag}$, $R = 1$ dag.

De impact van het plan op de rechteroever wordt voor beide alternatieven negatief beoordeeld (score -2).

Voor de linkeroever zijn er geen grondwatermetingen en –modelleringen beschikbaar. In de directe omgeving van het plangebied op de linkeroever zijn slechts een beperkt aantal gebouwen aanwezig. Het opstuwingspeil zal bovendien lager zijn dan op de rechteroever (4,6 mTAW op linkeroever i.p.v. 4,9-5,1 mTAW op rechteroever). Een aanzienlijke impact van een mogelijke grondwaterstandsverhoging buiten het plangebied wordt bijgevolg niet verwacht. Indien nodig moeten lokaal maatregelen genomen worden om de lokale drainage te verbeteren.



Figuur 8-66: Verschilkaart (gepland-huidig) in de zomertoestand (links) en wintertoestand (rechts) opstuwung tot 5.1 mTAW



Figuur 8-67: Verschilkaart (gepland-huidig) in de zomertoestand (links) en wintertoestand (rechts) opstuwung tot 4.9 mTAW

8.4.6.4. Impact op oppervlaktewaterkwaliteit

8.4.6.4.1. Inrichtingsfase

Vertroebeling

Tijdens graafwerken aan waterlichamen (afgravingen en ophogingen van o.a. vijvers, grachten, aanleg van uitwateringen, ...) zal de turbiditeit van het water verhoogd zijn. Het gaat om een tijdelijke impact die verdwijnt bij de depositie van het opgewoelde sediment. Een permanent effect op de troebelheid van het water is niet te verwachten. De impact van vertroebeling wordt als een gering negatief effect beoordeeld (**score -1**). Voor het afgraven van bestaande vijvers zullen de vijvers drooggelegd worden, zodat hier geen sprake is van vertroebeling.

Verontreiniging

Indien bemalingswerken worden uitgevoerd (en er niet geopteerd wordt voor volledige retourbemaling) zal opgepompt grondwater geloosd worden in het oppervlaktewatersysteem. Dit heeft naar verwachting geen betekenisvolle negatieve impact op de kwaliteit van dit oppervlaktewater. Enkel als grondwater onttrokken wordt in de buurt van vervuilde of verzilte bodems bestaat er een risico op het oppompen en lozen van significant vervuild of verzilt grondwater. Grondwaterbemaling in deze omstandigheden moet beschouwd worden alsof ze deel uitmaken van een bodemsaneringsproject. De nodige maatregelen moeten genomen worden om er voor te zorgen dat het geloosde grondwater voldoet aan de opgelegde lozingsnormen. Het effect wordt in deze optiek als verwaarloosbaar beschouwd (**score 0**).

Fosformobilisatie

In de verschillende zones worden landbouwgebieden omgevormd naar natuurgebied. Landbouwgronden worden gekenmerkt door hoge gehalten aan nutriënten in de toplaag, waarvan voornamelijk fosfor (P) sterk is geaccumuleerd en zeer immobiel is. Honderden tot zelfs duizenden jaren na stopzetting van het landbouwgebruik kunnen nog steeds verhoogde P concentraties in de bodem worden terug gevonden. In tegenstelling tot stikstof (N) dat zeer mobiel is en gemakkelijk uitspoelt of vervluchtigt, is P in de bodem zeer persistent aanwezig omwille van het feit dat het vastgebonden is aan bodemdeeltjes. In bodems waar een aanzienlijke fractie van P aan ijzer (Fe) gebonden zit kan in zuurstofarme omstandigheden (vb. in de winterperiode bij hoge grondwaterstanden) Fe gereduceerd worden tot Fe³⁺ naar Fe²⁺, wat een lagere bindingscapaciteit voor P heeft. Dit heeft tot gevolg dat extra P vrij beschikbaar kan komen in het bodemwater. Na vernatting kan dus ernstige eutrofiëring optreden (Universiteit Gent, 2013). In stilstaand water kan dit aanleiding geven tot ernstige algenbloei (**score -3**).

Binnen het plangebied van alle 3 de zones dient rekening gehouden te worden met het risico op fosformobilisatie. Op projectniveau dient onderzocht te worden of in de inrichtingszones voor open water ontmijning van de landbouwgronden of afgravingen nodig zijn voor fosforverwijdering in de bovenlaag van de bodem.

8.4.6.4.2. Exploitatiefase

Zone 1: Afwaarts Lier

Om de waterkwaliteit van de vijvers te verbeteren, wordt de aanvoer van nutriënten tegen gegaan door onder meer het stopzetten van lozing van afvalwater. Ook het stopzetten van de bemesting in het plangebied door landbouwactiviteiten heeft een beperkt positief effect op de waterkwaliteit. Wel dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van fosfaten (zie hoger).

Daarnaast zal de ontpoldering van Anderstadt I (zoals aangetoond is in het gebied Lippenbroek aan de Schelde te Hamme¹⁷) een beperkt positieve impact hebben op de waterkwaliteit van het uitstromende water en daardoor, in combinatie met andere intergetijdengebieden langs het stroomgebied van de Schelde, op termijn ook op de waterkwaliteit van het stroomgebied van de Schelde zelf. Slikken en schorren werken als zuiveringsgebieden voor water waar sediment kan bezinken en biologische en chemische processen het water zuiveren.

Het plan zal een weinig significante invloed uitoefenen op de waterkwaliteit in de vijvers van zone 1.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

De behouden landbouwpercelen in de deelzone zullen in plaats van in hoofdzaak naar de Klein Pulsebeek, nu naar een nieuwe uitwatering van de langsracht in de Kleine Nete afstromen.

De gemiddelde waterstanden van de Klein Pulsebeek in het gebied hebben een verloop tussen 4.7m stroomafwaarts en 5.5mTAW stroomopwaarts. Ter hoogte van het geplande landbouwgebied is de gemiddelde waterstand ca 5.2mTAW. De maaiveldhoogte in het landbouwgebied bedraagt hoofdzakelijk 5.6m tot 6.0mTAW. De grachten in het landbouwgebied hebben naast een afwatering naar de Klein Pulsebeek, ook een oriëntatie naar de langsracht in het zuiden. In de huidige toestand stroomt het landbouwgebied, zeker bij hogere waterstanden in de Klein Pulsebeek, dus ook af naar de langsracht en de Kleine Nete in het zuiden.

Door de geplande hydrologische maatregelen zal het toekomstige landbouwgebied in plaats van de huidige gedeelde afwatering naar Klein Pulsebeek enerzijds en Kleine Nete anderzijds, een afwatering uitsluitend zuidwaarts naar de Kleine Nete krijgen. Hierdoor zal de vuilvracht/toevoer van nutriënten (stikstof en fosfaat) van het toekomstige landbouwgebied naar de Kleine Nete in het segment ten zuiden van Varenheuvel-Abroek, toenemen. Anderzijds geeft het project ook aanleiding tot een sterke afname van de nutriënteninput, aangezien in vergelijking met de bestaande situatie, de landbouwooppervlakte en dus ook de bemesting, meer dan gehalveerd wordt. Uitspoeling van nutriënten zal vooral voor de mobiele stikstofcomponenten van toepassing zijn. Voor fosfor is het waarschijnlijk dat in het verleden hoofdzakelijk een vastlegging van overschot aan fosfor in de bodem optrad en de uitspoeling ervan zeer beperkt bleef (er zijn in deze fase van het project nog geen bodemkwaliteitsanalyses i.v.m. fosfor uitgevoerd), maar dat als gevolg van een vernatting van de voor natuur bestemde percelen, door reductieprocessen in de bodem (Fe³⁺ naar Fe²⁺), er een risico bestaat op fosfaatmobilisatie.

Rekening houdend met:

- de sterk verminderde bemestingsdruk in Varenheuvel-Abroek door de halvering van de landbouwooppervlakte;
- het feit dat in de bestaande toestand er bij hoge waterstanden in de Klein Pulsebeek er ook reeds nutriënten vanuit het landbouwgebied rechtstreeks naar de Kleine Nete werden afgevoerd;
- het feit dat de fysisch-chemische waterkwaliteit van de Nete momenteel al ontoereikend is voor de parameter fosfor (totaal) en matig voor stikstof (totaal);

zal het effect van het wijzigen van het afwateringssysteem van het geplande landbouwgebied slechts een weinig significant effect hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit van de Kleine Nete in de sectie stroomafwaarts van de nieuwe uitwatering ten zuiden van Varenheuvel-Abroek (score -1). Het water van de Klein Pulsebeek stroomt in de bestaande toestand verder stroomafwaarts via de Kleine Beek ook in de Nete.

¹⁷ UA & Ecosystem Management Research Group, Onderzoek naar de gevolgen van het Sigma-plan, baggeractiviteiten en havenuitbreiding in de Zeeschelde op het milieu. In en rond het Lippenbroek loopt een onderzoek naar de werking en ontwikkeling van getijdennatuur. Dat onderzoek wordt geleid door de Universiteit Antwerpen, die samenwerkt met het Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout, Universiteit Gent, Vrije Universiteit Brussel en het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ). Stoffen zoals fosfor en stikstof zijn nog in te grote hoeveelheden aanwezig in het Scheldewater. Uit de metingen in het Lippenbroek blijkt dat het gebied per getijde 1 kilogram stikstof verwijdert per hectare. Het GOG-GGG fungeert dus als natuurlijk waterzuiveringssysteem.

Door het nemen van een aantal maatregelen (zie § 8.4.7) kunnen deze lokale effecten van waterkwaliteitsveranderingen in de Kleine Nete, gemilderd worden.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

In deelzone 3 zal ook het landbouwgebruik worden stopgezet, wat een positief effect heeft op de grondwaterkwaliteit en de lokale drainage ervan naar het oppervlaktewater. Wel dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van fosfaten (zie hoger) en de potentiële vrijgave bij vernatting, gevolgd door lokale uitlogging van grondwater naar oppervlaktewater;

Door afgravingen op de linker- en rechteroever zal reeds een deel van eventueel aanwezig fosfor uit de bodem worden verwijderd. Het verschil in afgravingsdiepte tussen het alternatief met opstuwing tot 4.9 mTAW in vergelijking met het alternatief opstuwing tot 5.1 mTAW is relatief klein en leidt waarschijnlijk niet tot relevante verschillen in resterende fosfaatconcentraties in bodem en grondwater. De hydrologische maatregelen van het plan zijn bovendien gericht op maximale retentie van gebiedseigen water. Drainage van grondwater via grachtstelsels is per definitie beperkt. Drainage van grondwater naar de Rotbeek en Lindekensbeek kan lokaal optreden. De belangrijkste risico's op fosfaataanrijking bestaan in de uitlogging van fosfaat-aangerijkt grondwater naar de talrijke open water en moeraszones.

Door het inlaten van oppervlaktewater vanuit de Grote Nete, zal het water in de vijvers tijdens de periodes van het inlaten, aangerijkt worden met stoffen die aanwezig zijn in het Netewater. Dit betekent dat in het lokale doorstroomsysteem van vijvers binnen het overstromingsgebied, vooral zinkionen en chloriden zijn te beschouwen als aanrijkingen van het lokale watersysteem. Nutriënten (P en N) zijn reeds aanwezig in het lokale systeem, maar de inlaat van Netewater kan relatieve concentratieveranderingen in het watersysteem veroorzaken.

Voor het realiseren van het gewenste stuwpeil zal Netewater in het gebied worden ingelaten. De waterkwaliteit van de Nete ter hoogte van het plangebied is aanvaardbaar. De toestandsbeoordeling van de Grote Nete is goed voor CZV, matig voor stikstof, maar ontoereikend voor fosfor (Bekkensecretariaat Netebekken, 2016). De waterkwaliteit van de aanwezige vijvers in het plangebied is onbekend. Het is realistisch dat de waterkwaliteit van de vijvers van een betere kwaliteit is dan van de Nete (grondwater en regenwater, in principe geen lozingen), waardoor de inlaat van Netewater in het gebied een (weinig significant) negatief effect zal hebben op de waterkwaliteit in het plangebied.

Anderzijds zal de waterkwaliteit van het oppervlaktewater (grachten en open water) verbeteren door het connecteren van de verschillende vijvers met elkaar in een doorstroomsysteem via een grachtenstelsel en door de aanleg van een rietlandschap. De zuiverende werking van de rietvegetaties in de natuurgebieden zal een positieve impact hebben op de waterkwaliteit in het plangebied. Ook bemesting door landbouwactiviteiten zal afnemen. Het uitstromende water (via uitwateringen op de drainagegrachten) heeft dus naar verwachting een betere kwaliteit dan het instromend water, en dus een beperkt positieve impact op de waterkwaliteit van de Nete.

8.4.6.5. Impact op de waterbodempkwaliteit

8.4.6.5.1. Inrichtingsfase

Tijdens de inrichting zullen verschillende grachten/waterlopen/vijvers worden verwijderd, gestuwd, verdiept of verondiept. Het ruimen van het slib uit deze grachten, waterlopen of vijvers gebeurt volgens de algemene code van goede praktijk voor bagger- en ruimingsspecie (uitvoering aan artikel 5.3.4.3. van het VLAREMA). De code beschrijft verder de geldende normering bij oeverdeponie van bagger- en ruimingsspecie, on-site natuurlijke ontwatering en gecontroleerd afvoeren van de specie. Vaak is deze specie terug inzetbaar als bodem of als bouwstof. Het ruimen conform aan deze code van goede praktijk, leidt bijgevolg niet tot milieueffecten, eigen aan het plan.

De inrichtingswerkzaamheden op zich, geven geen aanleiding tot nadelige lozingen naar het water- en waterbodemsysteem. Het ruimen van slib uit de vijvers en grachten/waterlopen kan lokaal door het opwoelen van slib leiden tot lokale verplaatsingen van slib. De werken worden uitgevoerd in perioden van niet-GOG-werking, zodat de kwaliteitsveranderingen lokaal blijven en niet in het waterlopend systeem

terechtkomen. In de waterlopen zelf kunnen lokale opwoelingen en verplaatsingen van slib optreden bij de aanleg of aanpassing van uitwateringsconstructies of het afschuinen van oevers (bvb. zone 2). De effecten zijn lokaal en beperkt in de tijd en zijn minder omvangrijk dan bij courante onderhoudswerken met slibuiming in waterlopen. (score 0/-1).

8.4.6.5.2. Exploitatiefase

Zone 1: Afwaarts Lier

De uitgevoerde bodem- en waterbodemanalysen tonen verhoogde concentraties aan zware metalen aan in het terrein, soms ook PAK's. De terreinen waren vroeger (voor de invoering van Sigma 1, Plan voor de ontwikkeling van maatregelen tegen overstromingen van de Schelde, 1977) onderhevig aan de getijdenwerking van de Nete. De concentratieverhogingen in de bestaande bodem en waterbodem zijn historisch. In de huidige situatie zijn de Polder van Lier, Anderstadt I en II ook nog effectief overstromingsgevoelig (Kaart 14a in bijlage).

De waterkwaliteit van de Beneden-Nete wordt gekenmerkt door overschrijdingen van de basiskwaliteitsnorm voor zink, CZV, fosfor (zie 8.4.4.1.2). Voor zink ligt de uitloging naar het oppervlaktewater vanuit de historisch met zware metalen aangerijkte bodem en waterbodem van de Nete, voor een belangrijk deel aan de basis van deze waterkwaliteit (§ 8.4.4.1.2).

Voor de zones die momenteel ook reeds als overstromingsgebied functioneren zal de waterbodemkwaliteit door overstromingen in de geplande situatie niet relevant wijzigen. De bodems en waterbodems in deze zones vertonen een wisselende graad van verontreiniging. De in uitgebreide meetcampagnes vastgestelde concentraties aan zware metalen geven aan dat het vrij gebruik van het slib in de waterbodems niet mogelijk is. Ook de toepasbaarheid van de ruimingsspecie als niet-vormgegeven bouwstof is vaak niet mogelijk omdat de uitloogbaarheid van metalen te groot is. Dit geldt voor tal van slibmengmonsters in de **Polder van Lier en Anderstadt I**.

Polder van Lier. Door het volledig verdwijnen van landbouwactiviteiten (weide en grasland) uit de Polder van Lier zal de nutriënt- en organische stof afgifte naar het waterbodemsysteem enigszins afnemen. De aanvoer van zware metalen en andere componenten door overstromingen vanuit de Nete blijft vergelijkbaar zoals in de huidige situatie. Het betreft dan vooral aanrijkingen die aanwezig zijn in de sedimentlast van het overstromingsvolume dat tijdelijk gebufferd wordt in het overstromingsgebied en via het slib tot bezinking komt op de bodem van de vijvers en uitwateringsgrachten. In de huidige situatie treden deze overstromingen ook op.

Anderstadt I is momenteel reeds een omdijkt overstromingsgebied. De ontpoldering van Anderstadt I (slikken en schorren) zal als gevolg van de getijdenwerking leiden tot een grotere sedimentlast in de open water gedeelten van het gebied (principe van een slikken en schorrensysteem). Aangezien het gebied momenteel ook reeds functioneert als overstromingsgebied van de Beneden-Nete zal de waterbodemkwaliteit vergelijkbaar zijn in vergelijking met de referentiesituatie.

Hof van Lachenen. In de omgeving van het Hof van Lachenen zijn er in de waterbodems van de vijvers geen overschrijdingen van de bijlage V normen en is vrij gebruik van de ruimingsspecie nog mogelijk. In deze zone worden in het plan open water en rietvegetaties gerealiseerd (zonder overstromingswerking). Aanvoer van nutriënten via afvalwaters en bemesting zal verdwijnen, waardoor er geen negatieve impact zal optreden op de waterbodemkwaliteit.

Ook in de bodems aan **vijvers van Anderstadt** en in **Anderstadt II** zijn verhoogde concentraties voor zware metalen aanwezig. Voor Anderstadt II is de geplande situatie vergelijkbaar met de Polder van Lier nl. de toekomstige GOG-werking heeft geen relevante impact op de kwaliteit van de waterbodem. Voor de vijvers van Anderstadt treedt geen GOG-werking op en blijft de kwaliteit van de waterbodem ongewijzigd.

Rekening houdend met de bestaande historische aanrijking van de bodem en waterbodem in alle deelzones van zone 1 en de bestaande overstromingen met Netewater in Polder van Lier, Anderstadt I en II, wordt de impact op de waterbodemkwaliteit als weinig significant negatief beschouwd (score -1).

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Het reduceren van de landbouwoppervlakte met meer dan de helft vermindert de globale nutriëntbelasting en slibaanvoer naar de waterbodems van grachten en waterlopen. De slibaangroei in de grachten en waterlopen wordt voornamelijk veroorzaakt door de aanvoer van slib uit het regenwaterstelsel en de opbouw van organisch materiaal in de watergangen. Wanneer het ecologisch evenwicht in de grachten toeneemt, zal de slibaangroei aanzienlijk minder worden dan nu het geval is.

Door het wijzigen van de afwateringsrichting van de centraal gelegen landbouwzone naar de Kleine Nete, zal de nutriëntenbelasting zich verplaatsen van de Klein Pulsebeek naar de Kleine Nete. In het waterloopsegment Kleine Nete met 2 km lengte, tussen de nieuwe uitwateringsconstructie en de Beneden-Nete, zal de slibaangroei als gevolg van de nutriënt- en sedimentlast vanuit de landbouwzone, relatief toenemen. In de Klein Pulsebeek zal de slibaangroei verhoudingsgewijs (door de halvering van het landbouwareaal) in grotere mate afnemen (score 0/-1).

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Waterinlaat vanuit de Grote Nete ten behoeve van de grondwaterafverhoging in het gebied, zal leiden tot een influx van ondermeer zink-ionen, chloriden en nutriënten (tijdens de waterinlaat en tijdens overstromingen). Anderzijds zal door het verdwijnen van de landbouwactiviteiten in het gebied, de bemestingsdruk op het watersysteem in het gebied sterk afnemen. Vooral de instroom van zware metalen (zink) die geadsorbeerd zijn aan zwevende stoffen zullen een relatieve aanrijking van het sediment in de vijvers veroorzaken. Het plangebied ligt momenteel in effectief overstromingsgevoelig gebied en de Nete voert tijdens deze overstromingen reeds sediment beladen met Zn en nutriënten aan. Door de inlaat van Netewater in de geplande toestand neemt de impact op de sedimentkwaliteit toe. Door de omvang van de potentiële verspreiding van aangerijkt sediment over het open watersysteem (7.9 ha) wordt de impact als matig negatief ingeschat (score -2).

8.4.6.6. Impact op de structuurkwaliteit

In de inrichtingsfase zullen een aantal waterlopen/grachten onderbroken worden voor allerlei ingrepen. De aanwezige waterlopen worden omgeleid om de afwatering te behouden. Dit zal geen significante impact hebben op de structuurkwaliteit van de waterlopen.

In zone 1 zal de structuurkwaliteit van de vijvers toenemen door het herprofilen van de oevers. De ontpoldering van Anderstadt I en de aanleg van de nevengeul heeft een positief effect op de structuurkwaliteit van de Nete. In het gebied zullen zich slikken en schorren ontwikkelen.

In zone 2 wordt de aanwezige ruimingswal op de oever van de Klein Pulsebeek verwijderd en wordt de oever afgeschuind, ook worden twee historische meanders hersteld. Dit heeft een positief effect op de structuurkwaliteit van de beek. In de westelijke punt van het gebied wordt het reliëf hersteld door de (kunstmatige) oevers van de aanwezige vijvers verwijderd.

In zone 3 worden de bestaande vijvers met elkaar verbonden via een nieuw grachtenstelsel. Dit heeft geen significante impact op de structuurkwaliteit van de vijvers. De gerafelde structuur van de verbindingsgrachten en nieuwe waterlichamen tussen de bestaande vijvers waarin zich rietkragen zullen ontwikkelen heeft een positief effect op de structuurkwaliteit en de potenties voor fauna en flora-elementen. Het verbeteren van de structuurkwaliteit is veeleer lokaal en wordt beperkt positief beoordeeld (score +1).

8.4.6.7. Impact op grondwaterkwaliteit

Effecten van uitloging bodemverontreiniging

De uitgegraven grond kan potentieel pollutanten van diverse oorsprong bevatten. Indien gronden als gevolg van grondverzet in het gebied verspreid worden kan nieuwe uitloging naar het grondwater ontstaan. Milieuhygiënisch onderzoek van de bodem maakt standaard deel uit van het wetgevend kader en kan beschouwd worden als standaard deel uitmakend van het plan. Vanuit deze optiek kan de impact van de werken op de grondwaterkwaliteit als te verwaarlozen beschouwd worden (**score 0**).

Voor de stortplaatsen geldt dat indien deze geïntegreerd worden in het plan, er waar nodig (bvb. in geval van afgravingen) een bodemsaneringsproject wordt uitgewerkt.

Effecten van overstromingen

Met uitzondering van deelgebied Anderstadt I in zone 1 (ontpoldering), blijft de huidige GOG-werking bestaan en ontstaan er geen nieuwe overstromingsgebieden.

Bij het overstromen tijdens het in werking treden van de GOG-gebieden en ontpoldering komt verontreinigd sediment vanuit de Nete de gebieden binnen. Naast sediment is het ook mogelijk dat drijvend materiaal met het water wordt meegevoerd en achterblijft in het gebied, hetgeen vervuiling van de bodem en bijgevolg op langere termijn ook van het grondwater (maar dit betreft puntlocaties) kan veroorzaken.

Door de ontpoldering van Anderstadt I zal de overstromingsfrequentie van het gebied toenemen en bijgevolg ook de sedimentatie. Het gebied ligt ingesloten tussen de Nete en het Netekanaal, waardoor een eventuele impact op de grondwaterkwaliteit door uitloging van polluenten lokaal blijft. De sedimentkwaliteit van de Nete is van een matige kwaliteit. Opgemerkt dient te worden dat de sedimentkwaliteit aan het verbeteren is door de inspanningen in het kader van de Kaderrichtlijn Water om de waterkwaliteit te verbeteren. Het effect wordt beperkt negatief beoordeeld (**score -1**).

In deelzone 3 zal Netewater worden in het gebied worden ingelaten. De waterkwaliteit van de Nete ter hoogte van het plangebied is aanvaardbaar. Anderzijds is het in de bestaande toestand ook zo dat het grondwater in de vallei reeds gevoed wordt door Netewater o.i.v. ondergrondse drainage vanuit de waterloop en door overstromingen, waardoor geen significant negatieve impact van de inlaat van Netewater op de grondwaterkwaliteit wordt verwacht. De grondwaterkwaliteit in het gebied wordt dus mede (naast grondwatervoeding vanuit infiltratiegebieden en regenwaterinfiltratie) bepaald door de kwaliteit van het Netewater. Er wordt geen negatieve impact van de inlaat van Netewater op de grondwaterkwaliteit verwacht (**score 0**).

Effecten van gewijzigd bodemgebruik

Het bodemgebruik wijzigt in de zones van landbouw naar natuur/open water. In zone 2 wordt een landbouwzone gehandhaafd met een afzonderlijke afwatering naar de Kleine Nete. Door de globaal verminderde bemestingsdruk, vooral in zone 2 en 3 (in de bestaande toestand is het merendeel van zone 2 in landbouwgebruik) zal de grond- (en oppervlaktewaterkwaliteit) positief worden beïnvloed. Het deels afgraven van het plangebied met het oog op vernatting zal ook een positief effect hebben op de bodemkwaliteit en de grondwaterkwaliteit doordat vooral de uitloging van nutriënten afkomstig van de landbouwactiviteiten zal verminderen. Het effect is lokaal en wordt beperkt positief beschouwd (**score +1**).

8.4.6.8. Weerhouden varianten

8.4.6.8.1. Inkrimping van het plangebied in zone 1

De inkrimping van het plangebied in deze variant bevindt zich aan de rand van het plangebied. De zone is hydrologisch geïsoleerd van de rest van het plangebied door een eigen afwatering. Ook fysisch is de zone afgescheiden van de rest van het plangebied door een oude (cultuurhistorische) dijk. De inkrimping van het plangebied in zone 1 heeft bijgevolg geen impact op de rest van het gebied, noch op het oppervlaktewater, noch op het grondwater.

8.4.6.8.2. Uitbreiding van het plangebied in zone 3

Bij de uitbreiding van het plangebied met het stort in zone 3 wordt er vanuit gegaan dat de bodem ter plaatse gesaneerd zal zijn. Hierdoor wordt het risico op uitloging van polluenten naar het grondwater uitgesloten. Ook een horizontale of verticale flux van verontreinigd grondwater naar de omliggende gebieden behoort hierdoor niet tot de risico's bij een verhoging van de grondwaterstand in de uitgebreide zone. De uitbreiding van het plangebied met het stort in zone 3 heeft bijgevolg geen invloed, noch positief, noch negatief, op de effectbeoordeling, aangezien in geval van integratie van het perceel met het stort in het

Sigma-project, het terrein in het kader van het project wordt gesaneerd en indien nodig de verontreinigde bodem wordt afgegraven.

8.4.6.9. Conclusie inzake effectbeoordeling

In Tabel 8-51 wordt een overzicht gegeven van de effecten op water waarbij onderscheid gemaakt is tussen de aanleg- en exploitatiefase en de verschillende alternatieven.

De beoordeling van de effecten bij uitbreiding of inkrimping van het plangebied blijft ongewijzigd.

Tabel 8-51: Effectbeoordeling voor de discipline water – voor mildering

	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Aanlegfase			
Wijziging grondwaterkwantiteit			
· Effecten van bemaling	0	nvt	nvt
Impact op oppervlaktewaterkwaliteit			
· Vertroebeling	-1	-1	-1
· Verontreiniging	0	0	0
· Fosformobilisatie	-3	-3	-3
Impact op de waterbodempkwantiteit	-1	-1	-1
Impact op de waterbodempkwaliteit	0/-1	0/-1	0/-1
Impact op structuurkwaliteit	+1	+1	+1
Exploitatiefase			
Wijziging oppervlaktewaterkwantiteit			
· Effecten op waterstand Nete	0	0	0
· Effecten op waterstand onbevaarbare waterlopen	0	0	0
Wijziging grondwaterkwantiteit	-1	0	-2
Impact op oppervlaktewaterkwaliteit	+1	-1	+1
Impact op grondwaterkwaliteit			
· Uitloging bodemverontreiniging	0	0	0
· Overstromingen	-1	0	0
· Gewijzigd bodemgebruik	+1	+1	+1
Impact op de waterbodempkwantiteit	-1	0	-2
Impact op de waterbodempkwaliteit	-1	0/-1	-2

8.4.7. Milderende maatregelen en aandachtspunten

Voor de discipline water dient rekening te worden gehouden met de volgende maatregelen:

- Uitvoeren fosfaatonderzoek (in projectfase) ter hoogte van de inrichtingszones voor open water in alle drie de deelzones. Onderzoeken of afgraving nodig is voor fosforverwijdering in de bovenlaag van de bodem om effecten van fosfaatvrijstelling uit bestaande landbouwgronden te voorkomen. Eventuele fosfaat-aangerijkte bodemlagen met risico op fosforvrijgaves na vernatting, zullen in functie van het realiseren van een gunstige oppervlaktewaterkwaliteit (open water en moeraszones) en van de beoogde natuurdoelen voorafgaand uitgelooft of verwijderd moeten worden. In de zone 2 worden er in het basisplan geen afgravingen voorzien. In de natuurgebieden van deze zone 2 kunnen maatregelen zoals uitmijnen of natuurlijke waterzuivering nodig zijn om verhoogde concentraties aan fosfor uit de bodem en het grondwater te verwijderen.

- Een geringe toename aan nutriëntenlozingen in de Kleine Nete vanuit het geplande landbouwgebied, kan worden gemilderd door de geplande uitwateringsconstructie op de Kleine Nete (lozing) ten zuiden van Varenheuvel-Abroek, te vervangen door een afwatering via de (bestaande) langsracht naar de bestaande uitwatering ten westen (lozing in de Kleine Nete). Door de langsracht en zondig een er naast gelegen moeraszone in het natuurgebied in te schakelen als natuurlijk waterzuiveringssysteem, kan een eventuele toename van bemestingsdruk op de sectie van de Kleine Nete ten zuiden, worden verminderd. In de projectfase dient de noodzaak van deze maatregelen verder onderzocht te worden.
- De impact op de waterbodemkwaliteit is het grootst in de zone 3, als gevolg van de inlaat van Netewater dat aangerijkt is met vooral zwevende stoffen, zink, stikstof en fosfor. Milderende maatregelen kunnen bestaan uit:
 - Qua timing van uitvoering op elkaar afstemmen van enerzijds acties voor oppervlaktewaterkwaliteitverbetering van de Grote Nete (Acties Bekkenbeheerplan voor oppervlaktewaterkwaliteitsverbetering: slibruiming, sanering rioleringsinfrastructuur, reductie nutriëntinflux vanuit landbouw, ...) en in exploitatie brengen van het Sigmaplan voor Zone 3 anderzijds. Door deze maatregel kan de impact op de sedimentkwantiteit en kwaliteit preventief worden gemilderd.
 - Optimalisatie van het concept-inrichtingsplan voor zone 3, waarin het open water t.h.v. de inlaat van het Netewater, ingericht wordt voor een maximaal bezinkingsrendement van de aanwezige zwevende stoffen in het inlaatwater en/of een natuurlijke zuivering en een gemakkelijke verwijdering van het sediment uit het vijversysteem. Door deze maatregel kan vooral de impact op de sedimentkwaliteit curatief worden gemilderd en de impact/verspreiding van het sediment over de volledige zone worden vermeden.
- Verbeteren lokale drainage ter hoogte van zone 3 (omgeving Bartstraat) om schadelijke gevolgen van stijging grondwaterstand (met name tijdens de wintermaanden) ter hoogte van bebouwing te voorkomen.
- Vermijden van waterverontreiniging door optimalisatie van de werfinrichting.
- Verdroging bij bemaling tegengaan (door b.v. retourbemaling toe te passen of te werken binnen een gesloten bouwput).
- Maximaal hanteren van methoden van natuurtechnische milieubouw (NTMB).
- Opvolgen van de grondwaterpeilen voor en na de installatie van de maatregelen in alle 3 de deelzones.

In Tabel 8-52 wordt het effect van het toepassen van de voorgestelde mildering weergegeven. Gezien niet bijzonder veel zware negatieve effecten verwacht worden op het watersysteem, zal er weinig tot geen wijziging zijn van de scores na mildering.

Tabel 8-52: Effectbeoordeling voor de discipline water – na mildering

	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Aanlegfase			
Wijziging grondwaterkwantiteit			
· Effecten van bemaling	0	nvt	nvt
Impact op oppervlaktewaterkwaliteit			
· Vertroebeling	-1	-1	-1
· Verontreiniging	0	0	0
· Fosformobilisatie	-1	-1	-1
Impact op de waterbodemkwantiteit	-1	-1	-1
Impact op de waterbodemkwaliteit	0/-1	0/-1	0/-1
Impact op structuurkwaliteit	+1	+1	+1
Exploitatiefase			

	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Wijziging oppervlaktewaterkwantiteit			
· Effecten op waterstand Nete	0	0	0
· Effecten op waterstand onbevaarbare waterlopen	0	0	0
· Impact op de sedimentatie	-1	nvt	nvt
Wijziging grondwaterkwantiteit	-1	0	-1
Impact op oppervlaktewaterkwaliteit	+1	0	+1
Impact op grondwaterkwaliteit			
· Uitloging bodemverontreiniging	0	0	0
· Overstromingen	-1	0	0
· Gewijzigd bodemgebruik	+1	+1	+1
Impact op de waterbodempkwantiteit	-1	0	-1
Impact op de waterbodempkwaliteit	-1	0/-1	-1

(scores die na mildering gewijzigd zijn, zijn in vet aangeduid)

8.4.8. Leemtes in de kennis

De effecten in de discipline Water worden voor een groot deel beschreven aan de hand van de resultaten van mathematische modellen. Deze modellen werden in het verleden reeds geïkt en ingezet, en hebben daarbij hun deugdelijkheid bewezen. Uiteraard moet bij de interpretatie van de modelresultaten wel altijd rekening gehouden worden met het gegeven dat zij slechts een benaderende weergave van de werkelijkheid zijn.

De bestaande situatie van het studiegebied is over het algemeen goed gekend aan de hand van inventarissen en van studies die specifiek in het kader van het Sigmaplan werden uitgevoerd. Voor zone 3, deel linkeroever, zijn nog geen inventarisaties of modelleringen uitgevoerd. Op basis van de resultaten van het deel rechteroever kunnen voldoende uitspraken gedaan worden over de te verwachten milieueffecten voor de discipline water.

8.4.9. Monitoring en evaluatie

Het monitoren van de kwaliteit van het overstromingswater in het GOG, kan naast de reeds gekende monitoringresultaten hieromtrent t.h.v. andere overstromingslokaties zoals bvb in de Dijlevallei¹⁸, verfijnde en lokaalspecifieke informatie aanleveren i.f.v. de effecten van overstromingen.

Het grondwater in de omgeving van de plangebieden kan onder invloed van de opstuwning in het plangebied langzamer wegzijgen in de zomerperiode dan in de bestaande toestand. Ter hoogte van aandachtszones met bewoning, akker- of tuinbouwgebieden en parkzones met voor permanent hoge waterstand gevoelige boomsoorten is een monitoring van het grondwaterpeil tijdens het jaar, aan te bevelen. In functie van de resultaten kunnen optimalisaties worden uitgevoerd: verlagen van lokaal drainagepeil in de aandachtsgebieden of verminderen van stuwpeil in het plangebied. De monitoring van het grondwaterpeilverloop is bedoeld om na te gaan hoe breed de periode van verminderde wegzijging in de zomer uitdeint over het seizoen. Aandachtsgebieden zijn: woongebied in omgeving Hof van Lachenen, parkzones Hof van Lachenen en Ringenhof, zuidkant van Klein Pulsebeek in zone 2, noordkant van zone 3 (Bartstraat).

¹⁸ Bijvoorbeeld: De Becker P.; De Bie E., (2013). Verzamelen van basiskennis en ontwikkeling van een beoordelings- of afwegingskader voor de ecologische effectanalyse van overstromingen. INBO.R.3013.6. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2013 (INBO.R.2013.6). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Monitoring van de kwaliteit van het grondwater m.b.t. fosfervrijstelling bij vernatting. Een dergelijke monitoring maakt best deel uit van een maatregelenpakket voor "ontmijning" voor fosfor van de aangerijkte landbouwpercelen (zone 1, 2 en 3) en van inlaatwater van de Grote Nete (zone 3).

8.5. Geluid en Trillingen

8.5.1. Afbakening van het studiegebied

De deelstudie geluid en trillingen spitst zich toe op de geluidseffecten van de inrichtingswerktuigen in de omgeving van het plangebied, in het bijzonder de voor geluidsverstoring belangrijke natuurgebieden in en rond het plangebied, alsook de beïnvloedingszone naar geluidshinder voor de receptor mens. De resultaten voor geluidsverstoring in de belangrijke natuurgebieden in en rond het plan worden in de passende beoordeling aangewend.

De specifieke geluidsbelasting van de werkzaamheden is van tijdelijke aard. De werkzaamheden zijn beperkt tot grondwerkzaamheden en transporten (gespreid in de tijd) en het lokaal rooien van bomen. Voor wat betreft de beoordeling van geluid tijdens de aanlegfase is er geen concrete wetgeving, wel zijn er milieukwaliteitsnormen die werden opgesteld als basis voor de duurzame ontwikkeling en de bescherming van een gezond leefmilieu in Vlaanderen (in uitvoering van de kaderwet van 18 juli 1973 betreffende de bestrijding van de geluidshinder).

Voor wat verkeersgeluid betreft, wordt het studiegebied bepaald door de wegsegmenten, gerelateerd aan de inrichting van het plangebied, waar de mobiliteit significant wijzigt als gevolg van de werken. Het werf- en verkeersgeluid is echter tijdelijk en kan door maatregelen op projectniveau (werforganisatie, tijdelijke grondbermen, enz...) worden gemilderd. Dergelijke milderende maatregelen zijn niet verankerbaar in de planverordeningen (RUP) en zullen op projectniveau worden onderzocht.

Op basis van berekeningsresultaten in milieueffectrapporten voor gelijkaardige projecten, kan gesteld worden dat een studiegebied, omvattende het plangebied en een strook van 250 m rondom, volstaat.

- Zone 1: het plangebied uitgebreid met een strook van 250 m rondom. Dit omvat bijgevolg een deel van het SBZ-H gebied BE2300006 (Kaart 32a) en de natuurreservaten in de omgeving van het plangebied (Kaart 33a)
- Zone 2: het plangebied uitgebreid met een strook van 250 m rondom. Dit omvat bijgevolg een deel van het SBZ-H gebied BE2100026 ten noordwesten van het plangebied (Kaart 32b) en de natuurreservaten ten noorden en ten westen (Kaart 33b)
- Zone 3: het plangebied uitgebreid met een strook van 250 m rondom. Dit omvat bijgevolg een deel van het natuurreservaat ten westen, zuiden en oosten (Kaart 33c).

8.5.2. Methodiek beschrijving van de referentiesituatie

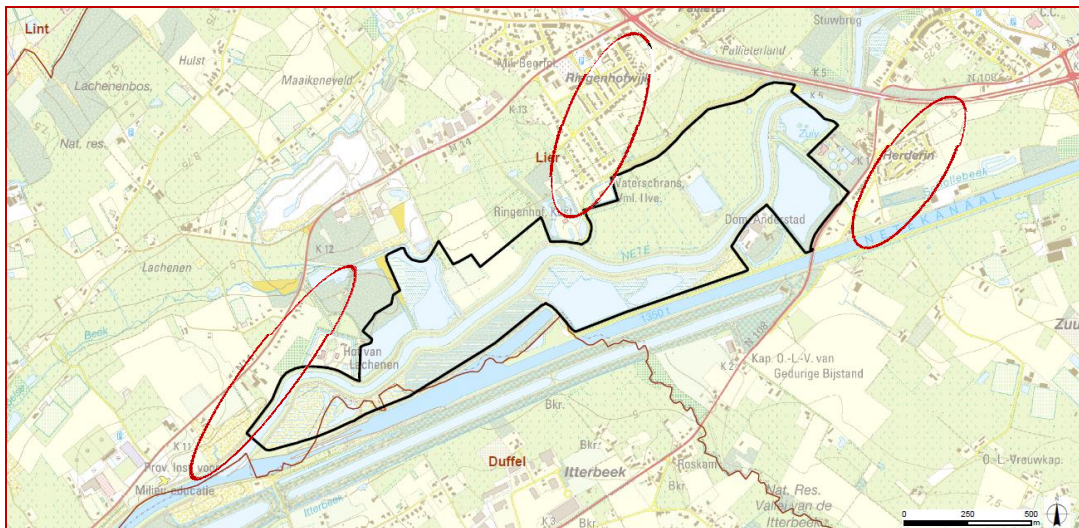
Het vastleggen van de referentiesituatie voor de discipline geluid en trillingen omvat een beschrijving van de huidige geluidstoestand binnen het studiegebied met betrekking tot:

- Rustverstoring voor fauna;
- Geluidsverstoring voor personen.

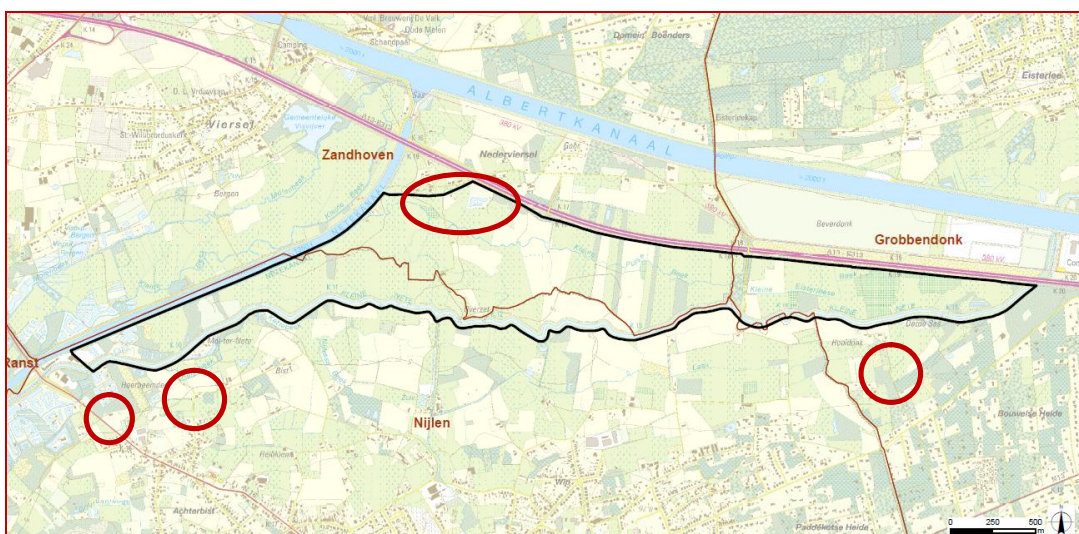
Via een inventarisatie (quick scan) worden de kritische werkzones geselecteerd. Gevoelige receptoren (woningen, fauna) binnen de beïnvloedingszone naar geluidshinder of rustverstoring worden besproken.

8.5.3. Beschrijving van de referentiesituatie

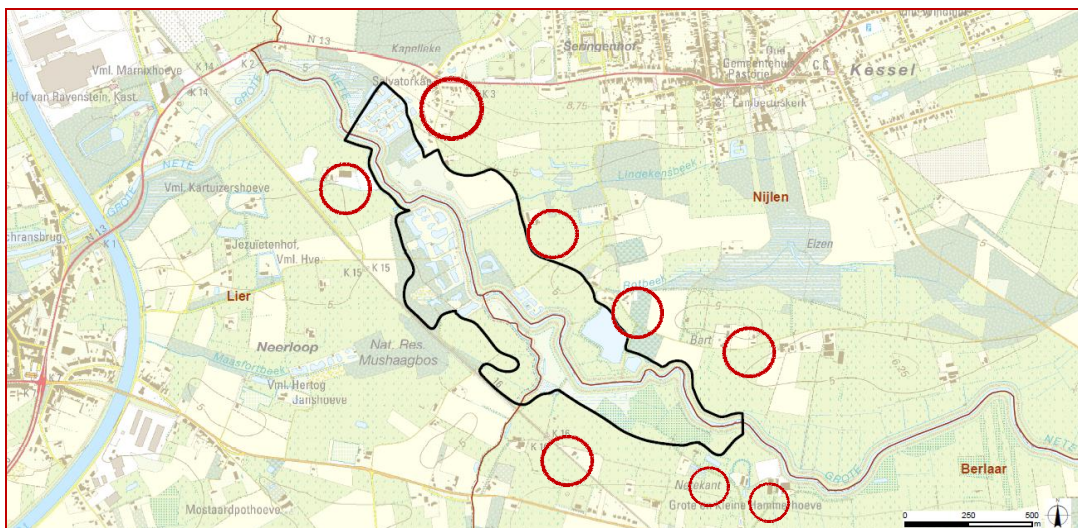
In de onmiddellijke omgeving van het plangebied liggen kleinere clusters van geluidsgevoelige bestemmingen, nl. woongebieden (zie Figuur 8-68, Figuur 8-69, Figuur 8-70) en natuurgebieden (habitatrichtlijgebieden, VEN).



Figuur 8-68: Clusters van woonzones aan de rand van het plangebied Zone 1



Figuur 8-69: Clusters van woonzones aan de rand van het plangebied Zone 2



Figuur 8-70: Clusters van woonzones aan de rand van het plangebied Zone 3

In (de nabijheid van) het studiegebied liggen 2 Natura 2000-gebieden (zie Bijlage 4 - Kaart 32), met name het Habitatrichtlijngebied 'Schelde- en Durmeestuarium van de Nederlandse grens tot Gent' (BE2300006) en het Habitatrichtlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden moerassen en heiden' (BE2100026). Er zijn geen Vogelrichtlijngebieden gelegen in de nabije omgeving van het studiegebied.

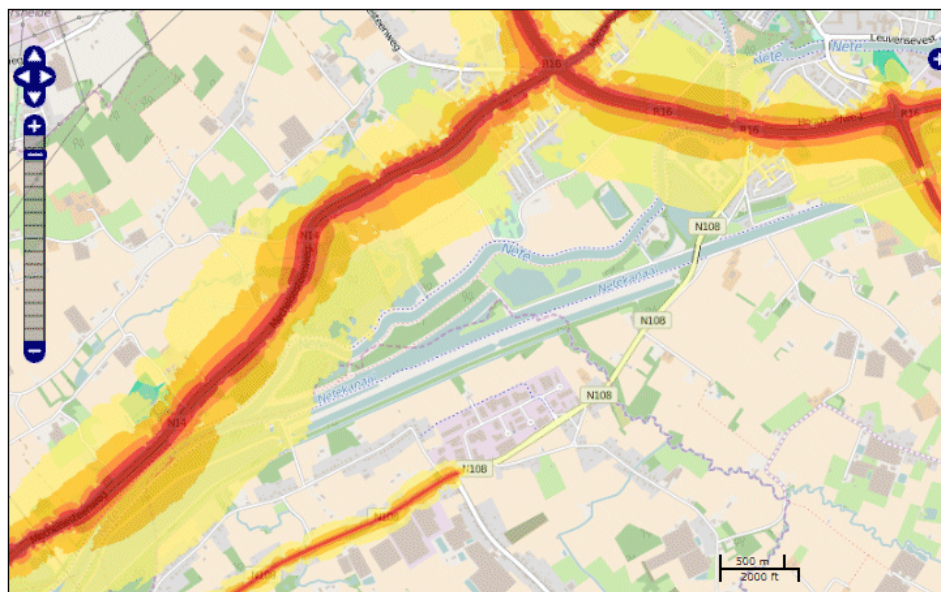
In zone 1 zijn het deelgebied Polder van Lier en een gedeelte van Anderstadt I aangeduid als VEN-gebied, nl. een Grote Eenheid Natuur (GEN), met de naam 'De Nete en het Netekanaal' (zie Bijlage 4 - Kaart 34). Zone 3 is tevens aangeduid als GEN, met name 'De vallei van de Grote Nete benedenstrooms'. Binnen VEN-gebied is er vergunningsplicht of een verbod op vegetatiewijziging. Grenzend aan zone 2 bevindt zich de Grote Eenheid Natuur 'De Kleine Netevallei ten noorden van Lier' (zie Bijlage 4- Kaart 34). Het gebied ten westen van Varenheuvel-Abroek, aan de overzijde van het Netekanaal en de gebieden rond het Netekanaal zuidelijk van Varenheuvel-Abroek maken deel uit van dit VEN-gebied.

8.5.3.1. Geluidsbelasting door wegverkeer

Op basis van de "goedgekeurde geluidskaarten" van dept. LNE (Vlaamse Overheid) zal een beschrijving van de huidige verkeersbelasting in en rondom de plangebieden gedaan worden. Volgens de Europese richtlijn 2002/49/EG, omgezet in Vlarem II (Besluit van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005 – publicatie Belgisch Staatsblad van 31 augustus 2005), moesten de lidstaten in een eerste fase geluidskaarten opmaken voor wegen met meer dan 6 miljoen voertuigpassages per jaar. Rondom de 3 delen van het plangebied (zone 1, 2 en 3) liggen wegen die voldoen aan dat criterium. Onderstaande geluidskaarten geven telkens de bijdrage aan wegverkeersgeluid weer afkomstig van de nabije hoofdweg(en) in de omgeving van het plangebied. De kaarten werden opgemaakt voor twee geluidsbelastingsindicatoren: Lden en Lnight, zoals beschreven in bijlage 2.2.4.1 van Vlarem II. De lokale wegen met lagere verkeersintensiteiten zijn op de geluidskaarten niet opgenomen. De goedgekeurde geluidskaarten zijn dan ook slechts een indicatie voor het werkelijke wegverkeerslawaai op het plaatselijk wegennetwerk.

Onderstaand worden de geluidskaarten wegverkeerslawaai voor de geluidsbelastingindicator Lden weergegeven voor de 3 zones binnen het plangebied.

Zone 1:



Legende:

- 55-59 dB
- 60-64 dB
- 65-69 dB
- 70-74 dB
- >=75 dB

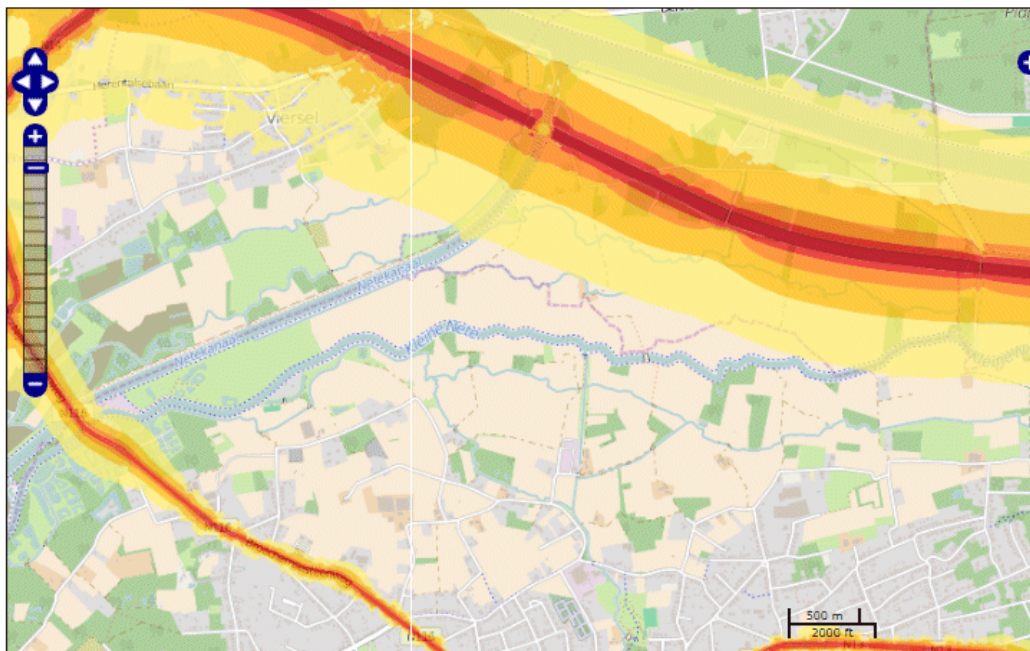
Figuur 8-71: Geluidsbelasting door wegverkeer – zone 1

De belangrijkste verkeersaders in de omgeving van zone 1 zijn de Mechelsesteenweg (N14) ten noorden, de ring rond Lier (R16) ten oosten en de Waverssesteenweg/Oude Liersebaan (N108) ten zuiden van het plangebied. Het betreft wegen die gecatalogeerd zijn als hoofdweg (N-wegen en ringwegen).

Ten westen van de 'Polder van Lier' bevindt zich de woonkern Ringenhofwijk waarbij de dichtst gelegen woningen tot het plangebied gelegen zijn langsheen de Ringenhofweg, Kruisveldweg en de Ouderijstraat. Ten oosten van de 'vijvers aan Anderstadt' bevindt zich de woonkern 'Herderin' waarvan de dichtst gelegen woningen zich bevinden t.h.v. de Waverssesteenweg. Ten westen van de omgeving 'Hof van Lachenen' situeren er zich langsheen de Mechelsesteenweg in lintbebouwing gelegen woningen.

Op basis van de geluidskarten zien we dat voor de omliggende woningen tot de 'Polder van Lier' en de 'vijvers aan Anderstadt' reeds een (Lden) geluidsbelasting heerst van 55-59 dB(A). Voor de lintbebouwing aan de Mechelsesteenweg ten westen van de omgeving 'Hof van Lachenen' heerst een geluidsklimaat (Lden) van 60 -64 dB(A) en meer. Op basis van de geluidskarten kan besloten worden dat de geluidsbelasting rondom het plangebied reeds in belangrijke mate bepaald wordt door wegverkeerslawaai in hoofdzaak afkomstig van de Mechelsesteenweg (N14) en de ring van Lier (R16). Het geluidsklimaat kan hier dan ook als reeds verstoord worden beschouwd. In het plangebied zelf heerst voor een gedeelte van de zone 'Hof van Lachenen', de westelijke tip van Anderstadt I, het oostelijk gedeelte van de 'Polder van Lier', als het overgrote gedeelte van de vijvers van Anderstadt reeds een geluidsbelasting (Lden niveau) gaande van 55 – 59 dB(A).

Zone 2:



Legende:

- 55-59 dB
- 60-64 dB
- 65-69 dB
- 70-74 dB
- >= 75 dB

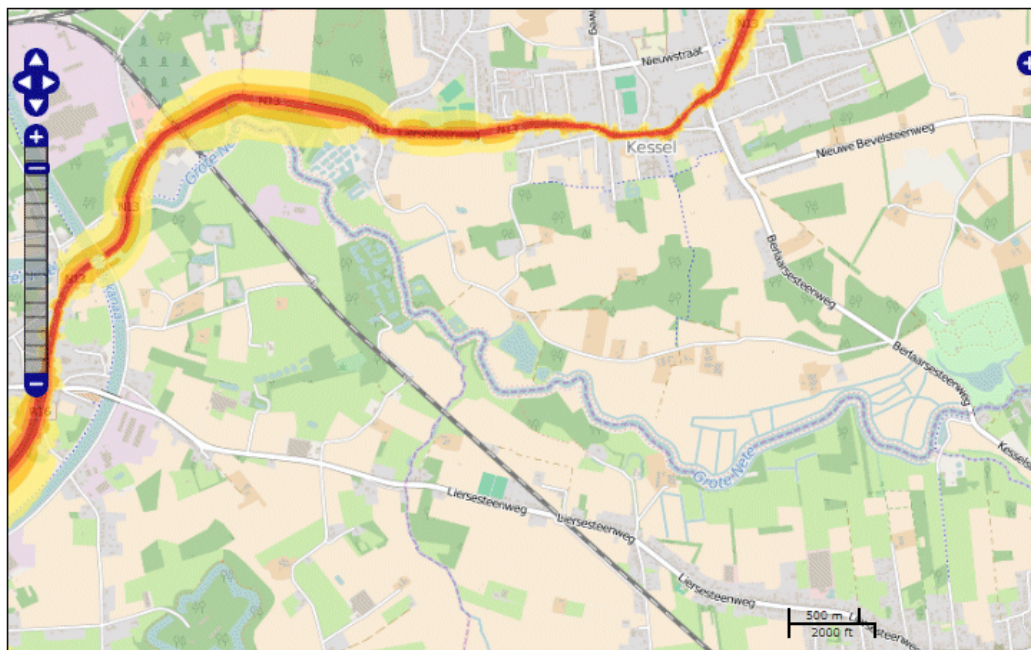
Figuur 8-72: Geluidsbelasting door wegverkeer – zone 2

De belangrijkste verkeersaders in de omgeving van zone 2 zijn de Nijlensesteenweg/Broechemsesteenweg ten zuidwesten en de autosnelweg E313 ten noorden van het plangebied. Aangrenzend aan het plangebied bevinden er zich verspreid gelegen individuele woningen. Het betreft hier woningen gelegen aan Vaarheuvel ten noordwesten van het plangebied, woningen gelegen aan Heirbeemdenweg en Bist ten zuidwesten en woningen gelegen aan Bouwelheide, Derde Sas en Heidebloemlaan ten zuidoosten van het plangebied. Het plangebied ligt aangrenzend (ten zuiden) van de E313.

Op basis van de geluidsbelastingskaart zien we dat de Lden geluidsbelasting door het wegverkeer op de E313 bepalend is voor de woningen gelegen aan Vaarheuvel. De Lden geluidsbelasting bedraagt hier meer dan 60 dB(A). Het geluidsniveau wordt hier in de huidige situatie gedomineerd door het wegverkeerslawaai.

In het plangebied zelf zien we dat in een zone tot 500m afstand van de E313 een Lden geluidsbelasting van minstens 55 dB(A) aanwezig is. In de huidige situatie kan besloten worden dat voor een aanzienlijk oppervlakte van het plangebied het geluidsniveau in hoofdzaak bepaald wordt door wegverkeerslawaai.

Zone 3:



Legende:

- 55-59 dB
- 60-64 dB
- 65-69 dB
- 70-74 dB
- >= 75 dB

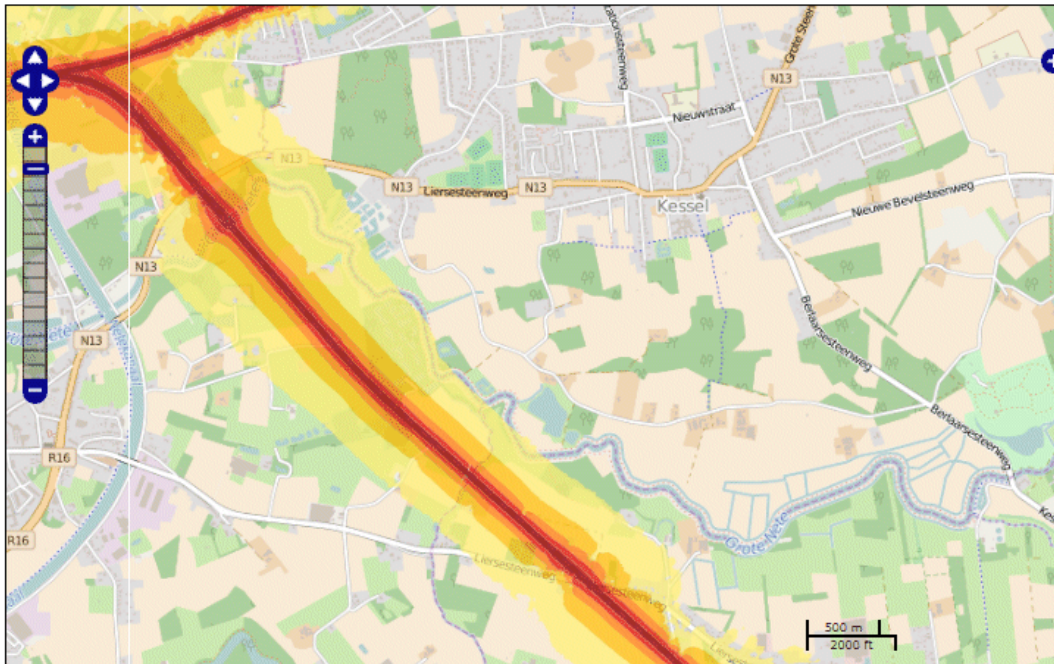
Figuur 8-73: Geluidsbelasting door wegverkeer – zone 3

De voornaamste verkeersader in de nabijheid van zone 3 is de Liersesteenweg (N13) ten noorden van het plangebied. Aangrenzend bevinden zich in noordelijke en oostelijke richting verschillende verspreide en in lintbebouwing gelegen woningen aan de Bartstraat en de Liersesteenweg. Ten westen van het plangebied zijn een aantal individuele woningen gelegen aan Neerloop, Mushaag, Langstraat en Netekant. Op basis van de geluidsbelastingskaart Lden zien we dat enkel voor de woningen langsheen de Liersesteenweg, in het uiterst noordelijke gedeelte van het plangebied, een Lden geluidsbelasting heerst van 60 dB(A) en meer. In het plangebied zien we dat enkel in de noordelijke zone een geluidsbelasting heerst van 55 – 59 dB(A) t.g.v. het wegverkeerslawaai van de Liersesteenweg.

8.5.3.2. Geluidsbelasting door spoorverkeer

Voor zone 1 (afwaarts Lier) en zone 2 (Varenheuvel – Abroek) is de ligging tot de dichtbijzijnde spoorlijnen dermate (> 1300 m) dat de geluidsbelasting aan spoorweglawaai in het betrokken gebied geen geluidshinder zal veroorzaken. Het consulteren van de goedgekeurde geluidskaarten voor spoorweggeluid geeft aan dat de woningen rondom deze zones niet worden beïnvloed door de geluidsemisatie van het spoorwegennetwerk.

Enkel in zone 3 (Mondingsgebied Grote Nete) is een negatieve geluidsimpact te verwachten t.g.v. de geluidsbelasting van de spoorlijn ten westen van het plangebied. De spoorlijn is hier op gemiddeld 350m afstand gelegen tot de westelijke grens van het plangebied.



Legende:

- 55-59 dB
- 60-64 dB
- 65-69 dB
- 70-74 dB
- > 75 dB

Figuur 8-74: Geluidsbelasting door spoorverkeer – zone 3

Op basis van de geluidsbelastingkaart voor spoorweglawaai (geluidsbelastingsindicator Lden) zien we dat in het noordwestelijk gedeelte van het plangebied een Lden geluidsbelasting heerst van 55 – 59 dB(A).

8.5.3.3. Geluidsbelasting door luchtverkeer

Noch in het plangebied, noch rondom het plangebied bevindt er zich een vliegtuigbasis of vluchtroutes die aanleiding zouden geven voor geluidshinder. Het consulteren van de ‘goedgekeurde geluidskaarten voor luchtverkeer’ van dept. LNE (Vlaamse Overheid) geven dan ook geen geluidscontouren weer binnen het studiegebied.

8.5.4. Methodiek effectbepaling en –beoordeling

8.5.4.1. Belangrijke ingreep-effecten

De werkzaamheden binnen het plangebied én het werfverkeer van en naar het plangebied kunnen tijdelijk en lokaal geluidsoverlast veroorzaken ter hoogte van woongebieden en kwetsbare fauna-rijke gebieden in de omgeving van het plangebied.

Voor wat betreft de beoordeling van geluid tijdens de aanlegfase is er geen concrete wetgeving, wel zijn er milieukwaliteitsnormen die werden opgesteld als basis voor de duurzame ontwikkeling en de bescherming van een gezond leefmilieu in Vlaanderen (in uitvoering van de kaderwet van 18 juli 1973 betreffende de bestrijding van de geluidshinder).

Er worden daarbij kwaliteitseisen aangegeven waaraan het betrokken onderdeel van het milieu in heel het Vlaams Gewest moet voldoen. Eén van de onderdelen is het aspect geluid. De milieukwaliteitsnormen voor geluid worden aangegeven als toelaatbare dB(A)-waarden met betrekking tot het achtergrondgeluidsniveau

van het omgevingsgeluid in open lucht. De hinderbeleving is daarbij afhankelijk van de periode van de dag en de bestemming van het gebied waarin bewoonde gebouwen zijn gelokaliseerd. De Vlare milieukwaliteitsnormen (bijlage 2.2.1) zijn toepasbaar aan de nabije woningen of bij ontstentenis op een straal van 200 m tot de plangrenzen. Vermits de werkzaamheden enkel overdag zullen plaatsvinden, zal enkel de richtwaarde voor de dagperiode worden gehanteerd. Of een geluid een hinderlijke beleving veroorzaakt, hangt niet uitsluitend af van het respecteren van de in de wet toegestane richtwaarde voor het specifieke geluidsniveau. Of een geluid hinderlijk is, hangt deels af van akoestische factoren en deels van niet-akoestische factoren. Tot de akoestische factoren behoren het geluidsniveau, de frequentie en de variaties met de tijd in geluidsniveau en frequentie. De akoestische factoren zijn voor iedereen gelijk, toch kan de ene persoon hinder ondervinden van een geluid dat voor de andere persoon helemaal niet storend is. Dit verschil in hinderbeleving wordt bepaald door de niet-akoestische factoren (: vermijdbaarheid, voorspelbaarheid, persoonlijke gevoeligheid, inspraak, algemene houding, nieuwe geluidsbron, enz.).

Voor fauna zijn er wetenschappelijke onderzoeksrapporten beschikbaar waarin voor bepaalde vogelsoorten geluidsdrukkniveau's worden aangegeven die verstoring veroorzaken. Dergelijke verstoring is onderzocht op basis van bvb. waargenomen broeddichtheden in gebieden onderhevig aan geluidsdruk van infrastructuur in vergelijking met onverstoorte of gering verstoorte gebieden.

8.5.4.2. Effectbeoordeling

Het effect van de werkzaamheden binnen het plangebied én het werfverkeer van en naar het plangebied zal worden onderzocht. De effecten van de werkzaamheden op geluidsverstoring ten aanzien van de woongebieden en gevoelige receptoren zoals fauna wordt semi-kwantitatief beoordeeld.

Voor het berekenen van de geluidshinder van de geluidsbronnen op het terrein en op de werfwegen (lokale wegen) tijdens de inrichtingswerken wordt uitgegaan van typische waarden voor gebruikelijke bronnen (ervarings- en literatuurgegevens van vergelijkbare situaties). Hierbij wordt rekening gehouden met het type en aantal materieel dat ingezet zal worden. De geluidsoverdrachtsberekening naar de omgeving resulteert in geluidscontouren (contour = lijn van eenzelfde geluidsdrukkniveau). Of de geluidsbronnen aanleiding kunnen geven tot geluidshinder hangt immers af van de aanwezigheid van receptoren (i.c. personen) binnen de geluidshinderzone.

Voor de bebouwde gebieden en gevoelige receptoren zoals fauna langs het plangebied (SBZ-H gebieden, VEN-gebieden) wordt de te verwachten geluidsbelasting ingeschat op basis van deze kengetallen. Deze zones worden als "aandachtsgebieden" gedefinieerd, waar in functie van meer gedetailleerde informatie van de werken, milderende maatregelen kunnen noodzakelijk zijn (bijvoorbeeld tijdelijke gronddammen, aangepaste werforganisatie met beperking van intensiteit van de werken (spreiding in de tijd), beperkt tijdsvenster voor bepaalde werken, enz...).

Door de omvang van het plangebied zullen de geluidseffecten tijdens de voorbereidings- en uitvoeringsfase tijdelijk en lokaal van aard zijn. De hinderperiode zal daardoor korter zijn dan de volledige uitvoeringsperiode voor de voorbereidings- of uitvoeringsfase. Op basis van het grondverzet wordt de werkduur per projectgebied (zone 1 Afwaarts Lier, zone 2 Varenheuvel-Abroek en zone 3 Mondingsgebied Grote Nete) in werkdagen ingeschat. Op basis van de geschatte uitvoeringstermijn, van de werkzaamheden in een straal van 200 m rondom de receptor, wordt een weging toegepast voor de tijdelijkheid van de plaatselijke werf. Deze weging is bepalend voor de dosis-effectrelatie in de tijdsduur van het plan.

Bij de effectbeoordelingsmethode wordt rekening gehouden met drie criteria:

- Overschrijding van het specifieke geluid afkomstig van de werkzaamheden (= momentaan geluidsniveau tijdens max. belastingsperiode) met de milieukwaliteitsnorm voor het gebied;
- Omvang van het geluidsbelast gebied (: concentratie aan woningen binnen de geluidshindercontour) = 'Ernst';
- Omkeerbaarheid in de tijd (: traag ... snel) van het hindereffect = 'Duur van de impact'

De significantie van het geluidseffect wordt bepaald aan de hand van een sommatie van de beoordeling voor de criteria "overschrijding van de milieukwaliteitsnorm", "ernst" en "duur".

(O) Overschrijding van de milieukwaliteitsnorm:

- Groot: meer dan 6 dB(A). [Score -3]
- Gemiddeld: tussen 3 en 6 dB(A). [Score -2]
- Laag: tussen 0 en 3 dB(A). [Score -1]
- Geen [Score 0]

(I) Ernst:

- Groot: verstoring van een gebied met een hoge concentratie aan receptoren. [Score -3]
- Gemiddeld: verstoring van een gebied met een middelmatige concentratie aan receptoren. [Score -2]
- Laag: verstoring van een gebied met een lage concentratie aan receptoren. [Score -1]
- Geen: verstoring van een gebied zonder receptoren. [Score 0]

(D) Duur van de impact:

- Groot: traag omkeerbaar in de tijd. [Score -3]
- Gemiddeld: omkeerbaar in de tijd. [Score -2]
- Laag: snel omkeerbaar, tijdelijk effect tijdens aanleg, korter dan de planduur. [Score -1]
- Geen: de aanlegfase heeft geen tijdelijk effect. [Score 0]

De eindscore voor toetsing van de geluidseffecten gebeurt aan de hand van een 4-delige beoordelingsschaal, als volgt uitgedrukt: O+I+D

Tabel 8-53: Toetsingskader geluid en trillingen

Effectbeoordeling	Score	Beoordeling
Criteria "overschrijding van de milieukwaliteitsnorm", "ernst" en "duur"		
Eindscore: 0 t.e.m. -2 punten	0	Verwaarloosbaar of geen effect
Eindscore: -3 t.e.m. -4 punten	-1	Beperkt negatief
Eindscore: -5 t.e.m. -6 punten	-2	Negatief
Eindscore: -7 t.e.m. -9 punten	-3	Aanzienlijk negatief

8.5.5. Effecten

De effecten van zowel de voorbereidingsfase als de uitvoeringsfase zullen telkens besproken worden voor de 3 verschillende projectgebieden (Afwaarts Lier, Varenheuvel-abroek en Mondingsgebied Grote Nete).

Volgende werkzaamheden zijn voornamelijk te onderscheiden:

Vorbereidende werken:

- Rooien van bomen en struiken en aanvoer van materiaal (2 kettingzagen, 1 hakselaar)

Uitvoeringsfase:

- Aanpassingen aan bestaande waterkering (overloofdijk), afgraven teelaarde, verondiepen/verdiepen vijvers (1 hydraulische kraan, 1 wiellader, vrachtwagens voor aan- en afvoer), aanleg verbindingsgrachten.

Alternatieven in zone 3, deelzone rechteroever. Het inrichtingsalternatief met een stuwpeil van 4.9 mTAW, zal in vergelijking met het alternatief met stuwpeil 5.1 mTAW, mogelijk leiden tot onderling verschillende milieueffecten, voor de duur van de geluidsemisssies tijdens het grondverzet. In het alternatief met stuwpeil 4.9 mTAW is het grondverzet ongeveer dubbel zo groot als bij het alternatief met stuwpeil van 5.1 mTAW. De effecten worden besproken in § 8.5.5.3.4 hierna.

8.5.5.1. Vrachtwagentransport

Naast de inzet van machines voor grondverzet/betonneringswerken zullen eveneens mobiele bronnen worden gebruikt, nl. werfverkeer waarbij vrachtwagens materiaal of grond aan- of afvoeren.

De geluidsbelasting ten aanzien van de omwonenden naast of in de nabijheid van de aan- en afvoerroute (op de openbare weg) is functie van de uurlijkse intensiteiten (aantal vervoersbewegingen per uur) en worden bekomen rekening houdende met een totale duur van de werkzaamheden (werkdag omvat telkens ± 8 werkuren). De uurlijkse intensiteit werd bepaald op basis van een inschatting van de hoeveelheid grondverzet voor de deelgebieden en de vooropgestelde dagelijkse transporthoeveelheid.

Voor de aan- en afvoer van grond wordt de gemiddelde werksnelheid geschat op 315 m³/dag voor iedere werf. De werksnelheid werd ingeschat op basis van gegevens van gelijkaardige werven. Met een capaciteit van de vrachtwagens op 15m³ komt dit neer op 21 vrachtwagens per dag, of +/- 5 aan- of afrijdende vrachtwagens per uur.

De dijk aanpassingen en het ontgronden leiden tot een bijkomende verkeersgeneratie voor aan- en afvoer van grond op de ontsluitingswegen. Volgende aan- en afvoerroutes worden voorzien:

Zone 1:

- Van en naar Polder van Lier: Ouderijstraat – Waterschransweg – Mechelsesteenweg – Ring (R16)
- Van en naar omgeving Hof van Lachenen: Dijkweg - Doorgang naar Mechelsesteenweg - Ring (R16)
- Van en naar Anderstadt I en II en Vijvers bij Anderstadt: Dijkweg - Doorgang naar Waversessesteenweg (N108) - Hoogveldweg (N108) - N110 - Ring (R16)

Zone 2:

- Van en naar zone 2: Dijkweg – Nijlensesteenweg – N14 – E131 (oprit 19 Massenhoven)

Zone 3:

- Van en naar rechteroever: Bartstraat – N13 – Ring (R16)
- Van en naar linkeroever: Neerloop – Ravenstijn – N13 – Ring (R16)

Voor de grondwerkzaamheden moet opgemerkt worden dat al de werkzaamheden niet simultaan zullen plaatsvinden. Wel wordt er van uitgegaan dat de aanvoer en afvoer simultaan verloopt. Daarbij dient opgemerkt worden dat de mogelijkheid bestaat dat voor bepaalde zones geen aan-of afvoer van grond noodzakelijk is (bij volledig hergebruik van de uitgegraven gronden).

8.5.5.1.1. Kwantitatieve effectvoorspelling werftransport

Voor de bepaling van de immissieniveaus van de vrachtwagens voor aan-en afvoer van grond en materiaal werd gebruik gemaakt van de internationale standaard rekenmethode ISO 9613 delen 1 en 2 voor wegverkeerslawaai.

In onderstaande tabel wordt in functie van een aantal discrete afstanden tot de aan- en afvoerroutes, het equivalent geluidsniveau berekend voor het gemiddeld aantal vrachtwagenbewegingen voor een dagelijkse werkduur van 8u. Hierbij wordt opgemerkt dat de geluidsberekening gebruik maakt van het aantal vrachtwagenbewegingen, hetgeen het dubbele is van het aantal transporten (vrachtwagen-intensiteit). De vermelde waarden gelden voor de geluidsuitbreiding onder vrije veld condities (zonder afschermdende objecten in de overdrachtsweg). Daar de werfroutes deels door of langs woonkernen gaan werd een snelheidsbeperking van 50 km/u gehanteerd bij de berekeningen. De rekenhoogte bedroeg 2 m boven het maaiveldniveau. Als wegdektype werd uitgegaan van het Vlaams referentwegdek (SMA-B, SMA-C, AB-1B, AB-4C, dubbellaags chemisch uitgewassen beton 0/6.3), waarvoor de wegdekkorreectieterm = 0

Berekend equivalent geluidsniveau in dB(A) door vrachtwagenlawaai i.f.v. afstand tot het midden van de weg								
Verkeersgegevens	Snelheid	10m	20m	50m	100m	150m	200m	300m
21 vrachtwagens per dag = 5 vrachtwagenbewegingen per uur	50 km/h	56	53	48	44	42	41	38

8.5.5.1.2. Beoordelingskader

Voor de beoordeling van wegverkeerslawaai is er geen concrete Vlaamse wetgeving. Voor de effectbeoordeling wordt het berekend wegverkeerslawaai afgetoetst aan de geluidshindercriteria voor wegverkeerslawaai opgenomen in het geactualiseerd MER-richtlijnenboek voor de discipline geluid en trillingen (: Gedifferentieerde richtwaarden voor wegverkeerslawaai volgens bijlage 2 uit de consensus tekst milieukwaliteitsnormen omgevingslawaai, onderschreven door afdeling LHRMG (LNE), afdeling Algemeen Beleid (MOW), AWV en NMBS).

Tabel 8-54: Gedifferentieerde referentiewaarden voor Lden en Lnight voor wegverkeer

Wegindeling	Situatie	Lden	Lnight
Hoofd- en primaire wegen	Nieuwe wegen	60	50
	Bestaande wegen	70	60
Secundaire wegen en lokale wegen	Nieuwe wegen	55	45
	Bestaande wegen	65	55

8.5.5.1.3. Effectbeoordeling transport grondverzet

Bij de beheersing van bestaande wegen wordt algemeen gesteld dat ernstige hinder en ernstige slaapverstoring, alsook het ontstaan van gezondheidseffecten, voorkomend is bij geluidsniveaus rond Lden 65-70 dB, respectievelijk Lnight=55-60 dB. Bij de beheersing van nieuwe situaties (waaronder zowel nieuwe wegen als nieuwe woningen) wordt het optreden van geluidshinder en slaapverstoring (voor 20-25% blootgestelden) gesuggereerd bij geluidsniveaus rond Lden 55-60 dB, respectievelijk Lnight=45-50 dB. Voor het werftransport met een uurgemiddelde van maximaal 5 vrachtwagens zal de ernstige geluidshinderzone (Lden ≥ 65 dB(A)) zich beperken tot een afstand van minder dan 2m afstand tot de ontsluitingswegen. Geluidshinder (Lden ≥ 55 dB(A)) is mogelijk in een straal van 7 m tot de ontsluitingswegen.

Voor de ontsluiting van zone 1, deelgebied Polder van Lier, zal het vrachtverkeer langsheen de Waterschransweg passeren. T.h.v. de eerstelijnsbebouwing is hier een Lden geluidsbelasting te verwachten van 45- 50 dB(A) en 50 – 55dB(A). De bestaande Lden geluidsbelasting zal hier t.g.v. het vrachtwagenverkeer verhoogd kunnen worden. Voor de passages langsheen de Mechelsesteenweg en R16 wordt geen bijkomende geluidshinder verwacht. Op basis van de goedgekeurde geluidskaarten wegverkeerslawaaï zien we dat de bestaande Lden geluidsbelasting langsheen de de Mechelsesteenweg en R16 aanzienlijk hoger ligt (> 10dB(A)) dan de specifieke geluidsbelasting t.g.v. het vrachtwagentransport. Het vrachtwagenverkeer zal op deze ontsluitingswegen de bestaande Lden geluidsbelasting niet verhogen. Hier wordt dan ook geen geluidshinder verwacht.

Voor de ontsluiting van deelgebied 'Hof van Lachenen' wordt eveneens de Mechelsesteenweg en de R16 gevolgd. Hier is, zoals reeds aangehaald, geen geluidshinder te verwachten. Voor het bereiken van de werfzone zal gebruik gemaakt worden van de dijkweg. Hierbij zal t.h.v. een beperkt aantal woningen aan de Mechelsesteenweg (woningen Hof van Lachenen) een Lden geluidsbelasting van minder dan 50 dB(A) gegenereerd worden. Op basis van de goedgekeurde geluidskaarten voor wegverkeerslawaaï is hier reeds een Lden geluidsbelasting van 55 dB(A) en meer aanwezig. Het vrachtwagentransport zal hier een verwaarloosbare geluidstoename genereren van maximum 1 dB(A).

Voor ontsluiting van het deelgebied Anderstadt I, Anderstadt II en de vijvers aan Anderstadt zal gebruik gemaakt worden van de dijkweg op de linkeroever. Voor ontsluiting van de werfzone Anderstadt I en Anderstadt II wordt voor de woningen aan Anderstadt een Lden geluidsbelasting verwacht van 50 – 55 dB(A) t.g.v. het vrachtverkeer. De bestaande Lden geluidsbelasting zal hier verhoogd kunnen worden. Hier kan plaatselijk geluidshinder optreden. Voor de passages langsheen de Waversesteenweg en Hoogveldweg wordt geen geluidshinder verwacht. De bestaande Lden geluidsbelasting (> 60 dB(A)) zal hier niet verhoogd worden.

Voor de ontsluiting van zone 2 zal gebruik gemaakt worden van de dijkweg (rechteroever van de Kleine Nete), de Nijlensesteenweg en de Liersebaan. Voor de ontsluiting langsheen de Nijlensesteenweg en Liersebaan wordt geen geluidshinder verwacht. T.h.v. de eerstelijnsbebouwing heerst een bestaande Lden geluidsbelasting van meer dan 60 dB(A). De specifieke Lden geluidsbelasting t.g.v. het vrachtverkeer zal het bestaande Lden niveau hier niet verhogen. Er wordt geen geluidshinder verwacht.

Voor ontsluiting van rechteroever van zone 3 is t.h.v. de eerstelijnsbebouwing in de Bartstraat een Lden geluidsbelasting van 50 – 55 dB(A) te verwachten. De bestaande Lden geluidsbelasting kan hier t.g.v. het vrachtwagenverkeer verhoogd worden. Voor de eerstelijnsbebouwing aan de N13 Kesselsesteenweg/Liersesteenweg is geen geluidshinder te verwachten t.g.v. het vrachtwagenverkeer. De bestaande Lden geluidsbelasting bedraagt hier meer dan 60 dB(A) en zal niet noemenswaardig verhoogd worden t.g.v. het bijkomend vrachtverkeer.

Voor ontsluiting van linkeroever van zone 3 zal gebruik gemaakt worden van de Kesselsesteenweg, Ravenstijn en Neerloop. T.h.v. de eerstelijnsbebouwing aan Neerloop wordt een Lden geluidsbelasting van minder dan 50 dB(A) verwacht. Voor de bebouwing aan Ravenstijn wordt een Lden geluidsbelasting van 50 – 55dB(A) verwacht. Op basis van de goedgekeurde geluidskaarten wegverkeerslawaaï zien we dat de bestaande Lden van +/- 55 dB(A) hier met 1 tot 3 dB(A) kan verhoogd worden t.g.v. het bijkomend vrachtverkeer.

Voor het inschatten van het geluidseffect t.g.v. het werftransport voor grondverzet werd er vanuit gegaan dat de afgegraven/uitgegraven grond afgevoerd wordt. Dit is echter een worst case benadering daar in werkelijkheid zal getracht worden om zo weinig mogelijk grond aan- of af te voeren. Er wordt naar gestreefd om de grond in de betrokken zones maximaal te herbruiken (sluitende grondbalans).

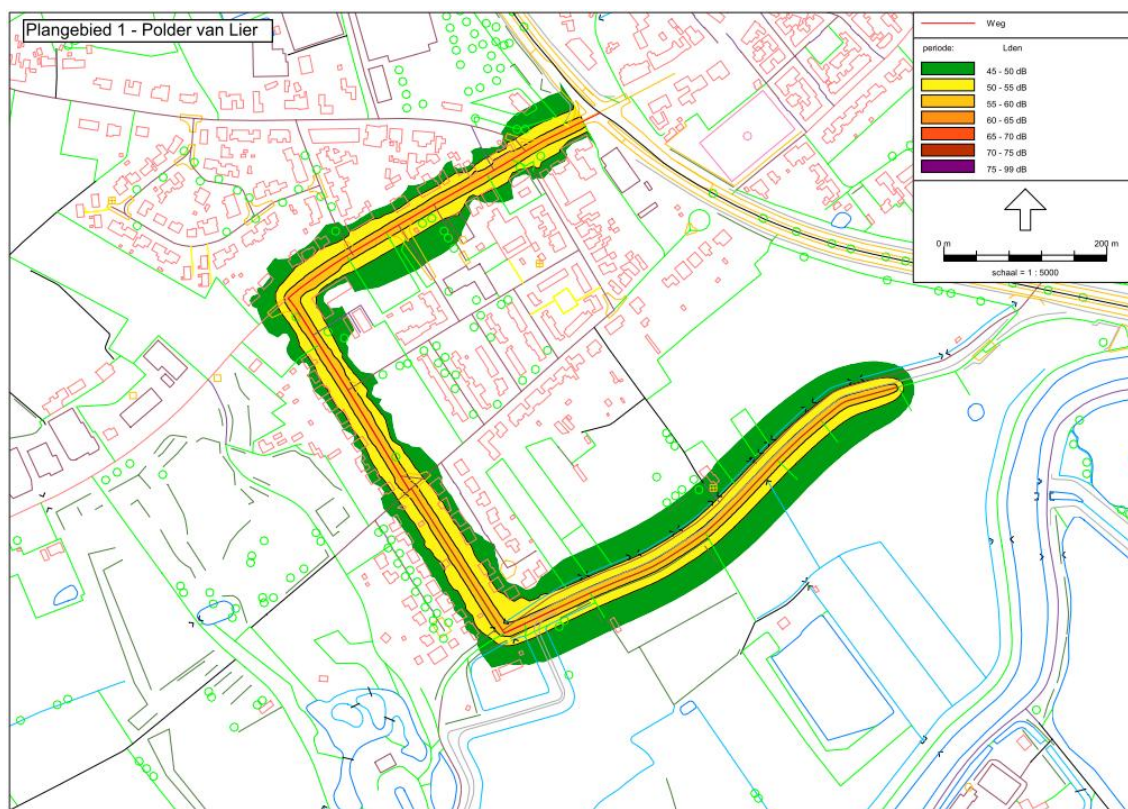
In onderstaande tabel wordt het aantal gebouwen binnen de ernstige hindercontour (Lden 65 dB(A)) weergegeven voor het vrachtwagentransport.

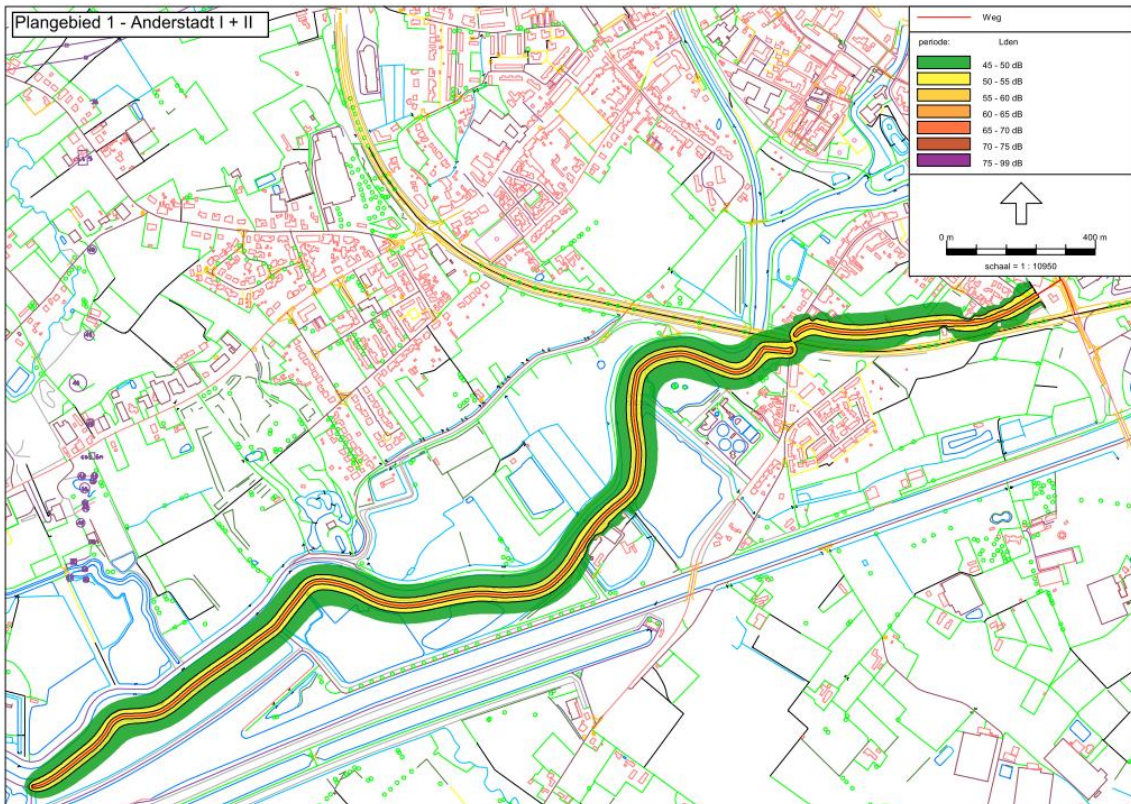
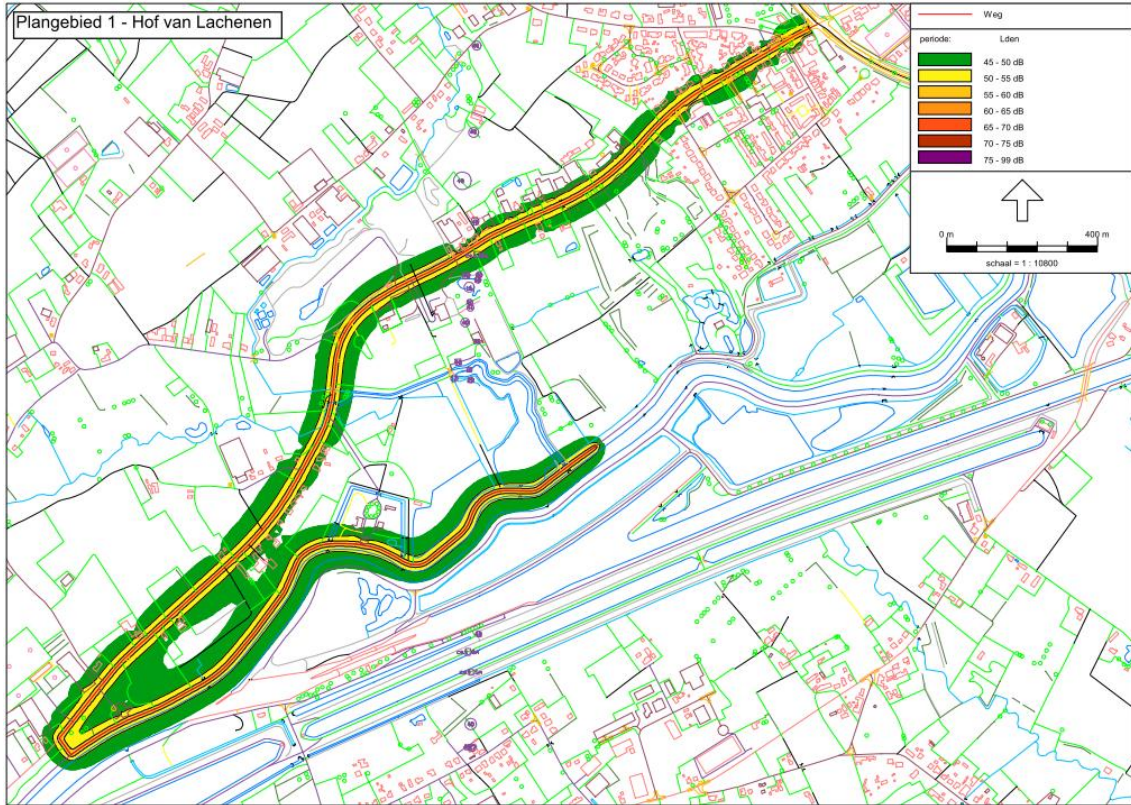
Tabel 8-55: Aantal potentieel ernstig gehinderden door werftransport langsheen ontsluitings- en werfwegen

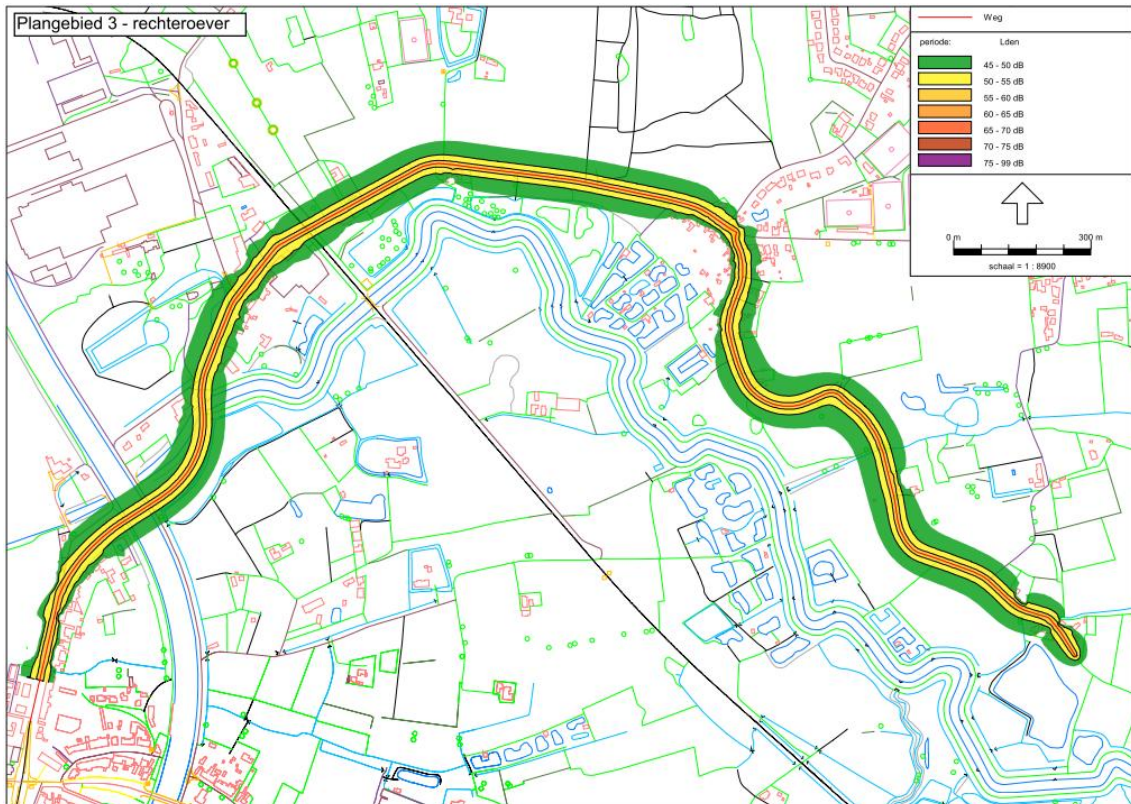
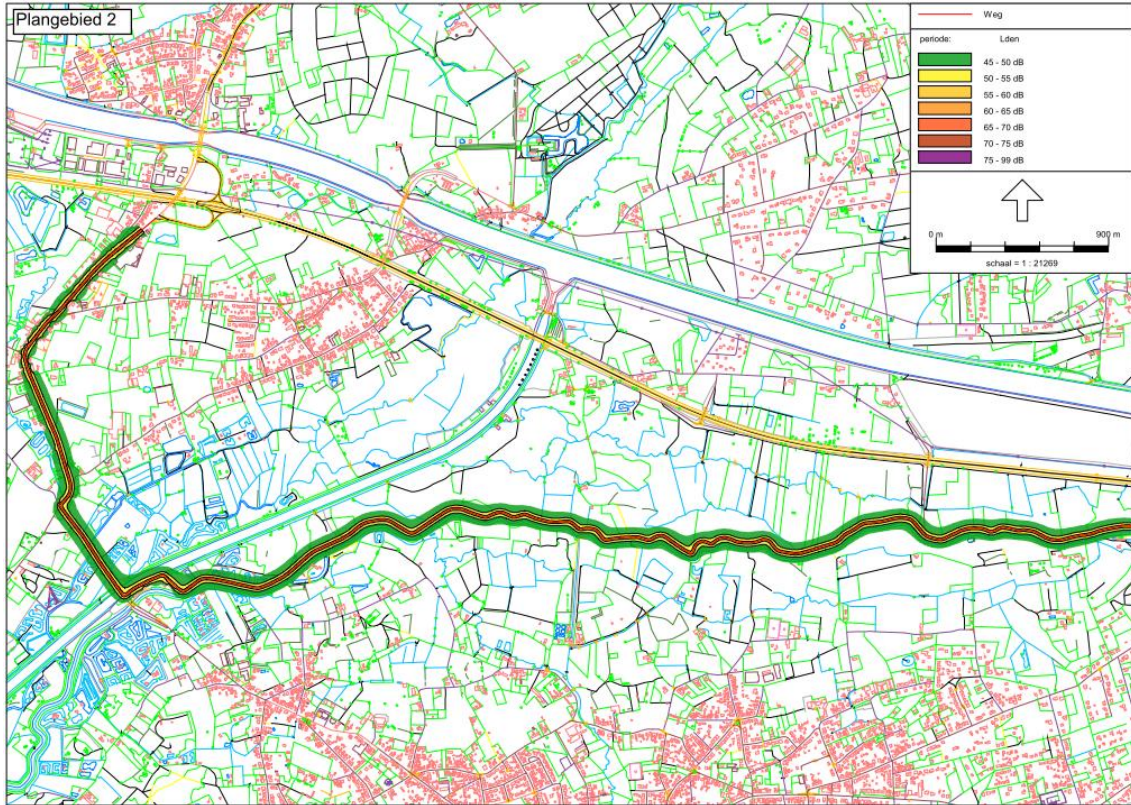
Gebied	Aantal woningen binnen de ernstige hindercontour Lden = 65 dB(A)
Zone 1 – deelgebied 'Polder van Lier'	0
Zone 1 – deelgebied 'Hof van Lachenen'	0
Zone 1 – deelgebied 'Anderstadt I + II'	0
Zone 2	0
Zone 3 – deelgebied rechteroever	0
Zone 3 – deelgebied linkeroever	0

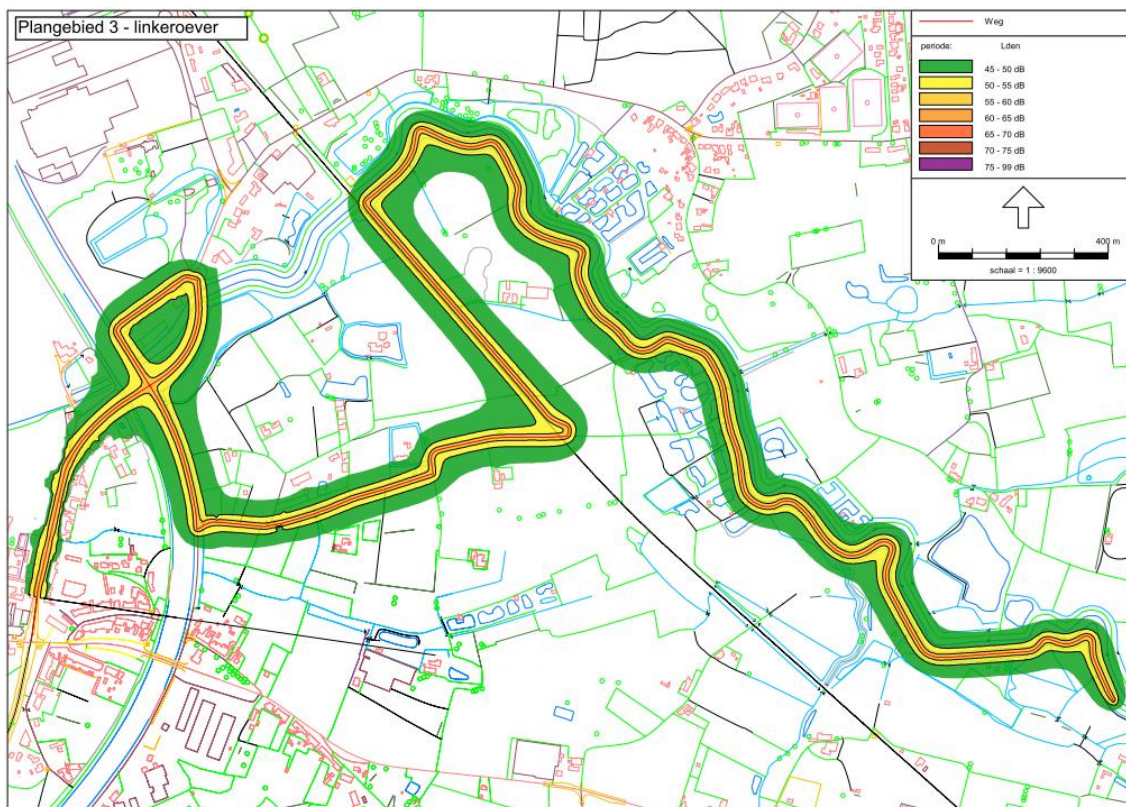
De hinder door het werftransport op de vooropgestelde ontsluitingswegen is voor de discipline geluid als niet significant te beschouwen voor de 3 zones. Er is nergens bebouwing gelegen binnen de 65 dB(A) (Lden) contourlijn. Enkel voor de woningen gelegen aan de Waterschransweg, Anderstadt (plangebied 1), Bartstraat, Neerloop en Ravenstijn (Plangebied 3) kan t.g.v. het vrachtwagentransport het bestaande Lden niveau verhoogd worden. Hier kan dan ook (tijdelijk) geluidshinder ontstaan.

In onderstaande figuren worden de Lden geluidscontouren voor wegtransport in de 3 zones weergegeven voor aan- en afvoer van materiaal (grond).









Figuur 8-75: Lden geluidscontouren voor wegtransport in de 3 zones

8.5.5.2. Transport per schip

Voor zone 1 en 2 is het mogelijk om materiaal en grondstoffen aan- en af te voeren via het water (Netekanaal).

Er wordt van uitgegaan dat de werkzaamheden voor aan- en afvoer van grond enkel tijdens de dagperiode zal plaatsvinden. Uitgaande van een gemiddelde werksnelheid van van 315m³/dag zou dit overeenkomen met 1 schip (capaciteit 600 ton= ca 340m³, 1m³ grond = +/- 1,8 ton) per dag.

Tabel 8-56 geeft een overzicht van het gemiddeld bronvermogen LW voor binnenscheepvaart (gegevens afkomstig uit studie: 'Geluidseffecten scheepvaartlawaaï' in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst verkeer en Vervoer, uitgevoerd in 2004 door DHV ruimte en Mobiliteit BV').

Tabel 8-56: Gemiddelde geluidsvermogens varende motorschepen

Geluidsbron	Geluidsvermogen Lw in dB(A)										
	Frequentie (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	totaal
Varende motorschepen		74,4	91,4	100,4	101,4	104,4	104,4	102,4	98,4	94,4	110,4

Voor de gemiddelde snelheid van de schepen werd gerekend met 10 km/h.

De dichtst gelegen woningen tot het Netekanaal tussen zone 1 en de aansluiting op het Albertkanaal zijn gelegen op een afstand van 40 tot 50m (gemeten vanaf het midden van het Netekanaal). De meeste woningen zijn hierbij telkens gelegen in een woongebied gelegen op minder dan 500m van een gebied voor

gemeenschapsvoorzieningen of op minder dan 500m van een industriegebied. Voor deze woningen is telkens een milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) van toepassing voor de dagperiode.

Bij gebruik van het Netekanaal is voor de woningen op korte afstand tot het Netekanaal een maximaal momentaan geluidsniveau te verwachten van 67 tot 69 dB(A) bij passage van een schip op resp. 50 en 40m afstand. Hierbij moet opgemerkt worden dat de frequentie van eventuele geluidshinder zeer beperkt zal zijn, omwille van het zeer gering aantal scheepvaartbewegingen (2) per dag. De LAeq,dag geluidsbelasting t.g.v. het transport per schip is nabij deze woningen onder de milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) ((woon)gebied op minder dan 500m afstand van een gebied voor gemeenschapsvoorzieningen en industriegebieden) voor de dagperiode gelegen.

Voor zone 2 liggen in de nabijheid van het Netekanaal geen woningen op korte afstand. De dichtst gelegen woningen bevinden zich ten noordwesten van het plangebied (woningen Nederviersel) op meer dan 100m afstand. De geluidsbelasting t.g.v. het scheepvaartlawaai zal hier geen geluidshinder voortbrengen en ruim onder de milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) gelegen zijn.

Samengevat kan gesteld worden dat bij aan- en afvoer van materiaal (grond) per schip geen noemenswaardige geluidseffecten, aldus geen geluidshinder, verwacht worden voor nabijgelegen bewoonde gebouwen tot het Netekanaal in zowel zone 1 als zone 2.

8.5.5.3. Geluidshinder aanlegwerkzaamheden

Met betrekking tot de aanlegwerkzaamheden binnen de 3 zones van het plangebied is momenteel het exacte aantal, type en vermogen van alle machines niet nauwkeurig gekend om de eenvoudige reden dat de aannemer(s) nog niet gekozen is (zijn). Dit is dus te beschouwen als een zekere leemte in de kennis. Om toch een evaluatie te geven van de geluidsimpact worden aannames gedaan die gebaseerd zijn op inschattingen van het aantal en het type in te zetten machines. Verder is een benaderende waarde aangenomen voor het te verwachten geluidsvermogeniveau per type machine. Dit alles heeft tot gevolg dat de te verwachten geluidsimmissieniveaus, gebaseerd op de overdrachtsberekeningen, als indicatief te beschouwen zijn. Het geluidsvermogeniveau wordt uitgerekend op basis van het aantal en het type machines in combinatie met het te verwachten geluidsvermogeniveau per machine.

Door de omvang van het plan zullen de werkzaamheden zich in de verschillende zones verplaatsen in functie van de tijd. De werken zullen eerst uitgevoerd worden in zone 1, dan zone 3 en tot slot zone 2. In elke van de deelgebieden wordt uitgegaan van een duurtijd van 1 jaar.

Tijdens de aanlegfase zijn de grondverzetwerkzaamheden de voornaamste geluidsproducerende activiteiten. Daarentegen kunnen in de voorbereidingsfase ook luidruchtige werkzaamheden plaatsvinden, zoals het rooien van bomen en het verwerken (hakselen) van groenafval. Deze werkzaamheden zijn tijdelijk van aard. Voornamelijk het gebruik van kettingzagen en een hakselaar zal hierbij een aanzienlijke geluidsbelasting met zich meebrengen in en rondom de rooizone. Er wordt ervan uitgegaan dat in een rooizone twee kettingzagen en één hakselaar werkzaam zijn.

8.5.5.3.1. Kwantitatieve effectvoorspelling

In bebouwde gebieden en bij andere gevoelige receptoren zoals fauna in de omgeving van het plan zal de te verwachten specifieke geluidsbelasting berekend worden voor de geluidsbronnen in kritische werkzones. Voor de overdrachtsberekening werd gebruik gemaakt van het rekenprogramma Geomilieu en de ondersteunende overdrachtsmethode voor industrielawaai volgens ISO 9613-deel2. Voor het berekenen van de geluidshinder van de geluidsbronnen op het terrein tijdens de aanlegfase werd uitgegaan van typewaarden voor gebruikelijke bronnen (literatuurgegevens aan vergelijkbare situaties). De overdracht in de omgeving werd uitgevoerd onder 'open-veld condities' en een atmosferische afzwakking in dB/m voor een buitentemperatuur van 10 °C en 70 % luchtvochtigheidsgraad (volgens ISO 9613-deel1). Bij de geluidsberekeningen wordt een simultane werking van de werktuigmachines verondersteld, hetgeen op sommige tijdsintervallen tot een overschatting van de werkelijke toestand zal leiden. Het betreft hiermee een conservatieve effectvoorspelling voor de geluidsimpacten tijdens de aanlegfase. Vanwege de aard van de werkzaamheden zal de geluidsbelasting ook tijdelijk zijn en zullen de werkzaamheden zich verplaatsen binnen de aanlegzone.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de geluidsvermogen niveaus van de belangrijkste geluidsbronnen die tijdens de aanleg van de verschillende deelwerkzaamheden zullen worden ingezet.

Tabel 8-57: Geluidsvermogenspectra LW van werktuigmachines, in dB(A)

Geluidsbron	Geluidsvermogen Lw in dB(A)									
	Frequentie (Hz)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Kettingzaag	36.6	62.6	78.9	93.1	108	107.5	105.5	106	101.6	113
Hakselaar	44	66.9	87.3	91.6	104	108.9	107.2	104	94.3	112.7
Bulldozer	--	65.1	88.9	95.1	99.1	100.7	98.3	93.9	87	105.3
Hydraulische kraan	--	71	88.3	94.6	94.2	95	97.1	91.9	82	102.1

Afhankelijk van het type machine en merk kan het emissieniveau hoger of lager liggen.

Bovendien dient er voor het in te zetten materiaal (machinepark) rekening gehouden te worden met de richtlijn 2000/14/EG dewelke een limietwaarde voor het geluidsvermogen niveau vermeldt. De geluidsemissies van nieuw materiaal voor buitenshuis wordt immers gereguleerd door de 'Richtlijn 2000/14/EG van het Europees Parlement en de Raad van 8 mei 2000 inzake de harmonisatie van de wetgevingen der lidstaten betreffende de geluidsemissie in het milieu door materiaal voor gebruik buitenshuis' en het Koninklijk Besluit van 06/03/02.

Tabel 8-58: Geluidsemissies van materiaal voor buitenshuis volgens de 'Richtlijn 2000/14/EG van het Europees Parlement' en het KB 06/03/02

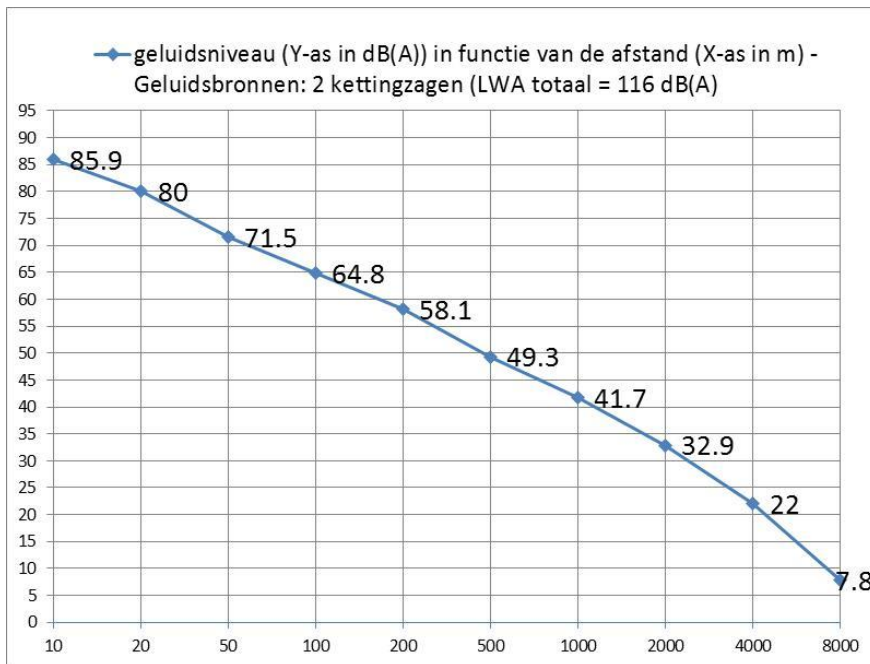
Werktuig	Geluidsvermogen Lw
Grondverzetmachines (dozers op wielen, laders en graaflaadmachines op wielen, dumpers), behalve graafmachines (vermogen P (in kW) > 55)	$82 + 11\log(P)$
Graafmachines (vermogen P (in kW) > 55)	$80 + 11\log(P)$

Rooien van bomen en struiken (voorbereidende werken)

In de voorbereidende werkfase is voornamelijk het rooien van bomen de meest geluidsbelastende activiteit.

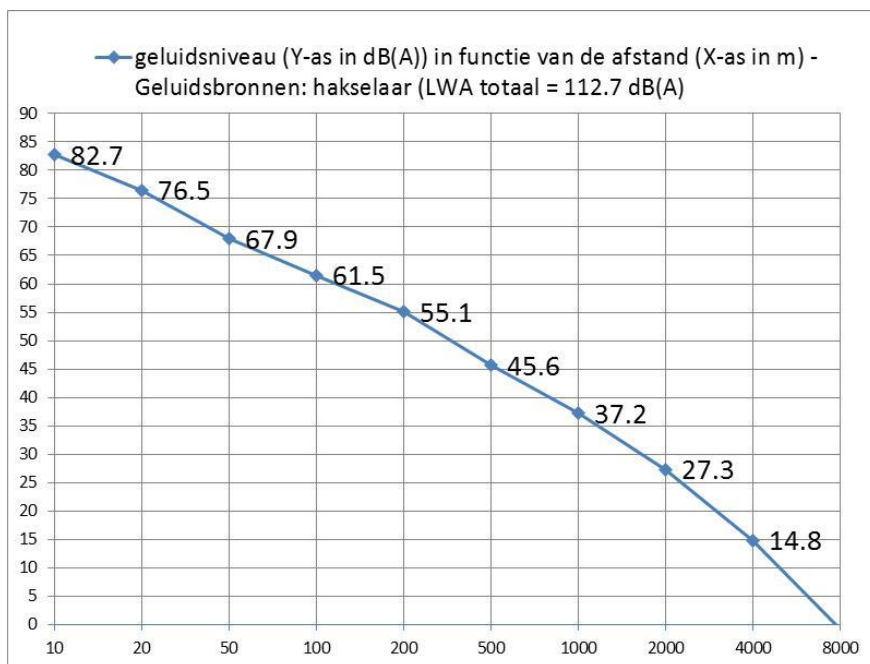
Het kappen van bomen zal voornamelijk uitgevoerd worden in het deelgebied 'Hof van Lachenen' en 'Anderstadt II' (vijvers aan Anderstadt) voor zone 1 (Afwarts Lier), zone 2 en zone 3.

In onderstaande figuur wordt het specifiek geluids weergegeven in functie van de afstand tot de werfzone waarbij simultaan 2 kettingzagen in werking zijn. Vermits de activiteiten een fluctuerend geluidskarakter bezitten zijn de berekeningsresultaten als maximale waarden te beschouwen, daar een volcontinue werkingstoestand ook zal worden afgewisseld met periodes waarbij slechts 1 en soms geen enkel werktuig in werking is.



Figuur 8-76: Maximaal te verwachten geluidsniveaus tijdens rooiwerken

Na het kappen van de bomen zal een hakselaar ingezet worden voor het opruimen van de bomen/takhout. De snelheid van vellen en hakselen is wisselend afhankelijk van de houtkant. Daarom worden de machines bij voorkeur niet gelijktijdig in dezelfde houtkant ingezet.



Figuur 8-77: Maximaal te verwachten geluidsniveaus tijdens rooiwerken (werking hakselaar)

Het rooien van bomen (bossen en houtkanten) ter hoogte van zone 1 (deelgebied Hof van Lachenen en Anderstadt II (vijvers aan Anderstadt)) zone 2 en zone 3 zal in verspreide zones plaatsvinden. Hierbij zal zeker verstoring optreden van het aanwezige vogelbestand. In onderstaande tabel wordt de (maximale) LAeq,24u geluidsbelasting weergegeven in functie van de afstand.

Tabel 8-59: Berekende LAeq,24u geluidsbelasting in functie van de afstand, in dB(A)

Afstand	Berekende LAeq24u geluidsbelasting in dB(A)									
	10m	20m	50m	75m	100m	200m	400m	500m	1000m	2000m
Werking 2 kettingzagen	81.1	74.8	65.9	61.8	59.3	52.6	45.5	43.1	34.9	25.5
Hakselaar	77.9	71.7	63.1	59.2	56.7	50.3	43.3	40.8	32.4	22.5

De vermelde waarden gelden voor de geluidsuitbreiding onder vrije veld condities (zonder afscherpende objecten in de overdrachtsweg). De vooropgestelde verstoringsgrens van 45 dB(A) (=LAeq,24h waarde) wordt overschreden op een minimum afstand van +/- 400 m tot de werkzaamheden. Afhankelijk van de positie van de machines voor het rooien van bomen zal er al dan niet een aanzienlijke verstoring kunnen optreden van het aanwezige vogelbestand.

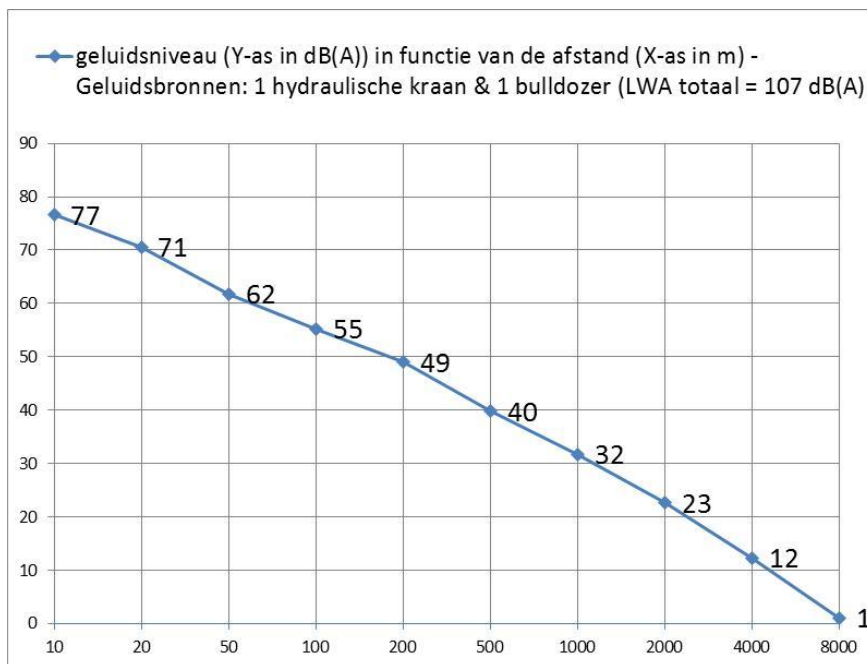
Vermits de activiteiten een fluctuerend geluidskarakter bezitten en zeker niet volcontinue werkzaam zijn, zijn bovenstaande berekeningsresultaten als maximale waarden te beschouwen.

Voor het rooien van houtkanten/bos zijn echter meerdere technieken beschikbaar. Naast het gebruik van kettingzagen kan het vellen ook uitgevoerd worden met een hydraulische knipschaar (velkop) die meestal gemonteerd wordt op een hydraulische kraan. Het gebruik maakt een velkop met hydraulische messen, waarbij de boom wordt geknipt i.p.v. gezaagd, is minder luidruchtig dan het gebruik van kettingzagen, en geniet ook de voorkeur voor de discipline geluid.

Grondverzetwerkzaamheden (afgravingen, verondiepen, verdiepen)

Het merendeel van de werkzaamheden zal bestaan uit grondverzet. Het uitvoeren van de verschillende grondverzetwerkzaamheden per zone zal +/- 1 jaar in beslag nemen. In de uitvoeringsperiode zullen zeker momenten voorkomen waarbij er geen of verminderde werkzaamheden zijn. Bovendien worden de werken uitgevoerd over een groot gebied waardoor de werkzones zich voortdurend zullen verplaatsen, zodat de geluidsbelastingsperiode korter is dan de totale uitvoeringstermijn van de aanlegfase.

Onderstaande figuur geeft het specifieke geluid weer in functie van de afstand tot de simultane werfzone met 1 hydraulische kraan en 1 bulldozer gelijktijdig in werking. Vermits de activiteiten een fluctuerend geluidskarakter bezitten zijn de berekeningsresultaten als maximale waarden te beschouwen, daar een volcontinue werkingstoestand ook zal worden afgewisseld met periodes waarbij slechts 1 en soms geen enkel werktuig in werking is.



Figuur 8-78: Maximaal te verwachten geluidsniveaus tijdens werkzaamheden grondverzet

De meest belastende grondverzetwerkzaamheden zijn deze op korte afstand tot de geluidsgevoelige receptoren (mens en fauna). Voor de bewoners betreffen dit de woningen op korte afstand tot de aan te leggen dijken. Voor fauna betreffen dit activiteiten in of nabij faunistisch waardevolle zones.

In onderstaande tabel wordt de (maximale) LAeq,24u geluidsbelasting weergegeven in functie van de afstand bij simultane werking van een hydraulische kraan en een bulldozer.

Tabel 8-60: Berekende LAeq,24u geluidsbelasting in functie van de afstand, in dB(A)

Afstand	Berekende LAeq24u geluidsbelasting in dB(A)									
	10m	20m	50m	75m	100m	200m	400m	500m	1000m	2000m
Werking kraan + bulldozer	71.8	65.7	57	53.1	50.4	44.3	37.4	35	26.9	17.9

De vermelde waarden gelden voor de geluidsuitbreiding onder vrije veld condities (zonder afschermdende objecten in de overdrachtsweg). De vooropgestelde verstoringsgrens van 45 dB(A) (=LAeq,24h waarde) wordt overschreden op een minimum afstand van +/- 180 m tot de werkzaamheden. Afhankelijk van de positie van de machines zal er al dan niet een aanzienlijke verstoring kunnen optreden van het aanwezige vogelbestand. In werkelijkheid bezitten de activiteiten een fluctuerend geluidskarakter en zijn zeker niet volcontinue werkzaam. Bovenstaande berekeningsresultaten zijn dan ook als maximale waarden te beschouwen.

8.5.5.3.2. Beoordelingskader

Voor wat betreft de beoordeling van geluid tijdens de aanlegfase is er geen concrete wetgeving, wel zijn er milieukwaliteitsnormen die werden opgesteld als basis voor de duurzame ontwikkeling en de bescherming van een gezond leefmilieu in Vlaanderen (in uitvoering van de kaderwet van 18 juli 1973 betreffende de bestrijding van de geluidshinder). Er worden daarbij kwaliteitseisen aangegeven waaraan het betrokken onderdeel van het milieu in heel het Vlaams Gewest moet voldoen. Eén van de onderdelen is het aspect geluid.

In Vlarem II zijn immissierichtwaarden voor de milieukwaliteit (milieukwaliteitsnormen) vastgelegd. Deze hebben betrekking op het achtergrondgeluidsniveau in het totaal omgevingsgeluid. De richtwaarden zijn

afhankelijk van de bestemming van het gebied, zoals aangeduid op de bestemmingsplannen (gewestplannen, bijzondere plannen van aanleg...) en van de periode van de dag (dag/avond/nacht). Zo worden verschillende richtwaarden gegeven voor onder andere landelijke gebieden, gebieden in de buurt van industrie, woongebieden, industriegebieden en recreatiegebieden. Bovendien wordt in Vlarem ook onderscheid gemaakt tussen de richtwaarden voor geluid in open lucht en binnenshuis en wordt rekening gehouden met de aard van het geluid (gaat het om constant geluid, om fluctuerend, incidenteel, impulsachtig, intermitterend geluid ...).

Tabel 8-61: Milieukwaliteitsnormen voor geluid in open lucht (bijlage 2.2.1 van VLAREM II)

Gebied	Milieukwaliteitsnormen voor geluid in dB(A), in open lucht		
	overdag(7u tot 19u)	avonds (19u tot 22u)	nacht (22u tot 7u)
1. Landelijke gebieden en gebieden voor verblijfsrecreatie	40	35	30
2. Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m van industriegebieden niet vermeld in punt 3 of van gebieden voor gemeenschapsvoorziening en openbare nutsvoorzieningen	50	45	45
3. Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m van gebieden voor ambachtelijke bedrijven en kleine en middelgrote ondernemingen, van dienstverlenings-gebieden of van ontginningsgebieden tijdens de ontginning	50	45	40
4. Woongebieden	45	40	35
5. Industriegebieden, dienstverlenings-gebieden, gebieden voor gemeenschaps-voorzieningen en openbare nutsvoorzieningen en ontginningsgebieden tijdens ontginning	60	55	55
6. Recreatiegebieden uitgezonderd gebieden voor verblijfsrecreatie	45	40	35
7. Alle andere gebieden, uitgezonderd : bufferzones, militaire domeinen en deze waarvoor in bijzondere besluiten richtwaarden worden vastgesteld	50	45	40
8. Bufferzones	45	40	35
9. Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van voor grindwinning bestemde ontginningsgebieden tijdens ontginning	55	50	50
10. Agrarische gebieden	45	40	35

In bovenstaande tabel werd in vet aangeduid welke categorie met overeenkomstige milieukwaliteitsnormen van toepassing is bij de verdere beoordelingen in het MER. Overdag wordt voor bewoners in woongebieden en agrarische gebieden een volgens Vlarem II voldoeninggevend akoestisch leefmilieu bekomen wanneer het achtergrondgeluidsniveau beperkt blijft tot 45 dB(A). Voor gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m van industriegebieden niet vermeld in punt 3 of van gebieden voor gemeenschapsvoorziening en openbare nutsvoorzieningen wordt een voldoeninggevend akoestisch leefmilieu bekomen wanneer het achtergrondgeluidsniveau beperkt blijft tot 50 dB(A) tijdens de dagperiode.

8.5.5.3.3. Effectbeoordeling

Zone 1 (Afwaarts Lier)

Het deelgebied 'Polder van Lier' is reeds een gecontroleerd overstromingsgebied (GOG). De bedoeling hier is om een verdere ontwikkeling van het roerdomp habitat te realiseren, waarvoor een grotere oppervlakte open water vereist is. Het grondverzet, wat tevens de werkzaamheden zullen zijn met voornaamste geluidsemisatie, zal hier bestaan uit het verder uitgraven van de bestaande vijver, open water voorzien ten westen van de vijver en de bestaande drainagegrachten verder uitdiepen en verbreden. Tijdens de werkzaamheden zal dan ook bijkomende geluidshinder te verwachten zijn nabij de omliggende bebouwing. Ten westen van het deelgebied zijn woningen gelegen aan de Ouderijstraat, Ringenhofweg, Kruisveldweg en Waterschransweg. De woningen zijn telkens gelegen in een gebied (woongebied, parkgebied) dat gelegen is op minder dan 500m afstand van een gebied voor gemeenschapsvoorziening en openbare nutsvoorzieningen. Hierbij geldt een milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) tijdens de dagperiode. De dichtst gelegen eerstelijnsbebouwing tot de werkzaamheden bevindt zich op minstens 50 m afstand (woningen Ouderijstraat en Ringenhofweg) ten westen van het deelgebied. Langs de noordwestelijke en westelijke grens van het deelgebied is een dijk gelegen met hoogte +/-3m t.o.v. het omliggende maaiveld. De dijk zal hier voor bijkomende geluidsafscherming zorgen. Rekening houdende met deze geluidsafschermende objecten in het rekenmodel wordt een geluidsbelasting berekend gaande van 47 – 49 dB(A) nabij de woningen (Ouderijstraat en Ringenhofweg) voor een situatie waarbij een hydraulische kraan en bulldozer simultaan werkzaam zijn in het noordwesten van de bestaande vijver. Bij werkzaamheden in het uiterste westen van het deelgebied kan aan de dichtst gelegen woningen aan de Ouderijstraat en Ringenhofweg een geluidsbelasting optreden tot 59 dB(A).

Samengevat kan gesteld worden dat afhankelijk van de plaats van de werkzaamheden in het deelgebied 'Polder van Lier' de milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) voor de dagperiode voor de omliggende woningen al dan niet overschreden zal worden. De overschrijding zal hierbij maximaal 10 dB(A) bedragen.

Ten zuidoosten van het deelgebied zijn enkele woningen gelegen aan Anderstad aan de linkeroever van de Nete. Bij werking van een hydraulische kraan en wiellader ten zuidoosten van de bestaande vijver is t.h.v. deze woningen een geluidsbelasting van +/- 55 dB(A) te verwachten. De afstand van de werkzaamheden tot de woningen bedraagt hier +/- 100m. De milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) zal hierbij maximaal 5 dB(A) overschreden worden.

Het deelgebied 'Hof van Lachenen' zal ingericht worden als open water en diverse rietvegetaties. De werkzaamheden aan de plas van Lachenen zullen zich in hoofdzaak concentreren tot het verdiepen van de centrale zone van de vijver en het verondiepen van de oostelijke oever. Alsook de noordelijke oever zal verder afgegraven worden. Voor de plas Cuykens wordt eveneens de centrale zone van de plas verder verdiept. T.h.v. de westelijke oever worden drainagegrachten uitgegraven. De zones op de westelijke oever van de vijver worden verlaagd. In de zone tussen de Lachenebeek en Ringenhof wordt open water voorzien, waarvoor grond dient afgegraven te worden. Daarnaast worden ook drainagegrachten aangelegd.

De dichtst gelegen woningen bevinden zich hier ten westen van het deelgebied. De woningen bevinden zich enerzijds in woongebied en parkgebied, doch steeds gelegen op minder dan 500m afstand van een gebied voor gemeenschapsvoorziening en openbare nutsvoorzieningen. Hierbij geldt een milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) tijdens de dagperiode. De dichtst gelegen woningen bevinden zich aangrenzend aan de plas van Lachenen. Bij werkzaamheden in het uiterst westelijk gedeelte van de plas van Lachenen kan een geluidsbelasting gegenereerd worden tot 63 dB(A) op +/-50m afstand tot de woningen bij simultane werking van een hydraulische kraan en een bulldozer. De milieukwaliteitsnorm zal hier met meer dan 10 dB(A) overschreden worden. Bij werkzaamheden op de noordelijke oever van de plas van Lachenen kan de geluidsbelasting ter hoogte van de aangrenzende woningen nog oplopen tot 60 dB(A). Voor wat betreft de receptor mens zijn dit de meest kritische werkzones.

Voor het grondverzet t.h.v. de plas Cuyckens wordt nabij aangrenzende woningen ten westen van het deelgebied een maximale geluidsbelasting verwacht van 51 dB(A). De milieukwaliteitsnorm zal hier beperkt overschreden worden. De machines voor grondverzet (kraan + bulldozer) zijn hierbij in werking t.h.v. de westelijke oever van de vijver. Bij de werkzaamheden voor grondverzet in het overige gedeelte van de plas Cuyckens zal de milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) voor de dagperiode t.h.v. de westelijke woningen niet overschreden worden.

Voor de werkzaamheden in de zone tussen de Lachenebeek en Ringenhof wordt geen geluidshinder verwacht naar de westelijk gelegen woningen tot het deelgebied (woningen Hof van Lachenen). De geluidsbelasting zal hier maximaal 45 dB(A) bedragen, hetgeen ruim onder de milieukwaliteitsnorm is gelegen. Voor het realiseren van open water kan echter wel een geluidsbelasting tot 51 dB(A) gegenereerd worden t.h.v. kasteel Ringenhof, gelegen ten oosten van het deelgebied. Bij werkzaamheden in het oostelijk gedeelte van het deelgebied 'Hof van Lachenen', aangrenzend aan het kasteel Ringenhof kan hier een geluidsbelasting tot 59 dB(A) gegenereerd worden t.g.v. de werkzaamheden voor grondverzet. Voor het kasteel Ringenhof is eveneens een milieukwaliteitsnorm geldig van 50 dB(A) voor de dagperiode. Afhankelijk van de positie van de machines zal de milieukwaliteitsnorm hier dus overschreden worden tot 9 dB(A).

Samengevat kan hier gesteld worden dat naargelang de positie van de geluidsbronnen tot de woningen werkzaamheden voor het grondverzet (verdiepen/verondiepen van de vijvers, afgraven oevers en uitgraven drainagegrachten) hier al dan niet geluidshinder met zich meebrengen bij voornamelijk werkzaamheden t.h.v. de plas van Lachenen.

Voorafgaand aan de werkzaamheden voor grondverzet zullen in het deelgebied 'Hof van Lachenen' verschillende houtkanten/gedeelten bos gerooid worden. Deze voorbereidende werkzaamheden zijn echter zeer luidruchtige activiteiten.

Ter hoogte van de noordelijke oever van de plas van Lachenen en de oevers van de plas Cuyckens dienen voor de aanlegfase bomen gekapt te worden. De meest oostelijk gelegen woning aan het 'Hof van Lachenen' bevinden zich op korte afstand (<50m) tot een deel van de rooiwerkzaamheden. Het rooien van bomen zal hier een aanzienlijke geluidsbelasting tot 70 dB(A) en meer kunnen genereren. Hier is dan ook geluidshinder ten gevolge van deze werkzaamheden te verwachten. Het bestaande omgevingsgeluid, alsook de milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) overdag zal hier met meer dan 10 dB(A) overschreden worden. Hierbij moet wel de opmerking gemaakt worden dat deze werkzaamheden op korte termijn uitgevoerd worden (enkele dagen), waardoor de duur van de hinder zeer beperkt zal zijn.

Voor het rooien van bomen rond de plas Cuyckens bevinden de machines zich op grotere afstand (> 200m) tot de omliggende woningen. T.g.v. de werking van 2 kettingzagen zal t.h.v. de woningen de overeenkomstige milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) voor de dagperiode overschreden worden, doch steeds met minder dan 10 dB(A). Tijdens het rooien van bomen in het deelgebied 'Hof van Lachenen' is geluidshinder echter niet te vermijden.

Voor het deelgebied Anderstadt I zullen de werkzaamheden bestaan uit het maken van 2 bressen in de bestaande Netedijk en het uitgraven van een aanzet van de nevengeul. De dichtst gelegen woningen bevinden zich hier ten noorden van het gebied. Het betreft hier de lintbebouwing aan de Mechelesesteenweg en de bewoning 'Hof van Lachenen'. Het maken van de bressen zal gebeuren d.m.v. een hydraulische kraan. Voor aanleg van de bres in de westelijke tip wordt bij werking van 1 hydraulische kraan een geluidsbelasting verwacht van +/- 49 dB(A) t.h.v. de noordoostelijk gelegen woningen aan de Mechelesesteenweg. De milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) voor de dagperiode zal hier benaderd worden. De aanleg van de bres in Anderstadt I zal t.h.v. de woningen aan Hof van Lachenen een geluidsbelasting genereren van +/- 45 dB(A). Hier wordt geen geluidshinder verwacht.

De woningen in het zuiden van het deelgebied Anderstadt I (woningen gelegen aan de Binnenweg ten zuiden van het Netekanaal) liggen op meer dan 250m afstand tot de werkzaamheden. Bij werkzaamheden voor grondverzet waarbij een hydraulische kraan en een bulldozer simultaan in werking zijn in het zuidelijk deel van Anderstadt I kan een geluidsbelasting verwacht worden van 47 dB(A). De milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) wordt t.h.v. de zuidelijk gelegen woningen aan de Binnenweg niet overschreden.

Naast de werkzaamheden voor grondverzet zal in een voorbereidende fase de begroeiing in het westelijk deel van Anderstadt I en de westelijk tip worden gekapt. Voor het rooien van de bomen in het noordelijk gedeelte van de westelijke tip zal simultane werking van 2 kettingzagen een geluidsbelasting genereren tot 63 dB(A). net zoals bij de rooiwerkzaamheden in het deelgebied Hof van Lachenen zal ook het rooien van de bomen in de westelijke tip geluidshinder genereren naar de woningen aan hof van Lachenen. De milieukwaliteitsnorm zal hier met meer dan 10 dB(A) overschreden worden. Voor de dichtst gelegen woning aan Binnenweg wordt een geluidsbelasting verwacht van 56 dB(A) gedurende de rooiwerkzaamheden. Ook hier zal de milieukwaliteitsnorm voor de dagperiode overschreden worden.

In het deelgebied Anderstadt II worden geen grondige wijziging verwacht aangaande de inrichting van het gebied. Eventuele werkzaamheden voor grondverzet zullen hier niet leiden tot geluidshinder naar de omgeving. De dichtst gelegen bebouwing tot Anderstadt II betreft het kasteel Ringenhof. Bij werking van een hydraulische kraan en bulldozer wordt hier een maximale geluidsbelasting verwacht van 50 dB(A).

De werkzaamheden in het deelgebied 'Vijvers aan Anderstadt' zullen bestaan uit het verdiepen van de kleine vijver en het verondiepen van de zuidelijke grote vijver. De werkzaamheden zullen hier voornamelijk een impact hebben voor de omliggende bebouwing aan Anderstad en aan de Waverseseenweg. Bij simultane werking van een hydraulische kraan en bulldozer in de westelijke rand of de zuidoostelijke rand van de grote vijver wordt respectievelijk een geluidsbelasting verwacht van 59 dB(A) t.h.v. de westelijk gelegen woningen aan Anderstadt en 60 dB(A) t.h.v. de zuidoostelijk gelegen woningen aan de Waverseseenweg. De woningen bevinden zich hier op minder dan 100m tot de werkzaamheden. Bij werkzaamheden voor grondverzet in het oostelijk deel van de kleine vijver wordt een geluidsbelasting verwacht van 52 dB(A) t.h.v. de oostelijk gelegen woningen aan de Waverseseenweg. De woningen bevinden zich hier op +/- 150m afstand tot het projectgebied. Bij het afgraven/aanvullen van grond centraler in het deelgebied 'Vijvers aan Anderstadt' zal de geluidshinder beperkter zijn, doch de milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) kan hier nog steeds overschreden worden.

Voorafgaand aan de aanlegfase zullen de bomen aan de kleine vijver en de bomen op de westelijke en oostelijke oever van de grote vijver worden gekapt. Bij het rooien van de bomen op de westelijke oever van de zuidelijke (grote) vijver wordt een geluidsbelasting verwacht van 70 dB(A) t.h.v. de westelijke bebouwing aan Anderstadt. De bebouwing is hier gelegen op 50m afstand tot de westelijke oever. Voor het rooien van de bomen op de oostelijke oever wordt een geluidbelasting verwacht tot 65 dB(A) nabij de dichtst gelegen woningen aan de Waverseseenweg. Tijdens het rooien van bomen t.h.v. de oevers van de zuidelijke grote vijver als de klein noordelijke vijver zal de geluidsbelasting t.h.v. de omliggende bebouwing steeds hoger liggen dan de milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) voor de dagperiode. Afhankelijk van de positie van de machines zal de overschrijding meer of minder dan 10 dB(A) bedragen.

Het rooien van bomen zal steeds gepaard gaan met aanzienlijk geluidsniveaus bij het gebruik van kettingzagen. Zoals reeds vermeld zal het rooien van bomen waarbij gebruik gemaakt wordt van een velkop met hydraulische schaar minder luidruchtig zijn. In de uitvoeringsfase moet bekeken worden welke machines kunnen ingezet worden voor het kappen/verwijderen van bomen, houtkanten en begroeiing waarbij de meest geluidsarme techniek wordt toegepast.

Zone 2 (Varenheuvel - Abroek)

Zone 2 zal naast natuurdoelstellingen ook een landbouwfunctie krijgen. Voor inrichting van zone 2 zijn ingrepen nodig op het vlak van hydrologie, instellen van een verhoogd grondwaterpeil d.m.v. stuwconstructies, grondverzet en verwijderen van begroeiing. De voornaamste geluidsemitterende activiteiten zijn de werken voor het grondverzet en het kappen van bomen. De grondwerken bestaan uit het verwijderen van de oevers van de westelijke vijvers, het afgraven van de vroegere ruimingswallen en de afschuining van de oevers van de Klein Pulsebeek, het hersel van meanders en de aanleg van een dijk tussen de Klein Pulsebeek en de landbouwpercelen.

Ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden in het westen van de projectzone kan een bijkomende geluidsbelasting nabij de omliggende bebouwing te verwachten zijn. Voor projectzone 2 is dit echter sterk afhankelijk van waar de werkzaamheden zullen plaatsvinden.

In het westelijk gedeelte van het plangebied bevindt de meest nabijgelegen bebouwing tot het plangebied zich aan Bist en de Heirbeemdenweg. De meest aangrenzende woningen zijn hier gelegen in een gebied (agrarisch gebied) op minder dan 500m afstand tot een gebied voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut. Hiervoor is een milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) tijdens de dagperiode geldig. De overige woningen in Bist zijn in agrarisch gebied gelegen, op meer dan 500m afstand tot het gebied voor gemeenschapsvoorzieningen. Voor deze woningen is een milieukwaliteitsnorm van 45 dB(A) geldig voor de dagperiode.

Bij werkzaamheden aan de westelijke vijvers kan bij een simultane werking van een kraan en een bulldozer t.h.v. de meest nabijgelegen woningen aan de Heirbeemdenweg en Bist een momentaan geluidsniveau verwacht worden van 44 dB(A) tot 51 dB(A). De milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) kan hier beperkt

overschreden worden. Bij grondverzetwerkzaamheden omtrent het herstel van de meander kan aan de dichtst gelegen woning aan Bist een momentaan geluidsniveau verwacht worden tot 45 dB(A). De woning is hier op +/- 380m afstand tot de meander gelegen. Voor de meer zuidelijke woningen aan Bist, waarvoor een milieukwaliteitsnorm van 45 dB(A) geldig is voor de dagperiode wordt een geluidsbelasting tot 39 dB(A) verwacht bij werking van een hydraulische kraan en bullozer. De woningen liggen hier op +/- 420m tot de werkzaamheden.

Voor het afgraven van de ruimingswallen en het afschuinen van de oevers van de Klein Pulsebeek in het westen van het plangebied wordt geen geluidshinder verwacht naar de omliggende woningen. De meest nabijgelegen woning is gelegen aan Bist op +/- 240 tot de Klein Pulsebeek. Het simultaan werken van een hydraulische kraan en bulldozer genereerd hier een maximale geluidsbelasting van 47 dB(A), hetgeen onder de milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) is gelegen.

Samengevat kan gesteld worden dat voor de werkzaamheden voor grondverzet in het westelijk deel van zone 2 geen overmatige geluidshinder wordt verwacht. Afhankelijk van de positie van de werkzaamheden kan de overeenkomstige milieukwaliteitsnorm hier beperkt overschreden worden.

T.g.v. het afgraven van de ruimingswallen en het afschuinen van de oevers van de Klein Pulsebeek ten noordwesten van het plangebied zal nabij de woningen Nederviersel een bijkomende geluidsbelasting te verwachten zijn. De meest nabijgelegen woning is hier gelegen op minder dan 100m afstand tot de Klein Pulsebeek. Nabij deze woning is een geluidsbelasting tot 60 dB(A) te verwachten bij simultane werking van een kraan en bulldozer. Voor de woningen Nederviersel is een milieukwaliteitsnorm geldig van 50 dB(A) voor de dagperiode, dewelke hier tot 10 dB(A) overschreden kan worden bij werkzaamheden t.h.v. de Klein Pulsebeek. Voor de overige woningen aan Nederviersel is een geluidsbelasting te verwachten gaande van 39 dB(A) tot 55 dB(A). De milieukwaliteitsnorm zal hier maximaal met 5 dB(A) overschreden worden.

Voor de aanleg van de dijk tussen de Klein Pulsebeek en de voorziene landbouwpercelen wordt t.h.v. de dichtst gelegen woningen aan de Drijkoningenstraat en Lombardstraat een geluidsbelasting verwacht tot 45 dB(A). De woningen zijn gelegen in agrarisch gebied waarvoor een milieukwaliteitsnorm van 45 dB(A) voor de dagperiode geldig is. Voor aanleg van de dijk wordt geen noemenswaardige geluidshinder verwacht.

T.g.v. de werkzaamheden voor grondverzet in het centrale deel van het plangebied is het aantal bewoonde gebouwen dat gehinderd zal worden zeer beperkt.

In het westelijke deel van zone 2 zullen bomen gekapt worden voor bosvorming. Zowel de meest noordelijk gelegen woning aan de Heirbeemdenweg als de meest noordelijke woning aan Bist zijn hier op +/- 80 m tot de werkzaamheden gelegen. Tijdens de werkzaamheden zal hier een geluidsbelasting van 60 dB(A) verwacht worden. De milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) voor de dagperiode zal hier tot 10 dB(A) overschreden worden. De werkzaamheden zullen hier zeker waarneembaar zijn, doch de geluidshinder zal beperkt zijn omwille van de relatief korte duurtijd van de werken.

In het centrale deel van zone 2 worden stroken bos/houtkanten gekapt voor omzetting naar hooiland/landbouw. In het oostelijk deel van het plangebied dienen bomen gekapt te worden voor bosvorming. De dichtst gelegen woningen tot de rooiwerkzaamheden zijn hier gelegen aan de Drijkoningenstraat, Lombardstraat, Bouwelheide en Heibloemlaan op respectievelijk 150m, 160m, 100m en 160m afstand . Al deze woningen zijn gelegen in agrarisch gebied met uitzondering voor woningen in de Heibloemlaan. Deze laatste is gelgen in bosgebied. Voor zowel agrarisch gebeid als bosgebied is een milieukwaliteitsnorm van 45 dB(A) geldig voor de dagperiode. De rooiwerkzaamheden kunnen hier een geluidsbelasting tot maximaal 59 dB(A) genereren t.h.v. de woningen aan Bouwelheide. Voor de woningen aan de Drijkoningenstraat, Lombardstraat en Heibloemlaan wordt een geluidsbelasting van 54 tot 55 dB(A) verwacht. De milieukwaliteitsnorm zal telkens met 10 dB(A) of meer overschreden kunnen worden. Ook hier moet de opmerking gemaakt worden dat de rooiwerkzaamheden zeer beperkt zijn in tijd (enkele dagen).

Zone 3 (Mondingsgebied Grote Nete)

Het grondverzet voor de aanleg van open water wordt nodig geacht ter hoogte van de nieuw aan te leggen verbindingsgrachten. Het areaal van 17 ha buiten het open wateroppervlak wordt volledig vergraven voor de aanleg van rietlandschap. De grondstocks van de uitgravingen worden aangewend voor de aanleg van verhoogde bermen langs de oevers van de Lindekensbeek en Rotbeek en rond het plangebied.

Voor de aanleg van de verbindingstracés en de werkzaamheden voor de vergraving voor aanleg van het rietlandschap zal er een bijkomende geluidsbelasting nabij de omliggende bebouwing te verwachten zijn. Voor zone 3 - rechteroever zijn dit voornamelijk de woningen aan de Bartstraat ten oosten van het plangebied. Voor de werkzaamheden op linkeroever van zone 3 betreft het de woningen aan Mushaag, Liersesteenweg, Langstraat en Netekant. Alle omliggende woningen rond zone 3 zijn gelegen in een gebied op minder dan 500m afstand tot een gebied voor gemeenschapsvoorzieningen. Hierbij is telkens een milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) geldig.

Voor een aantal woningen aan de Bartstraat, gelegen op minder dan 50m van zone 3 is een geluidsbelasting van meer dan 60 dB(A) te verwachten t.g.v. de werkzaamheden voor grondverzet. De milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) voor de dagperiode zal hier overschreden worden met meer dan 10 dB(A). Nabij deze woningen is er dan ook mogelijk geluidshinder te verwachten.

Voor zone 3 - linkeroever wordt geluidshinder verwacht bij werkzaamheden nabij de woningen aan Netekant. De dichtst gelegen woning bevindt zich op +/- 50m van zone 3. Werking van een kraan en bulldozer kan hier een geluidsbelasting van meer dan 60 dB(A) genereren. Hier wordt de milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) voor de dagperiode met meer dan 10 dB(A) overschreden. De werkzaamheden voor grondverzet kunnen hier geluidsverstoring naar de omwonenden veroorzaken.

De overige woningen (woningen Mushaag, Langstraat en Liersesteenweg) liggen telkens op minstens 100m afstand tot zone 3 - linkeroever. Hierbij kan echter nog een geluidsbelasting tot 57 dB(A) gegenereerd worden t.g.v. werkzaamheden voor grondverzet (werking kraan + bulldozer). De milieukwaliteitsnorm zal hier tot maximum 7 dB(A) overschreden worden. Zoals reeds eerder vermeld bedraagt de berekende geluidsbelasting telkens het momentane geluidsniveau. In werkelijkheid gaan de machines niet volcontinue in werking zijn, waardoor de LAeq,dag geluidsbelasting lager komt te liggen.

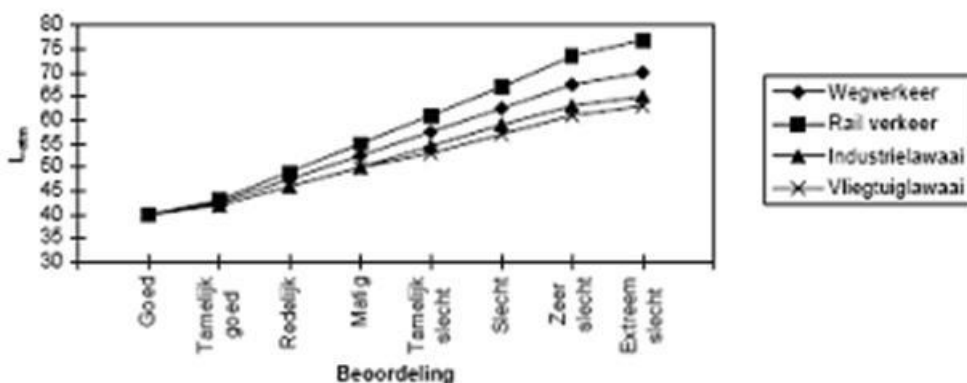
Voorafgaand aan de aanlegfase zullen bomen/houtkanten worden gekapt. Bij het rooien van de bomen op linkeroever wordt een geluidsbelasting verwacht tot 70 dB(A) t.h.v. de aangrenzende bebouwing aan Netekant. De bebouwing is hier gelegen op 50m afstand tot zone 3. Op rechteroever kan een geluidsbelasting ontstaan van meer dan 70 dB(A) t.h.v. de aangrenzende woning aan de Bartstraat t.g.v. de werking van 2 kettingzagen voor het kappen van bomen aan de oeverwal van de Rotbeek. De woning aan de Bartstraat bevindt zich op minder dan 50m tot de werkzaamheden. Het rooien van bomen zal hierbij steeds gepaard gaan met aanzienlijk geluidsniveaus bij het gebruik van kettingzagen. De milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) zal hierbij steeds overschreden worden. Afhankelijk van de positie van de machines zal de overschrijding meer of minder dan 10 dB(A) bedragen.

8.5.5.3.4. Ernst van de geluidshinder – beoordeling

Het aspect geluidshinder is iets subjectief. Zo zal een situatie als goed worden beschouwd als er geen hinderklachten zijn. Wanneer er slechts enkele gehinderden zijn is er sprake van een tamelijk goede situatie. De situatie wordt als matig beoordeeld als een derde van de bevolking enige hinder ondervindt van de geluidsbronnen, 10 % hinder ondervindt en enkele mensen zeer veel hinder ondervinden. Wanneer minstens de helft van de personen ten minste enigszins gehinderd, een kwart gehinderden en 5 tot 10 % ernstig gehinderd zijn, is de situatie slecht en als de meerderheid ten minste gehinderd is en een kwart ernstig gehinderd wordt de situatie als extreem slecht betiteld¹⁹. In Figuur 8-79 wordt de ervaring van hinderlijkheid van diverse geluidsbronnen uitgesplitst naar geluidsniveaus grafisch weergegeven. Een geluidsniveau van 50 dB(A) zoals vooropgesteld als Vlare II-milieukwaliteitsnorm voor gebieden op minder dan 500m afstand van gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut komt overeen met een beleving van 'redelijk'.

¹⁹ Bron: Miedema, H.M.E. 1993. Response functions for environmental noise in residential areas

Beoordelingssysteem van geluidsbronnen



Figuur 8-79: Hinderbeoordeling van geluidsbronnen (bron figuur: Miedema, H.M.E. 1993. Response functions for environmental noise in residential areas)

Voor zone 1 deelgebied 'Polder van Lier' wordt voor de omliggende woningen aan de Ouderijstraat, Ringenhofweg en Anderstadt een geluidsbelasting verwacht van 47 – 59 dB(A), afhankelijk van de positie van de machines tot de bebouwing. De geluidsbeleving zal hier als redelijk tot slecht beoordeeld worden. Voor deelgebied 'Hof van Lachenen' wordt voor de werkzaamheden voor grondverzet een maximale geluidsbelasting tot 63 dB(A) verwacht t.h.v. de westelijk gelegen woningen (woningen Hof van Lachenen). T.g.v. de rooiwerkzaamheden kan de geluidsbelasting hier oplopen tot 70 dB(A). De geluidsbeleving zal hier slecht tot zeer slecht beoordeeld worden t.g.v. de verschillende werkzaamheden. Voor de werkzaamheden t.h.v. deelgebied Anderstadt I wordt een geluidsbelasting verwacht van 45 – 49 dB(A) aan de omliggende woningen (woningen Hof van Lachenen ten noorden en woningen Binnenweg ten zuiden). De hinder t.g.v. de werkzaamheden voor grondverzet zal hier als redelijk tot matig beoordeeld worden. Voor het rooien van bomen kan de geluidsbelasting toenemen tot 63 dB(A), hetgeen als slecht tot zeer slecht wordt beoordeeld. T.h.v. het deelgebied 'Vijvers aan Anderstadt' wordt aan de omliggende woningen Anderstadt en Waversesteenweg een geluidsbelasting verwacht van 52 – 60 dB(A) t.g.v. de werkzaamheden voor grondverzet. De geluidsbeleving zal hier als matig tot slecht beoordeeld worden. T.g.v. het rooien van bomen kan de geluidsbelasting oplopen tot 70 dB(A). De geluidsbeleving zal hier als zeer slecht worden ervaren.

Voor zone 2 is voor de werkzaamheden voor grondverzet een geluidsbelasting te verwachten van 39 tot 51 dB(A) t.h.v. de woningen Bist en Heirbeemdenweg. De hinderbeleving zal hier als goed tot matig worden ervaren. Voor de woningen ten noordwesten van zone 2 (woningen Neerviersel) is een geluidsbelasting van 39 tot 60 dB(A) te verwachten. Afhankelijk van de afstand tot de werkzaamheden zal de hinderbeleving als goed tot slecht worden ervaren. Voor de aanleg van de dijk aan de voorziene landbouwpercelen wordt een geluidsbelasting verwacht van +/- 45 dB(A) t.h.v. de woningen Drijkoningenstraat en Lombardstraat. De geluidsbeleving wordt hier als tamelijk goed beoordeeld. Het rooien van bomen ten westen van zone 2 zal een geluidsbelasting tot 60 dB(A) kunnen genereren nabij de woningen Heirbeemdenweg en Bist. Ten oosten van zone 2 is een geluidsbelasting te verwachten van 54 tot 59 dB(A) t.g.v. de rooiwerkzaamheden. De geluidsbeleving t.g.v. het rooien van bomen zal als tamelijk slecht tot slecht worden beoordeeld.

In zone 3 zullen de werkzaamheden voor grondverzet een geluidsbelasting tot 60 dB(A) genereren t.h.v. enkele woningen aan de Bartstraat (rechteroever) en Netekant (Linkeroever). De geluidsbeleving zal hier als slecht worden beoordeeld. Voor de inrichting van de zone op de rechteroever is de worst case situatie ten aanzien van geluidshinder, het alternatief met een stuwpeil van 4.9 mTAW. In dit geval is het grondverzet ongeveer dubbel zo groot als bij het alternatief met stuwpeil van 5.1 mTAW. De effecten in de worst case situatie zijn echter relatief beschouwd, niet dermate groter dat ze leiden tot een andere eindscore dan voor het alternatief met stuwpeil 4.9 mTAW. T.g.v. het rooien van bomen kan de geluidsbelasting oplopen tot 70 dB(A) t.h.v. de aangrenzende woningen aan de Bartstraat en Netekant. De geluidsbeleving t.g.v. deze werkzaamheden wordt als zeer slecht beoordeeld.

De significantie voor aanlegfase wordt bepaald aan de hand van een vergelijking met de milieukwaliteitsnorm en de tijdsduurcorrectie voor de geluidsbelasting op jaarbasis. De tijdsduur voor de

nabije bewoners tot de werfzone is bepalend voor de dosis-effect relatie in de tijdsduur van het project. Omtrent de juiste werkingsduur van de verschillende machines tijdens de aanlegfase zijn momenteel geen gegevens bekend. Wel kan met zekerheid gesteld worden dat de werkzaamheden in de kritische zones (aangrenzende woningen tot de betrokken werfzones) zeker niet continue zullen plaatsvinden. Daarenboven is de specifieke geluidsbelasting t.g.v. de werkzaamheden in de kritische zones (omliggende woningen) steeds tijdelijk van aard.

Het uitvoeren van de verschillende grondverzetwerkzaamheden per zone zal telkens +/- 1 jaar in beslag nemen. Indien rekening gehouden wordt met een vorderingssnelheid van 315m³/dag voor het grondverzet, dan kan de tijdelijkheid van de plaatselijke werf naar de geluidsdosis op jaarbasis worden weergegeven als een kwantitatieve geluidsreductie van -3 dB(A) tot -14 dB(A) op het specifieke geluid van de werfzone, afhankelijk van de hoeveelheid (m³) grondverzet.

Voor het ontbossen/rooien van bomen en houtkanten zal de specifieke geluidsbelasting met werkzaamheden in de kritische zones zich beperken tot enkele dagen, waardoor de geluidshinder van korte duur is.

Tabel 8-62: Effectbeoordeling geluidshinder – voor mildering

Plangebied - deelgebied	Aanleg-werkzaamheden	(O) Overschrijding specifiek geluid met milieukwaliteitsnorm	(I) Omvang van het geluidsbelast gebied	(D) Duur van de impact: omkeerbaarheid in de tijd	Totale puntenscore (O+I+D) (effect beoordeling eindscore)
Zone 1 – Polder van Lier	Grondverzet: verdiepen vijver/afgraven verlande zones	-2/-3	-1	-2	-5/-6 (score -2)
Zone 1 – Hof van Lachenen	Grondverzet: verdiepen/verondiepen vijvers; afgravingen	-3	-1	-2	-6 (score -2)
	Rooien van vegetatie	-3	-1	-1	-5 (score -2)
Zone 1 – Anderstadt I	Grondverzet: maken van bressen en nevengeul	0	-1	-2	-3 (score -1)
	Rooien van vegetatie	-2/-3	-1	-1	-4/-5 (score -1 / -2)
Zone 1 – Vijvers aan Anderstadt	Grondverzet: verdiepen kleine vijver/verondiepen grote vijver	-3	-1	-2	-6 (score -2)
	Rooien van vegetatie	-3	-1	-1	-5 (score -2)
Zone 2	Grondverzet westelijk deel plangebied	0/-1	-1	-2	-3/-4 (score -1)
	Grondverzet: noordelijk deel t.h.v. Varenheuvel	-2/-3	-1	-2	-5/-6 (score -2)
	Grondverzet oostelijk deel (aanleg dijk Klein Pulsebeek)	0	-1	-2	-3 (score -1)
	Rooien vegetatie westelijk plangebied	-3	-1	-1	-5 (Score -2)
	Rooien vegetatie oostelijk plangebied	-3	-1	-1	-5 (score -2)
Zone 3 – Recheroever/ Linkeroever	Grondverzet: aanleg verbindingsgrachten/afgravingen	-3	-1	-2	-6 (score -2)
	Rooien van vegetatie	-3	-1	-1	-5 (score -2)

8.5.5.4. Trillingshinder tijdens aanlegwerkzaamheden

Trillingshinder voor personen in gebouwen komt enkel voor bij werkzaamheden op korte afstand tot gebouwen. In zone 1 en 3 worden werkzaamheden voorzien aan de rand van het gebied waarbij de nabije woningen zich bevinden op een afstand van 50 m of soms minder. Trillingshinder en/of – schade door grondverzetwerkzaamheden of rooien van bomen (impact boomstam op de bodem) is echter niet te verwachten.

Het belangrijkste aandachtspunt t.a.v. trillingshinder voor personen in gebouwen of trillingsschade aan de structurele integriteit van een gebouw, is het verkeer van vrachtwagens van een naar de werf doorheen smalle wegen. De amplitude van de trillingen is afhankelijk van de asbelasting, de snelheid van het voertuig en de staat van het wegdek. Tot op 20 à 30 m afstand is de passage waarneembaar. Indien de intensiteit van de vrachtwagens te groot is of de afstand tot de woningen te klein is kan trillingshinder optreden. Bij normale rijnsnelheden en egaal wegdek is schade aan woningen echter hoogst onwaarschijnlijk. Bij een slecht wegdek of over obstakels en verkeersdrempels mag men trillingshinder verwachten voor voertuigen vanaf 15 ton bij passages vlakbij een woning.

De volgende maatregelen dienen genomen te worden:

- Vrachtverkeer door dichte bebouwing zoveel mogelijk vermijden (vooral 's nachts)
- Beperking van de aslasten
- Beperking van de snelheid van de voertuigen en dit zeker op een slecht wegdek
- Het onmiddellijk herstellen van beschadigingen aan het wegdek
- Werfwegen dienen zich zo veel mogelijk buiten de bebouwde gebieden met woningen vlakbij de rijbaan te bevinden.

8.5.5.5. Weerhouden varianten

8.5.5.5.1. Inkrimping van het plangebied in zone 1

Als variant voor de deelzone 'Hof van Lachenen' wordt ook de uitsluiting van het meest oostelijke deel uit de plancontour bekeken. De uitsluiting heeft voor de discipline geluid enkel een gunstig effect voor het kasteel Ringenhof ten oosten van de deelzone. De werkzaamheden voor grondverzet zullen hier op minimaal 200 m plaatsvinden van het kasteel waardoor de geluidsbelasting beperkt zal blijven tot maximaal 51 dB(A), hetgeen nog slechts een zeer beperkte overschrijding betekent van de milieukwaliteitsnorm voor de dagperiode.

8.5.5.5.2. Uitbreiding van het plangebied in zone 3

Als variant voor zone 3 – rechteroever wordt bijkomend de opname van de percelen van het natuurgebied 'het Rietveld' bekeken. Het natuurgebied 'het Rietveld' ligt net buiten de plancontour van zone 3, ter hoogte van een stortplaats. Bij sanering en afgraving van het stort kan dit potenties bieden om roerdomphabitat te creëren.

Bij werkzaamheden voor grondverzet (werking bulldozer en hydraulische kraan) in het oostelijk gedeelte van de stortplaats is een geluidsbelasting tot 59 dB(A) te verwachten nabij de dichtst gelegen woning aan de Liersesteenweg ten noordoosten van de stortplaats. De milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) zal hier tot 9 dB(A) overschreden worden. Bij afgraven van het terrein ten westen van de stortplaats zal t.h.v. enkele woningen aan de Kesselsesteenweg/Liersesteenweg een geluidsbelasting van meer dan 65 dB(A) optreden. De milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) voor de dagperiode zal hier met meer dan 10 dB(A) overschreden worden.

Bij uitbreiding van de plancontour ten noordwesten van zone 3 - rechteroever zullen een aantal woningen gelegen aan de Kesselsesteenweg/Liersesteenweg bijkomend geluidshinder ondervinden t.g.v. de aanlegwerkzaamheden.

De mogelijkheid bestaat dat nog bomen/houtkanten dienen gerooid te worden. Bij rooiwerkzaamheden in het oostelijk deel van de stortplaats wordt nabij de dichtst gelegen woning aan de Liersesteenweg, dewelke op een afstand van +/- 75 m gelegen is, een geluidsbelasting verwacht tot 67 dB(A). De milieukwaliteitsnorm van 50 dB(A) zal hier met meer dan 10 dB(A) overschreden worden.

Bij rooiwerkzaamheden in het westelijk deel van natuurgebied 'het Rietveld' kan een geluidsbelasting van meer dan 70 dB(A) verwacht worden t.h.v. enkele woningen aan de Kesselsesteenweg/Liersesteenweg. De woningen (3 tal) zijn hier op korte afstand tot de werkzaamheden gelegen (< 50m).

8.5.5.6. Geluidsklimaat in de exploitatiefase

8.5.5.6.1. Algemeen

Aanwezigheid bomen en struiken:

Vegetatiestructuren kunnen een bijdrage hebben in de beperking van geluidshinder. De beperking van geluidshinder kan het gevolg zijn via zowel fysieke als psychologische effecten van vegetatie en landschapselementen.

Hierbij moet de bemerking gemaakt worden dat vegetatie voldoende groot dient te zijn en in een deel van het jaar een relatief grote 'oppervlaktemassa' (massa per m², inclusief strooisellaag) moet hebben, om enigszins een betekenisvolle fysieke geluidsreductie te genereren. Het akoestisch effect als gevolg van vegetatie is immers beperkt indien er sprake is van relatief beperkte doordringingsdiepte. Een vegetatiestrook van tientallen meters heeft dan ook een verwaarloosbaar akoestisch effect. Vanaf een doordringingsdiepte van tenminste 50 meter is er sprake van een akoestisch effect dat enigszins significant is voor de mens. Het akoestisch effect van vegetatie bij een doordringing van tenminste 100 meter is wel significant. Globaal kan gesteld worden dat bij een doordringing van 200 meter, het effect meer dan 10 dB(A) gedurende de zomersituatie (=volledig dichte begroeiing) kan zijn²⁰.

Vegetatiestructuren hebben ook een belangrijk visueel aspect, waarbij een groene omgeving de mensen op hun gemak stelt en stress reduceert. Bij aanwezigheid van begroeiing (bomen, hogere struiken) wordt het resterende geluid als minder hinderlijk beschouwd. Er bestaat immers een subjectief effect dat te maken heeft met de zichtbaarheid van de geluidsbron. Bij eenzelfde geluidsniveau vermindert namelijk de ondervonden luidheid met verminderde zichtbaarheid van de geluidsbron, om sterk toe te nemen als de bron geheel onzichtbaar is (Aylor, D.E., and L.E. Marks. 1976 - Perception of noise transmitted through barriers). Maar omdat iemand niet voortdurend op geluid focust als de bron ervan niet zichtbaar is, leidt dit ertoe dat er potentieel toch minder hinder ervaren wordt.

Invloed van de bodem:

De akoestische hard-of zachtheid van een bodem speelt een rol in de geluidsoverdracht tussen bron en ontvanger. Een bodem kan al dan niet voor absorptie zorgen, hetgeen een bijdrage kan hebben in het ondervinden van geluidsoverlast. Een 'zachte' bodem (graslanden) absorbeert immers meer dan een 'harde' bodem (wegen/wateroppervlakken). Hierbij moet echter opgemerkt worden dat het te beschouwen bodemgebied tussen de geluidsbron en de ontvanger dient te liggen.

²⁰ Dienst Landelijk Gebied, Arnhem - effecten van vegetatie op verkeerslawaai – Literatuuronderzoek en oriënterend onderzoek wegverkeerslawaai versus vegetatie DGMR 2010

8.5.5.6.2. Wijzigingen in de betrokken projectgebieden

Zone 1 afwaarts Lier:

1) Polder van Lier:

Ten noordwesten van de 'Polder van Lier' is de woonwijk Ringenhofwijk gelegen. Hier is voornamelijk het wegverkeersgeluid van de R16 (ring) de voornaamste geluidsbron. Na ontwikkeling van dit deelgebied zal hier een groter oppervlak open water (akoestisch reflecterend oppervlak) aanwezig zijn. De grotere wateroppervlakken heeft hier echter geen significante geluidstoename (toename < 0.5 dB(A)) tot gevolg voor de woningen 'Ringenhofwijk'. De voornaamste geluidsbron (wegverkeer t.g.v. de R16) is hier (aanpalend) ten oosten van de woonwijk gelegen. Voor de woningen ten oosten van de wijk (woningen Ringenhofweg) zal ondanks de verandering in landschapsopbouw in het projectgebied (kappen van houtkanten/bomen en creatie van grotere oppervlakken open water) het geluidsklimaat niet wijzigen. De grotere oppervlakken open water (=reflecterende bodem) zijn hier immers niet gelegen tussen de directe zichthoek (bron-ontvanger) en zullen bijgevolg geen waarneembare geluidsverhogingen tot gevolg hebben.

In de projectzone dienen bomen gerooid te worden. Het effect van begroeiing op de geluidsdemping is hier echter zeer beperkt. Het aantal bomen (en de dichtheid van de van de begroeiing in het projectgebied is te gering om een significante geluidsverandering waar te nemen na het rooien van de bomen. De reeds aanwezige begroeiing kan hier als akoestisch transparant gezien worden.

2) Omgeving Hof van Lachenen:

Het deelgebied omgeving Hof van Lachenen wordt net zoals Polder van Lier heringericht als open water met diverse rietvegetaties. Hierbij dienen eveneens bomen gekapt te worden. Het verwijderen van de bomen/houtkanten en de toename aan wateroppervlakken zal echter niet leiden tot een verandering (toename) van het huidig geluidsklimaat. De veranderingen in vegetatiestructuur vinden immers niet plaats tussen de voornaamste geluidsbron (Mechelsesteenweg N14) en de woningen in de omgeving van Hof van Lachenen. Na uitvoering van de plannen worden geen significante veranderingen van het bestaande geluidsklimaat verwacht.

3) Anderstadt I en II en vijvers aan Anderstadt:

De inrichting van deze gebieden zal niet leiden tot een significante verandering van het geluidsklimaat in de omgeving na uitvoering van de werken.

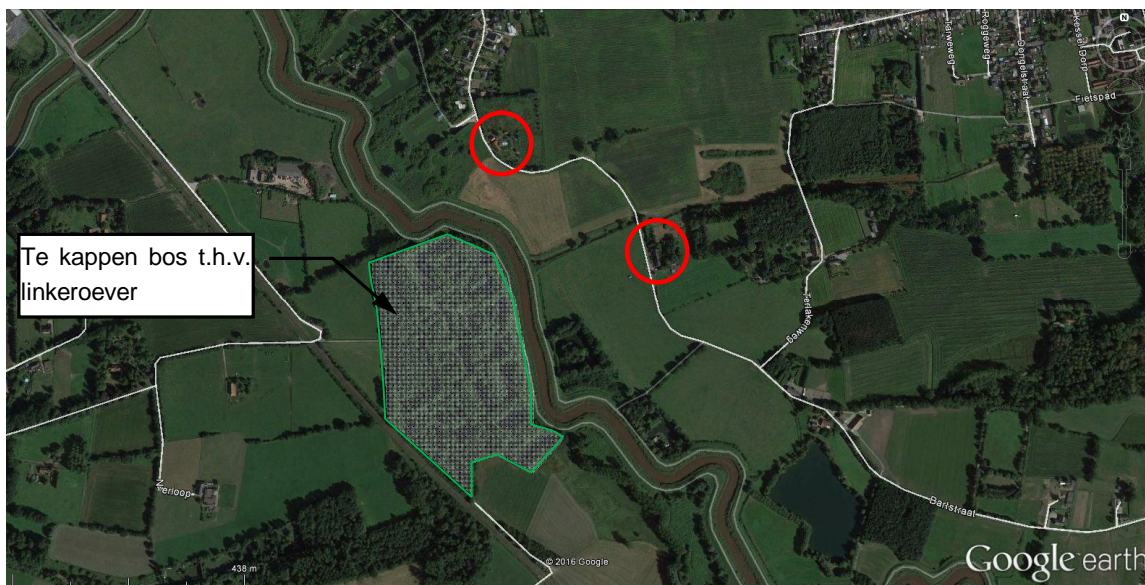
Zone 2 Varenheuvel -Abroek:

Het veranderen van de vegetatiestructuur (kappen bomen) zal voor de woningen ten zuiden van het projectgebied geen gevolgen hebben op het vlak van een wijziging van het geluidsklimaat. De omvang van de te kappen bosstroken is hier te beperkt om enigszins een betekenisvolle fysische geluidstoename te genereren.

Zone 3 Mondingsgebied Grote Nete:

Dit gebied wordt ingericht als habitat voor o. a. roerdomp. Het beoogde habitat zal bestaan uit (open) waterpartijen, omzoomd door een natte zone met rietvegetatie. T.g.v. de structuurwijzigingen t.h.v. rechteroever worden geen significante wijzigingen in het geluidsklimaat verwacht voor de omliggende woningen aan de Bartstraat en de Liersestaanweg N13.

T.h.v. linkeroever zal een aanzienlijk aantal bomen rondom de bestaande waterpartijen gekapt worden. Deze beboste zone zorgt in de bestaande situatie voor geluidsafscherming van de westelijk gelegen spoorlijn voor een aantal woningen in de Bartstraat. Het verdwijnen van dit bos en de overgang naar meer open water met rietvegetatie kan voor een aantal woningen in de Bartstraat dan ook leiden tot een geluidstoename van het spoorweglawaai tot 2 dB(A). Het effect van de ontbossing en de toename aan meer wateroppervlak wordt hier als beperkt negatief beoordeeld (score -1). De kritische woningen, waarvoor een geluidstoename wordt verwacht, worden op onderstaande luchtfoto aangeduid met rode cirkel.



Figuur 8-80: Aanduiding zones(woningen) met geluidstoename t.g.v. ontbossing en toename wateroppervlakken

8.5.6. Milderende maatregelen en aandachtspunten

Wanneer de geluidsbeoordeling voor de aanlegwerkzaamheden leidt tot negatieve effecten, zijn milderende maatregelen noodzakelijk.

Tijdens de aanlegfase wordt het geluidseffect t.g.v. de werkzaamheden voor grondverzet voor de 3 zones als negatief beoordeeld (score -2). Daarnaast gaat ook het rooien van bomen in de voorbereidende werkfase gepaard met hoge geluidsniveaus bij het gebruik van kettingzagen. Hierbij dient opgemerkt worden dat de hoge geluidsbelasting naar de omwonenden toe slechts zeer tijdelijk van aard is. Ondanks het tijdelijke karakter van de rooiwerkzaamheden moet in de uitvoeringsfase bekeken worden welke machines ingezet kunnen worden voor het kappen/verwijderen van bomen, houtkanten en begroeiing waarbij de meest geluidsarme techniek wordt toegepast. Bij het vellen van bomen waarbij gebruik gemaakt wordt van een velkop met hydraulische schaar i.p.v. kettingzagen zal de geluidsemisatie lager liggen.

Voor de hoge geluidsbelastende werkzaamheden tijdens de aanlegfase en de voorbereiden werken wijst dit op het belang van gerichte werktijden en minimale werkingsduur, eventueel groepering van geluidsbelastende werkzaamheden. Overschrijdingen van de milieukwaliteitsnorm tijdens bepaalde werkzaamheden zijn echter niet uit te sluiten. Via een gerichte communicatie moeten de omwonenden op voorhand op de hoogte gebracht worden bij aanvang van geluidsbelastende werkzaamheden (machines voor grondverzet en machines voor rooien van vegetatie). Om de geluidshinder ten aanzien van de omwonenden enigszins te milderen moet er telkens gewerkt worden met de meest geluidsarme machines.

Bij de gerichte toepassing van bovenstaand vermelde maatregelen kan de geluidshinder naar de omwonenden gereduceerd worden zodat het geluidseffect hier nog slechts als beperkt negatief te beschouwen is (score -1).

Voor het wegtransport zijn geen milderende maatregelen van toepassing. De hinder door het werftransport op de vooropgestelde ontsluitingswegen is als niet significant te beschouwen. Er is geen bebouwing gelegen binnen de 65 dB(A) (Lden) contourlijn (= hindercontour voor bestaande wegen).

8.5.7. Besluit

Voor de voorbereidingsfase (rooien van bomen) kan besloten worden dat de werking van kettingzagen en een aanzienlijke geluidshinder zullen veroorzaken aan de omliggende woningen tot de rooiwerkzaamheden. Dit voor de geplande werkzaamheden in de 3 zones. De milieukwaliteitsnorm voor de dagperiode zal hierbij telkens overschreden worden t.h.v. de omliggende woningen. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat de machines niet continu werkzaam zullen zijn en zich telkens zullen verplaatsen (voortgang van de werken) waardoor de duur van de hinder beperkt zal zijn.

Tijdens de aanlegfase zullen de werkzaamheden voor grondverzet (afgraven terrein, inrichting oevers, verdiepen/verondiepen vijvers, aanleg grachten ...), dichtbij woningen geluidshinder veroorzaken. De ervaren hinderlijkheid tijdens de werken zal voor de omwonenden kort bij de werkzaamheden als tamelijk slecht tot soms zeer slecht worden ervaren. De overeenkomstige milieukwaliteitsnorm zal hierbij meestal overschreden worden. Voor de omwonenden dewelke op grotere afstand (> 200m) tot de werkzaamheden gelegen zijn zal de hinderlijkheid veel minder uitgesproken zijn. De werken zijn echter tijdelijk van aard, doch door de dichte ligging van enkele woningen tot de werkzaamheden dringen milderende maatregelen zich op. Op deze manier kan de geluidshinder naar de omgeving beperkt worden.

Het verkeersgeluid t.g.v. het vrachtwagentransport zal een beperkte tot geen aanleiding geven tot geluidshinder. De uurlijkse intensiteit aan vrachtwagens is beperkt en zal slechts een verwaarloosbare toename genereren van het huidige wegverkeerslawaaï. Het berekende Lden niveau ligt voor de eerstelijnsbebouwing langsheen de onsluitingswegen beneden de principiële referentiewaarden voor wegverkeerslawaaï (Lden 65 dB(A)).

8.5.8. Leemtes in de kennis

Volgende onzekerheden zijn momenteel reeds gekend:

- Van de in te zetten machines tijdens de aanleg werd het verwacht geluidsniveau naar de omgeving bepaald. De geluidsberekening werd uitgevoerd op basis van geluidsvermogenniveaus gekomen uit literatuurgegevens of eigen meetdata. Exacte gegevens over het geluidsvermogenniveau van het te gebruiken werktuig zijn niet gekend, daar de aannemingsfase nog niet is opgestart. De bekomen resultaten zijn dan ook eerder indicatief, maar geven een voldoende inzicht in de te verwachten effecten naar geluid.
- Voor de verkeersintensiteiten van het werfverkeer is er een leemte in kennis voor exacte intensiteitverdeling en de dagelijkse bedrijfsduur op de werfwegen binnen het projectgebied. Voor de dagelijkse bedrijfsduur werd uitgegaan van een gelijkmatige verdeling van de transporten in een tijdsbestek van 8 uren tijdens de dagperiode (tussen 7u en 19u). Een foutmarge van +/- 20% in de verkeersintensiteit heeft slechts een (verwaarloosbare) geluidsimpact max. 1 dB op de bijdrage aan verkeerslawaaï.
- De geluidsberekeningen voor de voorbereidings- en uitvoeringsfase werden uitgevoerd op basis van prognoses met betrekking tot de inrichtingsconcepten voor de betrokken plangebieden, tevens overeenkomstig met de verwachte inplantingszone van de mobiele geluidsbronnen, prognose met betrekking tot types en hoeveelheden van inzetbare machines en transporten. Elke prognose heeft daarbij zijn veronderstellingen en zijn beperkingen.
- Met de Richtlijn 2002/49/EG inzake de evaluatie en de beheersing van omgevingslawaaï beoogt men op Europees niveau een gemeenschappelijke aanpak te bepalen om op basis van prioriteiten de schadelijke gevolgen, hinder inbegrepen, van blootstelling aan omgevingslawaaï te vermijden, te voorkomen of te verminderen. De EU-Richtlijn werd omgezet in het Besluit van de Vlaamse Regering inzake de evaluatie en de beheersing van het omgevingslawaaï d.d. 22/07/05 (BS 31/08/05). Hierin worden de volgende geluidsbelastingindicatoren gehanteerd: Lden (day-evening-night) en Lnight. De beheersmaatregelen moeten in het bijzonder gericht zijn op prioritair problemen die kunnen worden bepaald op grond van overschrijding van een relevante grenswaarde of andere door de lidstaten gekozen criteria. De grenswaarde moet in de eerste plaats van toepassing zijn op de belangrijkste zones die zijn vastgesteld door middel van de strategische geluidsbelastingkaarten. De grenswaarde is tot op heden in Vlaanderen nog niet vastgelegd in een wettelijk kader. Om toch de ernst van de effecten te kunnen beoordelen worden

voor de aanlegwerkzaamheden in het kader van de m.e.r. gebruik gemaakt van de richtwaarden voorgesteld in de milieukwaliteitsnormen uit Vlarem II, gelijkwaardig met de richtwaarden voor industrielawaai m.b.t. het specifieke geluid Lsp, in open lucht, van als hinderlijk beschouwde bestaande inrichtingen (hoofdstuk 4.5 'Beheersing van geluidshinder' van Vlarem II) en de richtwaarden voorgesteld voor verkeerslawaai op basis van de consensustekst 'Milieukwaliteitsnormen omgevingslawaai' (Vlaamse Overheid, dept. LNE).

8.5.9. Monitoring en evaluatie

Voor de discipline geluid worden mits het naleven van de voorgestelde milderende maatregelen geen bijkomende voorzieningen voor monitoring en evaluatie van de effecten noodzakelijk geacht.

8.6. Fauna en Flora

8.6.1. Juridisch en beleidsmatig kader

Voor de beschrijving van de referentiesituatie wordt gebruik gemaakt van elementen uit voorgaande onderzoeken, kaartmateriaal, databanken, informatie uit andere studies en informatie verzameld tijdens terreinbezoeken. De beschrijving focust enkel op elementen die relevant zijn voor de effectbeoordeling op planniveau.

De geplande situatie na inrichting van het gebied wordt vergeleken met de situatie in een referentiejaar. In deze studie wordt voorgesteld te werken met 2025 als referentiejaar.

8.6.2. Afbakening van het studiegebied

8.6.2.1. Geografische afbakening

Het studiegebied voor de discipline Fauna en Flora komt overeen met het gebied waarbinnen zich voor de aanwezige flora en fauna een effect zal (kunnen) voordoen. Hieruit volgend, bestaat het studiegebied minstens uit het volledige plangebied, uitgebreid met zones die kunnen variëren per effectgroep. Denken we bijvoorbeeld aan de uitbreiding van het studiegebied ten gevolge van:

- Direct ruimtebeslag: ruimtebeslag is te situeren in het plangebied, ten gevolge van rechtstreekse inname van natuur. Bijkomend direct ruimtebeslag kan bijvoorbeeld het gevolg zijn van bepaalde (tijdelijke) infrastructuurwerken (werfwegen, ...).
- Verstoringseffecten: verstoringseffecten op de fauna en flora kunnen gesitueerd worden zowel binnen als tot ver buiten het plangebied en worden veroorzaakt door wijzigingen in geluidsniveau (rustverstoring), waterkwaliteit en -kwantiteit (eutrofiëring, verdroging/vernatting), visuele verstoring, lichthinder, ... Deze verstoringseffecten kunnen soms leiden tot indirect biotoopverlies voor de aanwezige fauna en flora. De perimeter van het studiegebied voor deze effectgroep wordt gelijkgesteld aan deze van de verstoringseffecten (cfr. andere milieudisciplines).

Globaal wordt het studiegebied voor fauna en flora bepaald door de grootste van de voorgenoemde perimeters, waarin zich potentieel effecten op fauna en flora kunnen voordoen.

8.6.2.2. Inhoudelijke afbakening

Specifieke aandacht wordt in het MER gegeven aan aanwezige (beschermde) natuurgebieden zowel in Vlaamse (bv. VEN-gebieden, natuurverbingsgebieden of (zeer) waardevolle BWK-ecotopen) als in Europese context (bv. Natura 2000 of Ramsar-gebied). Denken we in de context van het voorliggende plan bv. aan de VEN-gebieden 'De Nete en het Netekanaal' (GEN; Grote Eenheid Natuur) en 'De Kleine Netevallei ten noorden van Lier' (GEN); en Habitatrictlijngebieden 'Schelde- en Durmeëstuarium van de

Nederlandse grens tot Gent' (BE2300006) en 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden' (BE2100026).

Daarnaast ligt de focus voor de discipline Fauna en Flora ook op aanwezigheid van beschermde Vlaamse en Europese soorten (bv. Bijlage-soorten of Rode Lijstsoorten). Denken we in de context van het voorliggende plan bv. aan de roerdomp en andere doortrekkende en overwinterende watervogels.

8.6.3. Methodiek beschrijving van de referentiesituatie

De rapportering over de referentiesituatie wordt maximaal gericht op die kenmerken van het biotisch milieu waarvoor een wijziging verwacht wordt. De huidige biologische toestand van het plangebied zal beschreven en gewaardeerd worden. Hiertoe worden volgende elementen besproken:

- Globale ecologische structuur van het studiegebied, met specifieke aandacht voor de ecotopen van de door het plan beïnvloede waardevolle gebieden;
- Beoordeling van de aanwezige natuurwaarden naar kwetsbaarheid. Er kan een evaluatie gemaakt worden van de waarde en de kwetsbaarheid van de aanwezige natuur aan de hand van:
 - zeldzaamheid, diversiteit van de voorkomende soorten;
 - gevoeligheden voor standplaatswijzigingen;
 - grond- en oppervlaktewaterafhankelijkheid van de aanwezige vegetatie;
 - verstoringsgevoeligheid van fauna;
 - graad van menselijke beïnvloeding op de ecotopen (natuurlijkheid);
 - mogelijkheden tot vervanging, etc.

Voor het beschrijven van de referentiesituatie voor het voorliggende plan wordt in eerste plaats gebruik gemaakt van de bestaande ecosysteemvisies, die door het INBO in het kader van deze studie opgemaakt werden (Michels, H., Van Ryckegem, G., & Van Den Bergh, E. (2012). Ecologische inrichtingsvisie Polder Van Lier (Kleine Nete zone 1) - Studie t.b.v. aanleg overstromingsgebieden en natuurgebieden i.h.k.v. het Sigmoplan. INBO; Van Ryckegem, G., Michels, H., Mertens, W. & Van den Bergh, E. (2013). Ecologische inrichtingsvisie Varenheuvel -Abroek. Studie t.b.v. aanleg overstromingsgebieden en natuurgebieden i.h.k.v. het Sigmoplan. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek). Verder bieden beschikbare inventarisaties en databanken (o.a. waarnemingen.be), bijkomende informatie over de aanwezigheid van flora, avifauna, amfibieën, ...

Daarnaast wordt ook gebruik gemaakt van bestaand kaartmateriaal zoals de Biologische Waarderingskaart, de Habitatkaart en de kwetsbaarheidskaarten voor bv. rustverstoring, eutrofiëring en ecotoopverlies. Deze kwetsbaarheidskaarten zijn in de eerste plaats signaalkaarten. Ze geven ruimtelijk aan waar door een ingreep mogelijk negatieve effecten te verwachten zijn. Vooraf zal hiertoe een screening gebeuren van het nut, de detailgraad en het voldoende up-to-date zijn van deze bestaande kwetsbaarheidskaarten.

Tot slot werden ook nog terreinbezoeken uitgevoerd door de MER-deskundige. Deze vonden plaats in mei 2015 en januari 2016.

8.6.4. Beschrijving van de referentiesituatie

8.6.4.1. Globale ecologische structuur van het studiegebied

Natura 2000

Kaart 32: Natura 2000 (zie Bijlage 4)

In (de nabijheid van) het studiegebied liggen 2 Natura 2000-gebieden, met name het Habitatrictlijngebied 'Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent' (BE2300006) en het

Habitatrichtlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden' (BE2100026). Er zijn geen Vogelrichtlijngebieden gelegen in de nabije omgeving van het studiegebied.

VEN-gebieden

Kaart 34: VEN-gebieden (zie Bijlage 4)

In zone 1 zijn het deelgebied Polder van Lier en een gedeelte van Anderstadt I aangeduid als VEN-gebied, nl. een Grote Eenheid Natuur (GEN), met de naam 'De Nete en het Netekanaal'. Zone 3 is tevens aangeduid als GEN, met name 'De vallei van de Grote Nete benedenstreams'. Binnen VEN-gebied is er vergunningsplicht of een verbod op vegetatiewijziging. Grenzend aan zone 2 bevindt zich de Grote Eenheid Natuur 'De Kleine Netevallei ten noorden van Lier'. Het gebied ten westen van Varenheuvel–Abroek, aan de overzijde van het Netekanaal en de gebieden rond het Netekanaal zuidelijk van Varenheuvel–Abroek maken deel uit van dit VEN-gebied.

Natuurreservaten

Kaart 33: Natuurreservaten (zie Bijlage 4)

In de drie betrokken deelzones zijn erkende of Vlaamse natuurreservaten gelegen: Anderstad 1 en 2 (E357 Beneden-Nete), zone 3 (E86 Vallei van de Grote Nete), Varenheuvel-Abroek (E29 Viersels Gebroekt, ten westen van VA), E242 Abroek (1 perceel in Varenheuvel-Abroek). Een aantal percelen in en rond de 3 zones zijn in eigendom en/of beheer van Natuurpunt en worden als dusdanig beheerd in functie van natuur.

8.6.4.2. Aanwezige natuurwaarden

8.6.4.2.1. Ecosysteemvisies

De bestaande ecosysteemvisies, die door het INBO in het kader van deze studie opgemaakt werden, bevatten de meest actuele informatie over de aanwezige natuurwaarden in de beschouwde deelzones:

- Voor zone 1: Michels H., Van Ryckegem G., Van den Bergh E. (2013). Ecologische inrichtingsvisie Polder van Lier (zone 1) Studie t.b.v. aanleg overstromingsgebieden en natuurgebieden i.h.k.v. het SIGMAPLAN. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek jaar (INBO.R.2013.19). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Voor zone 2: Van Ryckegem, G., Michels, H., Mertens, W. & Van den Bergh, E. (2013). Ecologische inrichtingsvisie Varenheuvel - Abroek. Studie t.b.v. aanleg overstromingsgebieden en natuurgebieden i.h.k.v. het Sigmoplan. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2013 (INBO.R.2013.901651). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Voor zone 3 is er geen zulke ecosysteemvisie geschreven.

Zone 1 bestaat voornamelijk uit graslanden. Centraal in het gebied bevindt zich een woning met en (vis)vijver en aangelegde tuin. 37% van het gebied werd geclassificeerd als biologisch minder waardevol. Deze gebieden bestaan vooral uit hooilanden, ten westen van de woning gelegen. 62 % van het gebied werd geclassificeerd als biologisch waardevol tot zeer waardevol. De waardevolle habitats bestaan voornamelijk uit soortenrijk permanent cultuurgrasland met relictten van halfnatuurlijke graslanden (hp+) en soortenrijk verruigd grasland (hr+). Deze gebieden bevinden zich in het oostelijk gedeelte van het gebied en worden begraaasd door koeien. Daarnaast komt er ook aquatisch riet voor in het lager gelegen, zuidwestelijke gedeelte.

Op 20-05-2011 werd er van de Polder van Lier een BioHab vegetatie opname gemaakt. De interessante vegetaties worden hieronder toegelicht (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012):

Grachten

In het noordoosten van het gebied bevindt zich een gracht die loodrecht op de noordelijke dijk staat en halverwege naar het westen afbuigt. De gracht bevatte op het moment van inventarisatie zeer weinig water.

Ze werd gekenmerkt door een rijke vegetatie. Langs de oevers van de gracht vinden we onder andere glanshaver, echte koekoeksbloem, grote vossenstaart gestreepte witbol, groot streepzaad, biezeknoppen, zachte dravik, kruipende boterbloem, grote wederik, koninginnenkruid, en grauwe wilg. In de bedding vinden we ook riet.

Kwelzone

Ten westen van het gebied tegen de dijk aan bevindt er zich een kleine zone die iets natter is en waar zich kwelindicatoren bevinden. Er bevond zich onder andere scherpe zegge, 2 rijige zegge, bosbies, rietgras, ruwbeemdgras, grote wederik, gewone hoornbloem, blaaszegge, boskers, grote vossenstaart, pitrus, geknikte vossenstaart, pinksterbloem, veldzuring, fioriengras, en watertorkruid.

Bossen en struwelen

In het noordoosten en het zuidwesten is het gebied begrensd met een aangeplante bomenrij die vooral uit schietwilg bestaat. In het westelijke deel van het gebied komen er een aantal houtkanten voor die eveneens vooral uit schietwilgen bestaan. In het noordwesten bevindt zich ook een klein aanplanting die voornamelijk bestaat uit zomereik, zwarte els en schietwilg.

Graslanden

Het gebied bestaat voornamelijk uit (soortenrijk) permanent cultuurgrasland. De graslanden ten oosten van het gebied zijn vrij nat en voedselrijk, en worden begraaasd door koeien. Ze bestaan voornamelijk uit geknikte vossenstaart, gestreepte witbol, en kruipende boterbloem. Ten noordwesten van de woning bevindt zich een paardenweide waar onder andere akkerdistel en kruipende boterbloem voorkomen. De overige graslanden zijn iets droger, maar ook zeer voedselrijk en worden als hooiweilanden gebruikt. Hier kwam voornamelijk gestreepte witbol en Engels raai gras voor.

Zone 2 blijkt uit analyse van de Biologische waarderingskaart (BWK) grotendeels te bestaan uit grasland (51%), akkers (33 %) en populierenaanplant (7 %). De kwaliteit van de habitats is grotendeels minder waardevol of minder waardevol met waardevolle elementen (78 %). De zeer waardevolle habitats (4 %) zijn soortenrijke graslanden, vijvers, en een moeras in de westelijke tip van het gebied. Deze habitats zijn in beheer van Natuurpunt. Ook het zuur eikenbos gelegen in de oude meander in de oostelijke tip van het gebied wordt beschouwd als zeer waardevol.

In juni 2011 werden er BioHab opnames uitgevoerd in zone 2 – Varenheuvel-Abroek (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013). Het grootste deel van het gebied wordt gekarakteriseerd als soortenarme graslanden. Centraal in het gebied en ten westen bevinden zich een aantal akkergronden. In het westelijke gedeelte van het gebied komen er coniferen- en loofboomaanplantingen voor. Dit komt overeen met de BWK van het gebied. Van sommige percelen en grachten werd er naast een Biohabopname ook een Londo-opname uitgevoerd met een inschatting van bedekking op perceelsniveau of grachtsegment. Op deze percelen en in de grachten werden er in het totaal 133 soorten waargenomen, waarvan er 7 soorten op de Rode Lijst (Vlaanderen) vermeld staan als zijnde ‘achteruitgaand’, ‘zeldzaam’ of ‘kwetsbaar’. Deze zeldzame soorten worden vooral in de grachten loodrecht op de E313 teruggevonden. In de grachten zijn tevens meer freatofyten te vinden; deze komen vooral voor in het nattere westelijk deel van het gebied en in het noord-oosten van het gebied. Deze percelen vertonen in huidige situatie al enige potentie voor vochtige hooilanden. In deze percelen komen hier en daar nog echte koekoeksbloem, scherpe zegge, pinksterbloem en blaaszegge voor (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013).

8.6.4.2.2. Biologische waarderingskaart (BWK) versie 2

Kaart 39: Biologische waarderingskaart (zie Bijlage 4)

De Biologische Waarderingskaart is een inventaris van het biologisch milieu en de bodembedekking van Vlaanderen. Op de BWK staan een aantal codes die indicatief aangeven welke vegetaties en kleine landschapselementen op een bepaald perceel voorkomen. Aan de hand van de verschillende groentinten wordt de biologische waarde van het milieu weergegeven.

Op de Biologische Waarderingskaart voor **zone 1** van het plangebied zien we dat Anderstadt I en II en ook de vijvers aan Anderstadt gekarteerd worden als biologisch zeer waardevol. Het gaat om natte biotopen zoals vochtig wilgenstruweel op voedselrijke bodem (sf), rietland (mr) en een eutrofe plas met slibrijke bodem (aev). In de Polder van Lier bestaat het studiegebied voornamelijk uit graslanden die vaak als biologisch minder waardevol worden gekarteerd. Ter hoogte van het Hof van Lachenen zien we opnieuw biologisch zeer waardevolle vochtige biotopen o.a. een eutrofe plas (ae) en natte moerasspirearuigte met moesdistel (hfc).

Zone 2 Varenheuvel-Abroek bestaat volgens de analyse van de BWK door INBO grotendeels uit grasland (51%) akkers (33 %) en populierenaanplant (7 %). De kwaliteit van de habitats is grotendeels minder waardevol of minder waardevol met waardevolle elementen (78 %). De zeer waardevolle habitats (4 %) zijn soortenrijke graslanden, vijvers, en een moeras in de westelijke tip van het gebied. Deze habitats zijn in beheer van Natuurpunt. Ook het zuur eikenbos gelegen in de oude meander in de oostelijke tip van het gebied wordt beschouwd als zeer waardevol.

Zone 3 aan het mondingsgebied van de Nete bestaat uit eerder biologisch waardevolle tot zeer waardevolle biotopen ten zuiden van de Grote Nete. Het gaat hier bijvoorbeeld over de zeer waardevolle biotopen: vochtig, licht bemest grasland (hc), rietland (mr+) en natte moerasspirearuigte met poelruit (hft) en over de biologisch waardevolle biotoop: populierenaanplant op vochtige grond met ruderaal ondergroei (lhi). Ten noorden van de Grote Nete werden eerder biologisch minder waardevolle tot waardevolle biotopen gekarteerd.

Onderstaande tabel geeft de voorkomende karteringseenheden van de BWK weer, met hun waardering en aanwezigheid op oppervlaktes in m².

Tabel 8-63: Biologische waarderingskaart: oppervlaktes van ecotooptypes en hun waarderings voor de verschillende deelgebieden.

Ecotopen van de BWK				
Oppervlakte (m²)				
Evaluatie	Ecotooptype	Zone 1: Polder van Lier, Anderstadt, Omgeving Hof van Lachenen	Zone 2: Varenheuvel-Abroek	Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete
Biologisch minder waardevol	bl	22.869,08	644.050,75	770,65
	bs	-	-	13.463,06
	hp	43.792,92	169.670,37	1.135,60
	hr-	-	3.594,07	-
	hx	-	105.370,55	66.923,41
	ko	-	22.404,04	-
	spoor	-	-	511,21
	ua	2.231,96	14.748,93	258,69
	un	997,93	-	-
	ur	-	1.314,16	16,22
	uv	-	2.737,58	-
wat	120.114,84	127.664,33	-	
TOTAAL		190.006,72	1.091.554,77	83.078,84
Complex van biologisch minder waardevolle en waardevolle elementen	aer-	-	18.341,42	-
	bs	-	16.109,71	-
	hp	48.298,45	317.627,94	1.472,64
	hx	-	192.390,92	-
	kd	-	-	71.657,99
	kp	286,09	-	-
	pa	-	5.612,34	-
	un	-	464,49	-
	ur	-	6.924,82	-
	uv	25.455,43	32.650,82	50.347,43
	wat	6.983,49	-	-
weg	-	219.294,02	-	
TOTAAL		81.023,46	809.416,49	123.478,06
Complex van biologisch minder waardevolle, waardevolle en zeer waardevolle elementen	aer-	-	-	70.769,84
	mr-	-	-	9,17
TOTAAL		0	0	70.779,01
Complex van minder waardevolle en zeer waardevolle elementen	hp	-	35.788,47	6.912,19
	hx	-	52.035,71	-
TOTAAL		0	87.824,18	6.912,19
Biologisch waardevol	aer-	-	-	26.077,52
	gml	1.317,36	10.424,17	3.610,86
	hp+	117.892,31	32.006,93	69.736,09
	hpr+	-	-	11.917,36
	hr	996,28	11.622,84	-
	kd	137.013,68	-	90.526,43
	kpk	196,06	-	-
	ku	84,51	-	-
lh	73,51	-	-	

Ecotopen van de BWK				
Oppervlakte (m²)				
	lhb	2.749,30	11.789,05	6.359,23
	lhi	-	121.230,36	34.104,33
	mr-	1.141,49	-	10.318,42
	mru	-	-	8.924,07
	n	3.601,41	-	-
	pa	-	10.664,49	-
	pmb	-	-	829,73
	sz	2.040,63	1.353,45	-
	sz+		4.966,67	-
TOTAAL		267.106,54	204.057,97	262.404,02
Complex van biologisch waardevolle en zeer waardevolle elementen	hp+	25.036,34	77.314,19	-
	hu-	-	-	26.697,86
	mru	-	-	27.392,57
TOTAAL		25.036,34	77.314,19	54.090,43
Biologisch zeer waardevol	ae	36.998,04	5,71	-
	aer	114.979,86	7.244,45	3.377,87
	aev-	-	5.903,40	-
	aev	45.853,58	-	-
	hc	-	-	20.946,26
	hf	-	24.184,91	-
	hfc	16.318,80	-	-
	hft	-	-	7.521,75
	hr+	23.326,18	10.775,64	-
	kn	458,79	-	-
	mr	66.062,01	4.060,91	-
	mr+	-	-	37.765,55
	qs	-	7.857,72	4.407,05
	qs-	-	2.186,65	-
	sf	117.381,47	12.039,78	6.707,70
va-	-	14.994,19	6,96	
vn	-	-	18.076,82	
TOTAAL		421.378,72	89.253,37	98.809,97
GEHEEL TOTAAL		984.551,80	2.359.420,98	699.552,53

Verboden te wijzigen vegetaties²¹

Kaart 37: Verboden te wijzigen vegetatie (zie Bijlage 4)

Verschillende percelen van het plangebied bevatten verboden te wijzigen vegetaties. Het betreft volgende ecotooptypes:

- Historisch permanente graslanden gelegen in groene gewestplanbestemmingen en andere specifiek omschreven gebieden (voor percelen met o.a. BWK codes 'hc', 'hf', 'hp+', 'hpr')
- Waterrijke gebieden (voor percelen met o.a. BWK codes 'ae', 'aer', 'aev')
- Moerasvegetaties (voor percelen met o.a. BWK codes 'mr',)

De kaart werd opgemaakt op basis van de BWK (BWK-codes zoals aangegeven in Bijlagen IV en V van het vegetatiebesluit). De BWK is echter samengesteld uit percelen die meerdere eenheden omvatten. De binnen het perceel vermelde eenheden zijn allemaal, in afnemende oppervlakte, aanwezig binnen dit betreffende perceel. Mits één van de eenheden is aangeduid als 'verboden te wijzigen', wordt dit perceel op de kaart getoond. Kaart 37: Verboden te wijzigen vegetatie dient met deze nuance bekeken te worden, sommige percelen omvatten slecht een beperkte oppervlakte waarop een verboden te wijzigen vegetatie aanwezig is.

Aanwezige beschermde florasorten

Het oplijsten van de aanwezige beschermde florasorten binnen het plangebied van de 3 deelzones zou ons te ver leiden op het gehanteerde plan-niveau van dit MER. Echter de aanwezigheid van zomerklokje op de linkeroever van de Grote Nete binnen zone 3 en in de omgeving van zone 2 in het Habitatrichtlijngebied langs de Kleine Nete is het vermelden waard. Het gaat om de grootste populatie van Vlaanderen. Het zomerklokje staat op de Rode Lijst als 'Bedreigd' en is dankzij het Soortenbesluit (2009) beschermd wat wil zeggen dat de plant niet geplukt of opzettelijk vernietigd mag worden.

²¹ Het is zoals bepaald in het Natuurdecreet verboden de volgende vegetaties te wijzigen, ongeacht hun ruimtelijke bestemming (op graslanden na):

- Historisch permanent grasland met inbegrip van het daaraan verbonden microreliëf en poelen, indien deze gelegen zijn in groengebieden, parkgebieden, buffergebieden, bosgebieden en de met deze gebieden vergelijkbare bestemmingsgebieden aangewezen op de plannen van aanleg of de ruimtelijke uitvoeringsplannen van kracht in de ruimtelijke ordening of indien deze gelegen zijn binnen de perimeter van beschermd landschap of van de beschermingsgebieden Poldercomplex en Het Zwin + krekengebied
- Vennen en heiden
- Moerassen en waterrijke gebieden
- Duinvegetatie

8.6.4.2.3. Habitatkaart

Kaart 35: Habitatkaart (zie Bijlage 4)

De voorkomende habitattypes en regionaal belangrijke biotopen in het plangebied zijn:

Tabel 8-64: Aanwezigheid van Europese habitattypes en regionaal belangrijke biotopen in de zones van het plangebied.

Habitatype / regionaal belangrijk biotoop	Zone 1	Zone 2	Zone 3
1130 – Estuaria/Buitendijkse schorren	X	X	
3150 – Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamium of Hydrocharition		X	
6430 – Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones	X	X	X
9120 – Atlantische zuurminnende beukenbossen met Ilex en soms ook Taxus in de ondergroei (Quercion robori-petraeae of Ilici-Fagenion)		X	X
91E0 – Alluviale bossen met Alnus glutinosa en Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	X	X	X
Rbbhc - Dotterbloemgrasland			X
Rbbmr – Rietland en andere vegetaties van het rietverbond	X	X	X
Rbbsf - Vochtig wilgenstruweel op voedselrijke bodem (indien niet vervat in habitatype 91E0)	X	X	X

Voor een gedetailleerde beschrijving van de aanwezige Europese habitattypes verwijzen we naar de passende beoordeling (zie hoofdstuk 10).

8.6.4.2.4. Boskartering en bomen

Kaart 38: Bossen (zie Bijlage 4)

Op de boskarteringskaart zien we dat in zone 1 een grote bosenheid gekarteerd werd ten zuiden van de Nete ter hoogte van de zuidwestelijke tip aan Anderstadt I. Ook aan de noordelijke grens van zone 1 werden bosfragmenten gekarteerd, ter hoogte van de omgeving van het Hof van Lachenen. Buiten het plangebied, in het park Hof van Lachenen en het nabijgelegen Ringehof komen een aantal historisch en landschappelijk waardevolle bomen voor. In zone 2 Varenheuvel-Abroek komen gefragmenteerd in het westelijke en oostelijke deel van de zone bossen voor. Voor zone 3 zien we op de boskarteringskaart dat aan weerszijden van de Grote Nete kleinere en grotere bosfragmenten voorkomen.

8.6.4.2.5. Fauna

Kaart 36: Faunistisch belangrijke gebieden (zie Bijlage 4)

Op de Biologische Waarderingskaart, versie 2, krijgen een aantal gebieden de specifieke arcering 'faunistisch belangrijk gebied' omwille van de aanwezigheid van bepaalde fauna-elementen. De afbakening is gebaseerd op soorten die behoren tot de Rode lijst-soorten in Vlaanderen, soorten die vermeld worden in de bijlagen van de Europese Vogelrichtlijn of Habitatrichtlijn, en soorten waarvoor Vlaanderen internationaal van belang is (De Knijf, Guelinckx, T'jollyn, & Paelinckx, 2010).

Zone 1 en 3 van het plangebied zijn volledig aangeduid als faunistisch belangrijk gebied; zone 2 is gedeeltelijk aangeduid als faunistisch belangrijk gebied.

Kenmerkend voor **zone 1** van het plangebied zijn de vele eendensoorten. Vlakbij zijn er vrij grote kolonies van blauwe reiger en aalscholver. Talrijke koppels blauwborst en rietgors broeden in het riet. Trekvogels volgen de loop van de Nete. Bijgevolg strijken heel wat doortrekkers neer, waaronder zeldzame soorten.

Drie soorten vleermuizen komen er voor: watervleermuis, gewone dwergvleermuis en rosse vleermuis. In het Stryckersbroek (Anderstadt I) groeien wilgensoorten waarin nachtegalen voorkomen.

Vissen

Voor zone 1 zijn er visgegevens van de Grote Nete beschikbaar ter hoogte van de N13 over de spoorweg (V.I.S.; Vis Informatie Systeem; <http://vis.milieuinfo.be/>) (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012). De voornaamste soorten die hier gevangen zijn tussen 2000-2011 zijn baars, driedoornige stekelbaars, paling, karper, gibel, blankvoorn, rivierdonderpad, riviergrondel, snoek, bot, en pos. De databank voor vismigratieknelpunten (www.vismigratie.be) geeft mogelijke knelpunten weer binnen het plangebied. In zone 1 is een vismigratieknelpunt aanwezig. Het betreft een pompgebied op de Lachenebeek, bij de monding in de Beneden Nete.

Door zone 2 loopt de Kleine Nete die als prioritaire waterloop voor vismigratie is aangeduid. Doelsoorten die beoogd worden, zijn: serpeling, kopvoorn, kleine modderkruiper, rivierdonderpad, rivierprik, beekprik, bittervoorn en paling. In de Kleine Nete zijn o.a. populaties gekend van de rivierdonderpad en kleine modderkruiper (V.I.S.), twee Habitatrichtlijnsoorten. Er zijn geen gegevens bekend over de diversiteit van vis in de Klein Pulsebeek die door zone 2 loopt. Een vismigratieknelpunt op deze waterloop is de sifonering van de Klein Pulsebeek onder het Netekanaal door.

De Grote Nete die door zone 3 loopt, is een prioritaire waterloop voor vismigratie. Doelsoorten die beoogd worden, zijn: kwabaal, serpeling, kopvoorn, kleine modderkruiper, rivierdonderpad, beekprik, bittervoorn en paling. Regelmatige afwisselingen door het INBO in het kader van het Meetnet Zoetwatervis tonen aan dat de Habitatrichtlijnsoorten rivierdonderpad en kleine modderkruiper de Grote Nete aan het herkoloniseren zijn vanuit het stroomgebied van de Kleine Nete. Ook bot heeft zijn weg terug gevonden naar de Grote Nete.

De eigenaar van de grote vijver ten zuidwesten van de Bartstraat maakt ook melding van snoekbaars, baars, snoek, rietvoorn, brasem, karper, gibel, graskarper en paling. Daarnaast komen ook zoetwatermosselen en rivierkreeftjes voor.

Zoogdieren

Tot de reeds waargenomen en geregeld voorkomende zoogdieren in de grotere regio van de Kleine Nete vallei worden vermeld: egel, mol, haas, konijn, eekhoorn, hermelijn, bunzing, vos. Wat muizen betreft zijn er meldingen van bosspitsmuizen, tweekleurige bosspitsmuis, huisspitsmuis, rosse woelmuis, aardmuis, dwergmuis, huismuis, bosmuis. Geen van voornoemde soorten is zeldzaam of bedreigd (Natuurpunt, erkenningsdossier Kleine Nete vallei). Specifiek in zone 1 van het plangebied werden hermelijn, ree, en haas waargenomen. Aan de overkant van de Beneden Nete bevinden zich de overstromingsgebieden Anderstadt I en II. Hier werden watervleermuis, gewone dwergvleermuis en rosse vleermuis waargenomen (www.waarnemingen.be). Voor de Polder van Lier zelf zijn er geen gegevens over vleermuizen (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012).

Binnen zone 2 van het plangebied werden enkel haas en mol waargenomen gedurende 2010-2012. In de directe omgeving van zone 2 werden echter nog andere soorten waargenomen zoals bruine rat, bunzing, egel, Euraziatische rode eekhoorn, Europese bever, hermelijn, konijn, laatvlieger, ree, steenmarter en wezel. Wat muizen betreft zijn er meldingen van aardmuis, bosmuis, bosspitsmuis, dwergspitsmuis, huisspitsmuis, veldmuis en Rosse Woelmuis. In de ruimere omgeving werden er gedurende die periode drie vleermuissoorten waargenomen: rosse vleermuis, dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis, deze laatste soort staat op de Rode lijst aangegeven als 'vermoedelijk bedreigd'. De overige soorten staan op de Rode Lijst aangeduid als 'momenteel niet bedreigd' (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013).

Avifauna

De meest recente gegevens over vogels langs de Beneden Nete t.h.v. de Anderstadt-gebieden zijn afkomstig van de website Waarnemingen.be. De volgende soorten werden in de lente van 2016 waargenomen in het gebied (top 10 voor wat betreft de aantallen): porseleinhoen, blauwborst, aalscholver, waterral, dodaars, zwartkopmeeuw, rietgors, grasmus, visdief en tjiftjaf. Merk op dat, hoewel deze soorten hier zijn waargenomen gedurende de lente, ze niet per sé hier ook broeden. Andere zeldzame soorten die in de lente van 2016 werden waargenomen zijn o.a. citroenkwikstaart, purperreiger, woudaap, rode wouw en buidelmees. Ook roerdomp werd in het gebied reeds waargenomen. In de winter van 2015/2016 werden op waarnemingen.be volgende soorten genoteerd (top 10 wat betreft aantallen): kuifeend, watersnip, bergeend, aalscholver, stormmeeuw, zilvermeeuw, kokmeeuw, pontische meeuw, dodaars en grauwe gans.

Daarnaast wordt in deze zone door omwonenden melding gemaakt van Canadese ganzen (exoten) en Kievitten.

Voor zone 2 werden de volgende soorten in de lente van 2016 waargenomen (website waarnemingen.be) in het gebied (top 10 voor wat betreft de aantallen): wulp, kneu, roodborsttapuit, ringmus, nachtegaal, zwarte roodstaart, tapuit, fitis, sprinkhaanzanger en veldleeuwerik. Andere zeldzame soort die in de lente van 2016 werd waargenomen is velduil. In de winter van 2015/2016 werden op waarnemingen.be volgende soorten genoteerd (top 10 wat betreft aantallen): blauwe reiger, veldleeuwerik, wilde eend, waterhoen, putter, roodborsttapuit, kramsvogel, kleine barnsijs, torenvalk en witte kwikstaart,.....

Daarnaast wordt in deze zone door omwonenden melding gemaakt van Canadese ganzen en Nijl ganzen (beide exoten).

Voor zone 3 werden de volgende soorten in de lente van 2016 waargenomen (website waarnemingen.be) in het plangebied ten noorden van de grote Nete (top 10 voor wat betreft de aantallen): nachtegaal, bosrietzanger, tuinfluiter, ekster, kleine karekiet, torenvalk, zwartkop, houtduif, koekoek en merel. In de winter van 2015/2016 werden op waarnemingen.be volgende soorten genoteerd: blauwe reiger, staartmees en buizerd.

Daarnaast wordt in deze zone door omwonenden melding gemaakt van Canadese ganzen, Nijl ganzen (beide exoten) en patrijzen, kuifeenden, slobbeenden, wintertalingen, krakeenden en een 12-tal knobbelzwanen.

Invertebraten

De polder van Lier beschikt over verschillende waterlichamen zoals veedrinkpoelen, grachten en een grote visvijver. Sommige van de grachten verkeren in goede staat en vormen ideaal habitat voor invertebraten. In het gebied werden onder andere oranje luzernevlinder, kleine vos, weidebeekjuffer waargenomen (www.waarnemingen.be) (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012).

De waargenomen dag- en nachtvlinders in zone 2 zijn algemene tot vrij algemene soorten zoals o.a. atalanta, citroenvlinder, dagpauwoog, gehakkelde aurelia, groot dikkopje, groot koolwitje en hooibeestje. Bij de sprinkhaansoorten zijn er naast de algemene soorten zoals bramensprinkhaan, bruine sprinkhaan, gewoon spitskopje, grote groene sabelsprinkhaan, krasser en ratelaar ook soorten die op de Rode lijst aangeduid staan als zeldzaam of kwetsbaar (greppelsprinkhaan, kustsprinkhaan en snortikker) (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013). Ook in zone 3 komen eerder algemene soorten van invertebraten voor. Gedetailleerde gegevens voor deze zone zijn niet beschikbaar.

8.6.5. Methodiek effectbepaling en –beoordeling

Belangrijk uitgangspunt bij de effectbespreking voor de discipline Fauna en Flora is dat de vooropgestelde natuurdoelstellingen in de beschouwde deelgebieden daadwerkelijk gerealiseerd kunnen worden door het creëren van de juiste abiotische uitgangssituatie. De voorstudies die zijn uitgevoerd in het voortraject van dit plan-MER in functie van de definitieve afbakening van de deelgebieden van deze cluster (zie paragraaf 3.3) onderbouwen dit. En verder is door o.a. het INBO het nodige ecologische studiewerk verricht in dat kader (o.a. (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012), (Piesschaert, et al., 2007), (Van Damme, Maris, &

Meire, 2014), (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013), (Van Ryckeghem, 2013)). De optimalisatie van de bestudeerde (abiotische) parameters om de natuurdoelstellingen te kunnen bereiken, maken bijgevolg deel uit van het voorliggende plan.

Bij de effectbepaling wordt op basis van scoping vastgelegd welk type effecten en welke effectgroepen relevant zijn voor de discipline Fauna en Flora. Vervolgens wordt voor deze effectgroepen bepaald welke criteria en methodes gehanteerd worden voor het beoordelen van de effecten voor de aanwezige fauna en flora. Tenslotte wordt vastgelegd op welke basis de significantie of ernst van de effecten zal worden ingeschat.

Onderstaand wordt het één en ander meer in detail weergegeven.

8.6.5.1. Mogelijke effecten en hun relaties tot de ingrepen

In het kader van het scopingsproces worden voor de discipline Fauna en Flora in het MER de verschillende effectgroepen onderzocht en toegelicht. Concreet gaan we er vanuit dat het de volgende effectgroepen betreft:

- Ruimtebeslag en ruimtewinst;
- Indirect natuurverlies door bodemverstoring, structuurwijziging van de waterlopen en periodieke overstromingen;
- Versnippering;
- Eutrofiëring (via water, bodem);
- Wijziging van de grondwaterstand;
- Wijziging van de hydrologie van een oppervlaktewaterlichaam;
- Verstoring (door geluid, licht en visueel).

In het kader van dit plan-MER worden alleen de permanente effecten, ten gevolge van de uitvoering van het plan beschouwd (en dus geen tijdelijke effecten ten gevolge van werkzaamheden). Tijdelijke werkzaamheden die mogelijk permanente effecten veroorzaken zullen wel in rekening genomen worden.

8.6.5.2. Toetsingskader

Voor de beoordeling van de significantie van de ingreep wordt voor de discipline Fauna en Flora mede gebruik gemaakt van beschikbare data en kaartmateriaal zoals BWK, habitatgeschiktheidskaarten (INBO) en ecosysteemkwetsbaarheidskaarten (INBO en dienst Mer). Daarnaast speelt het beschermingsstatuut (Vlaams, federaal en Europees) van het gebied en de soorten een belangrijke rol bij de beoordeling van de effecten. Waar nodig wordt teruggevallen op de ecologische karakteristieken van de soort(groepen) om het effect van het plan te kunnen beoordelen.

8.6.5.3. Methode van effectbepaling

Per effectgroep wordt het effect van het plan bepaald en wordt het effect beoordeeld o.b.v. een evaluatie van oppervlaktes en/of (toe- of afname van) de ecologische kwaliteit van het studiegebied. Onderstaand wordt meer in detail weergegeven hoe de methode van effectbepaling en – beoordeling eruit ziet. Afhankelijk van de ernst van de effecten worden, waar nodig, milderende maatregelen voorgesteld.

8.6.5.4. Belangrijke ingreep-effecten

We verwachten eventuele effecten van:

- Wijziging van de hydrologie van een oppervlaktewaterlichaam;
- Wijziging van de grondwaterstand;

- Ruimtebeslag en ruimtewinst;
- Indirect natuurverlies door bodemverstoring, structuurwijziging van de waterlopen en periodieke overstromingen;
- Versnippering;
- Verstoring;
- Eutrofiëring (in mindere mate).

Het plan beschrijft voornamelijk ingrepen als grondverzet, verhogen van het grondwaterpeil en verwijderen van opgaande begroeiing (zie hoofdstuk 0).

Wijziging van bestaande oppervlaktewaterlichamen, nl. vijvers en drainagegrachten, zullen uitgediept worden op sommige locaties en verondiept op andere locaties om een kansrijke situatie te creëren voor aquatisch riet. In Zone 2 – Varenheuvel-Abroek zal de bestaande uitwatering naar de Kleine Nete in de westelijke tip van het studiegebied worden afgesloten en zal een nieuwe afwatering aangelegd worden voor de landbouwzone.

Grondwaterpeilverhoging zal gebeuren door vernatting/vasthouden van neerslagwater in het gebied bvb. door de bestaande uitwateringsconstructies op een andere manier in te stellen of door adaptieve stuwen te voorzien.

Ruimtebeslag gebeurt voornamelijk ten gevolge van beheerwegen die worden aangelegd of door verwijdering van wilgenstruweel, beboste oever of opgaande begroeiing of verwijdering van (kunstmatige) oevers. Anderzijds zullen rietkragen, inundatieriet en hoger opgaand groen worden gecreëerd waardoor ruimtewinst i.f.v. de beoogde natuurdoelstellingen gerealiseerd wordt. Deze omvorming heeft als doel om de standplaatscondities voor o.a. de roerdomp, als meest kritische soort voor de te behalen biotoop, te optimaliseren. Het inrichten van de plangebieden gebeurt uiteraard in functie van vele diverse ‘meeliftende’ soorten.

Indirect natuurverlies kan optreden door bodemverstoring nav de werkzaamheden, door structuurwijziging van de aanwezige waterlopen en door periodieke overstromingen van de GOG's.

De effectgroep **versnippering** verwijst naar de opdeling van het leefgebied van dieren en planten in kleinere eenheden gescheiden van elkaar door ongeschikte gebieden. Het plan beoogt bv. ook de aanleg van drainagegrachten waardoor er een fragmentatie van het leefgebied van dieren en planten in kleinere eenheden zou kunnen plaats vinden. Ook eventuele barrièrewerking ter hoogte van de overstromingsgebieden voor vissen zal in het MER beschouwd worden.

De effectgroep **verstoring** omvat alle effecten als gevolg van een menselijke activiteit die een gedragswijziging bij fauna veroorzaakt en/of tot een verhoging van de mortaliteit leidt waardoor de natuurlijke dynamiek van populaties nadelig beïnvloed wordt. Rustverstoring wordt vaak gebruikt als synoniem voor deze effectgroep. De geplande ingrepen in het plangebied en het toekomstige gebruik ervan kunnen zorgen voor rustverstoring bij de aanwezige verstoringgevoelige fauna. Deze verstoring zal voornamelijk veroorzaakt kunnen worden door eventuele geluidsoverlast en door visuele verstoring n.a.v. recreatieve activiteiten in en om het studiegebied.

8.6.5.5. Effecten van eutrofiëring via water of bodem kunnen in theorie optreden vanaf de wijziging van grondwaterstand of oppervlaktewaterlichaam of uitvoering van grondverzet. Effectbeoordeling

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effecten die besproken en beoordeeld worden binnen de discipline Fauna en Flora. Daarbij wordt voor elk effect het gehanteerde criterium, de toegepaste methodiek en het toetsingskader weergegeven.

Tabel 8-65: Beoordelingscriteria voor de discipline fauna en flora

Effecten	Criterium	Methodiek	Eenheid
Ruimtebeslag	Direct verlies of winst aan ecotopen	Evaluatie van in- of toename van oppervlakte in kwetsbare en waardevolle gebieden	Aantal ha Kwalitatief (ecologisch)
	Indirect verlies of winst aan ecotopen	Evaluatie van bijkomende habitat(on)geschiktheid van soorten	Aantal ha Kwalitatief (ecologisch)
Versnippering	Opdeling van leefgebieden	Evaluatie van bijkomende (vis)migratieknelpunten	Aantal ha Kwalitatief (ecologisch)
Wijziging in de grondwaterstand	Wijziging in waterhuishouding (verdroging/vernatting) t.h.v. gevoelige vegetaties	Evaluatie van de wijziging in ecologische kwaliteit	Aantal ha Kwalitatief (ecologisch)
Wijziging in de hydrologie van een oppervlaktewaterlichaam	Toe- of afname van stroomsnelheid en/of verblijftijd Wijziging van het waterpeil- of overstromingsregime (duur en/of frequentie) binnen een waterlichaam	Evaluatie van de wijziging in ecologische kwaliteit	Aantal ha Kwalitatief (ecologisch)
Verstoring door geluid en visuele verstoring	Oppervlakte verstoord (potentieel) kwetsbaar gebied Kwetsbare soorten die beïnvloed kunnen worden	Evaluatie van de wijziging in ecologische kwaliteit	Aantal ha Kwalitatief (ecologisch)
Eutrofiëring	Eutrofiëring door wijziging in kwaliteit grond- of oppervlaktewater	Evaluatie van de wijziging in ecologische kwaliteit	Aantal ha Kwalitatief (ecologisch)

Alternatieven in zone 3 deelzone rechteroever. Het inrichtingsalternatief met een stuwpeil van 4.9 mTAW, zal in vergelijking met het alternatief met stuwpeil 5.1 mTAW, mogelijk leiden tot een onderling verschil in milieueffecten, voor de volgende 2 effectgroepen:

- Verstoring door geluid en visuele verstoring (groter grondverzet bij opstuwing tot 4.9 mTAW);
- Eutrofiëring (een diepere afgraving kan potentieel leiden tot minder fosfaatmobilisatie)

De 2 alternatieven veroorzaken geen potentiële verschillen in ruimtebeslag of versnippering van natuur. De grondwaterstand in in beide alternatieven hetzelfde relatief beschouwd t.o.v. het (gewijzigde) maaiveld. Voor deze effectgroep treden geen onderlinge verschillen in ecologische potenties op tussen de 2 alternatieven. De hydrologie van de oppervlaktewaterlichamen in vergelijkbaar voor de 2 alternatieven.

De verschillende effecten worden geëvalueerd op basis van de grootte van het ingenomen of aangetaste/verstoord gebied in combinatie met de waarde van het gebied. Het significantiekader voor de discipline fauna en flora wordt weergegeven in Tabel 8-66, er wordt gebruik gemaakt van de zevendelige schaal om de impact van de inrichting en exploitatie van de gebieden te beoordelen.

Tabel 8-66: Significantiekader voor de discipline Fauna en Flora

Effectbeoordeling	Score	Beoordeling
Grote oppervlakte aan aangetast of ingenomen gebied dat biologisch (zeer) waardevol is	- 3	Aanzienlijk negatief, mildering is noodzakelijk, een alternatieve oplossing is wenselijk
Geringe oppervlakte aan aangetast of ingenomen gebied dat biologisch (zeer) waardevol is	-2	Negatief, mildering is noodzakelijk
Grote oppervlakte aan aangetast of ingenomen gebied dat biologisch weinig waardevol is	-1	Beperkt negatief, mildering is wenselijk doch niet noodzakelijk
Geringe oppervlakte aan aangetast of ingenomen gebied dat biologisch weinig waardevol is Geringe oppervlakte aan opgewaardeerd gebied dat biologisch weinig waardevol is	0	Verwaarloosbaar effect
Grote oppervlakte aan opgewaardeerd gebied dat biologisch weinig waardevol is	+1	Beperkt positief
Geringe oppervlakte aan opgewaardeerd gebied dat biologisch (zeer) waardevol is	+2	Positief
Grote oppervlakte aan opgewaardeerd gebied dat biologisch (zeer) waardevol is	+3	Aanzienlijk positief

Voor al deze effectgroepen wordt de significantie bepaald op basis van (zie Tabel 8-1):

- Significantie van de ingreep: op basis van de biologische waardebeoordeling van het beïnvloede ecotoop;
- Omvang van de ingreep: op basis van de aangetaste of ingenomen oppervlakte.

Voor effecten die slechts tijdelijk optreden tijdens de aanleg of die optreden met een kleine waarschijnlijkheid of gemakkelijk omkeerbaar zijn, kan een verschuiving met één effectscore (bvb. van -- naar -) worden toegepast. Indien een dergelijke scoreverschuiving om reden van “duur van de impact” of “waarschijnlijkheid van voorkomen” of “omkeerbaarheid” wordt toegepast, wordt dit in detail toegelicht.

8.6.6. Effecten

8.6.6.1. Direct ruimtebeslag en directe ruimtewinst

De ruimte-inname in het plangebied ten gevolge van de aanleg van overstromingsgebieden, wetlands, ontsluitingswegen e.d. gaat gepaard met het tijdelijk of permanent verlies van een aantal eco- en biotopen. Anderzijds zullen door de inrichting van het gebied nieuwe ecotopen ontstaan conform de vooropgestelde (instandhoudings)doelstellingen. Onderstaand wordt eerst het ruimtebeslag door vergraving in de drie zones besproken. Er wordt uitgegaan van de ‘worst case’ waarbij vergraving, en per definitie direct ruimtebeslag, zal plaatsvinden in het ganse plangebied, met uitzondering van Anderstadt II (zone 1) en het landbouwgebied in zone 2. Daarna wordt de directe ruimtewinst besproken die het gevolg is van de geplande natuurinrichting die specifieke doelhabitats voor doelsoorten beoogt. Tenslotte wordt ook een paragraaf aan de bosbalans van het plan gewijd.

8.6.6.1.1. Direct ruimtebeslag

De effectgroep direct ruimtebeslag bevat het directe oppervlaktegebonden verlies van bestaande natuur. In het kader van dit plan-MER gaat het hierbij voornamelijk om ruimtebeslag ten gevolge van de vergraving voor de inrichting van de estuariene natuur, de GOG's en wetlands. Het direct permanent ruimtebeslag door nieuwe infrastructuur zoals uitwateringsconstructies en nieuwe afwateringsgrachten is in verhouding tot de vergravingen eerder beperkt. Als uitgangspunt voor het begroten van het directe ruimtebeslag wordt een worst case benadering gehanteerd waarbij ervan uitgegaan wordt dat direct ruimtebeslag plaatsvindt in het volledige plangebied, met uitzondering van Anderstadt II en het landbouwgebied in zone 2.

Als belangrijke kanttekening bij het in kaart brengen van het direct ruimtebeslag dient aangestipt te worden dat met de realisatie van het plan ook nieuwe, soms gelijkaardige, biotopen gecreëerd worden binnen het plangebied. Niet alle direct ruimtebeslag is bijgevolg permanent. De onderstaande cijfers inzake direct ruimtebeslag zijn dan ook niet absoluut te interpreteren als netto-verlies.

De directe natuurwinst ten gevolge van het plan wordt onderstaand beschreven in paragraaf 8.6.6.1.2.

Kaart 41 geeft de **kwetsbaarheidskaart voor ecotoopverlies** ter hoogte van de zones van het plangebied weer. We zien dat zone 1 over het algemeen zeer kwetsbaar is voor ecotoopverlies. Enkel ter hoogte van het centrale deel van het deelgebied Hof van Lachenen en het westelijke deel van de Polder van Lier komen stukken voor die weinig kwetsbaar zijn. Zone 2 daarentegen is grotendeels weinig kwetsbaar voor ecotoopverlies. Hier en daar komen enkele kwetsbare tot zeer kwetsbare snippers voor. Zone 3 is een mengeling van meer en minder kwetsbare percelen. Doch in hoofdzaak zijn de percelen kwetsbaar tot zeer kwetsbaar voor ecotoopverlies.

Onderstaand gebeurt de analyse van direct ruimtebeslag o.b.v. de Biologische Waarderingskaart. In de volgende paragrafen wordt dieper ingegaan op de bosbalans.

Onderstaand wordt een **oppervlaktebalans** weergegeven waarbij voor de verschillende deelgebieden werd becijferd hoeveel oppervlakte van specifieke ecotopen volgens de Biologische Waarderingskaart vergraven zullen worden voor de inrichting zoals bovenstaand beschreven. Uitgangspunt hierbij is dat in Anderstadt II (zone 1) en ter hoogte van het landbouwgebied in zone 2 geen vergravingen ten behoeve van de inrichting zullen gebeuren. De opgegeven cijfers dienen benaderend en indicatief geïnterpreteerd te worden.

Tabel 8-67: Direct ruimtebeslag door vergraving voor de verschillende zones volgens de Biologische Waarderingskaart

Ruimtebeslag thv ecotopen van de BWK				
Oppervlakte (ha)				
Evaluatie	BWK-code	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Biologisch minder waardevol	bl: akker op lemige bodem	2,29	27,59	0,08
	bs: akker op zandige bodem	-	-	1,35
	hp: soortenarm permanent cultuurgrasland	4,38	10,63	0,11
	hr: verruigd grasland	-	0,13	-
	hx: zeer soortenarm, vaak tijdelijk grasland	-	7,84	6,69
	ko: stort	-	2,24	-
	spoor: spoorweg	-	-	0,05
	ua: minder dichte bebouwing	0,22	1,47	0,03
	un: bebouwing in een (half)natuurlijke omgeving	0,10	-	-
	ur: bebouwing in agrarische omgeving	-	0,13	-
	wat: waterloop	0,42	-	-
TOTAAL		7,41	50,03	8,31
GLBAAL TOTAAL		65,75		
Complex van biologisch minder waardevolle en waardevolle elementen	aer: recent gegraven of vergraven eutroof water	-	1,83	-
	hp: soortenarm permanent cultuurgrasland	4,83	31,21	0,15

	hx: zeer soortenarm, vaak tijdelijk grasland	-	9,77	-
	kp: park	0,03	-	-
	pa: naaldhoutbestand (niet groveden) zonder duidelijke ondergroei	-	0,56	-
	un: bebouwing in een (half)natuurlijke omgeving	-	0,05	-
	ur: bebouwing in agrarische omgeving	-	0,69	-
	uv: recreatiezone	2,55	3,27	5,03
	wat: waterloop	0,70	-	-
	weg: weg	-	0,81	-
TOTAAL		8,10	48,18	5,18
GLBAAL TOTAAL		61,47		
Complex van biologisch minder waardevolle, waardevolle en zeer waardevolle elementen	aer-: recent gegraven of vergraven eutroof water	-	-	7,08
TOTAAL		-	-	7,08
GLBAAL TOTAAL		7,08		
Complex van biologisch minder waardevolle en zeer waardevolle elementen	hp: soortenarm permanent cultuurgrasland	-	3,58	0,69
	hx: zeer soortenarm, vaak tijdelijk grasland	-	5,20	-
TOTAAL		-	8,78	0,69
GLBAAL TOTAAL		9,47		
Biologisch waardevol	aer-: recent gegraven of vergraven eutroof water	-	-	2,61
	gml: gemengd loofhout	0,13	1,04	0,36
	hp+: soortenrijk permanent cultuurgrasland	11,79	3,20	6,97
	hpr+: soortenrijk permanent cultuurgrasland (met uitgesproken microreliëf)	-	-	1,19
	hr: verruigd grasland	0,10	1,16	-
	kd: dijk	0,82	-	0,58
	kpk: kasteelpark	0,02	-	-
	ku: ruigte of pioniersvegetatie	0,01	-	-
	lh: populierenbestand vochtige bodem	0,01	-	-
	lhb: populierenbestand op vochtige bodem met ondergroei van bomen en struiken	0,27	1,15	0,64
	lhi: populierenbestand op vochtige bodem met ondergroei van kruiden of ruigtevegetatie	-	10,36	3,41
	mr-: rietland en andere vegetaties van het rietverbond	0,11	-	1,03

	mru: rietruigte	-	-	0,89
	n: loofhoutaanplant (exclusief populier)	0,36	-	-
	pa: naaldhoutbestand (niet grove den) zonder duidelijke ondergroei	-	0,73	-
	pmb: naaldhoutbestand (niet grove den) met ondergroei van bomen en struiken	-	-	0,08
	sz: opslag van allerlei aard	0,20	0,14	-
	sz+: opslag van allerlei aard	-	0,50	-
TOTAAL		13,83	18,27	17,77
GLOBAAL TOTAAL		70,10		
Complex van biologisch waardevolle en zeer waardevolle elementen	hp+: soortenrijk permanent cultuurgrasland	2,50	7,73	-
	hu-: mesofiel hooiland	-	-	2,67
	mru: rietruigte	-	-	2,74
TOTAAL		2,50	7,73	5,41
GLOBAAL TOTAAL		15,64		
Biologisch zeer waardevol	ae: eutroof water	3,70	-	-
	aer: recent gegraven of vergraven eutroof water	11,50	0,72	0,34
	aev-: van oorsprong 'natuurlijk' eutroof water	-	0,59	-
	hc: dotterbloemgrasland	-	-	2,09
	hf: moerasspirearuigte	-	2,42	-
	hfc: moerasspirearuigte met moesdistel	1,63	-	-
	hft: moerasspirearuigte met poelruit	-	-	0,75
	hr+: verruigd grasland	1,47	1,08	-
	kn: veedrinkpoel	0,05	-	-
	mr: rietland en andere vegetaties van het rietverbond	1,82	0,41	-
	mr+: rietland en andere vegetaties van het rietverbond	-	-	3,78
	qs: zuur eikenbos	-	0,79	0,44
	qs-: zuur eikenbos	-	0,22	-
	sf: vochtig wilgenstruweel op voedselrijke bodem	11,74	1,20	0,67
	va-: alluviaal elzen-essenbos	-	0,44	-
vn: nitrofiel alluviaal elzenbos	-	-	1,81	
TOTAAL		31,91	7,87	9,88
GLOBAAL TOTAAL		49,66		
TOTAAL per deelgebied		63,76	140,87	54,31
GLOBAAL TOTAAL		258,94		

We zien in bovenstaande tabel dat het ruimtebeslag door vergraving voor de geplande inrichting in totaal over de 3 zones heen 258,94 ha bedraagt. Hiervan is 115,17 ha gelegen in biologisch waardevolle en zeer waardevolle biotopen.

Het ruimtebeslag is in zone 2 het grootste, nl. 140,87ha wat meer dan het dubbele is van de ruimte-inname in zone 1 en in zone 3. Het merendeel van de inname (107 ha) vindt weliswaar plaats in biologisch minder waardevolle ecotopen zoals akkers (bl) en soortenarm grasland (hp, hx, hr). Ruimtebeslag in biologisch waardevolle ecotopen situeert zich in deze zone ter hoogte van vnl. de ecotopen populierenbestand op vochtige bodem (lhi) en soortenrijk permanent cultuurgrasland (hp+). Het ruimtebeslag is in zone 3 het kleinste (54,31 ha). Daarvan bevindt zich 21,26ha in biologisch minder waardevolle ecotopen zoals zeer soortenarm grasland (hxn recreatiezone (uv). 23,17 ha vindt plaats in biologisch waardevolle ecotopen met name o.a. soortenrijke cultuurgraslanden (hp+), dijken (kd), populierbestand (lhi), mesofiel hooiland (hu-) en rietruigte (mru). In zone 3 wordt tenslotte 9,9 ha vergraven in biologisch zeer waardevolle ecotopen zoals dotterbloemgrasland (hc), rietland (mr+) en alluviaal elzenbos (vn). In zone 1 tenslotte bedraagt het direct ruimtebeslag door vergraving 63,76 ha waarvan 31,9 ha plaatsvindt in biologisch zeer waardevolle ecotopen waarvan vnl. recent vergraven eutroof water (aer), vochtig wilgenstruweel op voedselrijke bodem (sf) en eutroof water (ae). Het grootste aandeel van vergraven biologisch waardevolle ecotopen in deze zone zijn soortenrijke permanente cultuurgraslanden (hp+). Slechts 15,51 ha van de ingenomen biotopen in zone 1 zijn biologisch minder waardevol (o.a. soortenarme graslanden). Op basis van deze cijfers, in combinatie met de analyse van de referentiesituatie, zien we dat er ten gevolge van het voorliggende plan een aanzienlijke oppervlakte biologisch (zeer) waardevolle percelen zal ingenomen worden. Dit zal ook zijn impact hebben op de daaraan gebonden faunasoorten.

Binnen de 3 zones zal vergraving voor de inrichting gebeuren ter hoogte van verboden te wijzigen vegetaties. Het gaat over ongeveer 20 ha in zone 1 en 3 en over ongeveer 6 ha in zone 2. Onderstaand worden de cijfers weergegeven. Uitgangspunt hierbij is dat in Anderstadt II (zone 1) en ter hoogte van het landbouwgebied in zone 2 geen vergravingen ten behoeve van de inrichting zullen gebeuren. De opgegeven cijfers dienen benaderend en indicatief geïnterpreteerd te worden (zie ook §8.6.4.2.2).

Tabel 8-68: Oppervlakte direct ruimtebeslag ter hoogte van verboden te wijzigen vegetaties voor de 3 zones

Oppervlakte direct ruimtebeslag (ha) Verboden te wijzigen vegetaties			
Type	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Historisch permanente graslanden gelegen in groene gewestplanbestemmingen en andere specifiek omschreven gebieden	1,54	-	1,15
Moerassen	3,57	2,82	9,19
Waterrijke gebieden	15,20	3,15	10,02
TOTAAL	20,31	5,97	20,36

Op basis van deze tabel is duidelijk dat de vergraving voor de inrichting ter hoogte van de verboden te wijzigen vegetaties voornamelijk in moerassen en waterrijke gebieden plaatsvindt. Deze oppervlakte-inname dient dan ook meteen genuanceerd te worden gezien de geplande natuurinrichting van de zones gericht is op de creatie van wetland en natte natuur als habitat voor o.a. roerdomp, als meest kritische soort voor de te behalen biotoop. Vergraving zal in de waterrijke gebieden en moerassen ter hoogte van zone 1 en 3 plaatsvinden om de vereiste diepte en abiotische omstandigheden voor de doelhabitats (diep en ondiep open water met inundatie- en aquatisch riet) te creëren. In zone 2 wordt dan weer eerder gericht op de creatie van grasland en bos. De ruimte-inname die aldus ter hoogte van verboden te wijzigen grasland in zone 1 plaatsvindt volgens de bovenstaande tabel, kan bijgevolg genuanceerd worden door de geplande natuurinrichting van waardevolle natte graslanden in zone 2 als doelhabitat voor o.a. kwartelkoning.

Wanneer we het directe ruimtebeslag in erkende natuureservaten in kaart brengen, zien we dat er in zone 1 en zone 2 slechts een beperkte inname door vergraving is van respectievelijk 0,4 ha en 0,3 ha ter hoogte

van Anderstadt I (E357 Beneden-Nete) en 2 westelijke percelen in Varenheuvel-Abroek (E242 Abroek - Kleine Netevallei).

Conclusie

Op basis van de bovenstaande analyse en gezien:

- de ecologische waarde van de zones (voornamelijk zone 1 en 3) m.b.t. aanwezige flora en fauna lokaal hoog is in de referentiesituatie;
- de ruimte-inname door permanente constructies (uitwateringsconstructies en nieuwe afwateringsgrachten) in verhouding tot de uitgravingen in functie van de natuurinrichting eerder beperkt is;
- het deelgebied Anderstadt II (zone 1) niet wordt vergraven wegens de reeds aanwezige natuurwaarden die bijdragen aan de vooropgestelde natuurdoelen van het plan en zelfs geoptimaliseerd wordt in functie van natuur;
- de beschouwde zones 1 en 3, op aantal lokale percelen na, over het algemeen kwetsbaar tot zeer kwetsbaar zijn voor ecotoopverlies. De beschouwde zone 2 over het algemeen, op een aantal lokale percelen na, weinig kwetsbaar is voor ecotoopverlies;
- een relatief aanzienlijke oppervlakte biologisch waardevolle tot zeer waardevolle ecotopen in zone 1 en 3 vergraven wordt in functie van de geplande inrichting; een relatief aanzienlijke oppervlakte aan biologisch minder waardevolle ecotopen vergraven worden in zone 2;
- het permanente ruimtebeslag van verboden te wijzigen vegetatie in finaliteit beperkt zal zijn in de 3 zones gezien de geplande natuurinrichting;
- het ruimtebeslag in erkende natuurreservaten zeer beperkt is;

kan besloten worden dat het effect van het directe ruimtebeslag door de realisatie van het voorliggende plan beperkt negatief is voor zone 2 (score -1) en matig negatief is voor zones 1 en 3 (score -2). Weliswaar zijn er verschillen in cijfers voor de oppervlakte-inname voor de 2 laatst genoemde zones, maar deze leiden niet tot een onderscheidende effectbeoordeling m.b.t. direct ruimtebeslag.

Wanneer de natuurinrichting tot op projectniveau ontwikkeld wordt, is het van belang om meer in detail na te gaan welke zones en aanwezige vegetatieve elementen kunnen behouden blijven binnen het inrichtingsgebied. Zoals eerder aangegeven, bestaan er in de referentiesituaties immers reeds biotopen met een hoge ecologische waarde die overeenkomen met de beoogde habitats voor de doelsoorten. Deze zones dienen zoveel mogelijk gevrijwaard te blijven, ook in de aanlegfase, zodat ze in het kader van de realisatie van het voorliggend plan verder opgewaarderd kunnen worden.

8.6.6.1.2. Directe ruimtewinst

Het voorliggend plan stelt naast een aantal andere doelstellingen ook een doelstelling voor permanente natuurontwikkeling voorop. Deze natuurontwikkeling gebeurt in functie van 3 doelsoorten: roerdomp, kwartelkoning en porseleinhoen. Uiteraard gebeurt het inrichten van de plangebieden niet alleen voor deze genoemde soorten maar zijn er een groot aantal meeliftende dieren- en plantensoorten die profiteren van deze inrichting. De drie genoemde soorten kunnen beschouwd worden als de kapstoksoorten voor de gebieden. De vooropgestelde natuurinrichting van de drie zones dient in totaliteit geschikt leefgebied te creëren voor 3 broedparen roerdomp (verdeeld over zone 1 en 3), 2 broedparen kwartelkoning (in zone 2) en 5 tot 7 broedparen porseleinhoen (verdeeld over zone 1 en 2). Het uitgangspunt van deze plan-MER is dat de gewenste biotopen en doelsoorten zich op basis van de gevoerde voorstudies (o.a. (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012), (Piesschaert, et al., 2007), (Van Damme, Maris, & Meire, 2014), (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013), (Van Ryckeghem, 2013)) wel degelijk kunnen ontwikkelen en duurzaam in stand houden in de zones. Dit gegeven wordt in het kader van deze plan-MER niet in vraag gesteld of onderzocht/beoordeeld.

In zone 1 en 3 zullen in globo volgende biotooptypes ontwikkeld worden:

- Diep en ondiep open water

- Aquatisch en inundatieriet
- Lage moerasvegetaties en natte graslanden
- Bos en struweel

In zone 2 ligt de klemtoon op de ontwikkeling van:

- Hooiland:
 - Laag gelegen schraal hooiland (Natura 2000 habitatype 6510). Glanshavergraslanden op de droge tot vochtige bodems en graslanden van het Grote vossenstaart verbond op de vochtigere en periodiek overstromde gebieden.
 - Regionaal Belangrijk Biotoop – Dotterbloemgrasland (RBBhc). Op de vochtige – incidenteel of niet overstromde zones.
- Bos:
 - Elzenbroekbos en Vogelkers-essenbos (Natura 2000 habitatype 91E0)
 - Droog eiken-beukenbos (Natura 2000 habitatype 9120)
- Natte ruigte:
 - Van nature eutrofe waters met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition (Natura 2000 habitatype 3150)

Dit is directe ruimtewinst voor natuur door natuurinrichting en door omvorming en opwaardering van de reeds bestaande natuurelementen.

Onderstaande tabel geeft weer welke oppervlaktes van specifieke habitattypes gecreëerd worden in het plangebied. Dit is strikt genomen de directe ruimtewinst die binnen het plangebied zal optreden bij de realisatie van de inrichting van de cluster Nete en Kleine Nete. In het algemeen dienen de cijfers inzake directe ruimtewinst steeds afgewogen te worden tegenover de cijfers van direct ruimtebeslag zoals weergegeven in paragraaf 8.6.6.1.1.. Aandachtspunt bij de interpretatie van de cijfers voor ruimtewinst is verder dat deze cijfers, net zoals deze voor ruimtebeslag (zie paragraaf 8.6.6.1.1), niet geïnterpreteerd mogen worden als netto-winst aan oppervlakte. Immers, reeds in de bestaande situatie zijn er geschikte habitats aanwezig voor de doelsoorten binnen de deelgebieden (bv. Anderstadt II).

Tabel 8-69: Oppervlakte directe ruimtewinst in het plangebied voor de verschillende zones

Oppervlakte directe ruimtewinst (ha)			
Zone	Deelgebied	Habitatype	Oppervlakte
Zone 1	Anderstadt I en zuidwestelijke tip	Estuariene natuur	11,9
	Anderstadt II	Riet en open water	11,4
	Vijvers van Anderstadt	Riet en open water	10,0
	Polder van Lier	Riet en open water	26,3
	Omgeving Hof van Lachenen	Riet en open water	15,4
	TOTAAL		
Zone 2	Varenheuvel -Abroek	Hooiland	100,0
		Natte ruigte	5,0
		Bos	30,0
	TOTAAL		
Zone 3	Mondingsgebied Grote Nete	Riet en open water	54,8
	TOTAAL		
GLOBAAL TOTAAL			264,7

Nadat de deelgebieden zijn ingericht, is een doelgericht natuurbeheer noodzakelijk om de gewenste optimale kwaliteit van de beoogde habitats te bereiken en te behouden. Het natuurbeheer voor zones 1 en 3 in functie van de doelhabitats voor o.a. roerdom, als meest kritische soort voor de te behalen biotoop, is erop gericht de gewenste vegetaties en de differentiatie in vegetatiestructuur te behouden. De beheerprincipes voor elk van de beoogde biotopen worden weergegeven in paragraaf 4.5.

Conclusie inzake directe ruimtewinst

Zoals bovenstaand aangegeven, dienen de cijfers inzake directe ruimtewinst steeds afgewogen te worden tegenover de cijfers van direct ruimtebeslag zoals weergegeven in paragraaf 8.6.6.1.1.

Op basis van de bovenstaande beschrijving inzake ruimtewinst ten gevolge van de uitvoering van het voorliggende plan verwachten we dat het effect van directe ruimtewinst voor fauna en flora ter hoogte van zone 1, afwaarts Lier, matig positief zal zijn (score +2). Drie deelgebieden binnen deze zone (Vijvers aan Anderstadt, Anderstadt II en omgeving Hof van Lachenen) worden ingericht/geoptimaliseerd als roerdomphabitat door de inrichting van riet en open water. Uiteraard gebeurt het inrichten van de plangebieden niet alleen voor deze genoemde soort maar zijn er een groot aantal meeliftende dieren- en plantensoorten die profiteren van deze inrichting. Roerdomp is een kapstoksoort en het meest kritisch voor de te behalen biotoop. In deze deelgebieden komen in de huidige situatie echter reeds biologisch (zeer) waardevolle waterrijke biotopen voor. In het deelgebied Polder van Lier komen in de huidige situatie biologisch minder waardevolle percelen en biologisch waardevolle percelen grasland voor. Dit deelgebied zal ingericht worden ter ontwikkeling van biologisch zeer waardevolle waterrijke biotopen. Het deelgebied Anderstadt I en de zuidwestelijke tip worden ontpolderd in functie van de ontwikkeling van biologisch zeer waardevolle estuariene natuur. In de huidige situatie kwamen hier reeds biologisch zeer waardevolle vochtige wilgenstruwelen voor die vervangen worden door andere zeer waardevolle biotopen.

In zone 2 wordt de ruimtewinst beoordeeld als aanzienlijk positief (score +3). Immers percelen die over het algemeen biologisch minder waardevol waren, met hier en daar een waardevol perceel, worden ontwikkeld tot biologisch zeer waardevolle biotopen.

In zone 3 wordt de ruimtewinst beoordeeld als aanzienlijk positief (score +3). Immers een mozaïek van percelen die biologisch waardevol en minder waardevol zijn in de huidige situatie worden ontwikkeld tot een uniform geheel van biologisch zeer waardevolle biotopen.

8.6.6.1.3. Bosbalans

Op hoofdlijnen werd in het kader van de inrichting van de verschillende zones van de beschouwde cluster bepaald waar er bos gekapt en/of aangeplant dient te worden en waar bos omgevormd wordt. Dit wordt voor zone 1 weergegeven op het algemene inrichtingsplan (zie Figuur 4-1). Voor zone 2 is een meer gedetailleerde kaart inzake bosingrepen weergegeven op Figuur 4-12, die de ingrepen op vlak van de opgaande begroeiing voor Varenheuvel-Abroek weergeeft. Voor zone 3 wordt er op planniveau vanuit gegaan dat alle aanwezige bos binnen het plangebied zal verdwijnen om een open gebied te creëren waarin de nodige natuurdoelstellingen voor de beoogde soorten gerealiseerd kunnen worden.

Onderstaande tabel geeft de beschikbare cijfers weer voor de bosbalans op basis van de boskartering (Digitale Boswijzer door ANB, 2013). De opgegeven cijfers dienen benaderend en indicatief geïnterpreteerd te worden. We zien dat de globale bosbalans van het plan negatief is, gezien over het ganse plangebied beschouwd 20 ha bos zal verdwijnen door de realisatie van voorliggend plan.

Tabel 8-70: Bosbalans voor cluster Nete en Kleine Nete (ha)

	Bosbalans		
	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Aanplant	1,52	9,97	0,00
Bosomvorming	0,00	17,77	0,00
Behoud bos	1,25	0,01	0,00
Kappen	12,54	4,22	14,92
Totaal huidig bos	13,79	22,00	14,92
Totaal toekomstig bos	2,77	27,75	0,00
Reële boswinst/verlies	-11,02	5,75	-14,92
Totale balans		-20,19	

Belangrijk om aan te geven is dat deze negatieve bosbalans voor de cluster Nete en Kleine Nete gekaderd dient te worden binnen de globale bosbalans van het geactualiseerd Sigmaplan die neutraal of zelfs positief is. In die zin wordt compensatie van het bosareaal van +/- 20 ha voorzien en wordt gezocht om aan te sluiten bij grotere boskernen zoals bv. de boskern van Pallieterland. En vooral, de natuurkwaliteit van het bos en de andere natuurtypes wordt door het Sigmaplan sterk verhoogd. Binnen het geactualiseerde Sigmaplan in globo, worden op bepaalde plaatsen boskernen vergroot en op andere plaatsen zal bos verdwijnen omdat daar richting een ander natuurtype wordt gewerkt. Daarbij wordt er gekozen om te voorzien in grote boskernen waarin alle ontwikkelingsfasen van dat bostype kunnen voorkomen, dat voldoende is gebufferd, waarin zich een echt bosklimaat kan ontwikkelen en waarin ook rust- en ruimtebehoevende bossoorten een plaats kunnen vinden. Dat betekent dat er boskernen worden ontwikkeld met een minimale oppervlakte van de grootte-orde van 50 ha. Locaties in de nabijheid van het 'Mondingsgebied Grote Nete' waar bos wordt versterkt, zijn te vinden langs de Kleine Nete ter hoogte van het Zomerklokje en Steenbeemden waar Natuurpunt aan herstel van Elzenbroekbos doet en waar bosfauna zeker van zal profiteren.

8.6.6.2. Indirect natuurverlies

8.6.6.2.1. N.a.v. bodemverstoring tijdens de voorbereidings- en aanlegfase

Permanente verstoring van de bodem kan indirect leiden tot ecotoopverlies in het plangebied. Verdichting en vergraving van de bodem tijdens de aanlegfase en verstoring van de aanwezige zaadbanken heeft een negatieve impact op de aanwezige en toekomstige vegetatie. In de analyse door de discipline bodem wordt weergegeven dat bodemverdichting kan optreden in de zones waar teelaarde zal afgegraven worden en grond vergraven. Ook door tijdelijke inname van werfzones binnen het plangebied (werfwegen, werfkeet, grondstocks) kan verdichting optreden. Door de discipline bodem wordt aangegeven dat in zone 1 de kans op verdichting en structuurwijziging van de bodem vooral groot is in de Polder van Lier en het noordoostelijke deel van het deelgebied Hof van Lachenen. Ook ter hoogte van de noordelijke plas in de vijvers aan Anderstadt kan structuurwijziging van de bodem optreden door verdichting. In zone 2 blijkt het meest westelijke deel voornamelijk zeer gevoelig voor verdichting. Finaal wordt door de deskundige bodem ook besloten dat zone 3 grotendeels zeer gevoelig is voor verdichting langs weerszijden van de Grote Nete.

De mogelijke permanente effecten voor fauna en flora die kunnen optreden naar aanleiding van de bodemverdichting tijdens de aanlegfase wordt ingeschat als beperkt negatief voor de 3 zones (score -1). Bij het uitwerken van het plan tot op projectniveau dient waar mogelijk aandacht gegeven te worden aan het vermijden van de ecologisch kwetsbare zones voor de werkstroken voor bv. het aan- en afvoeren van grond.

8.6.6.2.2. N.a.v. structuurwijziging waterlichamen

Vanuit de discipline Water wordt aangegeven dat in zone 1 de structuurkwaliteit van de vijvers toeneemt door het herprofilen van de oevers. De ontpoldering van Anderstadt I heeft verder een positief effect op de structuurkwaliteit van de Nete. In het gebied zullen zich slikken en schorren ontwikkelen. In zone 2 wordt de aanwezige ruimingswal op de oever van de Klein Pulsebeek verwijderd en wordt de oever afgeschuind. Ook worden twee historische meanders hersteld. Dit heeft een positief effect op de structuurkwaliteit van de beek. In de westelijke punt van het gebied wordt het reliëf hersteld door de (kunstmatige) oevers van de aanwezige vijvers te verwijderen. Gezien het verbeteren van de structuurkwaliteit van de aanwezige waterlichamen en waterlopen in de discipline water als beperkt positief beoordeeld wordt, zijn ook beperkt positieve effecten voor de aanwezige fauna en flora te verwachten in zone 1 en 2 (score +1).

In zone 3 worden de bestaande vijvers met elkaar verbonden via een nieuw grachtenstelsel. Dit heeft geen significante impact op de structuurkwaliteit van de vijvers. De gerafelde structuur van de verbindingsgrachten en nieuwe waterlichamen tussen de bestaande vijvers waarin zich rietkragen zullen ontwikkelen heeft een positief effect op de structuurkwaliteit en de potenties voor fauna en flora-elementen (score +1).

8.6.6.2.3. N.a.v. periodieke overstromingen tijdens exploitatiefase

In Anderstadt I en de zuidwestelijke tip wordt estuariene natuur gecreëerd door ontpoldering. Dit betekent dat dit deelgebied onder dagelijkse invloed van het getij komt. Dit is de doelstelling van voorliggend plan voor dit deelgebied. Anderstadt II en de Polder van Lier worden ingericht als GOG-Wetland maar waren in de bestaande situatie ook reeds actief als GOG. De overstromingsfrequentie in deze gebieden zal niet significant wijzigen bijgevolg worden geen belangrijke (on geplande) effecten voor fauna en flora verwacht. De overige deelgebieden binnen zone 1, 2 en 3 worden ingericht als wetland waarbij geen periodieke overstromingen beoogd worden.

Effecten op de aanwezige fauna en flora n.a.v. de periodieke overstromingen worden bijgevolg niet verwacht n.a.v. de geplande inrichting voor de cluster Nete en Kleine Nete.

8.6.6.3. Versnippering

Versnippering is een ruimtelijke wijziging die de uitwisseling van fauna en flora tussen verschillende leefgebieden bemoeilijkt of verhindert. Hierdoor neemt de ruimtelijke samenhang van het populatienetwerk af. Meestal refereert de term versnippering naar dieren en diergroepen, al hebben de uiteindelijke effecten ervan zowel betrekking op fauna als op flora.

8.6.6.3.1. Barrièrewerking

Het verlagen van de bestaande dijken, het kappen van bos en houtkanten en het aanleggen van wegen of verhardingen kan in theorie zorgen voor een al dan niet tijdelijk barrière-effect voor de aanwezige fauna bv. voor zoogdieren of herpetofauna. Het verwijderen van hoogopgaande vegetatie kan leiden tot een barrière-effect voor vleermuizen. Vleermuizen gebruiken bomen en kleine landschapselementen immers als verbindingroutes tussen hun verblijfplaatsen en hun voedselgebieden. Oevers, open wateroppervlaktes en moerasgebieden zijn ideale foerageerplaatsen voor vleermuissoorten zoals bv. watervleermuis, meervleermuis, dwergvleermuis en rosse vleermuis indien ze zich op beperkte afstand bevinden van geschikte slaapplekken en er een verbinding bestaat waarlangs de vleermuizen zich kunnen verplaatsen. Open ruimtes langs de verplaatsingsroute vormen een aanzienlijke barrière voor verschillende soorten vleermuizen en worden zelden overgestoken²².

Op Kaart 36 zien we dat zone 1 en 3 in de bestaande situatie volledig ingekleurd zijn als faunistisch belangrijk gebied. In zone 2 is het westelijk deel volledig aangeduid als faunistisch belangrijk. We kunnen

²² Dit is echter sterk soortafhankelijk, sommige soorten wagen zich zelden in open gebied, andere soorten kunnen open gebied wel als jachtgebied gebruiken.

stellen dat door het principiële 'open' maken van de deelgebieden een aantal verbindende elementen, zoals bosfragmenten en/of kleine landschapselementen kunnen verloren gaan die momenteel als stapstenen en geleidende structuren in het landschap dienen voor diverse soorten zoals zoogdieren en herpetofauna.

In zone 1 en zone 3 zien we op basis van de BWK dat in de huidige situatie vooral de dijken langsheen de Nete en het Netekanaal de verbindende kleine landschapselementen vormen binnen het plangebied. In de kernen van de deelgebieden komen verder nauwelijks tot geen kleine landschapselementen voor. Gezien door realisatie van het voorliggende plan geen functionele dijken zullen verdwijnen, wordt geen belangrijk effect verwacht m.b.t. de barrièrewerking (score 0).

In zone 2 zien we op basis van de BWK dat er in de huidige situatie nauwelijks verbonden kleine landschapselementen voorkomen binnen het plangebied. Bij realisatie van het voorliggende plan worden er in deze zone lokale boskernen omgevormd en of aangeplant, vnl. in het uiterste oostelijke en westelijke deel van de zone en aan de noordelijke rand ervan. Dit betekent dat er eerder stapstenen als verbindende bouselementen voor faunasoorten worden gecreëerd. We kunnen verwachten dat er een beperkt positief effect is op de barrièrewerking (score +1).

Op projectniveau dient de bestaande kleinschalige landschapsstructuur die geleidend kan zijn voor diverse diersoorten geanalyseerd te worden en bekeken te worden waar doorsnijdingen ervan een barrièrewerking kunnen hebben. Wanneer de natuurinrichting tot op projectniveau ontwikkeld wordt, is het van belang om voldoende aandacht te hebben voor het behouden en/of creëren van verbindingen door het inplannen/behouden van bv. kleine landschapselementen en bosfragmenten in en om de wetlands en GOG's (zonder het hypothekeren van de beoogde natuurdoelstellingen). Op die manier worden migratiebarrières voor vleermuizen tussen hun foerageer- en slaapplekken vermeden en kunnen de natuurelementen in het landschap dienen als verbindingselementen voor o.a. een aantal zoogdiersoorten.

8.6.6.3.2. Vismigratie

De Nete en haar zijlopen vormen een migratieroute voor vissoorten. De Beneden Nete, Grote en Kleine Nete zijn aangeduid als een prioritaire waterlopen voor vismigratie. Om zich voort te planten, trekken vele vissoorten zoals kopvoorn, winde, riviergrondel en blankvoorn, in het voorjaar stroomopwaarts de rivier op. De boven- en zijlopen van de Nete vormen immers een zeer geschikt paai- en opgroeigebied. Stuwen, sluizen en watermolens die in het verleden gebouwd zijn, verhinderen door het grote hoogteverschil vaak deze stroomopwaartse vismigratie. Dit is in strijd met de Benelux-beschikking die bepaalt dat vrije vismigratie mogelijk moet zijn in de Benelux-stroomgebieden. Op de Nete en haar zijlopen zijn ter hoogte van de beschouwde Sigmagebieden enkele vismigratieknelpunten aanwezig volgens de interactieve databank voor vismigratieknelpunten van VMM.

Ten gevolge van de geplande werkzaamheden zullen geen nieuwe vismigratieknelpunten gecreëerd worden. Ter hoogte van de (bestaande) GOG-gebieden (Anderstad II en Polder van Lier) in zone 1 kunnen vissen in normale omstandigheden het GOG niet inzwemmen. Theoretisch bestaat de mogelijkheid wel dat vissen bij het volstromen van het GOG over de overlooptdijken in het gebied terecht komen. De kans hierop wordt echter gering geacht gezien de vissen zich bij hoogwateromstandigheden niet in de bovenste waterlagen zullen bevinden. Indien toch vissen in het GOG terecht komen, zullen ze bij het uitwateren ervan door de uitwateringssluizen terug in de Nete komen. De kans dat hierbij slachtoffers vallen is bestaande.

In zone 2 worden regelbare stuwen op de Klein Pulsebeek voorzien, maar de impact daarvan op de vismigratie wordt als beperkt tot onbestaande ingeschat. Het is een randvoorwaarde dat vispasseerbaarheid hier mogelijk is, zodat vrije vismigratie mogelijk is cfr. de Benelux-beschikking. In zone 3 worden op de rechteroever van de Grote Nete twee sluizen voorzien om water in het gebied te laten. Deze constructies worden zo voorzien dat ze geen vismigratieknelpunt kunnen vormen.

Finaal kunnen we stellen dat er voor geen enkele zone binnen de cluster Nete en Kleine Nete belangrijke effecten verwacht worden op de versnippering van vismigratie (score 0).

8.6.6.4. Eutrofiëring

De effectgroep eutrofiëring beschrijft de effecten op de aanwezige fauna en flora ten gevolge van de toename (in absolute zin of in beschikbaarheid) van de hoeveelheid voedingsstoffen in het milieu. De voornaamste maar niet exclusieve eutrofiërende stoffen zijn fosfor (onder de vorm van fosfaten) en stikstof (onder de vorm van nitraten en ammoniumverbindingen).

De belangrijkste gevolgen van eutrofiëring zijn:

- De kwalitatieve achteruitgang van vegetaties op voedselarme en matig voedselarme gronden en de daarmee verbonden afname van de biodiversiteit. Op land leidt vermesting tot de overheersing van enkele snelgroeiende soorten (brandnetels, distels, braam, ...) ten koste van plantensoorten die gebonden zijn aan voedselarme condities.
- De kwalitatieve achteruitgang van zoet en zout oppervlaktewater en de watergebonden planten- en dierengemeenschappen.
- De kwalitatieve achteruitgang van grondwater en grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen, alsook de aanvoer van nutriëntenrijk grondwater naar het oppervlaktewater.

Binnen het plangebied van alle 3 de zones dient rekening gehouden te worden met het risico op fosformobilisatie als gevolg van het vernatten van landbouwpercelen met relatief hoge nutriëntenconcentraties (zie effectbeoordeling discipline Water). Op projectniveau dient onderzocht te worden of in de inrichtingszones voor open water ontmijning van de landbouwgronden of afgravingen nodig zijn voor fosforverwijdering in de bovenlaag van de bodem.

Delen van het plangebied, met name de GOG's (Anderstadt II en Polder van Lier), zijn periodiek onderhevig aan overstromingen door de Nete. Via het oppervlaktewater en sedimentpartikels in de Nete kan de bodem en het oppervlakte- of grondwater in het plangebied aangerijkt worden met nutriënten. Deze toename aan voedingsstoffen kan in theorie een ontregeling van ecologische processen veroorzaken. Stikstof (N), maar vooral fosfor (P) zijn de belangrijkste bronnen van aanvoer. Fosfor is vaak gebonden terwijl stikstof in verschillende vormen wordt aangeleverd. Het effect van overstroming van de GOG's hangt o.a. af van de frequentie van overstromen, de kwaliteit van het water en het slib dat met het water in het gebied komt. Zoals eerder gesteld zal de overstromingsfrequentie van de reeds bestaande GOG's, Anderstadt II en Polder van Lier, in zone 1 niet significant wijzigen ten opzichte van de bestaande situatie door de realisatie van het plan. Uit de discipline water en bodem blijkt verder dat de kwaliteit van zowel het oppervlaktewater als de waterbodem in de Nete geleidelijk aan verbeterd is over de laatste 20 jaar. Verder is de hoeveelheid slib die wordt aangevoerd per overstromingsevent gering en worden de GOG's niet gekenmerkt door een hoge overstromingsfrequentie (retourperiode van 2 jaar in GOG Polder van Lier en van 1 jaar in GOG Anderstadt II). Er worden bijgevolg geen of verwaarloosbare effecten van eutrofiëring verwacht ter hoogte van deze GOG's in zone 1 (score 0).

Door de geplande hydrologische maatregelen zal in zone 2 Varenheuvel-Abroek het toekomstige landbouwgebied een afwatering zuidwaarts naar de Kleine Nete krijgen. Hierdoor zal de vuilvrucht/toevoer van nutriënten (stikstof en fosfaat) van het toekomstige landbouwgebied naar de Kleine Nete in het segment ten zuiden van Varenheuvel-Abroek toenemen. Anderzijds geeft het project ook aanleiding tot een sterke afname van de nutriënteninput, aangezien in vergelijking met de bestaande situatie, de landbouwoppervlakte en dus ook de bemesting, meer dan gehalveerd wordt. Vanuit de discipline Water wordt gesteld dat het effect van het wijzigen van het afwateringssysteem van het geplande landbouwgebied slechts een beperkt effect zal hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit van de Kleine Nete in de sectie stroomafwaarts van de nieuwe uitwatering ten zuiden van Varenheuvel-Abroek. Bovendien kunnen deze lokale effecten van waterkwaliteitsveranderingen in de Kleine Nete gemilderd worden door het treffen van de voorgestelde milderende maatregel in de discipline Water voor het aanleggen van een langsgracht die ingeschakeld wordt als natuurlijk waterzuiveringssysteem. Voor de discipline Fauna en Flora zijn daardoor geen effecten te verwachten door een wijzigende waterkwaliteit in de Kleine Nete (score 0).

8.6.6.5. Wijziging grondwaterstand

Deze effectgroep beschrijft alle milieueffecten die voortvloeien uit het dalen of stijgen van het waterniveau, van de kwelintensiteit of -duur. De wijzigingen in grondwaterstand kunnen ook op grotere afstand gevolgen

hebben. Ook tijdelijke of permanente insnijdingen in de bodem of het uitgraven van bepaalde stukken (uitwateringsgrachten, oude meanders) kunnen mogelijk watervoerende lagen doorsnijden en op die manier een invloed hebben op de grondwaterstromingen. Effecten voor fauna en flora kunnen optreden indien er als gevolg hiervan een permanente grondwaterstandsval optreedt.

Permanente effecten ten gevolge van de tijdelijke bemaling die nodig is tijdens de aanlegfase in de zones (aanleg of heraanleg van uitwateringsconstructies) worden voor de discipline Fauna en Flora niet verwacht. De grondwaterstand in het plangebied zal door de inrichtingsmaatregelen in globaliteit permanent stijgen. Gezien dit het doel van het plan is, wordt dit aspect niet verder onderzocht. Het opstuwten van het grondwater in het plangebied kan in theorie echter ook een impact hebben op de grondwaterstand buiten het plangebied. Het voorzien van ringgrachten kan voor het beperken van mogelijke effecten buiten het plangebied zorgen.

In de discipline Water wordt voor zone 1 aangegeven dat een impact van het plan (vernattingsmaatregelen) op de grondwaterstand buiten het plangebied niet uitgesloten kan worden. De grondwaterpeilen zullen in de zomerperiode minder sterk wegzijgen, maar de grondwaterpeilen in de winterperiode blijven gehandhaafd zoals in de bestaande toestand. Vooral in de omgeving van Hof van Lachenen staan de grondwaterpeilen in de winter lokaal reeds hoog (tot aan maaiveld). In de mate dat deze natte situatie zich langdurig in de zomerperiode ook doorzet, kan dit voor gevoelige parkbomen mogelijk negatieve gevolgen hebben. Onder invloed van de lagere waterpeilen in de Nete in de zomerperiode zal er echter steeds een wegzijging blijven bestaan. Ook heeft het park in het Hof van Lachenen een hoogteligging van 5,0 tot 6,0 mTAW d.w.z. 0,5 tot 1,4 m hoger dan de vernatte vijverzones binnen het naastgelegen plangebied. Er wordt ook geen belangrijke impact van de geplande werken op de waterhuishouding t.h.v. het Ringenhof verwacht en bijgevolg ook niet op het historisch waardevolle bomenbestand dat daar aanwezig is. Het effect van de wijziging in grondwaterstand in zone 1 op de aanwezige fauna en flora in de omgeving wordt beoordeeld als verwaarloosbaar (score 0).

Voor zone 2 geeft de discipline Water aan dat buiten het plangebied (ten zuiden van de Nete) de impact beperkt blijft tot een verminderde (vertraagde) wegzijging van het grondwater in de zomerperiode optreedt op de grondwaterstand. De stijgingen liggen in de grootte-orde van 0 tot 15-20 cm in de zomer; in de winter zijn de verwachte stijgingen beperkt tot een kleine westelijke zone tussen "Bist" en "Wip" (max 15-20 cm). In de huidige toestand ligt de grondwatertafel er al relatief diep onder maaiveld (0.5 tot 2,0 m-MV winter en zomer). Er zijn bijgevolg verwaarloosbare effecten voor fauna en flora te verwachten (score 0).

Op basis van een grondwatermodellering voor de rechteroever van de Grote Nete in zone 3 blijkt dat de grondwaterstanden buiten het plangebied zullen wijzigen. In de zomer kan ten noorden van het plangebied en ten westen van de dorpskern van Kessel (omgeving Bartstraat) een stijging verwacht worden tot max. 60 cm; in de winter een stijging met gemiddeld 30 cm. Ook hier ligt de grondwatertafel in de bestaande toestand al relatief diep onder het maaiveld: GLG 2,5–3,5 m-mv; GHG 1,5-2,0 m-mv. Belangrijke effecten voor fauna en flora worden bijgevolg niet verwacht. Wanneer het inrichtingsplan en de studies voor het technisch ontwerp gemaakt zijn voor zone 3 is het op projectniveau aangewezen om de effecten op de grondwaterstand in meer detail in kaart te brengen. Zo zijn er bijvoorbeeld rijen notelaren aanwezig op 50m buiten de plancontour van zone 3. Eventuele mogelijke effecten daarop (en op andere bomenrijen in de omgeving van de plancontour) vormen een aandachtspunt in het project-MER. Het effect van de wijziging in grondwaterstand in zone 3 op de aanwezige fauna en flora in de omgeving wordt momenteel beoordeeld als verwaarloosbaar omwille van de diepe grondwatertafel (score 0).

8.6.6.6. Wijziging van de hydrologie van een oppervlaktewaterlichaam

Deze effectgroep houdt de wijziging van het hydrologisch regime van een oppervlaktewaterlichaam in. Een dergelijke wijziging kan voorkomen op twee manieren:

- een wijziging, i.e. een toe- of een afname, van de stroomsnelheid en/of van de verblijftijd in stilstaande of stromende wateren,
- een wijziging in het waterpeil- of overstromingsregime (duur en/of frequentie) binnen het waterlichaam.

Soorten zijn gevoelig voor wijzigingen in stroomsnelheden, in verblijftijden, waterpeilen of overstromingsregimes binnen waterlichamen. Bijgevolg kunnen zij effecten van de wijziging van de

hydrologie van een waterlichaam ondervinden. Deze effectgroep is sterk gelinkt met de eerder besproken effectgroep 'indirect natuurverlies n.a.v. de structuurwijziging van waterlopen'.

De ontpoldering van Anderstadt I in zone 1 heeft een geringe impact op de maximale waterstanden van Kleine Nete en Grote Nete. Een impact op het dagelijks getij wordt niet verwacht. Waterstandswijzigingen van de Nete hebben potentieel een impact op de afvoermogelijkheden van de waterlopen die uitwateren in de Nete. Het plan heeft een impact op de maximale waterstanden met maximaal 5 cm (bij T1). Bij hogere terugkeerperiodes (>T100) treedt geen wijzigingen op. De impact van het plan op de waterafvoermogelijkheden van de onbevaarbare waterlopen wordt bijgevolg als te verwaarlozen beschouwd. De stroomsnelheden in de waterlopen zullen nooit aanzienlijk wijzigen. Bijgevolg worden van de bovengenoemde aspecten geen effecten verwacht op de aanwezige fauna en flora in de waterlopen.

Een mogelijke soort die kan worden beïnvloed door wijzigingen in hydrologie en/of structuurwijzigingen in omliggende waterlopen en -grachten is de bever. Potentiële en feitelijke aanwezigheid van de bever binnen het plangebied situeert zich voornamelijk in de omgeving van zone 2. Ter hoogte van het Viersels Gebroekt aan de Kleine Beek (percelen van Natuurpunt), ten westen van het plangebied komen sinds 2008 bevers voor. Een belangrijke impact van het plan op de watertoevoer in dit gebied wordt niet verwacht. Mogelijk zal er een enigszins vertraagde afvoer naar de Kleine Beek plaatsvinden wegens de vertraagde afvoer op de Klein Pulsebeek, doch deze is niet aanzienlijk en zeker niet bepalend voor de waterstanden op de Kleine Beek. Er worden geen aanzienlijke effecten verwacht.

Het aantal uitwateringspunten naar de Nete neemt af ter hoogte van zone 3. Het betreft enkel uitwateringspunten van drainagegrachten. Om het gewenste stuwpeil in het plangebied te behalen, zal Netewater in het gebied worden gelaten via twee sluizen op de rechteroever. Vanuit de analyse van de discipline Water wordt de impact hiervan op de waterstand van de Nete als te verwaarlozen beschouwd. Het plan heeft volgens de deskundige water ook geen impact op de waterstand van de onbevaarbare waterlopen ter hoogte van zone 3. Effecten zijn bijgevolg ook niet te verwachten voor de aanwezige fauna en flora. Op rechteroever van zone 3 zal het opstuwingspeil nog bepaald worden op basis van verdere detailonderzoeken. Indien gekozen wordt voor een stuwpeil van 4,9 m TAW zullen er geen andere effecten optreden dan bij een stuwpeil van 5,1 m TAW.

De ontpoldering in zone 1 en de realisatie van de aansluitende nattere gebieden kan muggen en knijten aantrekken.

Culicoides, of knijten komen van nature voor in het Scheldebekken en gedijen in de sliblaag. Het is een typische soort die voorkomt in slikken en schorren. Uit het onderzoek^{23 24} naar knijten in het kader van de knijtenoverlast te Gentbrugge in de periode 2008 - 2010 blijkt dat de knijtenpopulatie sterk afneemt vanaf 80 meter van de bronpopulatie en dat er vanaf 130m afstand van de bronpopulatie geen knijten meer voorkomen.

Concluderend kunnen we op basis van bovenstaande analyse besluiten dat verwaarloosbare tot geen effecten zullen optreden van de wijziging in hydrologie van de waterlichamen in en om het plangebied voor de aanwezige fauna en flora (score 0).

8.6.6.7. Verstoring

Deze effectgroep omvat alle effecten als gevolg van een menselijke activiteit die een gedragswijziging bij fauna veroorzaakt en/of tot een verhoging van de mortaliteit leidt waardoor de natuurlijke dynamiek van populaties nadelig beïnvloed wordt. Rustverstoring wordt vaak gebruikt als synoniem voor deze effectgroep.

²³ Monitoring van de Culicoides-overlast ter hoogte van het stuwcomplex te Gentbrugge, Charlotte Sohiers, Wouter Dekoninck, Veerle Versteirt, Stefan Vandamme, Erika Van den Bergh, Patrick Meire en Patrick Grootaert

²⁴ Culimon II: CULicoides MONinteringsproject, rapport ENT.2012.02, Charlotte Sohiers, Wouter Dekoninck, Veerle Versteirt, Stefan Vandamme, Erika Van den Bergh, Patrick Meire en Patrick Grootaert

Verstoring kan heel ruim opgevat worden. Het kan alle effecten omvatten die het habitat van een populatie minder geschikt maken door bv. lawaai, licht, geluid, beweging,... . Vandaar dat ook volgende vormen of subgroepen van verstoring worden onderscheiden:

- Verstoring door geluid en trillingen;
- Verstoring door licht en straling;
- Verstoring door beweging;

Verstoring is vaak de resultante van verschillende factoren, en niet van één aspect afzonderlijk. De grootte van het effect van verstoring is afhankelijk van:

- de aard van de verstoring
- de tijdsduur en het tijdstip van de verstoring
- de afstand tot de verstoring(sbron)
- het type en de gevoeligheid van plant- of diersoorten binnen de verstoringsperimeter

De geplande ingrepen in het plangebied en het toekomstige gebruik ervan kunnen zorgen voor rustverstoring bij de aanwezige verstoringsgevoelige fauna. Deze verstoring zal voornamelijk veroorzaakt worden door geluidsoverlast en door visuele verstoring. Lichthinder wordt in het kader van dit plan niet relevant geacht gezien de werken niet op regelmatige basis tijdens de avond of nacht zullen plaatsvinden en bij exploitatie er geen wijziging in lichtregime wordt verwacht.

8.6.6.7.1. Verstoring door geluid en trillingen

Deze effectgroep omvat alle effecten voor de aanwezige fauna en flora ten gevolge van een toename van geluid, infra- of ultrasone vormen van trillingen of druk in lucht, bodem en/of water die tot merkbare gedragswijzigingen van soorten kunnen leiden. Een stress- en/of vluchtgedrag van individuen kan leiden tot het verlaten van het leefgebied of bv. een afname van het voortplantingssucces. In bepaalde gevallen kan ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continu geluid. Verstoring door geluid gaat vaak samen met verstoring door beweging en visuele verstoring (zie paragraaf 8.6.6.7.2). Met betrekking tot geluidsverstoring voor fauna worden de geluidsdrempels van 45dB(A) LAeq,24u als relevant beschouwd (Reijnen & Foppen, 1991). Ondanks de sterke correlatie tussen geluidsverstoring en dichtheid van broedparen en vogels in het algemeen, varieert de gevoeligheid voor geluidsverstoring sterk naargelang de soort en de biotoop. Omgevingsfactoren zoals de structuur van de vegetatie, het type biotoop en het reliëf beïnvloeden de geluidsspreiding en bijgevolg het geluidseffect op de vogelpopulatie. De kwetsbaarheid van het plangebied en de omgeving ervan voor geluidsverstoring werd in kaart gebracht op basis van de kwetsbaarheidskaart door de cel Mer. Kaart 40 geeft de kwetsbaarheidskaart voor geluidsverstoring weer ter hoogte van de 3 zones van het plangebied. We zien dat het plangebied van zone 1 zeer kwetsbaar is voor geluidverstoring ter hoogte van deelgebieden Anderstadt I en II, delen van het Hof van Lachenen en het westelijke deel van de Polder van Lier. De zuidwestelijke tip en de vijvers aan Anderstadt zijn niet kwetsbaar. De omgeving rond zone 1 is, met uitzondering van de woonkernen overwegend kwetsbaar voor geluidverstoring. Het plangebied van zone 2 is ten noorden van de Klein Pulsebeek niet kwetsbaar voor geluidsverstoring en ten zuiden ervan kwetsbaar met hiern daar zeer kwetsbare of niet-kwetsbare fragmenten. De omgeving van het plangebied is, met uitzondering van de bebouwing, doorgaans kwetsbaar voor geluidsverstoring. In zone 3 zijn vooral een aantal percelen die vlak aan de Grote Nete gelegen zijn op rechter- en linkeroever kwetsbaar tot zeer kwetsbaar voor geluidsverstoring. In de rest van het plangebied komen niet-kwetsbare tot kwetsbare percelen voor. De onmiddellijke omgeving ten zuiden en ten westen van het plangebied is overwegend niet-kwetsbaar voor geluidsverstoring. De omgeving ten noorden en oosten van het plangebied is overwegend kwetsbaar tot zeer kwetsbaar.

Verstoring door geluid en trillingen kan bij het voorliggende plan optreden tijdens de aanlegfase en tijdens de gebruiksfase.

Geluidshinder tijdens voorbereidings- en aanlegfase

Om de geluidshinder tijdens de aanlegfase te kunnen beoordelen, dient rekening gehouden worden met de geluidshinder ter hoogte van de werfzones, door o.a. het gebruik van kettingzagen, kranen en bulldozers.

Daarnaast zal er ook geluidshinder optreden ten gevolge van het werftransport. In de discipline Geluid worden de verwachte effecten van geluidsverstoring ten gevolge van de voorbereidings- en aanlegwerken uitgebreid beschreven. Deze werkzaamheden zijn allen tijdelijk van aard. In de uitvoeringsperiode zullen bovendien zeker momenten voorkomen waarbij er geen of verminderde werkzaamheden zijn. Daarnaast worden de werken uitgevoerd over een groot gebied waardoor de werkzones zich voortdurend zullen verplaatsen, zodat de geluidsbelastingsperiode korter is dan de totale uitvoeringstermijn van de aanlegfase. De deskundige Geluid beschrijft dat tijdens de aanlegfase de grondverzetwerkzaamheden de voornaamste geluidsproducerende activiteiten zijn. In de voorbereidingsfase kunnen ook luidruchtige werkzaamheden plaatsvinden, zoals het rooien van bomen en het verwerken (hakselen) van groenafval. Voornamelijk het gebruik van kettingzagen en een hakselaar zal hierbij een aanzienlijke geluidsbelasting met zich meebrengen in en rondom de rooizone. Voor het inschatten van de effecten werden een aantal aannames gehanteerd en werd de LAeq24h-contour voor een geluidsbelasting van 45dB(A) door de deskundige Geluid gemodelleerd om de mogelijke impact op de aanwezige fauna in te kunnen schatten.

De contouren (LAeq24h-contour) voor het **werfverkeer** gaan uit van 5 vrachtwagenbewegingen (aan- en afvoer) per uur. Dit is een worst case benadering gezien er zo veel mogelijk grond ter plaatse wordt herbruikt en in realiteit deze frequentie normaliter niet zal gerealiseerd worden.

Op Kaart 55 (a) worden de LAeq24h-contouren (45dB(A)) voor het werfverkeer van zone 1 weergegeven. In het plangebied lopen de bewegingen van het werfverkeer langs de Netedijken. Hierdoor wordt het plangebied, ook in het zeer kwetsbare deelgebied waar geen werkzaamheden zullen plaatsvinden, met name Anderstadt II, tijdelijk geluidsverstoord. De overige delen van het plangebied zullen volledig vergraven worden, waardoor verstoringgevoelige fauna niet meer aanwezig zal zijn. Buiten het plangebied verloopt het werfverkeer langs bestaande (bovenlokale) wegen in bebouwde omgeving dus worden de effecten voor fauna en flora als beperkt ingeschat. Op Kaart 55 (b) worden de LAeq24h-contouren (45dB(A)) voor het werfverkeer van zone 2 weergegeven. In het plangebied lopen de bewegingen van het werfverkeer langs de Netedijken. Daardoor zal er een tijdelijke geluidsverstoring aan de zuidelijke rand van het plangebied, dat lokaal kwetsbaar is voor geluidverstoring, plaatsvinden. Het gebied binnen het plangebied zal volledig vergraven worden tijdens de aanleg van het wetland waardoor verstoringgevoelige fauna niet meer aanwezig zal zijn. Buiten het plangebied verloopt het werfverkeer langs bestaande wegen in verstedelijkte opgeving die weliswaar deel uitmaakt van VEN- en Habitatrichtlijngebied en lokaal kwetsbaar tot zeer kwetsbaar is voor geluidverstoring. Er treden mogelijke tijdelijke verstoringseffecten op voor de aanwezige fauna. Op Kaart 55 (c), tenslotte, worden de LAeq24h-contouren (45dB(A)) voor het werfverkeer van zone 3 weergegeven. In het plangebied lopen de bewegingen van het werfverkeer langs de Netedijken, die deel uitmaken van VEN-gebied, en langs de noordelijke rand van het plangebied. De percelen grenzend aan beide zijden van de Grote Nete zijn lokaal zeer kwetsbaar voor geluidsverstoring. Deze percelen zullen echter volledig vergraven worden tijdens de aanleg van het wetland, waardoor verstoringgevoelige fauna niet meer aanwezig zal zijn. De percelen buiten het plangebied, aan de noordelijke rand ervan (vnl. graslanden), zijn overwegend kwetsbaar voor geluidsverstoring en zullen tijdelijk geluidsverstoord worden met mogelijke effecten op de aanwezige fauna.

De contouren (LAeq24h-contour) voor de **aanlegwerkzaamheden op terrein** zijn door de deskundige Geluid gemodelleerd voor de werking van kettingzagen (voorbereidende werken) en kranen en bulldozers (aanlegwerken). Uitgangspunt voor de werking van grondverzetmachines (kraan/bulldozer) tijdens de aanlegfase en de inzet van kettingzagen voor het kappen van bomen/houtkanten in de voorbereidende fase is dat deze machines 8 uur in werking zijn, wat een worstcase benadering is gezien dit een overschatting is van de werkelijke werkingstijd. Belangrijk aandachtspunt bij de interpretatie van de geluidsbelasting door de aanlegwerken op terrein is, zoals eerder aangegeven, dat in de uitvoeringsperiode er zeker momenten zullen voorkomen waarbij er geen of verminderde werkzaamheden zijn. Bovendien worden de werken uitgevoerd over een groot gebied waardoor de werkzones zich voortdurend zullen verplaatsen, zodat de geluidsbelastingsperiode korter is dan de totale uitvoeringstermijn van de aanlegfase. Tenslotte dient ook aangegeven te worden dat in deelgebieden waar hogere (ring)dijken aanwezig zijn (langs GOG's en Nete) de geluidsimpact van werkzaamheden in het plangebied naar de omgeving toe beperkter zullen zijn dan gemodelleerd, wegens de aanwezige geluidsbarrière die de hogergelegen dijk vormt.

Op Kaart 56 (a) worden de LAeq24h-contouren (45dB(A)) voor de aanlegwerkzaamheden van zone 1 weergegeven. We zien dat de geluidsverstoring door de kettingzagen voor het rooien van de bomen in deelgebied Anderstadt I en de zuidwestelijke tip zich over een aanzienlijk gebied verspreidt en reikt tot over het Netekanaal en tot in het park Hof Van Lachenen. De 45dB(A)-contouren van de kranen en bulldozers reiken in principe minder ver, maar worden tijdelijk wel over het ganse plangebied ingezet, met uitzondering

van Anderstadt II. De geluidsbelasting van Anderstadt II door de aanlegwerkzaamheden op terrein (lees: kranen en bulldozers) zal waarschijnlijk beperkt blijven. In het algemeen kunnen we ervan uitgaan dat de geluidbelasting door de werking van kranen en bulldozers buiten het plangebied beperkt zal blijven.

Op Kaart 56 (b) worden de LAeq24h-contouren (45dB(A)) voor de aanlegwerkzaamheden van zone 2 weergegeven. Binnen deze zone zullen enkele kleine bosfragmenten gekapt worden centraal in het gebied. Hierdoor kan lokale geluidsverstoring door de kettingzagen optreden, doch deze wordt verwacht beperkt te zijn. Kranen en bulldozers worden daarentegen over het ganse plangebied (m.u.v. de landbouwzone) ingezet. Voornamelijk in de zuidwestelijke zone in en om het plangebied kan daardoor tijdelijke geluidsverstoring optreden, ook ter hoogte van de natuurreservaatpercelen van de Kleine Netevallei over het Netekanaal die lokaal zeer kwetsbaar voor geluidverstoring zijn. Deze percelen zijn tevens opgenomen in het VEN- en Natura 2000-netwerk. Weliswaar dient deze geluidverstoring genuanceerd te worden gezien de aanwezigheid van de dijken aan het Netekanaal die gedeeltelijk als geluidsbarrière zullen fungeren.

Op Kaart 56 (c) worden de LAeq24h-contouren (45dB(A)) voor de aanlegwerkzaamheden van zone 3 weergegeven. Er worden ten zuiden van de Grote Nete 2 aanzienlijke stukken bos geroid. De geluidscontouren die door de kettingzagen worden gegenereerd, verspreiden zich over een aanzienlijk gebied en reiken tot over de spoorweg tot aan o.a. het natuurreservaat Mushaagbos op grondgebied van Lier en tot aan biologisch waardevolle graslanden (hp+, hu, hx) op het grondgebied van Berlaar. De 45dB(A)-contouren van de kranen en bulldozers reiken in principe minder ver, maar worden tijdelijk wel over het ganse plangebied ingezet. In de omgeving van de noordelijke rand van het plangebied kan daardoor geluidsverstoring veroorzaakt worden voor de lokale aanwezige fauna.

Voor de inrichting van de zone op de rechteroever is de worst case situatie ten aanzien van geluidshinder, het alternatief met een stuwpeil van 4.9 mTAW. In dit geval is het grondverzet ongeveer dubbel zo groot als bij het alternatief met stuwpeil van 5.1 mTAW. De effecten in de worst case situatie zijn echter relatief beschouwd, niet dermate groter dat ze leiden tot een andere eindscore dan voor het alternatief met stuwpeil 4.9 mTAW.

Op basis van de bovenstaande analyse van de geluidsverstoring langs de werfwegen en door de aanlegwerkzaamheden in de plangebieden, verwachten we voor alle zones negatieve effecten (score -2) door geluidsverstoring, voornamelijk ten gevolge van de aanlegwerkzaamheden (rooien bomen en grondverzet). Het gaat weliswaar om tijdelijke effecten die ruimtelijk verspreid en momentaan optreden. Het treffen van milderende maatregelen is evenwel noodzakelijk.

Geluidshinder tijdens exploitatiefase

Belangrijke geluidsverstoring tijdens de gebruiksfase wordt niet verwacht.

M.b.t. mogelijke geluidsverstoring door landbouwverkeer valt op te merken het aantal landbouwwegen erg beperkt is. Ze bevinden zich vooral in het deelgebied van zone 2 met landbouwfuncties (Varenheuvel-Abroek) en bedienen enkel de aangrenzende percelen. In hoofdzaak gaat het om weilanden met een aantal (maïs)akkers. De aard en de omvang van het landbouwverkeer zal daarbij zeker niet geluidsverstorender zijn dan de normale landbouwbewerkingen op de aangrenzende landbouwpercelen zoals het ploegen, zaaien of maaien. Bovendien dwarsen ze nergens de wetlands met natuurfunctie.

M.b.t. mogelijke geluidshinder door recreatie (fietsverkeer, race fietsen, wandelaars,...) valt op te merken dat er geen bijkomende dijkverhardingen op de ringdijken zullen komen waar recreatief verkeer is op toegelaten. Er zullen geen aanzienlijke wijzigingen zijn ten opzichte van de bestaande toestand. Mogelijke geluidsverstorende effecten van recreatie vallen samen met verstoring door beweging en visuele verstoring. In de volgende paragraaf wordt dieper ingegaan op mogelijke rustverstoring ten gevolge van recreatie door beweging en visuele verstoring.

Concluderend kunnen we stellen dat geen tot verwaarloosbare effecten van geluidsverstoring voor fauna en flora verwacht worden tijdens de exploitatiefase voor alle zones (score 0).

8.6.6.7.2. Verstoring door beweging en visuele verstoring

Deze effectgroep omvat alle effecten voor de aanwezige fauna en flora als gevolg van de aanwezigheid en/of beweging van mensen dan wel voorwerpen die niet thuishoren in een natuurlijke omgeving. De menselijke aanwezigheid tijdens de aanlegfase heeft een rustverstoring effect. Een belangrijk mogelijk permanent verstoring effect treedt op als gevolg van recreatieactiviteiten in natuurgebieden (of gebieden met een habitatfunctie). Verstoring door beweging en visuele verstoring gaat vaak samen met verstoring door geluid en trillingen.

Tijdens de **aanlegfase** vragen de geplande werken zwaar materieel. De werken zullen ook een aanzienlijke tijd in beslag nemen. Er valt te verwachten dat de effecten van geluidsverstoring tijdens de aanlegfase belangrijker zullen zijn dan die door beweging en visuele verstoring. Het tijdelijke effect van visuele verstoring tijdens de aanlegfase wordt niet verwacht om permanente effecten voor fauna en flora met zich mee te brengen.

In theorie kunnen tijdens de **exploitatiefase** mogelijke visueel verstoring effecten optreden ter hoogte van de gebieden die een natuurdoelstelling hebben gekregen. Met betrekking tot de verstoring door recreatie tijdens de exploitatiefase geven Krijgsveld et al. (Krijgsveld, Smits, & van der Winden, 2008) een overzicht van de verstoringsgevoeligheid van vogels voor verschillende recreatievormen. Onderstaande tabel geeft de belangrijkste conclusies weer. De totale impact van recreatie (rechterkolom) wordt bepaald door de sommatie van een aantal factoren die bepalend zijn voor het verstoring effect. Deze factoren zijn: geluidsproductie, mate van onvoorspelbaarheid, snelheid, duur van het verblijf in een gebied, en mate van zichtbaarheid. Hoe hoger de waarde, hoe groter het verstoring effect.

Classificatie van de verstoring effecten van de verschillende recreatievormen (Krijgsveld, Smits, & van der Winden, 2008)

recreatievorm	geluids- productie ¹	onvoorspel- baarheid ²	snelheid ³	duur verblijf ⁴	zicht- baarheid ⁵	impact
<i>Lucht</i>						
helikopter	4	2	2	0	2	10
sportvliegtuig	3	2	2	0	2	9
zweefvliegtuig	0	2	1	0	2	5
hang-/paraglider*	2	3	1	1	2	9
luchtballon	1	3	1	1	2	8
zeppelin	1	2	1	1	2	7
<i>Water</i>						
kitesurfer	0	3	1	1	2	7
windsurfer	0	3	1	1	1	6
speedboot	3	3	1	1	1	9
waterscooter/jetski	3	3	1	1	1	9
motorjacht	2	0	1	1	1	5
zeilboot	0	0	0	1	1	2
roeiboot	0	1	0	1	1	3
kano	0	1	0	1	1	3
<i>Land</i>						
hond	0	4	0	1	0	5
vogelaar	0	3	0	1	0	4
wandelaar	0	1	0	1	0	2
ruiter te paard	0	1	0	1	0	2
fietser	0	0	0	1	0	1
auto	1	0	1	1	0	3

¹ combinatie van geluid geproduceerd en gemiddelde reikwijdte van het geluid

² hoe minder een route gevolgd wordt en hoe meer plotseing een bron kan verschijnen, hoe hoger de waarde

³ gemiddelde snelheid waarmee een locatie genaderd / gepasseerd wordt

⁴ combinatie van snelheid en al dan niet volgen van een vaste route

⁵ combinatie van grootte en hoogte van de bron, en openheid habitat (water)

*betreft hang-/paragliders met motor. Zonder motor is de impact 6.

Om een inschatting te maken van de mogelijke ernst van de visueel versturende effecten door recreatie, zijn gegevens nodig over de schuwheid van diersoorten. In de studie 'Verkenning van het effect van recreatie op broedvogels' (Henkens, et al., 2003) worden verschillende factoren afgeleid die bepalend zijn voor de verstoringsgevoeligheid van een soort (zie onderstaand). Afhankelijk van het effect op de verstoringsgevoeligheid is per factor een verstoringscijfer toegekend tussen 0 en 3. De som van deze verstoringscijfers geeft een indicatie van de verstoringsgevoeligheid van een broedvogelsoort. Er kunnen 4 verstoringsgevoeligheidsklassen onderscheiden worden: zeer gevoelig (≥ 19), gevoelig (17-18), vrij gevoelig (15-16) en tamelijk ongevoelig voor recreatie (≤ 14).

Tabel 8-71: Factoren die de verstoringsgevoeligheid van een vogelsoort bepalen (Henkens, et al., 2003)

Factor	Omschrijving	Verstoringscijfer			
		0	1	2	3
Type broedgebied (voorkeur)	Bebouwd gebied Bos Struwelen, rietvegetaties, middelhoge ruigten Heide, stuifzand, veen, open duin, grasland, akkers, open gebied, open water, zandige open lage ruigten en pioniervegetaties				
Nesthoogte	Hoger dan 2 meter broedend Boven grond broedend tot 2 m hoog (ook oeverzwaluw, bijeneter, ijsvogel) Grondbroeders				
Vestiging en start broedseizoen	Februari, maart April, mei Juni				
Einde broedseizoen	Mei Juni Juli en later				
Koloniebroeder	Niet Wel				
Nestvlieder/blijver	Nestvlieder zonder of met groot territorium Nestvlieder met klein territorium Nestblijver				
Grootte (gewicht in gr)	< 52,7 52,7 tot 645 ≥ 645				
Mate van gewenning (op basis van expert judgement)	Niet schuw Tamelijk schuw Zeer schuw				

In onderstaande tabel worden deze verstoringscijfers weergegeven voor de relevante broedvogelsoorten die kapstoksoorten zijn voor de inrichting in de zones binnen de cluster Nete en Kleine Nete.

Tabel 8-72: Verstoringscijfers voor beoogde broedvogels in de cluster Nete en Kleine Nete naar (Henkens, et al., 2003)

Soort	Voorkeursecootoop	Nesthoogte	Start broedseizoen	Einde broedseizoen	Koloniebroeder	Nestvlieder / Nestblijver	Veeleisendheid	Grootte / Opvallendheid	Schuwheid	TOTAAL
Klasse 1: Als broedvogel <u>zeer gevoelig</u> voor recreatie										
Roerdomp	2	3	2	3	0	3	2	3	2	20
Klasse 2: Als broedvogel <u>gevoelig</u> voor recreatie										
Kwartelkoning	3	3	2	3	0	1	2	2	1	17
Klasse 3: Als broedvogel <u>vrij gevoelig</u> voor recreatie										
Porseleinhoen	2	3	2	2	0	1	2	2	1	15

Zoals uit bovenstaande tabel blijkt, is roerdomp het meest gevoelig voor verstoring door recreatie van de 3 vooropgestelde soorten voor de cluster Nete en Kleine Nete. De nota van het INBO betreffende de ecologische randvoorwaarden voor habitat met riet en open water voor o.a. roerdomp (Van Ryckeghem, 2013) geeft aan dat, hoewel de roerdomp over het algemeen als een schuwe vogel wordt beschreven, er toch een tolerantie voor de nabijheid van menselijke activiteiten lijkt te zijn. Zo komen de vogels soms dicht bij menselijke bebouwing of drukke wegen tot broeden (bv. Braaksma, 1979; haventerrein Linkeroever). Belangrijk is een beperkte openheid van de verstoringsbron (weg, pad) tegenover de foerageerzones (waterrietzones). Tussenliggende rietzones van 25-50m kunnen een geschikte buffer vormen. Om de verstoring te beperken, is het essentieel dat voldoende grote oppervlakte aan foerageerplaatsen ontoegankelijk is door hoge waterstanden. Op die manier is het voor predatoren (bv. vos) en ook recreant moeilijk om het gebied te betreden. In het Vlaams soortbeschermingsprogramma voor de roerdomp (Aerts, Feys, Rousseaux, & Vermeersch, 2014) wordt verder weergegeven dat het medegebruik van moerasgebieden (of natuurgebieden in het algemeen) echter niet altijd een probleem moet zijn voor verstoringsgevoelige soorten als de roerdomp. De bedreiging treedt slechts op indien de draagkracht overschreden wordt door bv. ondoordachte inrichting en toegankelijkheid van het gebied, toelaten van bepaalde recreatievormen op onaangepaste tijdstippen,.... Dit is zeker een aandachtspunt naar de verder uitwerking van het plan tot op projectniveau in de vorm van een inrichtingsplan voor zone 1 en 3.

In het algemeen betreffen de mogelijkheden voor recreatie in de Sigmagebieden recreatief medegebruik voor wandelen, fietsen en openbare visserij. Die kunnen ondersteund worden door bezoekerscentra, bestaande horeca, ... die gesitueerd zijn in de rand van de gebieden of onmiddellijk aansluitend aan de gebieden. Deze globale principes zullen in het inrichtingsplan voor de cluster Nete en Kleine Nete doorvertaald worden, rekening houdend met de randvoorwaarden die voortvloeien uit de hoofdfuncties. Voor de 3 zones van voorliggend plan wordt vooropgesteld dat recreatie op de Netedijken wordt behouden zoals in de bestaande situatie. Ondanks het feit dat de beoogde broedvogelsoorten vrij gevoelig tot zeer gevoelig zijn voor recreatie wordt verwacht dat verwaarloosbare effecten zullen optreden voor deze soorten gezien de geplande aanwezige (riet)buffers en de beperkte verstoringsfactor van wandelaars zoals aangegeven door Krijgsveld et al.. Het mogelijke effect van visuele verstoring ten gevolge van recreatie wordt voor alle zones beoordeeld als verwaarloosbaar (score 0). Bij de uitwerking van het plan tot op projectniveau dient weliswaar voldoende aandacht gegeven te worden aan de organisatie van de recreatie om mogelijke verstoringseffecten maximaal te vermijden.

8.6.6.8. Weerhouden varianten

Er worden 2 varianten op hun effecten beoordeeld, met name een variant ter hoogte van zone 1 die een inkrimping van zone 1, deelgebied omgeving Hof Van Lachenen, inhoudt en een variant ter hoogte van zone 3 die een uitbreiding van zone 3 ter hoogte van de percelen van het natuurgebied 'het Rietveld' betekent.

8.6.6.8.1. Inkrimping van het plangebied in zone 1

Uitgangspunt van de voorliggende variant is dat de grenscorrectie in zone 1 geen effect zal hebben op de doelstellingen van het plan. De effecten van de variant voor de discipline Fauna en Flora zijn beperkt. Het gaat om een beperking van het ruimtebeslag (en tevens de ruimtewinst) in zone 1 met 1,16 ha binnen ecotoop hp+, zijnde biologisch waardevol soortenrijk permanent cultuurgrasland. Deze beperkte wijziging heeft geen weerslag op de beoordeling van deze effectgroep voor zone 1. Ook voor de effectgroepen indirect natuurverlies, versnippering, eutrofiëring, wijziging in grondwaterstand, wijziging in de hydrologie van een waterlichaam en verstoring zijn er geen belangrijke wijzigingen in de effectbeschrijving en -beoordeling.

8.6.6.8.2. Uitbreiding van het plangebied in zone 3

Het natuurgebied 'het rietveld' ligt net buiten de plancontour van zone 3, ter hoogte van een stortplaats. De stortplaats bevat chemisch afval, vaten beton en afbraakmateriaal. Voor de beoordeling van deze variant wordt er vanuit gegaan dat het stort reeds gesaneerd en afgegraven is.

Het natuurgebied is 4,5 ha groot en is een laag moerassig gebied begroeid met wilg en riet dat sinds 1994 beheerd wordt door Natuurpunt. Het gebied is een geschikte biotoop voor amfibieën, vissen en

verschillende soorten libellen. De uitbreiding van het plangebied in deze zone betekent dat er nog meer ingezet wordt op het creëren van open water en riet o.a. voor de kapstoksoort roerdomp. Dit betekent een ruimtewinst voor verschillende soorten, maar tevens ook een ruimtebeslag voor de huidige aanwezige vegetatie. Gezien het, in verhouding tot de totale oppervlakte van het deelgebied, over een beperkte oppervlakte gaat, zal de effectbeoordeling voor de effectgroep ruimtebeslag niet wijzigen. Ook voor de andere effectgroepen worden geen aanzienlijke effecten verwacht die de effectbeoordeling zullen wijzigen in positieve of negatieve zin.

8.6.6.9. Conclusie inzake effectbeoordeling

Onderstaande tabel is een samenvattende beoordelingstabel die weergeeft hoe de ernst van de effecten van het realiseren van het voorliggende plan m.b.t. de discipline Fauna en Flora kan ingeschat worden. De beoordeling gebeurt per deelgebied voor de verschillende (sub)effectgroepen. De beoordelingstabel is van toepassing op de situatie waarbij geen milderende maatregelen getroffen zijn.

De beoordeling van de effecten bij uitbreiding of inkrimping van het plangebied (beschouwde varianten) blijft ongewijzigd.

Tabel 8-73: Effectbeoordeling voor de discipline Fauna en Flora - voor mildering

EFFECTGROEP	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Ruimtebeslag			
Direct permanent ruimtebeslag	-2	-1	-2
Directe permanente ruimtewinst	+2	+3	+3
Bosbalans	-		
Indirect natuurverlies			
N.a.v. bodemverstoring	-1	-1	-1
N.a.v. structuurwijziging waterlichamen	+1	+1	+1
N.a.v. periodieke overstromingen	0	0	0
Versnippering			
Barrièrewerking	0	+1	0
Vismigratie	0	0	0
Eutrofiëring	0	0	nvt
Wijziging grondwaterstand	0	0	0
Wijziging hydrologie oppervlaktewaterlichaam	0	0	0
Verstoring			
Verstoring door geluid en trillingen – aanlegfase	-2	-2	-2
Verstoring door geluid en trillingen - exploitatiefase	0	0	0
Verstoring door beweging en visuele verstoring	0	0	0

8.6.7. Milderende maatregelen

Milderende maatregelen om de geluidsverstoring tijdens de aanlegwerkzaamheden te beperken, zijn noodzakelijk. Deze zijn beschreven in de discipline Geluid. Voor de hoge geluidsbelastende werkzaamheden is er ook een groot belang van gerichte werktijden en minimale werkingsduur, eventueel groepering van geluidsbelastende werkzaamheden. Op projectniveau dient meer in detail bekeken te worden of het gebruik van geluidsarme technieken volstaat of het noodzakelijk is op specifieke locaties bepaalde gevoelige periodes te vrijwaren van geluidsverstoring.

Aanvullend kunnen we volgende aandachtspunten voor de discipline Fauna en Flora formuleren:

- Wanneer de natuurinrichting tot op projectniveau ontwikkeld wordt, is het van belang om meer in detail na te gaan welke zones en aanwezige vegetatieve elementen kunnen behouden blijven binnen het inrichtingsgebied. Zoals eerder aangegeven, bestaan er in de referentiesituaties immers reeds biotopen die overeenkomen met de beoogde habitats voor de doelsoorten. Deze zones

dienen zoveel mogelijk gevrijwaard te blijven, ook in de aanlegfase, zodat ze in het kader van de realisatie van het voorliggend plan verder opgewaardeerd kunnen worden.

- Het kappen van bomen en kleine landschapselementen dient in het kader van het detailontwerp voor de cluster Nete en Kleine Nete zoveel mogelijk vermeden te worden. Waar lokale alternatieven zijn, dienen deze benut te worden. Wanneer de natuurinrichting tot op projectniveau ontwikkeld wordt, is het van belang om voldoende aandacht te hebben voor het behouden en/of creëren van verbindingen door het inplannen/behouden van bv. kleine landschapselementen en bosfragmenten in en om de wetlands en GOG's (zonder het hypothekeren van de beoogde natuurdoelstellingen). Op die manier worden migratiebarrières voor vleermuizen tussen hun foerageer- en slaappleaatsen vermeden en kunnen de natuurelementen in het landschap dienen als verbindingselementen voor o.a. een aantal zoogdiersoorten.
- Bij het uitwerken van het plan tot op projectniveau dient waar mogelijk aandacht gegeven te worden aan het vermijden van de ecologisch kwetsbare zones voor de werkstroken voor bv. het aan- en afvoeren van grond. Op die manier kan indirect natuurverlies door bodemverdichting zoveel mogelijk vermeden worden.
- Op projectniveau dient bekeken te worden hoe de recreatie in en om de zones doordacht ge(her)organiseerd kan worden om mogelijke verstoring, vnl. in gebieden met roedomphabitat (zone 1 en 3), te beperken.

Tenslotte kunnen we een aantal meer algemene aandachtspunten formuleren die ervoor zorgen dat de beperkt negatieve effecten van het plan zoveel mogelijk beperkt blijven voor de aanwezige fauna en flora. Voor de discipline Fauna en Flora werden immers reeds in het plan-MER voor het globale Sigmaphan een aantal algemene milderende maatregelen en aanbevelingen geformuleerd. De voornaamste aandachtspunten, die nog steeds relevant zijn in het kader van het voorliggende plan, staan weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 8-74: Overzicht van de voor dit plan relevante aandachtspunten uit het globale Sigmaphan

Voorgestelde aandachtspunten	Relevantie ikv voorliggende plan
Verdroging tegengaan door zo weinig mogelijk te bemalen of b.v. retourbemaling te voorzien;	<i>Deze milderende maatregel wordt voorgesteld in de discipline Water en is ook voor de discipline Fauna en Flora een aandachtspunt.</i> Tijdens de aanleg van een aantal infrastructuurvoorzieningen en constructies zal bemaling nodig zijn. De hoeveelheid water die hierbij vrijkomt, zal beperkt zijn maar retourbemaling met lozing op de nabijgelegen waterlopen of werken binnen een gesloten bouwput is het meest wenselijk.
Geen vismigratieknelpunten creëren;	Deze maatregel is een aandachtspunt voor de discipline Fauna en Flora en tevens een wettelijke verplichting.
Milieuvriendelijke oeverinrichting (geen steile oevers of uitklimmogelijkheden) en goed ontwikkelde oevervegetatie nastreven.	Deze maatregelen zijn een aandachtspunt voor de discipline Fauna en Flora. Om een waardevolle ecologische structuurkwaliteit van nieuw aan te leggen waterlopen en grachten te ontwikkelen, dient, waar werken aan waterlopen/grachten worden uitgevoerd, zoveel mogelijk gewerkt te worden volgens de principes van de natuurtechnische milieubouw. Dit geldt zeker voor de werken aan de Binnebeek en de ring- en afwateringsgrachten. De verenigbaarheid van deze principes met de technische vereisten voor werken langs bevaarbare waterlopen dient evenwel steeds nagegaan te worden.

Onderstaande tabel is een samenvattende beoordelingstabel die weergeeft hoe de ernst van de effecten van het realiseren van het voorliggende plan m.b.t. de discipline Fauna en Flora kan ingeschat worden nadat bovenstaande milderende maatregelen en aandachtspunten getroffen zijn. De ernst van de effecten van de geluidsverstoring tijdens de aanlegfase neemt af.

Tabel 8-75: Effectbeoordeling voor de discipline Fauna en Flora - na mildering

EFFECTGROEP	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Ruimtebeslag			
Direct permanent ruimtebeslag	-2	-1	-2
Directe permanente ruimtewinst	+2	+3	+3
Bosbalans	-		
Indirect natuurverlies			
N.a.v. bodemverstoring	-1	-1	-1
N.a.v. structuurwijziging waterlichamen	+1	+1	+1
N.a.v. periodieke overstromingen	0	0	0
Versnippering			
Barrièrewerking	0	+1	0
Vismigratie	0	0	0
Eutrofiëring	0	nvt	nvt
Wijziging grondwaterstand	0	0	0
Wijziging hydrologie oppervlaktewaterlichaam	0	0	0
Verstoring			
Verstoring door geluid en trillingen – aanlegfase	-1	-1	-1
Verstoring door geluid en trillingen - exploitatiefase	0	0	0
Verstoring door beweging en visuele verstoring	0	0	0

8.6.8. Verscherpte natuurtoets

Het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) en het Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk (IVON) vormen twee belangrijke gebiedsgerichte instrumenten van het Vlaams natuur- en bosbeleid. Artikel 26bis van het decreet op natuurbehoud en het natuurlijk milieu van 19 juli 2002 stelt dat een overheid geen toestemming of vergunning mag verlenen voor een activiteit die onvermijdbare en onherstelbare schade aan de natuur in het VEN kan veroorzaken. De verscherpte natuurtoets voor het VEN gaat na of onvermijdbare en onherstelbare schade wordt veroorzaakt. In het kader van het voorliggende plan wordt de verscherpte natuurtoets op planniveau uitgevoerd voor de verschillende betrokken zones.

In zone 1 zijn het deelgebied Polder van Lier en een gedeelte van de zuidwestelijke tip naast Anderstadt I aangeduid als VEN-gebied, nl. een Grote Eenheid Natuur (GEN), met de naam 'De Nete en het Netekanaal' (nr. 331). Zone 3 is bijna integraal aangeduid als GEN, met name 'De vallei van de Grote Nete benedenstrooms' (nr. 308). In zone 2 komt geen VEN-gebied voor. Over het Netekanaal, ten westen van zone 2 bevindt zich wel de Grote Eenheid Natuur 'De Kleine Netevallei ten noorden van Lier' (nr. 329). Ook de gebieden rond het Netekanaal zuidelijk van Varenheuvel–Abroek maken deel uit van dit VEN-gebied.

In de betrokken VEN-gebieden ter hoogte van zone 1 en 3 zal **direct ruimtebeslag** plaatsvinden ten gevolge van de vergraving voor de inrichting van de estuariene natuur (zuidwestelijke tip in zone 1), de GOG (Polder van Lier in zone 1) en de wetlands (Polder van Lier in zone 1 en zone 3). In zone 2 vindt geen ruimtebeslag plaats binnen VEN-gebied. Als belangrijke kanttekening bij het in kaart brengen van het direct ruimtebeslag dient aangestipt te worden dat met de realisatie van het plan ook nieuwe, soms gelijkaardige, biotopen gecreëerd worden binnen het VEN-gebied wat ook resulteert in **directe ruimtewinst**. Niet alle direct ruimtebeslag is bijgevolg permanent. De onderstaande cijfers inzake direct ruimtebeslag zijn dan ook niet absoluut te interpreteren als netto-verlies. Onderstaande tabel geeft de oppervlakte direct ruimtebeslag

weer voor de betrokken zones 1 en 3. De opgegeven cijfers dienen benaderend en indicatief geïnterpreteerd te worden.

Tabel 8-76: Oppervlakte direct ruimtebeslag in VEN-gebied

Oppervlakte-inname in VEN-gebieden (ha)	
Zone 1	Zone 3
30,74	56,59

In zone 1 gaat het hierbij voornamelijk over biologisch minder waardevolle (hp) tot waardevolle graslanden (hp+) die omgevormd zullen worden tot habitat voor o.a. roerdomp met riet, open water, moeras- en natte graslandvegetatie met hier en daar, aan de randen van het gebied, bos- en struweelfragmenten in de Polder van Lier. Ter hoogte van de zuidwestelijke tip naast Anderstadt I zal in het VEN-gebied biologisch zeer waardevol vochtig wilgenstruweel (sf) en een eutrofe plas (ae) omgezet worden in biologisch zeer waardevolle estuariene natuur als slikken en schorren. In de informatiefiche van het VEN-gebied 'De Nete en Netekanaal' wordt aangegeven dat in het gebied dient gefocust te worden op het herstellen van de rivier-vallei relatie waarbij uitermate natte natuurcomplexen, met permanent waterhoudende plassen, rietvelden en wilgenstruwelen, gebonden aan het waternetwerk dienen nagestreefd te worden. De beoogde doelstellingen van het voorliggende plan passen binnen deze gebiedsvisie.

Voor de oppervlakte-inname in zone 3 wordt als uitgangspunt een worst case benadering gehanteerd waarbij ervan uitgegaan wordt dat direct ruimtebeslag plaatsvindt in het volledige plangebied door vergraving voor de inrichting van het wetland. In praktijk zal het direct ruimtebeslag minder groot zijn. Zo zal bijvoorbeeld een oppervlakte van +/- 16 ha aan biologisch waardevolle dijklichamen langs de Grote Nete niet vergraven worden. Deze dijken blijven gewoon in hun oorspronkelijke staat behouden. Dit maakt dat bovenstaand cijfer van 56,59 ha kan teruggebracht worden tot +/- 40 ha waarvan op basis van de biologische waarderingskaart kan gesteld worden dat ruim 20 ha als biologisch minder waardevolle ecotoop werd gekarteerd. Het overige ruimtebeslag dat plaatsvindt in deze zone is gericht op de creatie van habitat met open water, riet en moeras- en natte grasland vegetatie. In de informatiefiche van het VEN-gebied 'Grote Nete benedenstrooms' wordt aangegeven dat voor de alluviale vlakte een landschappelijk open en grazig streefbeeld wordt vooropgesteld waarbij de zone aansluitende op de rivier evolueert naar zeer hoogwaardige natuur. De beoogde doelstellingen van het voorliggende plan passen binnen deze gebiedsvisie.

Effecten van **versnippering** door de realisatie van het plan worden niet verwacht. We zien op basis van de BWK immers dat in zone 1 en zone 3 in de huidige situatie vooral de dijken langsheen de Nete en het Netekanaal de verbindende kleine landschapselementen vormen binnen het plangebied. In de kernen van de deelgebieden komen verder nauwelijks tot geen kleine landschapselementen voor. Gezien door realisatie van het voorliggende plan geen functionele dijken zullen verdwijnen, wordt geen belangrijk effect verwacht m.b.t. de barrièrewerking. In zone 2 is een mogelijk effect van barrièrewerking niet aan de orde gezien er geen ruimtebeslag binnen VEN-gebied zal plaatsvinden.

Een mogelijk effect van **eutrofiëring** in het GOG ter hoogte van de Polder van Lier in zone 1 wordt niet verwacht gezien de overstromingsfrequentie niet zal wijzigen ten opzichte van de bestaande situatie.

In de betrokken planzones treedt **vernating** op, als onderdeel van de doelstelling van het plan om natte biotopen te creëren voor de beoogde doelsoorten. Bijgevolg zullen de VEN-gebieden binnen zone 1 en 3 vernatten. Vanuit de discipline water wordt aangegeven dat een beperkte invloed op het periodiek en lokaal stijgen van de grondwaterstanden rondom zone 1 niet kan uitgesloten worden. De wijzigingen zullen echter beperkt zijn, kortbij het plangebied en zullen niet tot grondwateroverlast leiden. Een invloed op de vernating van VEN-gebieden in de omgeving van zone 1 wordt niet verwacht. Op basis van de gegevens uit de discipline water leren we dat geen wijziging van de grondwaterstand buiten het plangebied rondom zone 2 zal optreden. Het VEN-gebied in de omgeving van dit plangebied zal bijgevolg geen invloed van vernating ondervinden. Voor zone 3 blijkt uit de grondwatermodellering dat wel wijzigingen van de grondwaterstanden buiten het plangebied mogelijk zijn: in de zomer kan een stijging verwacht worden tot max. 60 cm; in de winter een stijging met gemiddeld 30 cm. Beïnvloeding van de grondwaterstand in de omliggende deelgebieden van het VEN-gebied zijn dus mogelijk. Evenwel zijn grondwaterstijgingen zijn vanuit het

oogpunt natuur eerder positief dan negatief voor de betrokken ecotootypes. Schade aan de VEN-gebieden wordt bijgevolg niet verwacht.

Belangrijke **wijzigingen in de hydrologie** van de aanwezige waterlopen, die ook een effect zullen hebben op de fauna en flora in de aanwezige VEN-gebieden, worden niet verwacht. De ontpoldering van Anderstadij I en de zuidwestelijke tip in zone 1 heeft een impact op de maximale waterstanden van de Rupel, Kleine Nete en Grote Nete. Een impact op het dagelijks getij wordt niet verwacht. Waterstandswijzigingen van de Nete hebben potentieel een impact op de afvoermogelijkheden van de waterlopen die uitwateren in de Nete. Het plan heeft een impact op de maximale waterstanden met maximaal 5 cm (bij T1). Bij hogere terugkeerperioden (>T100) treedt geen wijzigingen op. De impact van het plan op de waterafvoermogelijkheden van de onbevaarbare waterlopen wordt bijgevolg als te verwaarlozen beschouwd. De stroomsnelheden in de waterlopen zullen nooit aanzienlijk wijzigen. Bijgevolg worden van de bovengenoemde aspecten geen effecten verwacht op de aanwezige fauna en flora in de waterlopen. Een mogelijke soort die kan worden beïnvloed door wijzigingen in hydrologie en/of structuurwijzigingen in omliggende waterlopen en -grachten is de bever. Potentiële en feitelijke aanwezigheid van de bever binnen het plangebied situeert zich voornamelijk in de omgeving van zone 2 en meer specifiek ter hoogte van het Viersels Gebroekt aan de Kleine Beek (percelen van Natuurpunt) in het VEN-gebied 'De Kleine Netevallei ten noorden van Lier'. In dit gebied komen sinds 2008 bevers voor. Een belangrijke impact van het plan op de watertoevoer in het gebied wordt niet verwacht. Mogelijk zal er een enigzins vertraagde afvoer naar de Kleine Beek plaatsvinden wegens de vertraagde afvoer op de Klein Pulsebeek, doch deze is niet aanzienlijk en zeker niet bepalend voor de waterstanden op de Kleine Beek. Er worden geen aanzienlijke effecten verwacht voor de aanwezige fauna en flora in de VEN-gebieden. Het aantal uitwateringspunten naar de Nete neemt af ter hoogte van zone 3. Het betreffen enkel uitwateringspunten van drainagegrachten. Om het gewenste stuwpeil in het plangebied te behalen, zal Netewater in het gebied worden gepompt. Vanuit de analyse van de discipline Water wordt de impact van het inlaten van Netewater in het plangebied op de waterstand van de Nete als te verwaarlozen beschouwd. Het plan heeft volgens de deskundige water ook geen impact op de waterstand van de onbevaarbare waterlopen ter hoogte van zone 3. Op rechteroever van zone 3 zal het opstuwingspeil nog bepaald worden op basis van verdere detailonderzoeken. Indien gekozen wordt voor een stuwpeil van 4,9 m TAW zullen er geen andere effecten optreden dan bij een stuwpeil van 5,1 m TAW. Effecten zijn bijgevolg ook niet te verwachten voor de aanwezige fauna en flora in de VEN-gebieden.

Tijdens de aanlegfase kan ter hoogte van de 3 betrokken VEN-gebieden **verstoring door geluid en trillingen** optreden ten gevolge van de geplande werken (graven door kranen en bulldozers en rooien door kettingzagen) en ten gevolge van het werftransport. Voor zone 2 worden de geluidscontouren van de werken en het werftransport weergegeven op Kaart 56 (b) en Kaart 55 (b). We zien dat de LAeq24h-contouren (45dB(A)) met de randen van het VEN-gebied 'de Kleine Netevallei ten noorden van Lier' buiten het plangebied, aan de overzijde van het Netekanaal, overlapt. Het gaat om een randeffect voor het VEN-gebied en er wordt niet verwacht dat er aanzienlijke schade wordt toegebracht voor de aanwezige fauna gezien er uitwijkmogelijkheden zijn. Bovendien is het belangrijk mee te geven dat het om tijdelijke effecten gaat die ruimtelijk verspreid en momentaan optreden. Ook de dijken aan het Netekanaal zullen daarenboven als geluidsbuffer fungeren waardoor de geluidsbelasting in het VEN-gebied lager zal zijn dan theoretisch gemodelleerd. Er wordt niet verwacht dat er aanzienlijke schade wordt veroorzaakt voor de aanwezige fauna doch zijn geluidsbepalende maatregelen voor de werken tijdens de aanlegfase aan te bevelen.

Voor zone 1 worden de geluidscontouren van de werken en het werftransport weergegeven op Kaart 56 (a) en Kaart 55 (a). We zien dat de LAeq24h-contouren (45dB(A)) van de aanlegwerken de VEN-gebieden binnen het plangebied volledig omvatten maar niet reiken tot het verder noordwestelijk gelegen VEN-gebied aan de grens met Lint. We zien verder dat de geluidscontouren van het werftransport ook randeffecten veroorzaken op dezelfde VEN-gebieden zonder andere VEN-gebieden te beïnvloeden. Er wordt geen aanzienlijke schade verwacht.

Voor zone 3 worden de geluidscontouren van de werken en het werftransport weergegeven op Kaart 56 (c) en Kaart 55 (c). We zien dat de LAeq24h-contouren (45dB(A)) van de aanlegwerken de VEN-gebieden binnen het plangebied volledig omvatten en ook grotendeels overlappen met de westelijk en noordelijk gelegen deelgebieden van het VEN langs de Liersesteenweg (N13). Het deelgebied ten zuidoosten van het plangebied te Berlaar overlapt slechts in een smalle uitloper met de theoretische geluidscontour van de kettingzagen. We zien verder dat de geluidscontouren van het werftransport ook randeffecten veroorzaken op dezelfde genoemde VEN-deelgebieden ten westen en ten noorden van het plangebied. Er wordt geen

aanzienlijke permanente schade verwacht voor de aanwezige fauna gezien het om tijdelijke effecten gaat die ruimtelijk verspreid en momentaan optreden, doch zijn geluidsbeperkende maatregelen voor de werken tijdens de aanlegfase aan te bevelen.

Permanente verstoring door geluid en trillingen wordt in geen van de betrokken VEN-gebieden verwacht, gezien er geen aanzienlijke wijzigingen zullen optreden ten opzichte van de bestaande toestand m.b.t. mogelijke geluidsproductie door landbouwverkeer of door recreatief verkeer thv de VEN-gebieden.

Het mogelijke effect van **visuele verstoring** in de VEN-gebieden ten gevolge van recreatie wordt voor alle zones beoordeeld als verwaarloosbaar. Ondanks het feit dat de beoogde broedvogelsoorten vrij gevoelig tot zeer gevoelig zijn voor recreatie wordt verwacht dat geen aanzienlijke effecten zullen optreden voor deze soorten gezien de geplande aanwezige (riet)buffers en de beperkte verstoringfactor van wandelaars zoals aangegeven door o.a. Krijgsveld et al. (Krijgsveld, Smits, & van der Winden, 2008). Bij de uitwerking van het plan tot op projectniveau dient weliswaar voldoende aandacht gegeven te worden aan de organisatie van de recreatie om mogelijke verstoringseffecten maximaal te vermijden.

Op basis van de bovenstaande effectanalyse kan geconcludeerd worden dat geen onvermijdbare en onherstelbare schade wordt toegebracht aan de VEN-gebieden 'De Nete en het Netekanaal', 'De vallei van de Grote Nete benedenstrooms' en 'De Kleine Netevallei ten noorden van Lier'.

De beschouwde variant met inkriming van zone 1 is niet relevant in het kader van de verscherpte natuurtoets. De zone is immers niet gelegen in VEN-gebied. De beschouwde variant met uitbreiding van zone 3 heeft geen belangrijke invloed op de conclusies van de verscherpte natuurtoets. Het Rietveld is weliswaar aangeduid als VEN-gebied dus er zal een beperkt bijkomend ruimtebeslag (4,5 ha) plaatsvinden. Dit ruimtebeslag gebeurt in functie van de creatie van habitat met open water, riet en moeras- en natte grasland vegetatie. In de informatiefiche van het VEN-gebied 'Grote Nete benedenstrooms' wordt aangegeven dat voor de alluviale vlakke een landschappelijk open en grazig streefbeeld wordt vooropgesteld waarbij de zone aansluitende op de rivier evolueert naar zeer hoogwaardige natuur. De beoogde doelstellingen van het voorliggende plan passen binnen deze gebiedsvisie.

Gezien geen vermijdbare en onherstelbare schade wordt verwacht aan VEN-gebied is het niet strikt noodzakelijk om milderende maatregelen op te leggen voor het plan. Een aandachtspunt bij het uitvoeren van de werken is wel het zoveel mogelijk beperken van de geluidsemisies tijdens de aanlegfase (bv. door rooien bomen en graafwerken), ter hoogte van de VEN-gebieden buiten de plangebieden in zone 2 en 3. Door brongerichte maatregelen te nemen, zoals beschreven in de discipline geluid, kunnen aldus de effecten van verstoring tijdens de aanlegfase voor de VEN-gebieden geminimaliseerd worden. Dit kan meer in detail beschouwd worden op projectniveau.

8.6.9. Leemtes in de kennis

Voor een heel aantal effecten ontbreekt een wetenschappelijk onderbouwde dosis-effectrelatie. Hierbij kunnen we bijvoorbeeld denken aan effecten van de wijziging in geluidsniveaus, trillingen en visuele verstoring op de aanwezige fauna en flora. Bijgevolg zijn de effecten ingeschat o.b.v. de beschikbare wetenschappelijke literatuur en m.b.v. 'expert judgement'.

8.6.10. Monitoring en evaluatie

Monitoring en evaluatie is in het kader van de discipline Fauna en Flora niet gekoppeld aan mogelijke externe effecten van het voorliggende plan, gezien die over het algemeen als verwaarloosbaar of positief beoordeeld worden voor de fauna- en flora-elementen. Wel is het interessant monitoring te koppelen aan de natuurdoelen die vooropgesteld werden door het plan. Hierbij is het creëren van optimale abiotische uitgangssituatie en de bestending van deze situatie essentieel. De nodige voorstellen tot monitoring worden daartoe geformuleerd in de relevante disciplines. Het creëren van de optimale biotische habitatkarakteristieken en het bestending daarvan in relatie tot het beheer van de plangebieden is eveneens noodzakelijk om de doelstellingen van het plan te kunnen realiseren.

Monitoring gekoppeld aan het ecologisch functioneren van de betrokken zones met een natuurdoelstelling, met focus op de beoogde doelhabitats en de daaraan gekoppelde soorten, levert een belangrijke meerwaarde op. Belangrijk aan te geven is dat er in het kader van monitoring aandacht gegeven dient te worden aan de aanwezigheid van broedvogels in bepaalde delen van de cluster Nete en Kleine Nete en het vermijden van verstoring van deze soorten, zeker de roerdomp en de kwartelkoning. Het creëren van (tijdelijke) rustgebieden ter hoogte van broedlocaties kan in dat kader een optie zijn.

8.7. Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie

8.7.1. Afbakening van het studiegebied

8.7.1.1. Inhoudelijke afbakening

De doelstelling van de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie omvat het beschrijven en waarderen van alle mogelijke milieueffecten die het plan teweeg kan brengen binnen het studiegebied.

8.7.1.2. Geografische afbakening

Het studiegebied voor de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie komt overeen met het gebied waarbinnen zich voor landschap een effect zal (kunnen) voordoen. Hieruit volgend bestaat het studiegebied minstens uit het volledige plangebied, uitgebreid met zones die variëren per effectgroep:

- Direct ruimtebeslag is te situeren in het plangebied, ten gevolge van rechtstreekse inname van waardevolle landschappen, bouwkundig erfgoed... .
- Verstoringseffecten op het landschap kunnen gesitueerd worden zowel binnen als tot ver buiten het plangebied, en worden veroorzaakt door wijzigingen in luchtkwaliteit, bodem, waterkwaliteit en -kwantiteit, lichtvervuiling, visuele verstoring... De perimeter van het studiegebied voor deze effectgroep wordt daarom gelijkgesteld aan deze van de verstoringseffecten.
- Wat betreft de impact op landschappelijke relaties, beperkt het studiegebied zich niet tot het plangebied; omwille van de impact op landschappelijke structuren kunnen de effecten zich potentieel ver uitstrekken.

Globaal wordt het studiegebied bepaald door de grootste van al deze perimeters, waarin zich potentieel effecten op het landschap als receptor kunnen voordoen. Voor voorliggend plan wordt verondersteld dat de visuele impact de belangrijkste bepalende factor voor de afbakening van de grootte van het studiegebied zal zijn. Het landschap zal immers grondig gewijzigd worden bij de uitvoering van dit plan.

8.7.2. Methodiek beschrijving van de referentiesituatie

Informatie ter afbakening van de referentiesituatie voor de discipline zal geput worden uit de Landschapsatlas (atlas van de relictten van de traditionele landschappen), de landschapskaart van de provincie Antwerpen, de lijst van beschermde monumenten, landschappen, stads- en dorpsgezichten, de Centraal Archeologische Inventaris (CAI), erfgoedconsulenten van het agentschap Onroerend Erfgoed, geoportaal Onroerend Erfgoed, Onroerend Erfgoed, structuurplannen en terreinbezoek.

W&Z laat in het kader van de actualisatie van het Sigmaplan paleolandschappelijk en archeologisch vooronderzoek uitvoeren. Deze overeenkomst geeft invulling aan de milderende maatregel uit het plan-MER 'Actualisatie Sigmaplan'. De resultaten van dit onderzoek worden meegenomen.

Er wordt een terreinverkenning gepland waarin tevens de opmerkelijke landschapsvormende factoren en de huidige positieve en negatieve beeld dragers in het studiegebied zullen geïnventariseerd worden. Ook wordt gebruik gemaakt van zowel historisch als actueel kaartmateriaal om de historie van het studiegebied na te gaan.

De perceptieve kenmerken / belevingswaarde zijn een belangrijk aandachtspunt binnen de discipline landschap:

- Kwalitatieve bespreking huidige visuele beleving en kwaliteiten binnen het plangebied;
- Kwalitatieve bespreking huidige visuele beleving rand plangebied vanuit directe omgeving.

8.7.3. Beschrijving van de referentiesituatie

De beschrijving van de referentiesituatie is grotendeels gebaseerd op de paleolandschappelijke, archeologische en cultuurhistorische onderzoeken die zijn uitgevoerd in het kader van voorliggend plan. De studies werden uitgevoerd door Gate Archeology en AnteaGroup (zie § 5.6).

In aanvulling hierop werden voor de specifieke onderdelen van de discipline overige bronnen en kaarten geraadpleegd. De relevante kaarten worden bij het betreffende onderdeel vermeld.

8.7.3.1. Geografische situering

Zone 1

Zone 1 ligt ten zuidwesten van de stad Lier langs de Nete, ten zuiden van de wijk Ringenhof en het vroegere gehucht Lachenen. Enkele percelen binnen deze zone liggen net in de gemeente Duffel. De meest dominerende structuur in het landschap is de Nete, waarlangs de gebieden liggen en het Netekanaal ten zuiden ervan. Het gebied heeft de landschappelijke kenmerken van een valleilandschap: laag gelegen, natte valleigraslanden, ruigtepercelen, perceelsrandbegroeiing en percelen omringd met grachten. De delen Anderstadt I en Polder van Lier zijn zo goed als volledig bedijkt.

Zone 2

Zone 2 bevindt zich op het grondgebied van Grobbendonk, Zandhoven en Nijlen. De meest dominerende structuur in dit landschap is de kleine Nete, ten zuiden van het gebied. Het landgebruik bestaat voornamelijk uit weilanden en drassige graslanden, verspreid liggen bosfragmentjes, een aantal akkers en vijvers. In het gebied komt weinig bebouwing en verkeersinfrastructuur voor.

Zone 3

Zone 3 ligt ten zuidoosten van de stad Lier. De zone wordt gestructureerd door de Grote Nete die het gebied doormidden snijdt. Het deelgebied is gelegen op grondgebied van de gemeenten Nijlen en Berlaar en de stad Lier.

8.7.3.2. Landschapskartering

Kaart 50: Landschapskaart provincie Antwerpen²⁵ (zie Bijlage 4)

8.7.3.2.1. Macroniveau

Kaart 44: Traditionele landschappen (zie Bijlage 4)

Onder traditionele landschappen op macroniveau worden de landschappen verstaan die niet of slechts in beperkte mate gewijzigd werden door de grootschalige ingrepen die sinds de Industriële Revolutie mogelijk waren. De belangrijkste veranderingen gebeurden echter pas vanaf de Tweede Wereldoorlog. Voordien

²⁵ De provinciale landschapskaart biedt een overzicht van de verzamelde landschapskennis op niveau van de provincie. De landschapsbepalende elementen komen aan bod, het betreft hier een mengeling van geomorfologische kenmerken, cultuurhistorische erfgoedwaarden en visuele waarden.

was de stabiliteit van de rurale landschappen in West-Europa bijzonder groot: op de eerste topografische kaarten en luchtfoto's zijn de laatmiddeleeuwse structuren nog algemeen en ongeschonden te herkennen. Nu echter zijn vele van de traditionele landschappen enkel nog aanwezig als kleine relictlandschappen. In wat volgt worden de traditionele landschappen die nog (gedeeltelijk) aanwezig zijn in de drie zones toegelicht.

Zone 1

Zone 1 ligt praktisch volledig in het traditionele landschap 'Valleien van de Nete' (binnen de geografische streek 'Scheldebekken zonder getijden'). De landschapsstructuur binnen het traditioneel landschap bestaat voornamelijk uit valleigronden hoofdzakelijk in gebruik als weiland of bos. Er liggen talrijke plassen en vijvers in het gebied. De kenmerken en beleidswenselijkheden van dit landschap worden weergegeven in Tabel 8-77.

Verscheidene kastelen en/of monumenten zijn gevestigd aan de Nete zoals Hof van Lachenen, kasteel Ringenhof en de waterburcht Anderstad. Het landschap is halfopen tot gesloten.

Het gebied heeft de landschappelijke kenmerken van een valleilandschap, d.w.z. laag gelegen, natte valleigraslanden, ruigtepercelen, perceelsrandbegroeiing en percelen omringd met grachten.

Door een reeks ingrijpende activiteiten in het verleden is de morfologie van het gebied grondig verstoord en aangetast. De vallei van de Nete wordt doorsneden door het Netekanaal. Het Netekanaal verbindt het Albertkanaal bij Viersel met het bevaarbare deel van de Nete, stroomafwaarts van Lier bij Duffel, die even verderop in de Rupel uitmondt, de verbindingsweg naar de Schelde. De vallei en valleirand zijn op verscheidene plaatsen bebouwd door lintbebouwing, nieuwe verkavelingen en bedrijventerreinen.

Tabel 8-77: Kenmerken en beleidswenselijkheden 'Vallei van de Nete'

Traditionele Landschappen Vlaanderen : kenmerken en beleidswenselijkheden				
921010 Vallei van de Nete				
<i>Landschappelijke subeenheden</i>				
921010	Valleien van de Nete			
921011	Vallei van de Kleine Nete			
921012	Vallei van de Grote Nete			
<i>Visueel-landschappelijke kenmerken, begrenzing en versnippering van de Open Ruimte</i>				
<i>Strucuurdragende matrix</i>	<i>Zichtbare open ruimten</i>	<i>Impact bebouwing</i>	<i>Betekenis kleine landschapselementen</i>	
- Brede vallei met een rechthoekig grachtennetwerk langs heen de Kleine Nete; - Stroomopwaarts smalle vallei; - brede valleien met parallel aan de hoofdloop tal van leibeken; zijbeken monden hier vaak haaks in uit, -talrijke plassen/vijvers	- open ruimten begrensd door vegetatie en bebouwing; - stroomopwaarts gesloten	- lineaire bebouwing-Geïsoleerd bebouwing buiten de dorpen waar de bebouwing ook in valleien ligt	- opgaande groen is plaatselijk sterk ruimtebegrenzend; - aantal monumenten;	
<i>Wenselijkheden mbt de Vlaamse Landschappen</i>				
<i>Structurele hooftekenmerken</i>	<i>Identiteitsbepalende elementen</i>	<i>Erfgoedwaarde</i>	<i>Autonome ontwikkeling en problemen</i>	<i>Wenselijkheden voor toekomstige ontwikkeling</i>
				- de valleigebieden vrijwaren van bebouwing van om het even welke aard; - vrijwaren van ruilverkavelingswerken, van verdere versnijding door infrastructuur en van bebouwing; - bijzondere aandacht voor de gradiënten en toposequenties in het landschap; - accentueren van de waardevolle sites (taluds, meanders, donken) in hun omgeving; - gedifferentieerde aanpak voor de verschillende riviersegmenten.

Een aantal van de uitlopers van zone 1 ter hoogte van het Hof van Lachenen overlappen met het traditionele landschap 'Land van Kontich-Ranst' (binnen de geografische streek 'Zuiderkempen'). De kenmerken en beleidswenselijkheden worden weergegeven in Tabel 8-78.

Tabel 8-78: Kenmerken en beleidswenselijkheden 'Land van Kontich-Ranst'

Traditionele Landschappen Vlaanderen : kenmerken en beleidswenselijkheden				
330060 Land van Kontich-Ranst				
<i>Landschappelijke subeenheden</i>				
330060	Land van Kontich-Ranst			
<i>Visueel-landschappelijke kenmerken, begrenzing en versnippering van de Open Ruimte</i>				
<i>Structuurdragende matrix:</i>	<i>Zichtbare open ruimten</i>	<i>Impact bebouwing</i>	<i>Betekenis kleine landschapselementen</i>	
hoofdzakelijk vlakke topografie; verstedelijkt weefsel is sterk structuurbepalend	- sterk versnipperde en onregelmatige open kleine ruimten; - beperkt aantal gerichte vergezichten voornamelijk begrensd door bebouwing.	- complexe verweving van open ruimten en bebouwing en agro-industrie (glasteelt); - bebouwing is ruimtebegegend.	beperkt en sterk geïsoleerd	
<i>Wenselijkheden mbt de Vlaamse Landschappen</i>				
<i>Structurele hooftekenmerken</i>	<i>Identiteitsbepalende elementen</i>	<i>Erfgoedwaarde</i>	<i>Autonome ontwikkeling en problemen</i>	<i>Wenselijkheden voor toekomstige ontwikkeling</i>
traditioneel tuinbouwgebied op zandgronden	sterk verstedelijkt gebied (Antwerpse banlieue en forenzenwoonzone) grote dichtheid van serres	buitenste fortengordel van Antwerpen	complexe rurale gradiënten uitgaande van Antwerpen, Mechelen, Brussel en Leuven; kadastrale Open Ruimte (1989) ca. 60-80%; sterke verstedelijking door lintbebouwing en landelijke verkavelingen; sedert 1981 meer dan 10% toename van woningen.	- stoppen lintbebouwing; - optimaliseren verweving niet-grondgebonden landbouw en wonen; dit kan de resterende open ruimte vrijwaren

Zone 2

Zone 2 is gelegen in het traditionele landschap 'Vallei van de Kleine Nete' (zie Tabel 8-77). De landschapsstructuur bestaat ook hier voornamelijk uit valleigronden, daarnaast zijn bedijkte rivieren (Kleine Nete), kanalen (Albertkanaal en Netekanaal) en meanders aanwezig. Het landschap kent een aantal grote antropogene structuren zoals het Albertkanaal, het Netekanaal en de E313. Samen met de Kleine Nete zijn deze structuurbepalende elementen in het landschap.

Zone 3

Zone 3 ligt nagenoeg volledig in het traditionele landschap 'Vallei van de Grote Nete' (zie Tabel 8-77). Dit landschap wordt aan beide zijden geflankeerd door het traditionele landschap 'Zuiderkempen van Lier en Heist-op-den-Berg' (zie Tabel 8-79). Ook hier bestaat de landschapsstructuur voornamelijk uit valleigronden in gebruik als weiland of bos. Er liggen talrijke plassen en vijvers in het gebied van het traditioneel landschap 'Vallei van de Grote Nete'. Sommige wellicht restanten van (kleinschalige) moerasrijversontginning eind 19de – begin 20ste eeuw. De Grote Nete vertoont hier een sterk meanderende loop.

Het gebied heeft de landschappelijke kenmerken van een valleilandschap, d.w.z. laag gelegen, natte valleigraslanden, ruigtepercelen, perceelsrandbegroeiing en percelen omringd met grachten.

Tabel 8-79: Kenmerken en beleidswenselijkheden 'Zuiderkempen van Lier en Heist-op-den-Berg'

Traditionele Landschappen Vlaanderen : kenmerken en beleidswenselijkheden				
330020 Zuiderkempen van Lier en Heist-op-den-Berg				
<i>Landschappelijke subeenheden</i>				
330020	Zuiderkempen van Lier en Heist-op-den-Berg			
<i>Visueel-landschappelijke kenmerken, begrenzing en versnippering van de Open Ruimte</i>				
<i>Structuurdragende matrix</i>	<i>Zichtbare open ruimten</i>	<i>Impact bebouwing</i>	<i>Betekenis kleine landschapselementen</i>	
hoofdzakelijk vlakke topografie; valleien en verstedelijkt weefsel zijn structuurbepalend	- sterk versnipperde en onregelmatige open ruimten van sterk verschillende omvang; - beperkt aantal gerichte vergezichten begrensd door bebouwing en vegetatie.	- complexe verweving van open ruimten en bebouwing; - bebouwing dikwijls ruimtebegrenzend.	- talrijke geïsoleerde elementen (molens, torens, hoeven, kapelletjes,...) met dikwijls een monumentwaarde; - lineair groen in de valleien.	
<i>Wenselijkheden mbt de Vlaamse Landschappen</i>				
<i>Structurele hooftekenmerken</i>	<i>Identiteitsbepalende elementen</i>	<i>Erfgoedwaarde</i>	<i>Autonome ontwikkeling en problemen</i>	<i>Wenselijkheden voor toekomstige ontwikkeling</i>
hoofdzakelijk vlak zandig gebied	oorspronkelijk grote kern- en nevelvlekdoorden en gehuchten; bosrijk gebied; thans sterke verstedelijking door lintbebouwing.	buitenste fortengordens van Antwerpen	rurbane gradiënt uitgaande van Antwerpen; is zeer sterk versneden en bezit een dichte bebouwing; kadastrale oppervlakte in 1989 m.b.t. Open Ruimte varieerde van minder dan 50% tot ca. 80%; met een afname van 5-10% sedert 1980; toename van meer dan 10% woningen sedert 1981; talrijke weekend-verblijven.	- gedifferentieerd ruimtelijk beleid volgens de subeenheden gericht op het behoud van de verscheidenheid; - verbeteren groenconnectiviteit, vooral in de valleien; - vrijwaren van de afwisseling in landgebruik (heide, bos, akker- en weiland); - opvang recreatiedruk en weekendverblijven.

8.7.3.2.2. Mesoniveau

Fysische basisstructuur

Het fysisch systeem ligt aan de basis van zowel het natuurlijke landschap als van het antropogene landschap. Het is het geheel van eigenschappen, processen en onderlinge relaties van klimaat, geologie, reliëf, bodem, oppervlakte- en grondwater en lucht. In dit onderdeel wordt getracht om de invloed van dat fysisch systeem op de structurerende functies van de omgeving van het studiegebied te achterhalen.

Tijdens het Tertiair kende de regio rond Lier verschillende opeenvolgende perioden van mariene sedimentatie, getuigen hiervan zijn de Oligocene Klei van Boom, de Mioceen zanden van Antwerpen en Diest, de Pliocene Zanden van Kasterlee en Poederlee. Na deze zandafzettingen komt het gebied rond Lier in een nieuwe omgeving terecht, voornamelijk gekenmerkt door erosie. Het gebied bevindt zich in een continentale omgeving waar het regenwater door rivieren naar de zee wordt gevoerd. Het rivierenpatroon dat ontstaat, is consequent aan de oost-west verlopende kustlijn en verloopt dus van zuid naar noord. In het Vroeg-Pleistoceen bestond er tussen Dover en Calais nog een verbinding over het land. Het uitschuren van de geul, de straat van Dover, zorgt ervoor dat de kustlijn verandert van een oost-west oriëntering naar een zuidzuidwest-noordnoordoost gerichte kustlijn, waardoor de erosielijn van noord naar west verandert. Tijdens het Vroeg- en Midden Pleistoceen worden er westzuidwest-oostnoordoost gerichte glauconiet zandlichamen gevormd waarvan de toppen verkit worden door ijzer. Deze moeilijk erodeerbare zandlichamen zorgen er mede voor dat de rivieren in een zuidwest-noordoost richting stuwten. Dit patroon is nog bewaard gebleven bij de Kleine en de Grote Nete.

Tijdens het Vroeg Weichsel (Laat Pleistoceen) heeft er een sterke erosieve puls plaats die zorgt voor de sterke uitschuring van de Kleine Nete ter hoogte van Lier. Veel van de eerder gevormde depressies en geulen zullen tijdens het Pleni-Weichsel opgevuld worden door eolisch sediment. Er worden een zandige deklaag, een lemige deklaag, veen, klei en kleig zand afgezet. De Grote Nete erodeert steeds meer Mioceen zand, maar omdat de Boomse klei moeilijk te eroderen is, wordt de loop naar het oosten afgebogen, blijft ten noorden van de Boomse Klei en de Diest heuvels van Heist en Beerzel, om zich in Lier te voegen met de Kleine Nete (Goolaerts en Beerten, 2006).

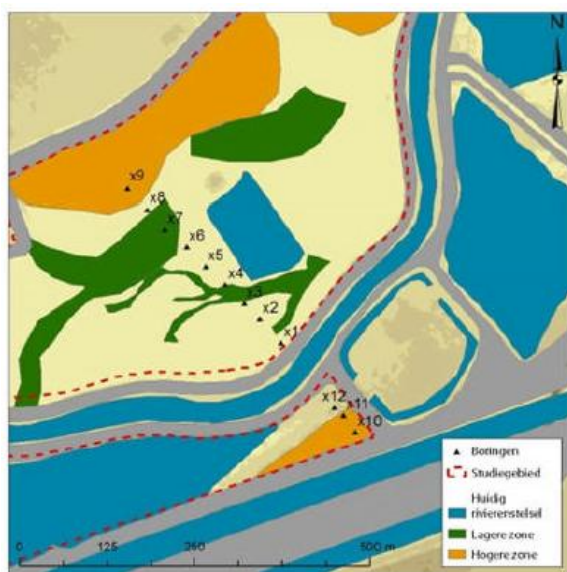
Zone 1

In het kader van dit plan werd een verkennend booronderzoek uitgevoerd in de Polder van Lier. Het paleolandschappelijk booronderzoek verliep in een transect dat zich min of meer centraal en dwars doorheen het gebied bevond (zie Figuur 8-81).

Op basis van de uitgevoerde boringen werd vast gesteld dat het noordelijke deel van het transect te lijden heeft gehad van erosie. Hoe de situatie ten noorden van het transect is, dient echter verder te worden onderzocht. Mogelijk is deze zone archeologisch interessant (zie § 8.7.3.3.3). Het centrale deel van het transect lijkt regelmatig overstroomd te zijn door de Nete, waardoor een goed ontwikkelde stratigrafie ontstond. In het oostelijke uiteinde van de Polder van Lier bevindt een Tardiglaciale paleogeul zich parallel met de huidige Nete, gedeeltelijk onder de dijk op de rechteroever. Het zuidelijke deel van het transect daarentegen, gesitueerd op de linkeroever van de Nete, ligt merkkelijk hoger dan het centrale deel en domineert de alluviale vlakte.

Wanneer het boortranssect vergeleken wordt met de DHM-analyse lijkt de erosie van de holocene alluviale afzettingen bevestigd te worden door de aanwezigheid van een brede paleogeul in boring X7 en vermoedelijk ook in X6 en X8. Het gaat zonder enige twijfel om een oude, efemere geul die actief was tijdens zware overstromingen (voor de aanleg van de dijken of bij dijkbreuken?). Zonder de indijking had deze geul de huidige op middellange termijn kunnen vervagen. De brede paleogeulen aangetroffen in deze sector zijn vermoedelijk gelijktijdig ontstaan met de aangeboorde geul. Dit maakt dat de kans om in een strook met een breedte van maximaal 250 m gesitueerd langs de noordoostelijke dijk van de polder van Lier archeologische structuren aan te treffen eerder gering is.

De interpretatie van de kleinere alluviale structuren als oude getijdegeulen lijkt bevestigd door de aanwezigheid van zandige lagen in de lemige sedimenten van het bovenste pakket (boringen X4, X5 en X6) die vermoedelijk afgezet werden onder getijdeninvloed. Deze kanalen lijken de holocene afzettingen niet te hebben geërodeerd, wat doet vermoeden dat het eventueel aanwezige archeologische potentieel gevrijwaard bleef. Doordat de sector veel te lijden heeft gehad van overstromingen lijkt deze echter minder geschikt als locatie voor permanente bewoning, de aanwezigheid van nederzettingen/structuren van meer tijdelijke aard valt echter niet uit te sluiten.



Figuur 8-81: Locatie van het boortranssect

Zone 2

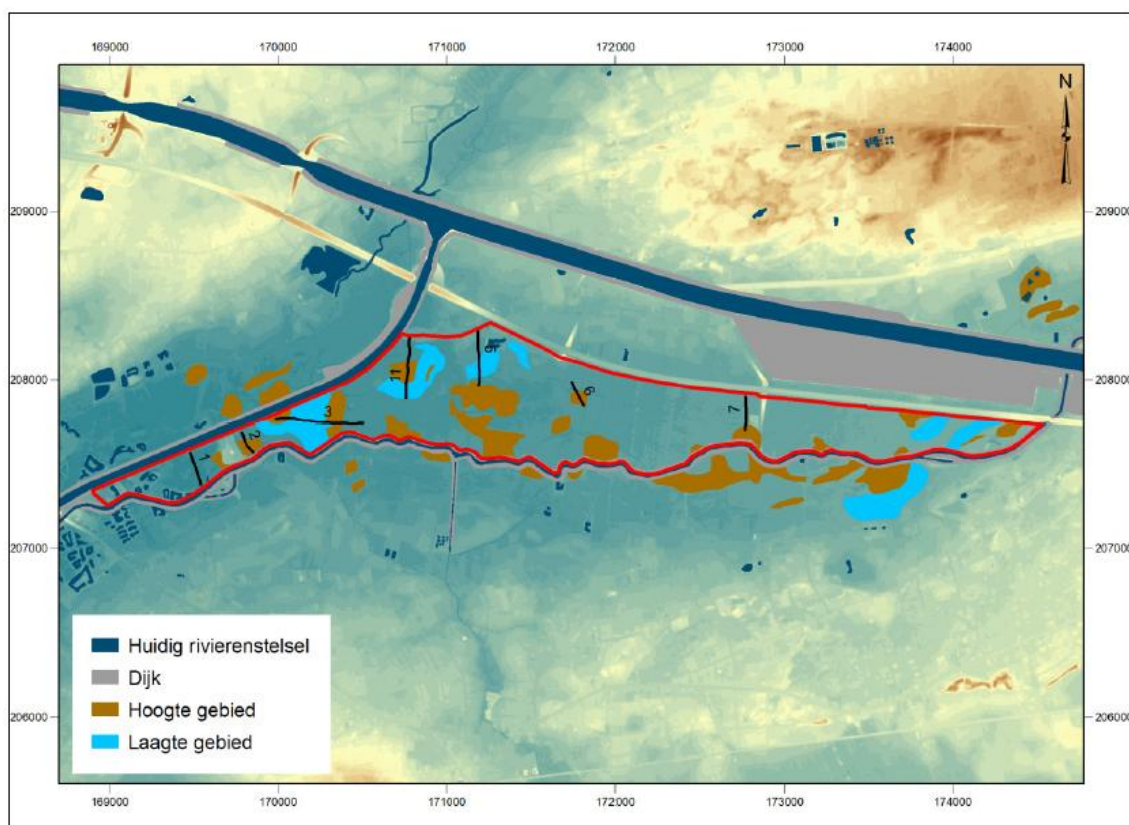
De opvullingsgeschiedenis van de alluviale vlakte van de vallei van de Kleine Nete is een complex verhaal. Doordat Varenheuvel-Abroek zich in het samenvloeiingsgebied van de Kleine Nete en de Molenbeek bevindt, wordt de situatie nog complexer. In het kader van voorliggend plan werd een verkennend booronderzoek uitgevoerd in zone 2.

De gegevens uit de boringen tonen dat het huidige microreliëf van de alluviale vlakte (Figuur 8-82) niet overal op dezelfde manier gevormd werd. Soms wordt het gevormd door de resten van sterk geërodeerde lagen (Zanden van Diest t.o.v. afzettingen uit het Tardiglaciaal, pré- Allerød en anorganische Allerød), elders gaat het om lokale (overvloedige) alluviale afzettingen die lichte, brede alluviale opduikingen vormen.

Mogelijk is nog een ander type opduiking, dat geen alluviale oorsprong kent, aanwezig langs de rand van de alluviale vlakke van de Kleine Nete. Het gaat om een vermoedelijke eolische duin die zich aan de uiterste noordelijke grens van deze zone bevindt.

De laaggelegen zones zijn, in tegenstelling tot de opduikingen, allemaal van dezelfde oorsprong, met name niet volledig opgevulde resten van oude alluviale vlaktes. De aanwezigheid van alluviale sedimenten toont aan dat ze regelmatig onderworpen werden aan alluviale overstromingen.

Ten slotte vormen de vlakke zones tussen de opduikingen en de depressies een derde reliëfscategorie. Deze zones zijn over het algemeen gevormd door volledig opgevulde alluviale vlaktes. Het is echter niet uitgesloten dat zich in deze zones nog kleine, afgedekte opduikingen bevinden die niet boven het oppervlak uitsteken.



Figuur 8-82: Overzichtskartaal met boortransecten

Zone 3

Zone 3 wordt over de volledige lengte doormidden gesneden door de Grote Nete, die aan weerszijden wordt afgeboord door dijken. De hoogste zones aan de randen van het onderzoeksgebied vertegenwoordigen telkens de aanzet naar het hoger gelegen landschap, met uitzondering van een langgerekte opduiking die volledig omgeven wordt door een laaggelegen zone. Deze opduiking vertegenwoordigt mogelijk een restant van een pleniglaciale alluviale structuur, of ze ontstond door alluviale erosie van de Pleniglaciale sedimenten gedurende het Laat Glaciaal. Een derde hypothese is dat het om een rivierduin gaat die werd gevormd door eolische afzettingen tijdens het Pleniglaciaal. De noordwest-zuidoost oriëntatie pleit echter niet in het voordeel van dergelijke eolische afzettingen gezien die elders op de geologische kaart steeds noordoost-zuidwest gericht zijn.

Drie zeer lage zones met een lineaire morfologie vertegenwoordigen alluviale structuren, zoals paleogeulen of insnijdingen van een Laatglaciale geul.

Cultuurhistorische situering

Kaart 48: Historische kaart Ferraris (1771-1778) (zie Bijlage 4)

Kaart 49: Historische kaart Vandermaelen (1846-1854) (zie Bijlage 4)

Zone 1

De Ferrariskaart (1771 – 1778) toont voor de Polder van Lier een open landschap dat voornamelijk uit weiland bestond. Er was akkerbouw op de percelen gelegen langsheen de huidige Ouderijstraat. Deze percelen zijn hoger gelegen en waren toen droog genoeg om aan akkerbouw te doen. De meeste percelen zijn omzoomd door hagen. Op de Vandermaelenkaart (1846-1854) zijn een aantal kleinere percelen samen gevoegd, ook de perceelsrandbegroeiing lijkt grotendeels verdwenen.

Het Ringenhof, aangeduid als 'Cse Ringhe' is op de Ferrariskaart een omwald cijnshof met een klein cluster aan gebouwen, er is geen dijk aanwezig. Op de Vandermaelenkaart wordt op die plek echter de Waterschranshoeve gesitueerd, terwijl het hof ter Ringhe iets westelijker ligt. Het huidige Ringenhof, een neoclassistisch kasteeltje met palladiaanse inslag, ligt ongeveer op de locatie die door Vandermaelen wordt aangeduid. De Waterschranshoeve, of toch een sterk gerestaureerde versie is ook nog te vinden op de locatie die wordt gegeven door Vandermaelen. Rondom de hoeve is op de Ferrariskaart een waterkering te zien. Dat kan erop wijzen dat de Polder van Lier reeds eind 18de eeuw aan overstromingen vanuit de Nete onderhevig was. Nabij de hoeve zijn op diezelfde kaart twee bossages te zien.

Noch op de Vandermaelenkaart, noch op de Ferrariskaart is binnen de contour van het plangebied enig spoor van bebouwing te zien.

De locatie van de huidige Anderstadthoeve wordt op de Ferrariskaart aangeduid als 'Rander stadt'. De eerste vermelding van het kasteel op deze plaats dateert van 1247. In 1462 verkocht Jan Van Wezemael het goed aan Karel van Charolais, de latere hertog Karel de Stoute. Deze site behoorde in de 15de eeuw dan ook tot het herogelijk domein, toen nog Anderstad hoeve. Het was een gemengd bedrijf dat graanproductie combineerde met veeteelt waarvoor ook meerdere weilanden ter beschikking stonden. In de 17de eeuw is op dezelfde locatie een slot terug te vinden, nadat een brand heel wat schade aanrichtte tijdens de beroerten van 1585. Relevant is ook dat er in de Netebocht tussen Anderstadt en Lier zwaar is gevochten tijdens WO1, met honderden doden tot gevolg. De strijd om de Nete eindigde met een nederlaag voor de Belgen, zodat het Duitse leger zicht op het ten val brengen van Antwerpen kon gaan richten. Vandaag is er op deze locatie een (verlaten) zuivelfabriek gevestigd, met de Welvaertshoeve als kern, onder de naam Sint-Clemens.

Binnen de omwalling van 'Rander stadt' zijn op de Ferrariskaart akkers gelegen. Buiten de omwalling zijn eveneens akkers gelegen, de percelen zijn van elkaar gescheiden door perceelsrandbegroeiingen (hagen volgens Ferraris). Ter hoogte van de huidige weg tussen de vijvers aan Anderstadt was eind 18de eeuw reeds een onverharde weg gelegen. Aan beide zijden van de weg stonden bomen.

Ter hoogte van de huidige Anderstadt-gebieden bestond het landschap eind 18de eeuw nagenoeg uitsluitend uit weilanden. Doorheen Anderstadt II liepen een aantal onverharde wegen, geflankeerd door bomenrijen. De Ferrariskaart toont de aanwezigheid van een waterloop, de 'Hoyde Beeck'. Deze beek is op de Vandermaelenkaart nog steeds aanwezig, het laatste deel van de beek met monding in de Nete werd echter recht getrokken. De percelering in Anderstadt II is op deze kaart ook grotendeels verdwenen.

Ook het Hof van Lachenen is reeds aanwezig op de Ferrariskaart, gelegen in het gehucht Lachenen (waar op vandaag enkel nog de toegangspoort van terug te vinden is). In de 15de eeuw werd dit reeds vermeld onder de naam 'Goed ter Hellen'. Op de Ferrariskaart wordt dit goed aangeduid als het 'Delfshof'. Hierbij horend is een dreef gelegen, langs beide kanten omzoomd met bomen. De waterloop, eveneens omzoomd met bomen, vormt een deel van de omwalling van het Hof van Lachenen. De dreef is op de Vandermaelenkaart reeds verdwenen.

De Ouderijstraat is al minstens sinds de 17de eeuw (maar vermoedelijk zelfs langer) aanwezig in het plangebied. Op een kaart van het Lierse begijnhof uit 1632 staat de straat ('Ouwera strate') al ingetekend,

en dit blijft zo op alle doorsnedes. Op de Vandermaelenkaart heeft de Ouderijstraat een aantal zuidgerichte vertakkingen bij gekregen, een groot deel van deze zijwegen zijn op vandaag terug verdwenen.

De Vandermaelenkaart toont duidelijk aan dat er dijken liggen rond de Nete, daar waar dit ten tijden van Ferraris nog niet het geval was.

In deze zone zijn een aantal relictten bewaard gebleven. Het belangrijkste landschapselement dat nog aanwezig is, is het bodemgebruik. Bepaalde delen zijn, vermoedelijk al sinds de middeleeuwen, continu in gebruik als hooi- en weiland. Ook al is een deel verloren gegaan door de aanleg van vijvers. Een ander element dat al eeuwenlang quasi ongewijzigd aanwezig is, is de Ouderijstraat.

De water(wegen) en paden binnen het gebied zijn aan heel wat veranderingen onderhevig geweest, dus van de 18de-, 19de- of zelfs eerste helft 20ste-eeuwse situatie is op dat vlak nog maar zeer weinig terug te vinden (met uitzondering van de Ouderijstraat). De delen van het gebied die nog teruggaan op het oude Hof van Lachenen (een deel van de omwalling en een deel van één van de dreven) zijn gedurende de 19de eeuw al verdwenen.

Zone 2

Op de Ferrariskaart staat ten noorden van zone 2 'Neerviersel'. Ten oosten hiervan staan enkele huizen waar 'Cse Vloete' bij staat. Ten noorden hiervan leest men 'Esterlee'. Binnen de contour van zone 2 zijn op de Ferrariskaart geen woningen te zien. Ten noorden en ten zuiden van het gebied liggen wel enkele gebouwen.

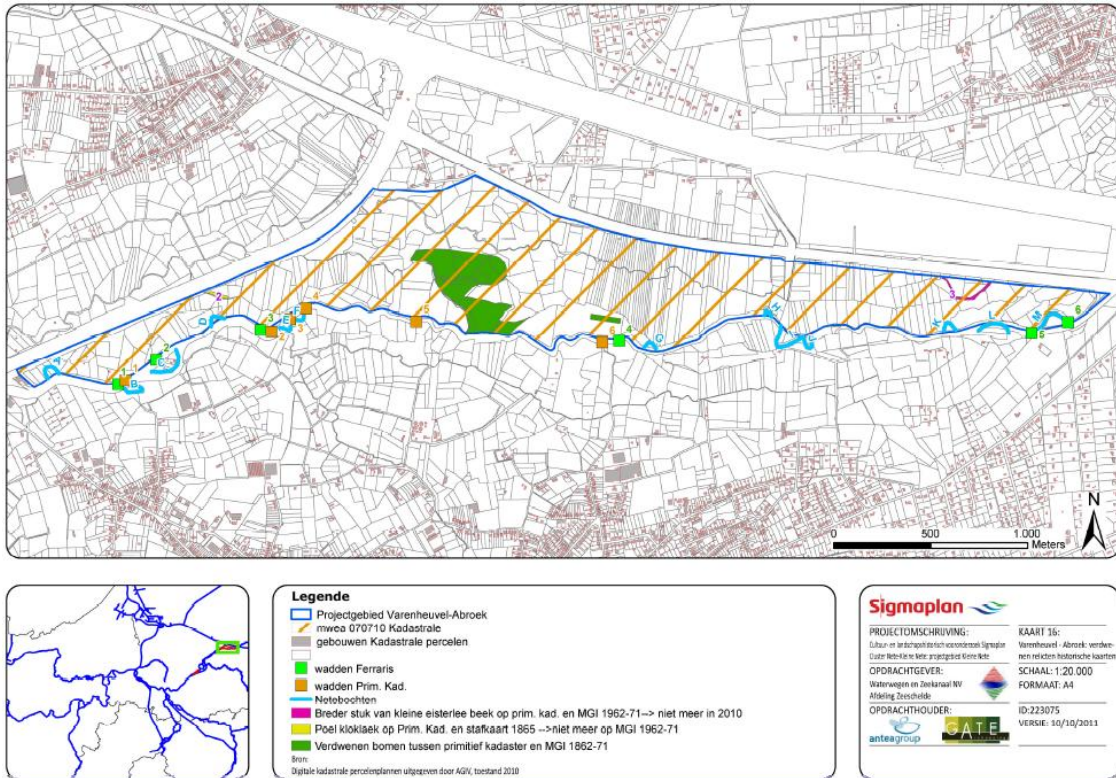
Zone 2 wordt op de Ferrariskaart voornamelijk ingenomen door moerassige weilanden. Centraal en in het oostelijk deel van het gebied is het landschap veel geslotener dan in de rest van het gebied. In deze eerder gesloten zones komen kleinere percelen voor met perceelsrandbegroeiing (hagen).

Centraal in het gebied komt een beboste zone voor met kreupelhout, ook deze zone is afgebakend met hagen. Aan de rand van deze zone komen kleinere percelen met heide voor. Ook in het uiterste oosten van het gebied, tegen de Nete aan komt een zone voor met heide. In het noorden van zone 2 komt dan weer akkerland voor, zij het dan in zeer beperkte mate.

Op de Ferrariskaart zijn geen dijken te zien langs de Kleine Nete. Mogelijk hoorden de (vochtige) gronden naast de Kleine Nete dan bij het winterbed van de rivier. Pas in 1839 werd besloten dat er langs de Kleine Nete dijken zouden worden aangelegd en dat men de rivier van Lier tot Grobbendonk bevaarbaar zou maken.

Slechts enkele wegen liggen bij Ferraris in het gebied. In het noorden ligt een stuk van een onverharde weg met aan elke kant een bomenrij, deze loopt in het gebied naar de huidige Kleine Pulse Beek. Iets meer naar het westen hiervan lijkt een voetweg te liggen. De Klein Pulse Beek zelf is bij Ferraris deels te zien, maar eindigt al voor het grondgebied van het huidige Grobbendonk. De Kleine Eisterlee Beek is dus niet te zien. Verder komen nog een aantal kleinere waterlopen (beken), geflankeerd door bomenrijen, voor. Deze wateren het gebied wellicht af naar de Kleine Nete.

De loop van de Kleine Nete heeft op de Ferrariskaart een veel sterker meanderend karakter dan in de huidige situatie het geval is. Baten en Huybrechts geven een overzicht van de doorgesneden meanders sinds Ferraris. Tussen Ferraris en de eerste MGI-kaart (1850-1870) zijn ter hoogte van Mol-ter-Nete drie bochten doorgesneden, in Varenheuvel twee, in het Abroek vier, waarvan nog een halve arm aanwezig is, en ter hoogte van het Derde Sas twee. De meeste vroegere meanders in de Netevallei zijn volgens hen nauwelijks of niet bewaard. Toch zijn veel van deze bochten nog te zien op het digitale kadastrale percelenplan uit 2010. Op deze kaart zijn in totaal dertien bochtjes terug te vinden (zie Figuur 8-83). Enkel in het uiterste westen is op het primitief kadaster een scherpere bocht te zien dan de huidige loop van de Kleine Nete, maar van die bocht is op latere kaarten geen restant meer te zien. De bocht in het uiterste westen (Grobbendonk) is op de stafkaart van 1865 en de kaart van Vandeven uit 1910 nog niet rechtgetrokken. Deze rechttrekking moet gebeurd zijn in de loop van de 20e eeuw. Van de dertien doorgesneden bochten liggen er zes in het onderzoeksgebied.



Figuur 8-83: Vroegere Netebochten, getekend op de kadastrale percelenplannen (AnteaGroup en Gate, 2014)

Langs de Nete staat bij Ferraris op zes plaatsen 'gué' (wad) geschreven. 'Gewat' betekent in het middelnederlands 'doorwaadbare plaats, voord, ondiepte, wadde'. De wadden worden op de Ferrariskaart aangeduid met een klein lijntje over de Nete. Hoewel ze nog bij Ferraris zichtbaar zijn, was in 1731 verboden de wadden nog te gebruiken. In een inspectie van de Kleine Nete van Lier tot Grobbendonk in 1817 wordt verwezen naar het probleem rond de wadden en het artikel uit 1731. Wadden ontstonden op plaatsen waar men met wagens, karren en vee door de rivier ging. Op deze plekken werden de oevers steeds breder en verzandde de rivier. Soms stortte men er ook steengruis. Zo werd de rivier op deze plekken versmald en ondiep gehouden. Dit had een remmende invloed op de rivier en bemoeilijkte de scheepvaart. Deze doorwaardplaatsen waren volgens Caethoven waarschijnlijk plekken waar de weilanden vaak onder watert werden gezet. Vermoedelijk bedoelt hij hiermee dat op deze plaatsen vloeibeemden of vloeiveiden lagen.

Op de Kleine Nete lagen en liggen in het plangebied enkele sassens. Er werden zes sassens gebouwd bij de kanalisatie van de Kleine Nete. Deze kanalisatie gebeurde, hoewel de eerste plannen ervan al vanaf de 16e eeuw dateren, pas in de 19e eeuw. In de jaren 1830 werkte men de scherpste meanders weg. Toen wilde men immers vanuit Antwerpen een grote lading kasseien vervoeren voor de aanleg van de weg tussen Diest en Turnhout. De zes sassens, die men hierbij bouwde, lagen in Emblem, Nijlen, Viersel, Bouwel, Grobbendonk en Herentals. Over deze sluizen bestaat volgens Caethoven enige onduidelijkheid. Zo kan hij niet zeggen waar de verdwenen sluizen van Viersel en Bouwel lagen. Voor wat het plangebied betreft, bespreekt hij een verdwenen sas (het zogenaamde 2de sas) aan Mol-ter-Nete in Nijlen en het 'Sas 3' op de grens van Grobbendonk en Nijlen. Dit laatste sas bestaat nog wel, maar is niet meer in werking. Ook rond het Sas 2 heerst enige twijfel. In zijn werk beschrijft Caethoven een ouder werk waarin beweerd wordt dat op de plaats van Sas 2 ooit een watermolen gestaan heeft. Deze zou dan bij de dijkverhogingen in 1843 mogelijk vervangen zijn door een sas. In dat ouder werk worden voor deze stellingen echter geen bronnen gegeven. Caethoven acht het daarom even goed mogelijk dat aan de Oude Nete (of Oude Nete Gracht) een watermolen gestaan heeft. Momenteel ligt aan het 'eilandje' van Sas 2 een oud sasje. Waar dit toe diende of bij hoorde is niet duidelijk. Zo kan het deel uitgemaakt hebben van een watermolen, maar was het mogelijk ook een deel van een oud sas. Een ander werk, dat bij Caethoven aangehaald wordt, vermeldt dan weer de aanleg van vier houten sluizen op de Kleine Nete begin 18e eeuw. Of het sasje met houten bodem ter hoogte van Sas 2 een van deze vier houten sluizen was, is echter niet duidelijk. Wanneer Caethoven zijn

artikel schreef in 2009 was van Sas 2 enkel nog een stevige stenen brug overgebleven. Deze ligt ten zuiden van het plangebied. Op de kaarten van de Atlas der Buurtwegen (ca. 1845) zijn zowel Sas 2 als 3 aanwezig. Enkele archiefstukken tonen dat in 1756 inwoners van Viersel, Pulle en Grobbendonk (en in sommige stukken ook aangelanden uit andere gemeenten) vergaderden over het ruimen van de Nete, maar ook over het aanstellen van een sluismeester. Het is echter niet duidelijk welke sluis of sluisen dan onder de hoede van deze sluismeester stonden.

In zone 2 zijn nog een aantal relicten aanwezig. Het vochtige bodemgebruik veranderde over het algemeen weinig tussen de 18de eeuw en 1960. Het gebied bestond vooral uit vochtige gronden. Deze beemden of meersen werden dan vermoedelijk grotendeels als hooiland gebruikt. In het noorden liggen op verschillende historische kaarten enkele stukken bouwland. Ook de perceelsvorm is nagenoeg onveranderd tussen het primitief kadaster en 2010.

Dijken zijn op de kaarten aanwezig vanaf de stafkaart uit 1865. Op de Ferrariskaart zijn dus nog geen dijken te zien.

Ook enkele wegen op historische kaarten bestaan vandaag nog steeds. Dit is het geval met de weg vanaf de straat Vaarheuvel naar de Oude Nete (vanaf het primitief kadaster), het stukje weg verder oostwaarts vanaf de straat Vaarheuvel in het gebied (vanaf het primitief kadaster), de Germelainstraat (op het primitief kadaster en wordt later de straat Nederviersel) en tot slot een stukje weg in het oosten (Grobbendonk) dat zowel op het primitief kadaster als de MGI-kaart 1962-'71 te zien is. Een belangrijke opmerking hierbij is wel dat niet alle kleien wegen op de MGI-kaart 1962-'71 vandaag op de satellietbeelden van google maps duidelijk te zien zijn. Hun vorm is wel te herkennen, maar in hoeverre het dezelfde wegen betreft, is moeilijk te zien.

Wat waterwegen betreft zijn op de Ferrariskaart korte stukjes van de Kleine Pulse Beek en de Oude Nete te zien. Deze beken zijn duidelijker zichtbaar vanaf het primitief kadaster. Vanaf dan is ook de Kleine Eisterlee Beek aanwezig.

Op vlak van bodemgebruik is het aantal stukken grond met bomen op verminderd tussen Ferraris en de MGI-kaart uit 1962-'71. Ook de verschillende wadden, die nog bij Ferraris aanwezig waren, zijn er nog deels te zien op het primitief kadaster, maar zijn verdwenen bij de kanalisatie van de Kleine Nete. Tot slot zijn op de kaart van de Vlaamse Hydrografische Atlas in het oosten (Grobbendonk) enkele kleine waterwegen niet meer te zien, die nog wel op het kadaster aanwezig waren. Netebochten zijn vooral doorgesneden in het westen en oosten van zone 2.

Zone 3

Tijdens de middeleeuwen en de vroegmoderne periode werd dit gebied voornamelijk ingenomen door beemden, die tijdens de wintermaanden overstroomden en dienden als hooi- en weiland. Op Ferraris is echter ook te zien dat er hier en daar percelen loofhout terug te vinden zijn. Ook is er behoorlijk wat akkerland te zien, aan de Lierse kant vaak heel dicht bij de Nete zelf gelegen, wat het vermoedelijk behoorlijk overstromingsgevoelig moet gemaakt hebben. De continuïteit met de Vandermaelen kaart, die de situatie rond 1850 laat zien, is indrukwekkend. Nog steeds is hooi- en weiland dominant, met ook heel wat akkerland en hier en daar een perceel loofhout.

De situatie ziet er toch enigszins anders uit rond 1965, wanneer quasi al het akkerland is verdwenen (een paar kleine perceeltjes niet te na gesproken) en een groot deel van het gebied permanent hooi- of weiland is geworden of wordt omschreven als moerassig, met vooral op de Lierse oever een paar grote blokken met populierenaanplant. Aangezien in de huidige situatie de bebouwing behoorlijk is toegenomen, is een deel van het gebied nu ingenomen door tuinen, maar de dominantie van permanent hooi- en weiland blijft, net als de aanwezigheid van moerassige stukken en loofbos.

Op de Ferrariskaart is binnen de contouren van zone 3 een miniem spoor van bebouwing te zien dat behoort bij het gehucht Roosbroek. Dit gehucht lag op rechteroever van de Grote Nete en was één van de twee belangrijkste bewoningskernen van Kessel. Dit gehucht zal geleidelijk aan verdwijnen. Het is waarschijnlijk dat aan deze rand van het plangebied al gedurende de voorgaande eeuwen bebouwing te noteren viel, maar dit valt niet met zekerheid te zeggen.

Op de Vandermaelen kaart zien we op quasi dezelfde plaats nog steeds bewoning, deze keer zelfs iets meer (al kan dat natuurlijk ook aan de imprecisie van Ferraris liggen). Het gehucht Roosbroeck bleef duidelijk de enige kern van bewoning in de nabijheid van het gebied. Honderd jaar later (bij de doorsnede rond 1965) is de bewoning in het gehucht Roosbroeck quasi verdwenen, dus zien we er ook geen uitlopers meer van in het onderzoeksgebied. We zien wel nieuwe sporen van bebouwing op de andere oever van de Nete, in het noordwesten, aan de rand van het overstromingsgebied. In zijn huidige toestand is er in het gebied – op beide oevers – verspreid heel wat bebouwing terug te vinden.

Buiten de contouren van zone 3 zijn op linkeroever een aantal omwalde hoeves gelegen:

- Kartuizershoeve (Chartreusehof op de Ferrariskaart): deze hoeve is op vandaag nog aanwezig in het landschap; het huidige hoevegebouw heeft elementen die teruggaan tot de 17^{de} eeuw.
- Jezuïetenhoeve (Cse des Jesuites op de Ferrariskaart): ook nog zichtbaar op de Vandermaelenkaart (Jesuïeten hoef). Ook vandaag staat er nog een hoeve op deze locatie, met elementen daterend uit de 17^{de} eeuw.
- Hertog Janshoeve of Hoeve Ter Haegen (Cse Nazareth op de Ferrariskaart): ook nog zichtbaar op de Vandermaelenkaart (Hertog Janshoef). De Hoeve Ter Haegen staat er vandaag nog steeds, met een gebouw dat uit de 18^{de} eeuw dateert.
- Een 4^{de} hoeve wordt op de Ferrariskaart aangeduid als Cse Vandenbranden, op de Vandermaelenkaart is dezelfde hoeve te zien, met de benaming An(cienne) Chau (Cense?) de La Bistrate fme, wat op voormalig eigendom van het voorname Antwerpse koopliedengeslacht de la Bistrate zou wijzen.

Ook op rechteroever zijn een aantal interessante sites gelegen, zo is er het Hof ter Laken, ook wel gekend als het eerste Kesselhof en gelegen nabij het gehucht Roosbroeck. In 1914 werd dit Hof in brand gestoken door het Belgische leger, in een poging om van de zone tussen de forten van Lier en Kessel een open ruimte te maken. Later werd er een nieuw Kesselhof gebouwd, deze keer op het grondgebied van Berlaar.

Er zijn nog verschillende militaire en topografische kaarten te raadplegen om de landschapsevolutie na Vandermaelen tot op heden beter te begrijpen. Uit de besproken kaarten blijkt echter dat het landschap doorheen de jaren relatief gaaf is gebleven. Het bespreken van kaartmateriaal dat dateert van de periode na Vandermaelen biedt in functie van de effectbeoordeling dan ook weinig meerwaarde.

8.7.3.3. Erfgoedwaarde

8.7.3.3.1. Landschappelijke erfgoedwaarde

Kaart 43: Landschapsatlas (zie Bijlage 4)

De bespreking van de landschappelijke erfgoedwaarde gebeurt aan de hand van de atlas van de relictten van de traditionele landschappen.

Relicten zijn landschapskenmerken die nog duidelijk verwijzen naar of getuige zijn van de traditionele kenmerken van een landschap. Het is belangrijk dat deze relictten als kenmerken van de traditionele landschappen bewaard blijven binnen een steeds veranderende en evoluerende ruimte.

De landschapsatlas geeft aan waar deze historisch gegroeide landschapsstructuur tot op vandaag herkenbaar gebleven is. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen ankerplaatsen, relictzones, lijnrelictten en puntrelictten.

Puntrelictten bestaan uit afzonderlijke objecten en hun onmiddellijke omgeving. Het zijn dikwijls bouwkundige elementen met een bijzondere erfgoedwaarde, zoals monumenten. Niet alleen het bouwkundig erfgoed behoort tot deze categorie, maar ook alle bijzondere landschapselementen, zoals bv. een solitaire boom kunnen hiertoe behoren.

Lijnrelictten worden gevormd door lijnvormige landschapselementen die drager zijn van een cultuurhistorische betekenis. Het kunnen allerhande wegtracés zijn, dijken, militaire verdedigingslijnes en

ook natuurlijke verschijnselen wanneer die het bindend element zijn tussen erfgoedwaarden of landschappelijk structurerend zijn.

Ankerplaatsen zijn gebieden of plaatsen waar complexen bewaard zijn van verschillende erfgoedelementen die een genetische samenhang vertonen. Ze hoeven niet typisch de kenmerken te vertonen van het traditionele landschap waartoe ze behoren, maar ze bezitten een uitgesproken identiteit. Ankerplaatsen komen dan ook soms buiten relictzones voor. De verschillende delen vormen een bijzonder geheel en worden soms als een ensemble aangeduid. Het zijn plaatsen met een duidelijk verhaal, die daarom een structurerend element in de ruimte kunnen vormen.

Een landschapsankerplaats wordt als volgt gedefinieerd: “de meest waardevolle landschappelijke plaatsen die bestaan uit complexen van gevarieerde erfgoedelementen die een geheel of ensemble vormen. Ze zijn uitzonderlijk inzake gaafheid of representativiteit of nemen ruimtelijk een plaats in die belangrijk is voor de zorg of het herstel van de landschappelijke omgeving.”

Met het invoege treden van het onroerenderfgoeddecreet is de ‘aanduiding’ van een ankerplaats niet meer mogelijk. Wel zijn de 70 aangeduide ankerplaatsen door een overgangsbepaling in het Onroerenderfgoeddecreet vanaf 1 januari 2015 gelijkgesteld met een item uit de vastgestelde Landschapsatlas, waaraan een onroerenderfgoedrichtplan gekoppeld is.

De vroegere ‘aangeduide ankerplaatsen’ worden nu bijgevolg ‘vastgestelde landschapsatlasrelicten’.

Een *relictzone* is een gebied met een grote dichtheid aan punt- of lijnrelicten, zichten en ankerplaatsen en zones waarin de connectiviteit tussen de waardevolle landschapelementen belangrijk is voor de gehele landschappelijke waardering.

Het zijn gebieden van wisselende oppervlakte waarin de landschappelijke structuren van bewoning, wegen, kavels of perceelsbeplanting van de traditionele landschappen op een herkenbare manier bewaard zijn gebleven. Ze vertonen dikwijls nog de verticale relaties tussen de landschapscomponenten.

In onderstaande tekst worden de relevante relicten en ankerplaatsen, lijn- en puntrelicten binnen de contouren van het plangebied beschreven. Deze elementen zijn eveneens aangeduid op Kaart 43.

Zone 1

Zone 1 maakt deel uit van de relictzone ‘Vallei van de Nete en kasteeldomeinen’ (R10089). Het Netekanaal en grote wateroppervlaktes (vergravingen) hebben het oorspronkelijk uitzicht van de Netevallei grondig verstoord. Spoorweg en bebouwing (o.a. industrie en verkaveling) dringen het valleigebied binnen. De beleidswensen binnen de relictzone richten zich dan ook op het vrijwaren van bebouwing. De waardering voor deze relictzone wordt weergegeven in Tabel 8-80.

Tabel 8-80: Waarderingskenmerken relictzone ‘Vallei van de Nete en kasteeldomeinen’

Waarderingskenmerken
Historische waarde: Lachenen kasteel: parkstructuur is herkenbaar en relatief gaaf (cf. Vandermaelen en MGI); ligt op grens Lachenen beek en Netevallei. Vallei ten zuiden van Lier: slechts enkele restanten van eertijdse valleigronden (cf. MGI); vallei wordt grotendeels gekenmerkt door schaalvergroting van percelen en vergravingen. Ringenhof kasteel: bij Ferraris eerste aanzet hiervan; bij Vandermaelen een verdere uitbouw; huidige structuur vertoont veel overeenkomsten met MGI, maar is voor een deel uitgekleeft (verdwijning opgaande begroeiing). Kasteel van Rozendaal: bij Ferraris als abdij van Rozendaal opgetekend; domeinstructuur is nog herkenbaar, maar verliest gaafheid door oprukkende bebouwing, wegenpatroon is nog intact (cf. MGI). Vallei ter hoogte van St.-Katelijne-Waver: bij Vandermaelen en MGI drassig weiland, nu voornamelijk bos; valleigebied is goed herkenbaar door gesloten uitzicht; echter verstoord door spoorweg, verkaveling en waterbekkens. Archeologische vondst: middeleeuws aardewerk ten zuiden van St.-Rumoldus-Gummaruskapel.
Esthetische waarde: Relatief opvallende vallei met resten van eertijds gesloten valleilandschap en duidelijke binding met kasteeldomeintjes, doch verstoord door bebouwing, infrastructuren of waterbekkens.
Herkenbaarheid:

2
Samenhang: 2
Gaafheid: 1

Het lijnrelict 'Nete' (L10068) loopt door de Polder van Lier en grenst aan Anderstadt I en II. De KW-linie (L10081) is één van de verdedigingslijnen die net voor de Tweede Wereldoorlog gebouwd werden om België te beschermen tegen een Duitse inval. De linie bestond uit meer dan 400 bunkers en liep dwars door België, van Koningshooikt tot Waver.

Net op de grens van zone 1, ter hoogte van de vijvers aan Anderstadt, komt het puntrelict 'd'Anderstadhoeve' (P10377) voor. En in de nabije omgeving, buiten de contour van zone 1, zijn ook nog volgende puntrelicten gelegen: 'Hof van Lachenen' (P10490), 'Kasteel Ringenhof' (P10731), 'Waterschranshoeve' (P10732).

Er zijn geen ankerplaatsen in zone 1 gelegen.

Zone 2

Zone 2 ligt binnen het vastgestelde landschaprelict 'Dal van de Kleine Nete tussen Nijlen en Grobbendonk' (A10076) en de relictzone 'Vallei van de Kleine Nete' (R10074). De waardering en beschrijving voor deze ankerplaats en relictzone wordt weergegeven in Tabel 8-81 en Tabel 8-82. Het Ministerieel Besluit geeft in bijlage een kaart met de ruimtelijke situering van de landschapselementen (Figuur 8-84).

Het lijnrelict 'Kleine Nete' (L10074) vormt de zuidelijke rand van zone 3, het lijnrelict 'Netekanaal' (L10076) grenst ten westen aan deze zone.

Er zijn geen puntrelicten aanwezig binnen de contour van zone 3.

Tabel 8-81: Waarderingskenmerken ankerplaats 'Dal van de Kleine Nete tussen Nijlen en Grobbendonk'

A. Landschapselementen en opbouwende onderdelen
Geomorfologie/hydrografie - Microreliëf: microreliëf, talud - Hydrografische elementen: waterloop, rivier, beek, vallei, meander, oude rivierarm - Moerassige gronden: moeras, rietland
Elementen van transport en infrastructuur Waterbouwkundige infrastructuur: dijk, sas
Elementen en patronen van landgebruik - Puntvormig: bomengroep, solitaire boom - Lijnvormig: bomenrij, houtkant, knobomenrij, perceelsrandbegroeiing - Historisch stabiel landgebruik: permanent grasland - Bos: loof, broek, hooghout, struweel
B. Landschapswaarden
Wetenschappelijke waarde: De wetenschappelijke waarde van deze ankerplaats wordt in de eerste plaats bepaald door de nog steeds aanwezige typische kenmerken van een vallei van een Kempische laaglandbeek met kwelsituaties, natte weilanden en lintvormige kleine landschapselementen. De grootte en de relatieve rust maken dat dit gebied nog belangrijke natuurwaarden bezit. Bovendien heeft de Kleine Netevallei als geheel en dus ook het deelgebied van de ankerplaats een aanzienlijk avifaunistisch belang.
Historische waarde: Dit gebied in het dal van de kleine Nete betreft een relatief gaaf bewaard relict van een typisch landschap rondom een laaglandbeek. Net als enkele honderden jaren geleden (cfr. Ferraris, 1777 en Vandermaelen, 1854) wordt het grondgebruik nog steeds gedomineerd door natte weilanden, al dan niet van elkaar gescheiden door lintvormige landschapselementen. Een aanzienlijk gedeelte van de ankerplaats is voor wat betreft structuur en topografie bovendien de laatste 100 jaar stabiel gebleven (cfr. MGI, 1909). Enkele afgesneden meanders zijn de laatste getuigen van de oorspronkelijke loop van de Kleine Nete.
Esthetische waarde: De gaafheid, kleinschaligheid en structurele diversiteit van dit landschap geven het een aanzienlijke esthetische

waarde. De openheid van het geheel wordt enkel onderbroken door kleine, lintvormige landschapselementen, waardoor mooie, onbelemmerde zichten ontstaan.

Sociaal-culturele waarde:

Er worden in het vaststellingsbesluit van de ankerplaats geen specifieke sociaal-culturele waarden opgenomen.

Ruimtelijk-structurende waarde

Meest dominerende structuur in dit landschap is de centraal lopende Kleine Nete, opvallend geflankeerd door de parallel lopende Kleine Pulse Beek en Laak. Als lintvormig geheel, gelegen langsheen de Kleine Nete, heeft deze ankerplaats een belangrijke functie als bindingselement. Bovendien grenst ze in het zuiden aan de Kesselse Heide, zodat een cluster wordt gevormd van waardevolle landschappen.

C. Omschrijving - opmerkingen

Omschrijving:

Het landschap 'Dal van de kleine Nete' tussen Nijlen en Grobbendonk is gelegen op grondgebied van de gemeenten Nijlen, Grobbendonk en Viersel (Zandhoven) op de overgang van Centrale Kempen naar Zuiderkempen. De begrenzing van deze ankerplaats wordt gevormd door het Netekanaal en de autosnelweg E313 Antwerpen-Hasselt-Luik in het noorden, het gehucht Bouwelse Heide in het oosten, de bewoning van Bouwel en Nijlen in het zuiden en de grens met de gemeente Ranst in het westen.

Op de historische kaart van Ferraris uit 1777 herkennen we dit gebied in hoofdzaak als moerassige weilanden met houtkanten. Hier en daar brengen loofbosjes, heide en landbouwgronden afwisseling. In de 19de eeuw werd de Kleine Nete gekanaliseerd, waardoor enkele meanders werden afgesneden. Het resultaat hiervan is te zien bij Vandermaelen (1854). Recent werden de dijken langsheen de Kleine Nete drastisch verhoogd, waardoor de relatie tussen de waterloop en haar vallei jammer genoeg verloren ging. Toch betreft dit gebied in het dal van de Kleine Nete een relatief gaaf bewaard relict van een typisch landschap rondom een laaglandbeek. Net als enkele honderden jaren geleden wordt het grondgebruik nog steeds gedomineerd door natte weilanden, al dan niet van elkaar gescheiden door lintvormige landschapselementen. Een aanzienlijk gedeelte van de ankerplaats is voor wat betreft structuur en topografie bovendien de laatste 100 jaar stabiel gebleven (cfr. MGI, 1909). Enkele afgesneden meanders zijn de laatste getuigen van de oorspronkelijke loop van de Kleine Nete.

De wetenschappelijke waarde van deze ankerplaats wordt in de eerste plaats bepaald door de nog steeds aanwezige typische kenmerken van een vallei van een Kempische laaglandbeek met kwelsituaties, natte weilanden en lintvormige kleine landschapselementen. De grootte en de relatieve rust maken dat dit gebied nog belangrijke natuurwaarden bezit. Bovendien heeft de Kleine Netevallei als geheel en dus ook het deelgebied van de ankerplaats een aanzienlijk avifaunistisch belang.

Meest dominerende structuur in dit landschap is de centraal lopende Kleine Nete, opvallend geflankeerd door de parallel lopende Kleine Pulse Beek en Laak. Opvallend is de ligging van de zeldzame bebouwing in dit gebied: vlakbij de Nete, maar wel ter hoogte van Hooionk, zoals de naam al aangeeft een hoger gelegen gebiedje. Als geheel vertegenwoordigt dit gedeelte van het dal van de Kleine Nete dankzij haar gaafheid, kleinschaligheid en structurele diversiteit een belangrijke esthetische waarde. De openheid van dit landschap wordt enkel onderbroken door kleine, lintvormige landschapselementen, waardoor mooie, onbelemmerde zichten ontstaan.

Als lintvormig complex, gelegen langsheen de Kleine Nete, heeft deze ankerplaats een belangrijke functie als bindingselement.

Aansluitend op de vallei van de Kleine Nete tussen Lier en Kessel in het westen is dit landschap tevens onderdeel van een cluster van waardevolle valleilandschappen. Om de waarden van dit gebied in de toekomst te behouden, dient erop worden toegezien dat verdere negatieve antropogene invloeden als atypische bebouwing of infrastructuur het landschap niet verder kunnen aantasten.

Opmerkingen/knelpunten:

Knelpunt in dit gebied is de aanwezigheid van een waterzuiveringsstation in de zuidelijke rand en enkele atypische woningen. Daarnaast dient te worden vermeld dat door een ophoging van de dijken van de Kleine Nete de relatie tussen de waterloop en haar vallei (momenteel) verbroken is.

Tabel 8-82: Waarderingskenmerken relictzone 'Vallei van de Kleine Nete'

Waarderingskenmerken
<p>Wetenschappelijke waarde: Dal van de Kleine Nete (tussen Lier en Emblem): grote vegetatiekundige diversiteit op relatief kleine oppervlakte door geleidelijke overgang van klei naar zand en van nat naar droog; ornithologisch belangrijk gebied.</p>
<p>Historische waarde: Vallei tussen Lier en Albertkanaal: goed herkenbare vallei; voornamelijk gesloten vallei zonder bebouwing overgaand naar meer open landschap in oosten met herkenbare perceelsstructuur - zonder perceelsrandbegroeiing - en grachtenpatroon en restanten van bosjes (cf. MGI); Netekanaal, Molenbeek en kleine meanderende beekjes komen voor in vallei. Vallei ter hoogte van Grobbendonk: Aa mondt uit in Kleine Nete en wordt begeleid door open akkerland met vaag herkenbare perceelsstructuur zonder randbegroeiing (cf. MGI; langsheen Kleine Nete meer gesloten landschap (veel perceelsrandbegroeiing) met relatief gave perceelsstructuur en wegenpatroon (cf. MGI). Vallei ter hoogte van Herentals: wegenpatroon komt nog overeen met MGI; gesloten karakter is grotendeels verloren, doch nog restanten opgaande begroeiing (cf. MGI). Vallei ter hoogte van Langendonkloop: goed herkenbare en gave perceelsstructuur en sterk gesloten karakter (restanten perceelsrandbegroeiing en bos) (cf. MGI). Vallei net ten zuiden van rug Lichtaart-Kasterlee (niet aangeduid als relictzone, doch vermeldenswaardig): aandacht voor gehuchten net ten zuiden van Rug, nl. Stenenstraat, Hukkelbergen, Goor, enz.; bij Ferraris reeds vernoemd en zijn gelegen op overgang van heuvelrug naar vallei en hebben mooie oude hoeven. De Zegge: bij Ferraris groot vengebied aansluitend op gesloten vallei van de Kleine Nete; nu restant van groot vengebied, goed herkenbaar en gaaf (cf. MGI); slechts enkele stukjes met herkenbare perceelsstructuur palen aan het beschermde landschap (cf. MGI). Vallei nabij Rundsvort (Gooreind): wegenpatroon is herkenbaar, percelen hebben schaalvergroting ondergaan, structuur is nog vaag herkenbaar en slechts enkele restanten opgaande begroeiing (cf. MGI); kasteelpark nog relatief gaaf; bevat enerzijds relict van de eerste ontginningen van heide tijdens de vorige eeuw - het kleinschalig landbouwgebied - en anderzijds een parkbos daterend van de laatste eeuwwisseling. Zonnedauw-Masselgoren: vrij gesloten landschap door perceelsrandbegroeiing (cf. MGI). Vallei ter hoogte van Breeven (Houten Broek bij Vandermaelen): bij Ferraris heide; bij Vandermaelen broekgebied; bij MGI systematisch ontgonnen gebied waarvan wegenpatroon en perceelsstructuur nog herkenbaar en relatief gaaf zijn; bij MGI hoofdzakelijk bebost, nu slechts restanten ervan. Vallei ter hoogte van domein Levenslust: kasteeldomein ligt volledig in vallei; parkstructuur is herkenbaar en relatief gaaf (cf. MGI); bij Ferraris en Vandermaelen is er sprake van 'Klein Hoef', twee omwalde sites (omwalling is nu grotendeels verdwenen). Vallei ter hoogte van Westreties Heike (ten dele in relictzone 'vallei van de Zwarte, Witte en Desselse Nete'): Kleine Nete kent een gekalibreerd verloop; vrij smalle vallei met veel opgaand groen (cf. Ferraris); wegens gesloten karakter goed te onderscheiden in landschap; sluit in zuiden en noorden aan op vroegere heidegebieden (cf. Ferraris en Vandermaelen); omliggende cultuurgronden hebben grotendeels schaalvergroting ondergaan (ruilverkaveling). Archeologische vondsten: vroegere abdij van Nazareth ten noordoosten van Lier; prehistorische artefacten uit Mousteriaan in opgehoogde zone tussen Kleine Nete en Nete-kanaal; zone met prehistorische silex-vondsten en concentratie scherven uit volle middeleeuwen nabij Huteinde en Hoog Tongel (gedeeltelijk in relictzone gelegen); protohistorische en Romeinse bewoning (bronzen wapens en resten van palen) langs Netekanaal - Nederviersel/Pulse Hoek; middeleeuwse bewoning 'Hoeve De Troon' (ten zuiden van Grobbendonk en Kleine Nete); oude priorij 'Oud Klooster De Troon'; middeleeuwse bewoning ten oosten van priorij O.L.V.-ten-troon tegen Kleine Nete; bewoning uit Late Ijzertijd ter hoogte van Peertsbos (gedeeltelijk in relictzone); lithisch materiaal op 'Reties Heiken' (gedeeltelijk in vallei gelegen).</p>
<p>Esthetische waarde: Vallei is tussen Lier en Herentals goed herkenbaar en relatief gaaf; stroomopwaarts Herentals heeft ruilverkavelingen het valleigebied sterk verminkt (op enkele uitzonderingen na). Dal van de Kleine Nete (tussen Lier en Emblem): geheel van open landschap, afgezoomd door parken en eikenberkensbestanden, met daarin een sterk meanderende Kleine Nete, die beheerst wordt door dijken met een weelderige flora, bezit een hoge visuele belevingswaarde. Gooreind (Rundsvort): esthetische waarde wordt bepaald door afwisseling van parkbos met Canadabos en kleinschalig landbouwgebied (weilanden, bomenrijen, dreven, houtwallen en grachten).</p>
<p>Verstoring: Albertkanaal, E313 en verstedelijkt gebied Herentals doorsnijden valleigebied; relictzone valt gedeeltelijk in ruilverkavelingsgebied (RVK Geel-Rundsvort en Kasterlee I en III).</p>
<p>Herkenbaarheid: 2</p>
<p>Samenhang: 2</p>
<p>Gaafheid: 2</p>
<p>Beleidswenselijkheden: Vrijwaren van ruilverkavelingswerken, van verdere versnijding door infrastructuur en van bebouwing.</p>



Figuur 8-84: Landschapskenmerken ankerplaats 'Dal van de Kleine Nete tussen Nijlen en Grobbendonk'

Zone 3

De relictzone 'Vallei van de Grote Nete' (R10096) overlapt nagenoeg volledig met zone 3. De waarderingskenmerken en beleidswenselijkheden voor deze relictzone worden weergegeven in Tabel 8-83. De Grote Nete wordt op de landschapsatlas aangeduid als lijnrelict (L10089).

Verder zijn er geen ankerplaatsen die overlappen met zone 3, noch puntrelicten binnen de contour van zone 3.

Tabel 8-83: Waarderingskenmerken relictzone 'Vallei van de Grote Nete'

Waarderingskenmerken
<p>Historische waarde:</p> <p>Vallei wordt grotendeels gekenmerkt door duidelijk herkenbare valleigronden (cf. MGI) afgewisseld met stukken waar perceelsstructuur onherkenbaar is of schaalvergroting heeft ondergaan; Grote Nete kent nog een sterk meanderende loop. Vallei ter hoogte van Gestelhof en Ramelenhof: vroegere hooilanden en vochtige weilanden zijn nu akkerland geworden, algemene perceelsrichting en grachtenpatroon zijn nog goed herkenbaar, doch perceelsindeling is gewijzigd en ze zijn moeilijk te onderscheiden van hogergelegen cultuurgronden (cf. MGI). Vallei tussen Kruiskensberg en Bernum: over het algemeen is vroegere beemdenstructuur nog af te lijnen (cf. MGI); ter hoogte van Kruiskensberg nog goed herkenbare perceelsstructuur (cf. MGI), met bijzondere aandacht voor recent uitgebaggerde oude Netemeander in beschermd landschap gelegen; meer stroomopwaarts hebben valleigronden eerder schaalvergroting ondergaan (cf. MGI). Vallei ter hoogte van Zammel: meanderende loop van Grote Nete wordt begeleid door gesloten valleilandschap; herkenbare en zeer gave perceelsstructuur (langgerekt en smal) hoofdzakelijk bebost en met veel restanten van opgaande begroeiing (cf. MGI).</p> <p>Vallei van Males Broek tot Bels Broek: herkenbare perceelsstructuur met resten van opgaande randbegroeiing en vele kleine vijvertjes (cf. MGI); perceelsrandbegroeiing en bosjes zorgen voor gesloten karakter; bij MGI is Males Broek groot wateroppervlak tussen Grote Nete en Scherpenbergloop. Vallei ter hoogte van Scheps: Hanske Selsloop mondt uit in Grote Nete; vallei is iets moeilijker herkenbaar; op enkele specifieke plaatsen echter is perceelsstructuur nog relatief gaaf en herkenbaar en vertoont nog resten van opgaande begroeiing (cf. MGI); kleine vijvertjes ter hoogte van uitmonding Hanske Selsloop in Grote Nete is toegenomen (cf. MGI). Vallei ter hoogte van Schoors –</p> <p>Ongelberg: goed herkenbare gesloten vallei; sterk meanderende loop; langgerekte perceelsstructuur is nog goed herkenbaar en voorzien van randbegroeiing (cf. MGI). Vallei ter hoogte van De Most: bij Ferraris vengebied en heide grenzend aan beemden in een smal valleitje; bij Vandermaelen aanzet tot ontginning van de hei die aan de vallei grenst; perceelsstructuur en wegenpatroon zijn nog relatief gaaf en goed herkenbaar (cf. MGI). Vallei ter hoogte van Heist-op-den-Berg ('Netevallei te Hallaar'): gesloten valleigebied met aansluitend hogergelegen cultuurland voorzien van resten opgaande begroeiing en met herkenbare perceelsstructuur (cf. MGI); relicten van het oorspronkelijk alluvium, zoals het er eeuwen lang uitzag; van oudsher werden de drassige gronden gebruikt als grasweide voor het vee en als hooiland; kenmerkend voor hogergelegen gronden nabij Hallaar en te Vossekoten en Wieshagen zijn de kleinere percelen, gescheiden door houtwallen, houtkanten en dreven. Vallei ter hoogte van</p> <p>Booischot: Herenbossen bij Ferraris reeds bos, bij Vandermaelen aanzet herbebossing en aanleg huidige wegen, nu nog herkenbare en gave structuur (cf. MGI); beemdenstructuur nog herkenbaar met restanten bos (cf. MGI). Vallei van de Steenkesbeek: nog natuurlijke loop van de Steenkesbeek en de beemden in het NO deel van het landschap zijn elementen die getuigen van een eeuwenoud verleden. Vallei ter hoogte van Herselt: op rechter oever vroegere beemdenlandschap grotendeels ingenomen door opgaand groen (cf. Ferraris, Vandermaelen en MGI) en Kwarekken heeft herkenbare perceelsstructuur, vroegere beemden zijn nu bos (cf. Ferraris en MGI); op linker oever valleigronden hebben perceelsvergroting ondergaan (cf. MGI). Vallei ter hoogte van Varendonk: mooi en zeer gaaf kasteeldomein van Merode (cf. Ferraris en MGI); hoofdzakelijk gesloten beemdenlandschap (cf. MGI).</p> <p>Archeologische vondsten: Lithisch materiaal en Romeinse site (palen, aardewerk, brons en glas) langs de Nete ter hoogte van Netekant; lithisch materiaal, Late-IJzertijdbewoning, IJzertijd grafveld te 'Hemelberg' in Oosterlo (grotendeels in relictzone gelegen gaande van Oosterlo tot Zammel); lithisch materiaal, lanspunt uit Bronstijd (in 'Lange Zillen') en oude houten brugresten (uit Nete gehaald) in vallei ter hoogte van Malesbroek; zones met lithisch materiaal in 'Kannuniksdijs', 'Kruiswacht' en 'Genepas'; lithisch materiaal en Romeinse aardewerk in 'Lil' (slechts gedeeltelijk in relictzone gelegen); lithisch materiaal, rijk brandgraf en Romeinse nederzetting in 'Straalse Bossen' (slechts klein stukje in vallei gelegen).</p>
<p>Esthetische waarde:</p> <p>Duidelijke en grote riviervallei met sterk meanderende rivier en grotendeels intacte valleigronden; gesloten karakter van vallei is op diverse plaatsen nog goed bewaard. Netevallei te Hallaar: esthetische waarde wordt bepaald door afwisseling van bossen, broekbossen, hooilanden, weilanden en akkers, gescheiden door houtwallen, houtkanten, bomenrijen, dreven, beken en grachten; geheel sluit mooi aan bij Netevallei te Itegem in noorden en te Booischot in zuiden. Vallei van de Steenkesbeek: esthetische waarde wordt bepaald door homogeniteit van het gehele landschap met open graslanden en akkers, afgewisseld met struwelen, bossen en boomgaarden, met zeer weinig visueel storende elementen.</p>
<p>Verstoring:</p> <p>Albertkanaal, Kanaal Dessel-Schoten, E313 en andere infrastructuren doorsnijden vallei.</p>
<p>Herkenbaarheid:</p> <p>3</p>

Samenhang: 3
Gaafheid: 3
Beleidswenselijkheden: Behoud gesloten karakter van vallei; vrijwaren van bebouwing en verdere versnippering door infrastructuur.

Naast de landschapsatlas vormen ook de beschermde landschappen, stads- of dorpsgezichten een bron van informatie met betrekking tot de landschappelijke waarde van een gebied.

Enkel grenzend aan **zone 1** komt een beschermd stadsgezicht voor namelijk 'Mechelsesteenweg 259: kasteeldomein Ringenhof' voor. Het kasteeldomein is beschermd omwille van het algemeen belang gevormd door de historische waarde; een prachtig beboomd park dat teruggaat op het oudere lusthof dat is weergegeven op de kaart van Ferraris. Het betreft een laat-classistisch kasteeltje, ingeplant in het zuiden van een afgepaald en omgracht park. Vanaf de steenweg is het domein toegankelijk via een gekasseide dreef met een ijzeren hek. Op het domein bevindt zich eveneens een conciërgewoning en een orangerie.

Binnen en grenzend aan het plangebied komen verder geen beschermde landschappen, stads- of dorpsgezichten voor.

8.7.3.3.2. Bouwkundig erfgoed

Kaart 45: Erfgoed (zie Bijlage 4)

Kaart 46: Beschermd erfgoed (zie Bijlage 4)

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van alle gebouwen in de nabije omgeving van het plangebied die zijn opgenomen in de Inventaris van het Bouwkundig erfgoed. Beschermden monumenten worden aangeduid in het vet.

Binnen de contouren van het plangebied komt geen bouwkundig erfgoed voor.

Tabel 8-84: Beschermd en niet beschermd bouwkundig erfgoed

Nummer	Naam	Adres	Gemeente
Zone 1			
1	Mechelsesteenweg 259: kasteel Ringenhof	Mechelsesteenweg 259	Lier
2	Villa Hof van Lachenen	Mechelsesteenweg 309	Lier
3	Hoeve Waterschranshoeve	Ouderijstraat 16	Lier
4	Anderstadthoeve	Anderstad 12	Lier
Zone 2			
5	Saswachtswoning en sluiskom	Derde Sas 9	Grobbendonk
Zone 3			
6	Borchouthoeve	Bartstraat 29	Nijlen
7	Hoeve Grote Hamerhoeve	Netekant 10	Berlaar



Figuur 8-85: Kasteel Ringenhof

Vlak buiten het plangebied van het te bestuderen alternatief voor het opnemen van de percelen van het natuurgebied 'Het Rietveld' is een vastgestelde, maar niet-beschermd langgestrekte hoeve gelegen (Kesselsesteenweg 150, Lier).



Figuur 8-86: Waterschranshoeve

8.7.3.3.3. Archeologisch erfgoed

Kaart 47: Archeologische vindplaatsen (zie Bijlage 4)

Gekend archeologisch erfgoed

De Centraal Archeologische Inventaris (CAI) geeft aan dat er verspreid over het plangebied verschillende gekende archeologische vindplaatsen zijn. Ze worden opgesomd in Tabel 8-85. Ook in de nabije omgeving zijn een aantal vindplaatsen gekend, deze worden cursief weergegeven in de tabel.

Tabel 8-85: Gekende archeologische vindplaatsen in het plangebied en omgeving

Dossiernummer CAI	Vondst
Zone 1	
103568	Alleenstaande bewoning uit de late middeleeuwen – site met walgracht, mogelijk versterkte burcht (deels afgebrand in 1585, overige afgebroken in 1784)
151001	Antropogeen reliëfverschil (ophogingspakket) uit de 18 ^{de} eeuw Aardewerk uit de late middeleeuwen
103660	Alleenstaande bewoning uit de 18 ^{de} eeuw – site met walgracht, vervangen door kasteeltje midden 19 ^{de} eeuw
103663	Alleenstaande bewoning uit de late middeleeuwen (in de 15 ^{de} eeuw vermeld als Goed Ter Hellen) – site met walgracht
103666	Alleenstaande bewoning uit de 18 ^{de} eeuw – site met walgracht, na vernieling tijdens WO1 grotendeels herbouwd
Zone 2	
100282	Vondstenconcentratie uit de steentijd: lithisch materiaal
100284	Vondstenconcentratie uit het laat-mesolithicum, neolithicum en paleolithicum: lithisch materiaal
100285	Losse vondsten uit het midden-neolithicum en de bronstijd: lithisch materiaal Vondstenconcentratie uit het laat-mesolithicum: lithisch materiaal
100286	Geweervei uit de nieuwe tijd
100289	3 afslagjes en 1 kling in vuursteen; 1 kernvernieuwingstablet in wommersomkwartsiet uit het Mesolithicum
100292	geretoucheerd klingetje in vuursteen, een grote spitsvormige schrabber in wommersom en een brokstuk met afslagnegatieven en vorstafsplinteringen (in silex) uit de steentijd
100297	Oppervlakteënsemble met vrij veel microklingdebitage (3 kernen, 19 microklingfragmenten); 9 artefacten uit wommersomkwartsiet, rest uit vuursteen; o.m. trapezium, kleine schrabber, afslagfragmenten uit het laat-mesolithicum Lithisch materiaal uit het midden-neolithicum
100766	Microklingkerntje en chipje uit het mesolithicum Enkele postmiddeleeuwse scherven uit de nieuwe tijd
100943	5 artefacten in hun oorspronkelijke stratigrafische positie en 1 in de vulling van een recente verstoring uit het jong-paleolithicum Vuursteen en Wommersomkwartsiet: van verschillende herkomstgebieden uit het jong-paleolithicum
101340	kleine lanspunt (125mm lang) In totaal 8 lanspunten, 1 kokerbijl en fragmenten van 5 verschillende zwaarden. Goed bewaard. De zwaarden werden samen gevonden terwijl de rest verspreid lagen: -2 aan elkaar passende fragmenten van een bronzen zwaard -fragment van bronzen zwaardkling -2 fragmenten van een bronzen zwaard -punt van een bronzen zwaard -fragmenten van een bronzen zwaardkling -bronzen kokerbijl met oor -7 bronzen lanspunten -bronzen lanspunt

Dossiernummer CAI	Vondst
	uit de late bronstijd
101735	<p>Reducierend gebakken ceramiek (wit bakkende klei – Siegburg) uit de late middeleeuwen</p> <ul style="list-style-type: none"> -geretoucheerde klingen in bruine vleksilex -geretoucheerde microkling in Wommersomkwartsiet -geretoucheerde klingen in Wommersomkwartsiet -geretoucheerde kling in witgrijze -silexafslag in bruine silex -pyramidale kern in donkerbruine silex -onregelmatige kern in grijze vleksilex -gelijkbenige driehoek, misschien uit het middenmesolithicum -duimnagelschrabber waarschijnlijk uit het mesolithicum -21 klingen, niet geretoucheerd, waarvan 3 in Wommersomkwartsiet en 18 in silex -58 afslagen waarvan 2 in Wommersomkwartsiet en 56 in silex <p>uit het midden-mesolithicum</p> <p>Lithisch materiaal uit het finaal-paleolithicum en het neolithiserend mesolithicum</p>
102203	<ul style="list-style-type: none"> -schrabber in grijze silex (waarschijnlijk een duimnagelschrabber) -afslag in grijze vleksilex -afslagen in Wommersomkwartsiet -microkling in Wommersomkwartsiet -afslag in bruine silex -2 afslagen in bruine, doorschijnende silex -kernrandkling in roodbruine silex -afslagen -kling in Wommersomkwartsiet -fragment van microkling <p>uit het mesolithicum</p>
105508	Lithisch materiaal uit de steentijd
105511	Lithisch materiaal uit de steentijd Aardewerk uit de Romeinse tijd en de middeleeuwen
105853	58 artefacten: silex, wommersomkwartsiet en ftaniet uit het midden-neolithicum
105855	silex en wommersom: 39 artefacten uit het laat-mesolithicum
152414	Munten (Constantinus II) uit de laat-Romeinse tijd
165209	2 artefacten: eindschrabber op kling en schrabber op afslag uit de steentijd
100079	1 wandscherf, reducerend gebakken, in grijze klei met een zwarte kleur aan de wanden uit de late middeleeuwen
100084	<p>1 wandscherf reducerend gebakken, in wit-grijze klei en een donkergrijze kleur aan de wanden, vrij zacht baksel</p> <p>1 bodemfragment, reducerend gebakken, in grijs-rode klei en lichtgrijze kleur aan de wanden, zandverschraling</p> <p>uit de late middeleeuwen</p>
100088	<p>2 wandscherven, reducerend gebakken, in lichtgrijze klei met donkergrijze kleur aan de wanden, zandverschraling</p> <p>1 bodemfragment, reducerend gebakken, in wit-grijze klei met een lichtgrijze kleur aan de wanden</p> <p>uit de late middeleeuwen</p>
102224	Lithisch materiaal uit de steentijd
105510	<p>Klein heterogeen ensemble met 8 objecten in wommersomkwartsiet, waarvan 1 klingetje geretoucheerd. Rest van de objecten: vuursteen en vnl afslagen.</p> <p>Drie fragmenten van gepolijste bijlen en een pijlpunt</p> <p>uit het neolithicum</p>

Dossiernummer CAI	Vondst
105537	Lithisch materiaal uit de steentijd
105538	Lithisch materiaal uit de steentijd
105539	Lithisch materiaal uit de steentijd
105851	30 artefacten: 19 in silex, 10 in wommersom, 1 in ftaniet uit de steentijd
Zone 3	
105979	Silexvondst uit de steentijd
151465	Alleenstaande bewoning – 13 paalgaten avn een houten constructie uit de Romeinse tijd Aardewerk uit de Romeinse tijd
101954	Aardewerk uit de ijzertijd en de Romeinse tijd Dakpannen uit de Romeinse tijd
105872	Alleenstaande bewoning uit de 18 ^{de} eeuw – site met walgracht

Niet-gekend archeologisch erfgoed (potentie)

Zone 1 is in een archeologisch interessante omgeving gelegen. Op basis van het landschappelijke onderzoek kan gesteld worden dat, ten gevolge van erosie, in het deelgebied Polder van Lier de kans dat archeologische structuren bewaard bleven in het noordelijk deel van het boortransect eerder gering is (Figuur 8-81 op p.324). Hoe de situatie ten noorden van het transect is, kan echter op basis van de beperkte studie niet ingeschat worden zonder verder onderzoek. Mogelijk is deze hoger gelegen zone gevrijwaard van erosie en dus archeologisch interessant. Het centrale deel van het transect loopt door een zone die regelmatig overstromd lijkt te zijn door de Nete, waardoor een goed ontwikkelde stratigrafie ontstond. Door deze overstromingen is de kans op aanwezigheid van permanente menselijke bewoning eerder klein; de aanwezigheid van nederzettingen/structuren van meer tijdelijke aard valt weliswaar niet uit te sluiten. In het oostelijke uiteinde van de Polder van Lier ligt een Tardiglaciale paleogeul, parallel met de huidige Nete en gedeeltelijk onder de dijk op de rechteroever. Het archeologische potentieel in de paleogeul zelf is, op losse vondsten na, gering. Het zuidelijke deel van het boortransect loopt verder in het deelgebied Anderstadt II op de linkeroever van de Nete. Hier werd de rand van de alluviale vlakte aangeboord en dit vormt dus een locatie met zeer hoog potentieel voor (zowel prehistorische als historische) archeologische sites. Het zuidwestelijk deel (Anderstadt I en de rest van Anderstadt II) lijkt archeologisch minder interessant door de (antropogene) verstoring.

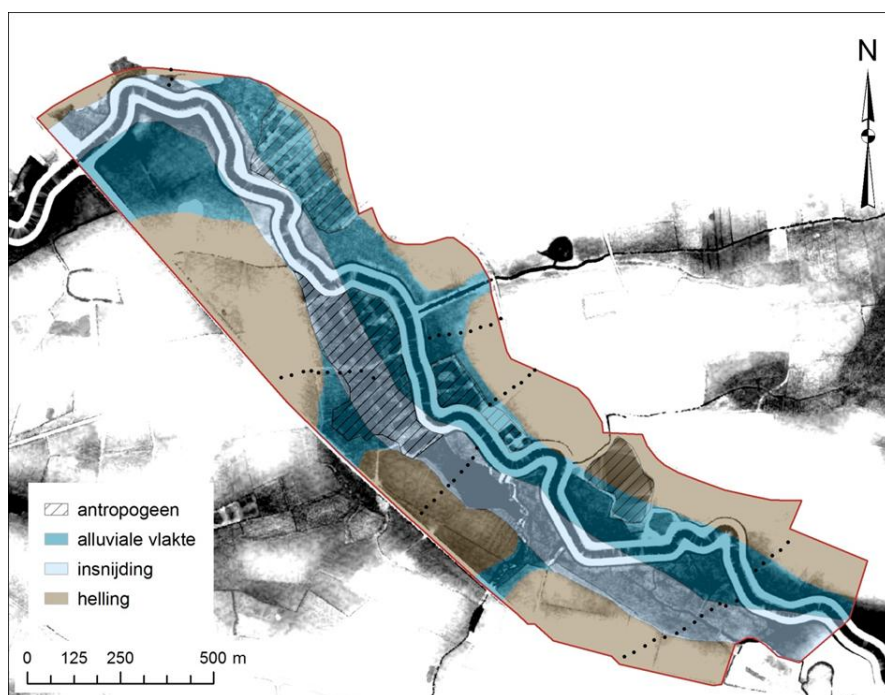
In **zone 2** werd een beperkt landschappelijk booronderzoek (Figuur 8-82 op p.325) uitgevoerd om doelgerichte zones met archeologisch potentieel te kunnen afbakenen. Verspreid over het gebied werden transecten geplaatst waarop ca. elke 30 meter een boring werd uitgevoerd. Op basis van de resultaten werden volgende zones afgebakend:

- Zones met hoog archeologisch potentieel: voornamelijk hoog gelegen zones en hun directe omgeving, in deze zones bevinden de archeologisch interessante niveaus zich op relatief geringe diepte onder het maaiveld. De zones rond de opduikingen bevatten het hoogste potentieel voor archeologische vindplaatsen uit alle perioden en in het bijzonder uit de prehistorie wanneer de mens op zoek ging naar droge locaties in of tegen de alluviale vlakt. Deze zones zijn echter ook vaak intensief bewerkt door recente landbouwactiviteiten waardoor archeologische sites verstoord of geërodeerd kunnen zijn. De kans op goed bewaarde archeologische resten is daarom ook vaak groter op de randen dan op de toppen van de opduikingen.
- Zones met matig archeologisch potentieel: het volledige transect 1, het noordelijke deel van transect 2 en het oostelijke deel van transect 3 doorsnijden de alluviale vlakte en kennen een matige archeologische verwachting. Dit geldt ook voor het noordelijke uiteinde van de transecten 5, 6, 7 en 11. Het betreft voornamelijk tussenliggende zones qua hoogte.
- Zones met laag archeologisch potentieel: transecten 3, 6 en 11 (voornamelijk laag gelegen zones, doorsnijding van een paleogeul).

Binnen **zone 3** zijn geen archeologische sites gelegen, in de nabije omgeving zijn er echter wel gekende sites waardoor de zone in een archeologisch interessante omgeving is gelegen. Op basis van het landschappelijk onderzoek wordt gesteld dat in het studiegebied zones aanwezig zijn met een matig tot hoog potentieel voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen uit verschillende perioden. Voornamelijk de alluviale vlakte, gerelateerd aan de eerste Pleniglaciale rivierinsnijding, vraagt om bijzondere aandacht. De datering van de kleiige afdekking hier is onbekend en eventueel archeologische vindplaatsen kunnen dateren van de prehistorie tot recentere perioden.

Hoewel de hellingen van de alluviale vlakte (Figuur 8-87) in het verleden aantrekkelijk zullen geweest zijn voor occupatie, bestaat het risico dat eventueel aanwezige vindplaatsen, die aan het huidige oppervlak kunnen verwacht worden, grotendeels herwerkt zijn door recentere landbouwactiviteiten. Uit het historisch onderzoek blijkt dat een groot deel van de percelen in de 18de en 19de eeuw immers als akkerland in gebruik waren. Indien ze echter zo goed als constant onder weide gelegen hebben, kunnen prehistorische en protohistorische sites aanwezig zijn.

Ter hoogte van de laatglaciale rivierinsnijding is de kans op archeologische vindplaatsen eerder laag en zijn, op losse puntvondsten, geen archeologische vindplaatsen te verwachten.



Figuur 8-87: Zonering archeologische potentie

8.7.3.3.4. Perceptieve kenmerken

Zone 1

In zone 1 vormen de Nete en het Netekanaal ontegensprekelijk de elementen die het meest structuur- en beeldbepalend zijn, beide zijn bevaarbare waterlopen. Daarnaast zijn in deze zone nog twee geklasseerde waterlopen van tweede categorie aanwezig; de Lachenebeek, ter hoogte van het Hof van Lachenen en de Schollebeek, ter hoogte van het Domein Anderstadt. Deze zijn eveneens structuurbepalend, zij het dan in veel mindere mate.

De zone wordt gekenmerkt door grote waterpartijen in een relatief open landschap. In de omgeving zijn een aantal kasteeldomeinen gelegen en ten noorden van de Polder van Lier is een woonwijk gelegen.

Tot slot kan nog de Ring rond Lier vermeld worden, die ten noordoosten van zone 1 is gelegen.



Deelgebied Anderstadt I

Zicht op het Netekanaal

Vijvers in Anderstadt II

Figuur 8-88: Impressies van zone 1

Zone 2

Binnen zone 2 vormen de Kleine Nete, het Nete- en Albertkanaal en de E313 de belangrijkste structuur- en beeldbepalende elementen in het landschap. Parallel met de E313 is een hoogspanningslijn gelegen. Het Albertkanaal is van het plangebied afgeschermd door aanwezigheid van een bomenrij.

Zowel de Kleine Nete als het Netekanaal zijn bevaarbare waterlopen. Binnen het gebied ligt de waterloop Klein Pulsebeek – Eisterleebeek met verschillende zijlopen. Deze beek duikt onder het Netekanaal door en loopt door een groot deel van zone 2. Het is een waterloop van 3de categorie tot de uitmonding van Klein Eisterlee (in het oosten van zone 2), daarna wordt he een waterloop van 2de categorie.

Ten zuiden van, en min of meer evenwijdig met de Klein Pulsebeek, loopt nog een andere, niet geklasseerde, waterloop. Deze vloeit in het westen samen met de Klein Pulsebeek langs het Netekanaal om verder westwaarts onder het kanaal door te duiken. Meer oostwaarts eindigt deze waterweg halverwege het gebied.

De valleigronden bestaan uit (drassig) grasland (hooi- of weiland), ruigtes, bosjes, enkele akkerlanden (vnl. in het centrum van het gebied) en vijvers. De percelering is voornamelijk onregelmatig met op een aantal plaatsen blok- en strookvormige percelen. Op sommige plaatsen zijn perceelsranden aanwezig en een aantal solitaire bomen.

Het agrarisch gebruik neemt de belangrijkste plaats in. Daarnaast zijn er ook vermeldenswaardige oppervlaktes bos, recreatie en braakliggende terreinen. De braakliggende terreinen betreffen een voormalig slibstort. Op dit ogenblik bevindt er zich een ruigte. Langs Nederviersel is een buitenverblijf / weekendverblijf / woning / ... (onduidelijk) gesitueerd waar er ook paarden gehouden worden (niet geregistreerd bij de Mestbank).

In het gebied komen verschillende rechthoekige of hoefijzervormige vijvers voor. Op basis van het historisch onderzoek zijn dit visputten, die men in de jaren 1950-1960 aanlegde op de beemden die voordien als hooiland gebruikt werden.

Er komen enkele kleine dijkes voor in zone 2, zoals in het westen, centraal-zuidelijk en ook verder oostwaarts. Het betreft afscheidingen tussen bepaalde structuren (bijvoorbeeld vijvers) of verschillende soorten grondgebruik.



Brug t.h.v. het Derde Sas



Zicht op de E313

Figuur 8-89: Impressies van zone 2

Zone 3

Zone 3 strekt zich uit aan weerszijden van de Grote Nete. De Grote Nete is een bevaarbare waterloop en is sterk structuurbepalend voor de omgeving. Daarnaast zijn nog drie geklasseerde waterlopen van tweede categorie aanwezig: de Lindekensbeek en Rotbeek op rechteroever van de Grote Nete en de Berlaarse Laak op linkeroever van de Grote Nete. Deze waterlopen monden allen uit in de Grote Nete.

Min of meer parallel met en ten zuidwesten van de Grote Nete is een spoorlijn gelegen.

In deze zone zijn twee clusters met talrijke vijvers aanwezig. Deze clusters zijn duidelijk meer gesloten dan het omgevende landschap. Daarnaast zijn ook 3 voormalige stortplaatsen aanwezig. Een aantal daarvan zijn opgehoogd en liggen momenteel dus hoger dan het omringende maaiveld (zie discipline bodem).

8.7.4. Methodiek effectbepaling en –beoordeling

De geplande ontwikkelingen en ingrepen zullen leiden tot een wijziging van het landschap.

Het wijzigen van landschappelijke elementen wordt onderverdeeld in wijzigingen met betrekking tot de “toestand en functie” enerzijds (bvb. landbouw wordt natuur) en het “voorkomen of uitzicht” (bvb. de nieuwe dijken) anderzijds.

De verschillende mogelijke effecten worden gegroepeerd volgens de verschillende invalshoeken van de discipline (perceptie, landschap en erfgoed).

Het landschapsbeeld wordt geïllustreerd aan de hand van fotomateriaal. De aanleg van dijken of het verwijderen ervan kunnen immers een invloed uitoefenen op de transparantiegraad en de kijkafstand van het omliggende landschap.

Beoordelingscriteria met betrekking tot de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie kunnen nooit volledig uit kwantitatieve grootheden bestaan door de complexiteit en het holistisch karakter van het studieobject. De beoordeling in de verschillende effectengroepen zal daarom enerzijds steunen op objectieve criteriawaarden en anderzijds steunen op onderzoek met betrekking tot invloed op omgevingsfactoren, perceptie en gedrag.

De te verwachten effecten op de intrinsieke waarde van het landschap, zowel binnen als buiten het plangebied, als gevolg van de aanwezigheid van de wetlands en de dijkverlegging wordt onderzocht. Hieruit

moet blijken dat de voorziene aanleg hierbij al dan niet verenigbaar is met de landschappelijke waarde van het gebied.

De erfgoedwaarde heeft in essentie betrekking op het archeologisch patrimonium, het bouwkundig erfgoed, de historisch-geografische elementen en structuren. Daarnaast speelt de visueel ruimtelijke samenhang (vb. stads- of dorpsgezichten) en het statuut van het relict (al dan niet beschermd) een belangrijke rol.

Ingrepen in het landschap kunnen leiden tot het wijzigen van elementen, patronen en samenhangen met het wijzigen van de erfgoedwaarden tot gevolg. Behalve de zichtbare relicten, kunnen in het studiegebied nog heel wat getuigenissen van ons erfgoed onzichtbaar en niet gekend zijn. Ze zijn immers potentieel aanwezig in iedere laag van het landschap.

Wanneer de historische geomorfologische processen opnieuw hun gang kunnen gaan, door bvb. het verwijderen van dijken en het opnieuw onder invloed laten komen van de alluviale vlakte door de Nete, betekent dit een terugkeer naar een vroegere cultuurhistorische situatie.

8.7.4.1. Belangrijke ingreep-effecten

De relevantie van de discipline Landschap, Bouwkundig Erfgoed en Archeologie op het bestudeerde plan-MER niveau omvat eventuele effecten op:

- Tijdens de voorbereidingsfase: permanente effecten zoals het rooien van vegetatie en het mogelijk verwijderen van gebouwen en infrastructures (beperkt);
- Tijdens de uitvoeringsfase:
 - Wijzigingen/aanpassingen aan het oppervlaktewatersysteem en aan dijken (realiseren/verdiepen van open waters, verdiepen/verondiepen/verbreden van grachten, natuurtechnische inrichting van oeverzones van vijvers en waterlopen met bvb. rietkragen, eventueel aanleg van ringdijken in GOG, afgraven/doorbreken van dijken, bouw van uitwateringskunstwerken, aanleg van nevengeul, wijzigen/aanleg van stuwen);
 - Afgraven van maaiveld en waterstandsverhogingen en ermee beoogde biotoopwijzigingen;
 - Verwijderen van opgaande vegetaties (bosfragmenten, ruigten, ...);
 - Eventuele berging van uitgegraven grond;
- Tijdens beheersfase:
 - Functioneren van GOG's/GGG's;
 - Gewijzigd beheer (nulbeheer in GGG, natuur- en begrazingsbeheer in GOG).

8.7.4.2. Effectbeoordeling

Er zal gebruik gemaakt worden van het toetsingskader in Tabel 8-86, waarbij rekening wordt gehouden met de kwetsbaarheid/waardering van het studiegebied, de omvang van de effecten en eventueel de duur van de impact.

De volgende effecten worden bestudeerd;

8.7.4.2.1. Effecten van functionele versnippering / ontsnippering van het actuele gebruik

Nieuwe infrastructures (wegen, dijken,...) in het landschap hebben enerzijds een verbindende functie maar zijn anderzijds aanleiding tot een functionele versnippering.

Infrastructures hebben enerzijds een (potentieel) verbindende functie tussen plaatsen en omliggende ruimten. Door veranderingen in de toegankelijkheid, induceren ze tevens nieuwe ontwikkelingen in de omgeving van deze infrastructures. Waar flankerende berm en/of bufferstroken voorkomen hebben ze vaak een ecologische verbindingsfunctie.

Anderzijds veroorzaken deze infrastructuren ook een versnijding van de bestaande landschapsstructuren. Er is sprake van een **functionele versnippering** als de functionele relaties tussen bepaalde landschapsstructuren worden verminderd of afgebroken.

8.7.4.2.2. Verdwijnen en verstoren van historisch geografische elementen en structuren.

Onder deze titel wordt de **vernietiging dan wel doorsnijding** verstaan van historisch-geografisch waardevolle structuren in het landschap. Omdat elementen onderdelen zijn van structuren, heeft het toevoegen of verwijderen van elementen ook gevolgen voor de structuren in het landschap. Naargelang het schaalniveau kunnen deze structuren een regionale of lokale betekenis hebben.

Het aanduiden van cultuurhistorisch belangrijke zones in het landschap gebeurt aan de hand van de studie van bestaande landschappelijke structuren, de studie van oude kaarten, archief- en literatuuronderzoek. De aandacht zal vooral gaan naar de evaluatie van de herkenbaarheid van landschappelijke structuren en samenhangende elementen.

De directe impact is meestal vrij eenvoudig vast te stellen en te beschrijven. De indirecte impact dient te worden vergeleken met de autonome ontwikkeling die voor een bepaald gebied wordt verwacht. Zo kan functiewijziging ook optreden zonder de uitvoering van het project door bv. gewijzigde economische omstandigheden.

Het vernietigen of verstoren van historisch-geografische elementen is per definitie negatief. De waarde kan immers op geen enkele wijze worden hersteld of gecompenseerd. Dit betekent niet dat men geen waarde toekent aan de nieuwe toestand. Door de wijzigende omstandigheden zal het landschap ook evolueren wanneer geen m.e.r.-plichtige ingrepen zijn gepland (cfr. autonome ontwikkeling). Belangrijk is dat men niet enkel wenst te bewaren, maar tevens te sturen.

8.7.4.2.3. Impact op de historische continuïteit van het landschap

Om de effecten van geplande ingrepen in kaart te brengen, is het dus niet voldoende om enkel de bestaande situatie in beeld te brengen. Inzicht in de factoren die in de loop van de geschiedenis geleid hebben tot het ontstaan van het landschap, is noodzakelijk om een inschatting te maken van de historische continuïteit. Daarbij moet men er zich van bewust zijn dat elk landschap bestaat uit elementen met een verschillende ouderdom. De historische continuïteit is dus niet één lijn, maar een aantal, parallel lopende tijdslijnen (bv. van de natuurlijke ontwikkeling, de ontwikkelingen onder invloed van water, stedelijke ontwikkeling en landbouw), elk met hun eigen relicten.

Door het in beeld brengen van de processen die een rol hebben gespeeld in het **ontstaan van het landschap en het aanduiden van de nog zichtbare overblijfselen** ervan, kan de impact van de geplande ingrepen worden bepaald.

8.7.4.2.4. Vernietiging bouwkundig erfgoed

Het vernietigen van gekende bouwkundig erfgoedwaarden is eenduidig en ondubbelzinnig. Om dat effect te voorspellen en te beoordelen, is het noodzakelijk om de exacte locatie te bepalen in relatie tot de ingreep. Alles wat binnen de zone van de ingreep ligt, zal onherroepelijk verdwijnen.

Het waarderen van de impact kan enkel op basis van expertbeoordeling en grondige analyse. Hoewel in theorie onderscheid gemaakt kan worden tussen bv. lokale en nationale erfgoedwaarden, kan dat niet de enige basis voor de beoordeling zijn. In principe is het verdwijnen van een erfgoedwaarde onherroepelijk. Die beoordeling kan nooit los gezien worden van de verschillende waarden die het erfgoed vertegenwoordigt.

8.7.4.2.5. Beïnvloeding ensemblewaarde

Veel bouwkundig erfgoed maakt deel uit van **ensembles** (dorpskernen, ontginningsstructuren...). Dat zijn eenheden met een visueel-ruimtelijke samenhang. Het vernietigen van één van de elementen kan een

aanzienlijke impact hebben op de ensemblewaarde. Het beïnvloeden van ensemblewaarden is niet steeds eenduidig en ondubbelzinnig. Om het effect op die waarden te voorspellen en te beoordelen, is het noodzakelijk de erfgoedensembles goed in beeld te brengen en de relaties die bestaan te onderkennen.

Het waarderen van de impact kan enkel op basis van expertbeoordeling en grondige analyse. Er kan daarbij onderscheid gemaakt worden tussen ensembles die als dusdanig zijn erkend (stads- en dorpsgezichten...) en ensembles waarvoor dat niet het geval is. Ook hier is het van belang een goed zicht te krijgen op de waarde die het ensemble vertegenwoordigt.

8.7.4.2.6. Beïnvloeding van de context

Gebouwen en constructies zijn sterk verbonden met de **context** waarin zij zich bevinden. Ze ontleen hun waarde immers niet uitsluitend aan de materiële waarden die ze op zich vertegenwoordigen. Bouwkundig erfgoed is – zowel naar materiaalgebruik, inplanting, functie, betekenis, architecturale kenmerken – vaak zeer sterk verbonden met de plaats en de omgeving. Het louter bewaren van de verschijningsvorm zonder de context is daarom af te raden.

Om de beïnvloeding van de context te beoordelen, is het van belang dat men zich bewust is van de (vaak immateriële en functionele) verbanden die er zijn tussen het erfgoed en zijn (nabije) omgeving. De grondige analyse van de erfgoedwaarden (ook naar betekenis, huidige functioneren...) is hiervoor noodzakelijk.

Het waarderen van de impact kan enkel op basis van expertbeoordeling en grondige analyse. Daarbij is het van belang dat men zich bewust is van langetermijneffecten die soms optreden.

8.7.4.2.7. Effecten op bouwkundig erfgoed via processen

Bij het uitvoeren van werkzaamheden bestaat steeds het risico op beschadiging van bouwkundig erfgoed in de omgeving (bv. door grondwaterstandsverlaging en trillingen). Vaak betreft het effecten die door het aanwenden van de juiste uitvoeringstechnieken afgewend kunnen worden.

Op basis van de effectvoorspelling uit andere disciplines kan een beoordeling gemaakt worden van de mogelijke schade. Belangrijk is dat men voldoende aandacht besteedt aan het voorkomen van de effecten (bv. door retourbemaling) of aan het tegengaan van negatieve effecten (verstevigen fundering...).

8.7.4.2.8. Effecten op archeologie door vergraving

Het risico van fysieke aantasting door vergraving is kwantitatief uit te drukken. Alle vormen van vergraving dienen geïnventariseerd te worden. Dit betreft ook plannen voor rioolsleuven, kabelsleuven... Belangrijk is ook inzicht te verwerven in tijdelijke ontgravingen zoals werfwegen. Hoe tijdelijk ook, wanneer er een archeologische site binnen dit verstoringsvolume ligt, is ze onherroepelijk verdwenen.

Op basis van een kwantitatieve effectvoorspelling kan de deskundige een eerste significantie van dat effect vaststellen. De beoordeling van de significantie is mede afhankelijk van het percentage van de site dat vergraven wordt. Bij de afweging van het risico voor verlies van archeologische waarden op niet gekende sites wordt echter niet enkel de grootte van de vergraving in overweging genomen maar eveneens de archeologische potentie van de aan bodemverstoring onderhevige locaties. Bijvoorbeeld, bodemtypes, (micro)reliëf, erosiegevoeligheid, eerdere verstoringen, etc...

8.7.4.2.9. Degradatie van archeologische waarden door verandering grondwaterafel

Onder degradatie wordt in deze context het verlies verstaan van artefacten en grondsporen door met verlaging van de grondwaterafel gepaard gaande processen.

Over het algemeen kan gesteld worden dat archeologische organische resten die zich continu in het grondwater bevinden, goed (of in elk geval beter) geconserveerd zullen blijven.

Vanuit de discipline 'water' wordt in beeld gebracht welke grondwaterstandverlagingen verwacht worden. Op deze wijze kan de omvang van het probleem in beeld worden gebracht.

8.7.4.2.10. Deformatie van archeologische waarden

Onder **deformatie** wordt verstaan de verplaatsing of samendrukking van archeologische grondsporen en/of resten. Bij het (deels) ophogen van een terrein kunnen verschillende bodemverstorende verschijnselen optreden. De mate waarin de bodem verstoord wordt, is mede afhankelijk van de hoogte en de vorm van de ophoging. Hoe steiler de taluds, hoe groter de verschillen in bodemdaling of scheefstelling van bodemlagen. Daarnaast speelt de natuurlijke opbouw van de bodem een belangrijke rol in de mate van verstoring die optreedt bij ophogen van het terrein. Hoe groter de lithologische variatie, zowel in het verticale als in het horizontale vlak, hoe groter de verschillen in bodemverstoring. Cruciaal hierbij is de dikte van het samendrukbare pakket.

De voorziene ophogingen worden in beeld gebracht. Voor de effectbeoordeling wordt de relatie gelegd met de aanwezigheid van samendrukbare lagen en/of niet verstoorde bodems.

8.7.4.2.11. Wijziging perceptieve kenmerken

De **perceptieve waarde van landschappen** moet niet uitsluitend in visuele termen worden beschouwd, maar ook in termen van waardering van kwaliteit en gebruikswaarde van landschappen. De interpretatie van deze waarden steunt op de perceptieve analyse van landschappen.

Door de geplande ingreep kunnen landschapselementen worden verwijderd of toegevoegd. Het kan hierbij gaan om lijnelementen (bv. wegen, bomenrijen, waterlopen en dijken), vlakelementen (bv. waterpartijen) en puntelementen (bv. gebouwen). De bestudeerde effecten betreffen in dit geval de absolute visueel-ruimtelijke effecten.

De effecten worden beschreven op basis van het aantal en de kenmerken van de landschapselementen die worden verwijderd en/of toegevoegd. Aan deze absolute effecten wordt – op basis van expertise – een beoordeling gekoppeld die uitspraak doet over de inpasbaarheid van de ingreep in zijn context. Hierbij wordt o.m. gebruik gemaakt van visualisaties van de geplande ingrepen.

Tabel 8-86: Beoordelingskader landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie

Effect	Kwetsbaarheid/waardering van elementen	Omvang van impact	Duur van de impact
Effectgroep structuur- en relatiewijzigingen			
Functionele versnippering van actueel gebruik (veranderingen in landschapselementen, lijn, punt en vlakelementen)	- Mate van gaafheid van functionele relaties en structuur (gaaf, beperkt aangetast, structureel aangetast)	Mate van functionele veranderingen in de landschapseenheden, door veranderingen in toegankelijkheid, induceren van nieuwe ontwikkelingen, versnijding van functionele relaties tussen landschapsstructuren, ...: lokaal tot globaal herstel/opwaardering (positief) of verstoring/versnippering (negatief)	Tijdelijk/permanent Omkeerbaar/onomkeerbaar
Effectgroep verlies erfgoedwaarde			
Verdwijnen en verstoren van historisch geografische elementen en structuren	- Cultuurhistorische belangrijkheid van zones: aanduiding als ankerplaats, erfgoedlandschap, relictlandschap. - Evaluatie van de mate van gaafheid (gaaf, beperkt aangetast, structureel aangetast), zeldzaamheid,	Mate van beïnvloeding van historisch-geografisch waardevolle structuren in het landschap: vernietiging (afbraak), aantasting/doorsnijding, beïnvloeding ensemblewaarde of contextwaarde (negatief)	Vernietiging is steeds definitief

Effect	Kwetsbaarheid/waardering van elementen	Omvang van impact	Duur van de impact
	ouderdom van de cultuurhistorisch belangrijke structuren en samenhangende elementen		
Effect op historische continuïteit van het landschap	<ul style="list-style-type: none"> - Cultuurhistorische belangrijkheid van de cultuurhistorische overblijfselen: aanduiding als ankerplaats, erfgoedlandschap, relictlandschap. - Evaluatie van de mate van gaafheid (gaaf, beperkt aangetast, structureel aangetast), zeldzaamheid, ouderdom 	Mate van impact op processen en zichtbare overblijfselen van historische ontwikkelingen die de landschapskenmerken hebben bepaald	Processen kunnen tijdelijk/permanent of omkeerbaar/onomekeerbaar zijn
Effecten op bouwkundig erfgoed	<ul style="list-style-type: none"> - Waardering van het erfgoed: onderdeel van aangeduide ankerplaats, erfgoedlandschap, relictlandschap - Lokale of nationale erfgoedwaarden, erkende- of niet erkende erfgoedwaarden 	Mate van vernietiging van bouwkundig erfgoedwaarden (aantal, omvang en beïnvloeding van erfgoedwaarden), van visueel-ruimtelijke samenhang tussen eenheden van ensembles, van immateriële en functionele verbanden tussen erfgoed en omgeving.	Directe vernietiging is steeds definitief Indirecte aantasting kan tijdelijk/permanent zijn
Proceseffecten bouwkundig erfgoed		Mate van beschadiging van bouwkundig erfgoed via processen zoals grondwaterstands daling, trillingen, ...	Processen kunnen tijdelijk/permanent of omkeerbaar/onomekeerbaar zijn
Effecten op archeologie	<ul style="list-style-type: none"> - Waardering van de archeologische site : bewaringstoestand (verstoorde/vergraven bodem, authentieke bodem), gekend erfgoed, datering, ensemblewaarde, ...) 	Omvang van de vergraving , van grondwaterstandsverlaging, ..., omvang van deformatie in relatie tot aanwezigheid van samendrukbare en/of niet-verstoorde bodems thv (potentiële) archeologische sites	Vernietiging is steeds definitief
Effectgroep wijziging perceptieve kenmerken			
Verwijderen, veranderen of toevoegen van landschapselementen	<ul style="list-style-type: none"> - Kwaliteit en gebruikswaarde van landschappen en landschapselementen 	Omvang/aantal en de kenmerken van de landschapselementen die worden verwijderd en/of toegevoegd. Er wordt rekening gehouden met de inpasbaarheid van de ingreep.	Tijdelijk/permanent Omkeerbaar/onomekeerbaar

Voor effecten die slechts tijdelijk optreden tijdens de aanleg of die optreden met een kleine waarschijnlijkheid of gemakkelijk omkeerbaar zijn, kan een verschuiving met één effectscore (bvb. van -- naar -) worden toegepast. Indien een dergelijke scoreverschuiving om reden van “duur van de impact” of “waarschijnlijkheid van voorkomen” wordt toegepast, wordt dit in detail toegelicht.

Alternatieven in zone 3 deelzone rechteroever. Het inrichtingsalternatief met een stuwpeil van 4.9 mTAW, zal in vergelijking met het alternatief met stuwpeil 5.1 mTAW, mogelijk leiden tot een onderling verschil in milieueffecten voor de volgende effectgroep:

- Effecten op archeologie (het verschil in afgravingsdiepte, nl. gemiddeld 45 cm en 25-30 cm voor de respectievelijke alternatieven met stuwpeil 4.9 mTAW en 5.1 mTAW kan relevante verschillen in aantasting van archeologische waarden inhouden).

De 2 alternatieven veroorzaken geen potentiële verschillen voor de andere effectgroepen nl. noch voor de effectgroep “structuur- en relatiewijzigingen”, noch voor “verlies van erfgoedwaarde, andere dan archeologie”. In beide alternatieven wordt het areaal in zone 3 volledig vergraven voor de aanleg van

rietlandschap. De aanleg van de oeverwallen langs de waterlopen is hetzelfde voor de 2 alternatieven. Voor deze effectgroepen treden geen onderlinge verschillen in milieueffecten op tussen de 2 alternatieven.

8.7.5. Effecten

8.7.5.1. Structuur- en relatiewijzigingen

Zone 1

Impact op geomorfologische waarden en processen

Polder van Lier

De Polder van Lier is momenteel al een GOG met een hoge natuurlijke en landschappelijke (voornamelijk belevings) waarde. De Polder van Lier bezit nog een historische waarde, waar relatief veel bewaard is van de oorspronkelijke landschapsstructuur. Vooral inzake parcelering en bodemgebruik blijkt de polder steeds uit vochtige gronden te hebben bestaan die waarschijnlijk tot begin 19e eeuw tijdens de winter overstromden. Hoewel de nattere gronden meer bij het oorspronkelijke meersenlandschap passen, wordt de impact door het verwijderen van deze structuren (o.a. t.h.v. nieuwe aan te leggen vijvers) als negatief beschouwd (score -2).

Het dijktracé is tussen de stafkaart uit 1865 (de eerste kaart waarop een dijk te zien is) en de MGI-kaart uit 1969 eveneens vrijwel ongewijzigd gebleven. Zo is op deze kaarten een dijk te zien over de hele lengte tussen de Polder van Lier en de Beneden Nete.

Omgeving Hof van Lachenen

De bestaande plassen worden verdiept en uitgebreid. De impact op de structuur- en relatiewijzigingen is beperkt (score -1).

Anderstadt II

Ook voor het deelgebied Anderstadt II geldt dat nog bestaande structuren aanwezig en herkenbaar zijn: bodemgebruik (vanaf Ferraris), perceelsvorm (vanaf primitief kadaster), dijk langs Nete (vanaf primitief kadaster). Het gebied Anderstadt II betreft eveneens historische beemden, meersen of moerassige weilanden. Als gevolg van vergravingen i.f.v. ophogingen van de dijken in de jaren 1950-1960 zijn waterplassen ontstaan die deels afbreuk doen aan de historische kenmerken van het gebied. De geplande ingrepen zijn in deze zone weinig ingrijpend. De landschapsstructuur blijft aanwezig en wordt door ontwikkeling van oevervegetatie zelfs verbeterd (score 0/+1).

Anderstadt I

Het bodemgebruik en de parcelering in deze zone zijn nog relatief intact. Ontpoldering, het toelaten van het getij in het gebied, zal ervoor zorgen dat de parcelering en de grachten verdwijnen in dit gebied. Ook de aanleg van de nevengeul draagt hier direct toe bij. Plaatselijk wordt de dijk verlaagd om het water in en uit het gebied te laten. Hierdoor wordt een natuurlijk proces hersteld. De toestand blijft echter wel artificieel door de aanwezigheid van de resterende dijk. De oorspronkelijke dynamiek wordt niet volledig hersteld.

Vijvers aan Anderstadt

De bestaande plassen worden verdiept en uitgebreid. De impact op de structuur- en relatiewijzigingen is beperkt (score -1).

Functionele versnippering van het actueel gebruik

De functionele versnippering van het actuele gebruik wordt voor zone 1 als beperkt negatief beschouwd (score -1).

Zone 2

Impact op geomorfologische waarden en processen

De zone kan als een relatief gaaf bewaard relict van een typisch landschap rondom een laaglandbeek beschouwd worden. Verschillende kenmerken van de vroegere landschapsstructuur zijn bewaard gebleven. Zo is het grondgebruik (o.a. beemden en weilanden) en de perceelsstructuur sinds de 16de eeuw voor een groot deel bewaard. Het gebied werd relatief laat ingedijkt.

In het gebied zijn de grondwerken beperkt tot het afgraven van ruimingswallen, afschuinen van oevers van de waterloop, herstel van historische meanders van de Klein Pulsebeek en aanleg van een lokale dijk. De typische topografie (met opduikingen en niet volledig opgevulde resten van de oude alluviale vlakke) blijft grotendeels bewaard op enkele kleine wijzigingen na, zoals bijvoorbeeld de aanleg van een dijkje ter hoogte van het landbouwgebied. Wel worden tal van bestaande bosjes gekapt, aangeplant of omgezet en worden er houtkanten en struwelen aangeplant. Hierdoor verdwijnt het open valleilandschap vooral in het oosten van de zone. Centraal in de zone wordt het landschap meer open. Niettegenstaande de waterafvoer ter hoogte van het landbouwgebied van richting wijzigt, kunnen de bestaande lopen van de grachten in stand gehouden worden (score -1).

Functionele versnippering van het actueel gebruik

De functionele versnippering van het actueel gebruik beperkt zich tot de centrale zone, waar een deel van het landbouwgebied zal worden omgezet in hooilanden. Het effect hiervan wordt, gezien de beperkte oppervlakte, als beperkt negatief beschouwd (score -1).

Zone 3

Impact op geomorfologische waarden en processen

Aanleg van open water en rietvegetaties, hiervoor dient het gebied volledig vergraven te worden waardoor de restanten van de oorspronkelijke structuur (permanent hooi- en weiland, moerassige stukken en loofbos) volledig verdwijnen (score -2).

Functionele versnippering van het actueel gebruik

Het gebied wijzigt functioneel volledig naar natuurgebied, dit wordt voor wat betreft de effectgroep functionele versnippering als negatief beschouwd (score -2).

8.7.5.2. Verlies erfgoedwaarde

Zone 1

De polder van Lier is historisch gezien al een afgebakende eenheid tussen de Ouderijstraat en de Nete. Deze samenhang wordt niet aangetast. Een aantal ingrepen leidt echter wel tot het doorsnijden of verdwijnen van een aantal historisch geografische structuren. Mogelijk worden er door de afgravingen geomorfologische relicten (paleogeul) aangetast. Bovendien is de wijziging van de topografie te beschouwen als een negatieve ingreep op de geomorfologie. De Polder van Lier bezit nog een historische waarde (bodemgebruik, percelering, dijkstructuur), zodat het effect van de inrichting als negatief beschouwd wordt (score -2).

De historisch-geografische structuren in de omgeving van het Hof van Lachenen zijn reeds grondig gewijzigd door de aanleg van de 2 vijvers. Aan de loop van de Lachenebeek wordt niet geraakt. Het gebied is daarnaast sterk verdicht (bebost) en zal door het creëren van een meer open karakter eerder aanleunen bij de historische situatie. Niettegenstaande er door de afgravingen geen belangrijke geomorfologische relicten worden aangetast, is de wijziging van de topografie te beschouwen als een negatieve ingreep op de geomorfologie, het effect is beperkt (score -1).

De gebieden Anderstadt 1 en 2 waren historisch gezien typische valleigebieden met hoilanden en een halfopen karakter. Het plan wijzigt de historisch-geografische structuren in die zin niet relevant. In de dijk van het gebied Anderstadt I worden bressen geslaan. Dit betekent een zeker verlies aan erfgoewaarde aangezien deze dijk een relict is dat sinds ca. 1830 op de kaarten verschijnt. Niettegenstaande er door de afgravingen geen belangrijke geomorfologische relicten worden aangetast, is de wijziging van de topografie te beschouwen als een negatieve ingreep op de geomorfologie. De effecten worden beperkt negatief beoordeeld (score -1).

De historisch-geografische structuren in de omgeving van de vijvers aan Anderstadt zijn reeds grondig gewijzigd door de aanleg van de 2 vijvers. De effecten voor het verdiepen en uitbreiden van de vijvers wordt als beperkt negatief beschouwd (score -1).

Er worden door het plan geen beschermingen aangetast. Het plangebied grenst wel aan het beschermd stadsgezicht 'Mechelsesteenweg 259: kasteeldomein Ringenhof', waarbinnen het Kasteel Ringenhof als beschermd monument is aangeduid. Het gebied wordt echter niet direct aangetast. De disciplines Water en Fauna & Flora geven aan dat er geen impact van de geplande werken op de waterhuishouding en bijgevolg ook niet op het historisch waardevolle bomenbestand zal zijn. Er wordt daarom ook geen contextverlies verwacht. Er bevindt zich daarnaast geen beschermd bouwkundig erfgoed in of in de directe omgeving van het plangebied (score 0).

Het niet-beschermd landschappelijk erfgoed in deze zone wordt bepaald door de relictzone van de vallei van de Nete en kasteeldomeinen, de waarderingskenmerken hiervan worden aangetast in de zin dat de oorspronkelijke waarde voornamelijk in een gesloten valleilandschap bestond. Overige ingrepen hebben dit oorspronkelijk uitzicht echter al verstoord. Het niet-beschermd bouwkundig erfgoed en de punt- en lijnrelicten die nog aanwezig zijn in het projectgebied en zijn omgeving worden niet direct of indirect aangetast (score 0).

Er bevinden zich archeologisch interessante zones binnen de plancontour. Het geplande grondverzet kan een verstoring van het potentieel aanwezige archeologisch erfgoed met zich meebrengen. Dit effect wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld (score -3). Het toekomstig bodemgebruik en de GOG-werking hebben (in vergelijking met de referentiesituatie) geen negatieve (bijkomende) impact op de archeologische potenties. Zoals aangegeven heeft het gebied een groot archeologisch potentieel en kan de schade door het grondverzet dus relevant zijn (score -3). Enkel het zuidwestelijk deel (Anderstadt I en de westelijke zone van Anderstadt II) lijkt archeologisch minder interessant door de (antropogene) verstoring, het effect is hier gering negatief (score -1).

Zone 2

Een aantal houtkanten en bossages worden verwijderd door de inrichting van het gebied. De historisch-geografische structuren in dit valleigebied werden in het verleden al gewijzigd door de aanleg van het Albertkanaal en de E313. De effecten worden als beperkt negatief beoordeeld (score -1).

Er worden door het plan geen beschermingen aangetast (score 0).

Het niet-beschermd landschappelijk erfgoed in deze zone wordt bepaald door de overlap met het vastgestelde landschapatlasrelict 'Dal van de Kleine Nete tussen Nijlen en Grobbendonk' en de relictzone 'Vallei van de Kleine Nete'.

Hierna worden de effecten op de belangrijkste erfgoedelementen van de ankerplaats besproken:

- De typische kenmerken van het valleigebied van de Nete met kwelsituaties en natte weilanden blijven grotendeels behouden. Ongeveer 135ha krijgt een natuurdoelstelling, waarin natte wei- en hoilanden een belangrijk aandeel kennen. De meest structuurbepalende houtkanten worden echter gekapt.
- De gaafheid, kleinschaligheid en structurele diversiteit van het landschap zal behouden blijven, weliswaar met een beperkt andere invulling dan de actuele. De historische percelering en het bijhorende grachtenstelsel blijven echter zoveel mogelijk behouden. Doordat nieuwe bebossing enkel aan de randen van het gebied wordt voorzien, wordt de kenmerkende openheid van het landschap behouden.

- De ruimtelijk structurerende waarde van de Kleine Nete, Kleine Pulse Beek en Laak worden gehandhaafd.
- De locaties van het voormalig veer en het voormalig sas wijzigen niet.
- De belangrijkste zichten blijven behouden.
- De historisch waardevolle bomenrij ten noorden van het voormalig veer blijft volgens het inrichtingsplan behouden in het landbouwlandschap.
- De oude meander van de Kleine Nete in het oosten van het gebied blijft behouden (het bos hier wordt echter wel omgevormd naar habitat).

Het effect wordt als beperkt negatief beoordeeld voor het landschapsatlasrelict (score -1). Voor de hiermee grotendeels overlappende relictzone 'Vallei van de Kleine Nete' kan eenzelfde beoordeling gemaakt worden (score -1).

Het bestaande grachtensysteem blijft bestaan en zal ingezet worden om het hydrologisch functioneren van de vallei aan te pakken. Hiertoe zal de afwateringsrichting van de grachten worden omgedraaid. De technische ingrepen die hiervoor nodig zijn (verdiepen van een gedeelte van de grachten, verondiepen van een gedeelte van de grachten, ...) zijn op niveau van het plan nog niet gekend (zie ook bij leemten in de kennis), zodat het effect op de effectieve ingrepen aan de grachtenstructuur zelf (grachtenprofielen) pas op het niveau van het project beoordeeld zal kunnen worden.

Er is geen niet-beschermd bouwkundig erfgoed aanwezig. De lijnrelicten die grenzen aan het plangebied worden niet direct of indirect beïnvloed (score 0).

Er bevinden zich archeologisch interessante zones binnen de plancontour. Het geplande grondverzet kan slechts zeer plaatselijk een verstoring van het potentieel aanwezige archeologisch erfgoed met zich meebrengen. Dit effect wordt als gering negatief beoordeeld (score -1).

Zone 3

De historisch-geografische structuren worden in aangetast doordat een groot aantal houtkanten en bosjes verdwijnen. Niettegenstaande er door de afgravingen geen belangrijke geomorfologische relicten worden aangetast, is de wijziging van de topografie te beschouwen als een negatieve ingreep op de geomorfologie, het effect op de historisch-geografische structuren in dit gebied is gezien de relevante wijzigingen negatief (score -2).

Er worden door het plan geen beschermingen aangetast (score 0).

Het niet-beschermd landschappelijk erfgoed in deze zone wordt bepaald door de overlap met de relictzone 'Vallei van de Grote Nete'. Binnen het vastgestelde landschapsrelict wordt het kenmerkende valleilandschap met een grotendeels gesloten karakter binnen de zone vernietigd. Dit wordt als negatief beoordeeld (score -2).

Er is geen niet-beschermd bouwkundig erfgoed aanwezig. Het lijnrelict grenzend aan het plangebied wordt niet direct of indirect beïnvloed (score 0).

Er bevinden zich archeologisch interessante zones binnen de plancontour. Het geplande grondverzet kan een verstoring van het potentieel aanwezige archeologisch erfgoed met zich meebrengen. Het verschil in afgravingsdiepte, nl. gemiddeld 45 cm en 25-30 cm voor de respectievelijke alternatieven met stuwpeil 4.9 mTAW en 5.1 mTAW kan potentieel relevante verschillen in aantasting van archeologische waarden inhouden. Het effect wordt als aanzienlijk negatief beoordeeld voor de 2 alternatieven (score -3).

8.7.5.3. Wijziging perceptieve kenmerken

Zone 1

De grote beeldbepalende structuren zoals de Nete en het Netekanaal worden niet aangetast door het plan. Ook de Lachenebeek en de Schollebeek blijven aanwezig.

De Polder van Lier is actueel al ingericht als overstromingsgebied. In deze zone wordt meer open water en riet gecreëerd in functie van de roerdomp. De perceptie hiervan is naar openheid analoog met de huidige situatie en het effect is te verwaarlozen (score 0). Aan de west- en oostzijde van dit gebied zullen bossages ingeplant worden als bufferend element. Aan de westzijde is dit een beperkte buffer ter hoogte van de Waterschranshoeve (een gesloten buffer langs deze rand is minder wenselijk), ter hoogte van de oostelijke rand is dit een beplanting als buffer tegen het verkeerslawaaï. Het visueel effect van deze aanplanten is als positief te beschouwen (score +1).

De omgeving van het Hof van Lachenen wordt grondig visueel getransformeerd. De zone bestaat momenteel uit 2 vijvers met een gesloten karakter (omgeven door hoogopgaande vegetatie), een bebost perceel en graslanden. In dit deelgebied wordt ook open water met riet gecreëerd. De zone zal een veel meer open karakter krijgen. Dit effect is vooral zichtbaar vanop de dijk langs de Nete, de perceptie van op de Mechelsesteenweg blijft ongewijzigd door de aanwezigheid van bufferende bebossing, het visuele effect van het creëren van een meer open valleilandschap is relevant, maar past in het (historische) open karakter van dit landschap zodat de impact beperkt tot verwaarloosbaar (score 0/-1) is.

De inrichting in Anderstadt I bestaat uit het maken van 2 bressen in de bestaande Netedijk en het uitgraven van een aanzet van de nevengeul. De opgaande begroeiing in het westelijke deel van Anderstadt I en de westelijke tip wordt gekapt, waardoor dit deel een open karakter krijgt. Het bodemgebruik in deelgebied Anderstadt I zal ten gevolge van de beoogde ontpoldering wijzigen naar estuariene natuur. Gezien het in Anderstadt I momenteel voorkomende vochtig wilgenstruweel (vnl. westelijk deel – zone ten zuiden van Hof van Lachenen), sporadisch verruigd rietland en pioniervegetaties allerlei en soortenrijke ruigten op voormalig akkerland, opgehoogde of vergraven terreinen, ... zal dit naar landschapsbeeld een geleidelijke wijziging van halfopen naar open natuur betekenen. De visuele impact blijft hier echter minimaal, gezien de ligging tussen het Netekanaal en de Beneden Nete (score -1).

De inrichting van Anderstadt II wijzigt niet ingrijpend, Er gebeuren beperkte kappingen om een meer open karakter te realiseren. De houtopslag in het zuiden en het zuidoosten, die visueel meer bepalend is, wordt echter behouden (score 0).

De omgeving van de vijvers aan Anderstadt wijzigt visueel slechts beperkt (score -1).

Zone 2

Ook in deze zone treedt geen aantasting op van de belangrijkste beeldbepalende structuren zoals Kleine Nete, Albert- en Netekanaal en E313.

Het gebied is momenteel al relatief open, met een beperkt aantal kleine landschapselementen. De centraal in het gebied gelegen KLE's (smalle beboste stroken loodrecht op de Kleine Nete) worden gekapt en omgezet naar hooiland/landbouw. Het visuele effect is echter als beperkt te beschouwen. Het centrale gebied krijgt hierdoor een meer open karakter, dat aansluit bij het historisch beemdenlandschap. De beboste zones in het uiterste oosten worden behouden maar omgevormd. In het noorden en westen van het gebied worden aan de randen nieuwe bosjes aangeplant. Visueel zal het open landschap hier lokaal naar meer gesloten evolueren. Globaal is er geen ingrijpend visueel effect aanwezig. Het visuele effect wordt als beperkt negatief beschouwd (score -1).

Zone 3

De structurerende waterlopen (Grote Nete, Lindekensbeek, Rotbeek en Berlaarse Laak) blijven ongewijzigd. Aan weerszijden van de waterlopen van tweede categorie komt een oeverwal te liggen, wat een beperkte visuele impact heeft.

Het gebied zal visueel wel sterk wijzigen; de aanwezige wateroppervlaktes worden verbonden en ingeschakeld als habitat voor o.a. roerdomp, alle opgaande begroeiing bestaande uit kleine landschapselementen en solitaire bomen, wordt gekapt om het landschap opener te maken ten behoeve van de roerdomp (dit is vooral relevant in het noordelijk deel van deze zone, waar nog veel bosjes aanwezig zijn), de grondwaterstanden worden verhoogd.

De wijziging van een halfopen valleilandschap naar een open landschap met grote delen open water heeft een belangrijke visuele impact. Het verdwijnen van de hooi- en weilanden met kleine landschapselementen voor het creëren van grote delen open water is relevant en wordt als negatief beschouwd (score -2).

8.7.5.4. Weerhouden varianten

8.7.5.4.1. Inkrimping van het plangebied in zone 1

Het uitsluiten van het oostelijk deel van de omgeving van het Hof van Lachenen, heeft een beperkt positieve impact, aangezien het uitsluiten van dit weiland met KLE's zowel de effecten van de wijziging van de structuurkenmerken van het landschap, de erfgoedwaarden en de perceptieve kenmerken ongewijzigd laat ten opzichte van de huidige toestand.

Globaal wijzigt dit de beoordeling voor de zone 'Hof van Lachenen' echter niet voor alle effectgroepen.

8.7.5.4.2. Uitbreiding van het plangebied in zone 3

Doordat een groot deel van het gebied een voormalig stort betreft, is de bijkomende impact op de geomorfologische waarden en processen beperkt (score -1). Functioneel blijft het gebied natuurgebied, zodat het effect ook hier beperkt is (score -1).

Doordat een belangrijk deel van het gebied (het voormalige stort) reeds verstoord is, zijn de effecten op historisch-geografische structuren te verwaarlozen (score 0). Er worden daarnaast geen beschermingen aangetast (score 0). Een niet-beschermde hoeve grenst aan het plangebied, maar wordt niet beïnvloed door het plan (score 0). Het geplande grondverzet zal geen impact hebben op het stort (reeds vergraven), maar zal de meest afwaarts gelegen zone mogelijk beïnvloeden. De impact is hier, analoog met de rest van zone 3, als aanzienlijk negatief te beschouwen (score -3).

Het gebied wordt momenteel gekenmerkt door een halfopen landschap met meer open vegetatie en bosjes. Dit gebied zal, door de inrichting als roerdomphabitat, visueel sterk wijzigen. Het effect wordt naar analogie met de rest van de zone als negatief beschouwd (score -2).

8.7.5.5. Conclusie inzake effectbeoordeling

Tabel 8-87: Effectbeoordeling voor de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie – voor mildering

	Zone 1						Zone 2	Zone 3	
	Polder van Lier	Anderstadt I	Anderstadt II	Hof van Lachenen	Vijvers aan Anderstadt	Variante met inkrimpen Hof van Lachenen		Basisalternatief	Variante met opnemen 'Rietveld'
Effectgroep structuur- en relatiewijzigingen									
Impact op geomorfologische waarden en processen	-2	0/+1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
Functionele versnippering actueel gebruik	-1						-1	-2	-1
Effectgroep verlies erfgoedwaarde									
Impact op historisch-geografische elementen en structuren	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	0
Beschermde landschappelijke erfgoed waarden	0						0	-2	0
Niet-beschermde landschappelijke erfgoedwaarden	0						0	-1	0
Effecten op bouwkundig erfgoed									
Aantal erfgoedwaarden die verdwijnen	0						0	0	0
Beïnvloeding context bouwkundig erfgoed	0						0	0	0
Effecten op archeologie									
Vergraven onverstoorde oppervlakte of wijziging grondwatertafel	-3	-1	-1	-3	-3	-3	-1	-3	-3
Wijziging perceptieve kenmerken									
Verwijderen, veranderen of toevoegen landschapselementen	0/+1	-1	0	0/-1	-1	-1	-1	-2	-2

8.7.6. Milderende maatregelen en aandachtspunten

8.7.6.1. Archeologisch onderzoek

De impact van de geplande ingrepen op het gebied van archeologie is moeilijk in te schatten. Wel staat vast dat het gebied potentieel rijk is aan archeologische vindplaatsen uit verschillende periodes. Daarom is vooral de integratie van archeologisch onderzoek in de uitvoering van het project primordiaal.

Vanuit de Vlaamse Overheid wordt ernaar gestreefd om te handelen 'in de geest van de Europese Conventie van Malta – La Valetta, 1992'. Daarbij staat het behoud van de sites in situ voorop, wat een inschakeling van archeologie in de vroegste fasen van de ruimtelijke planning vereist. Waar behoud in situ niet mogelijk is, is het enige mogelijke alternatief een preventief archeologisch onderzoek. De bouwheer voorziet hiervoor voldoende tijd en middelen.

"Er dient daarbij steeds rekening gehouden te worden met een archeologisch vooronderzoek over de oppervlakte van de geplande verstoringen en/of controle tijdens de werken." Het onderzoek zal in de eerste plaats bestaan uit een bureauonderzoek, aangevuld met boringen, terreinverkenning oa. in functie van de studie van de microtopografie en een prospectie met ingreep in de bodem. Aan de hand van de resultaten van dit vooronderzoek wordt een effectbepaling- en beoordeling opgesteld en voorstellen uitgewerkt voor eventuele bijsturing van het plan.

De noodzaak of verplichting tot archeologisch onderzoek in het kader van de stedenbouwkundige vergunning (die op niveau van het project zal aangevraagd worden in een volgende fase) wordt bepaald aan de hand van de oppervlakte- en liggingscriteria die zijn vastgelegd in art. 5.4.1 en 5.4.2 van het Onroerenderfgoeddecreet. Als het project voldoet aan deze criteria, moet een archeologienota toegevoegd worden aan de aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning.

De zones van afgravingen (oa in functie van de werfinrichting, stapelen van grond, aanrijwegen, afgraven van akkers, uitwateringsgrachten, etc...) zullen zo beperkt mogelijk gehouden worden. Alle afgravingen worden duidelijk aangeduid op de uitvoeringsplannen en voorafgaandelijk besproken met Onroerend Erfgoed in functie van de uitvoerings- en locatiealternatieven.

8.7.6.2. Archeologische begeleiding

Vanuit de concrete plannen voor de inplanting van de verstoringen, dienen de archeologen betrokken te worden in de coördinatievergaderingen van de verschillende werken. Er dient daarbij steeds rekening gehouden te worden met een archeologisch vooronderzoek over de oppervlakte van de geplande verstoringen en/of controle tijdens de werken.

Bij de uitvoering van de dijkwerken dient op kwetsbare plaatsen gebruik gemaakt te worden van rijplaten om vervorming en vernietiging van de ondergrond te voorkomen.

W&Z heeft in het kader van de actualisatie van het SIGMAPLAN een overeenkomst met het Agentschap Onroerend Erfgoed inzake het paleolandschappelijk en archeologisch vooronderzoek. Deze overeenkomst geeft invulling aan de milderende maatregel uit het plan-MER.

Deze maatregelen m.b.t. de aanpak van archeologie en bouwkundig erfgoed werden reeds in het plan-MER van het algemeen SIGMA-plan vermeld en blijven onverminderd gelden.

8.7.6.3. Structuur- en relatiewijzigingen & verdwijnen historisch geografische structuren

Binnen de Polder van Lier is het wenselijk om bij de inrichtingswerken zo veel mogelijk rekening te houden met de huidige structuur qua percelering en grachtenpatroon, inzonderheid de duidelijk strookvormige verkavelingspatronen. Het graven van nieuwe grachten of dempen van bestaande grachten wordt tot het minimum beperkt. Hierbij wordt bij voorkeur rekening gehouden met het huidige perceleringspatroon.

Binnen zone 2 is het vereist om, mede in functie van het behoud van de erfgoedelementen van het vastgestelde landschapsatlasrelict, in het centraal gedeelte, zowel voor de zone die in landbouwgebruik blijft als voor de zone die ontwikkeld wordt als hooiland, maximaal het grachtenpatroon en de oorspronkelijke percelering te behouden.

8.7.6.4. Voorzorgsmaatregelen bij grondwaterstandsverlaging

Door het uitvoeren van de werken ontstaan tijdelijke grondwaterstandsverlagingen en trillingen. Beide kunnen een negatief hebben op de aanwezige gebouwen en op bouwkundig erfgoed in het bijzonder. Gezien de aard van de gebouwen die zich in de directe omgeving van de werf bevinden en hun bouwperiode, zijn geen bijzondere maatregelen noodzakelijk. Wel dienen alle gebruikelijke maatregelen genomen te worden om schade aan de omliggende gebouwen te voorkomen.

8.7.6.5. Effectbeoordeling na mildering

De effectbeoordeling na mildering wordt weergegeven in Tabel 8-88.

Tabel 8-88: Effectbeoordeling voor de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie – na mildering

	Zone 1						Zone 2	Zone 3	
	Polder van Lier	Anderstadt I	Anderstadt II	Hof van Lachenen	Vijvers aan Anderstadt	Variant met inkrimpen Hof van Lachenen		Basisalternatief	Variant met opnemen 'Rietveld'
Effectgroep structuur- en relatiewijzigingen									
Impact op geomorfologische waarden en processen	-1	0/+1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1
Functionele versnippering actueel gebruik	-1						-1	-2	-1
Effectgroep verlies erfgoedwaarde									
Impact op historisch-geografische elementen en structuren	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	0
Beschermde landschappelijke erfgoed waarden	0						0	-2	0
Niet-beschermde landschappelijke erfgoedwaarden	0						0	-1	0
Effecten op bouwkundig erfgoed									
Aantal erfgoedwaarden die verdwijnen	0						0	0	0
Beïnvloeding context bouwkundig erfgoed	0						0	0	0
Effecten op archeologie									
Vergraven onverstoorde oppervlakte of wijziging grondwaterafel	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Wijziging perceptieve kenmerken									
Verwijderen, veranderen of toevoegen landschapselementen	0/+1	-1	0	0/-1	-1	-1	-1	-2	-2

8.7.7. Leemtes in de kennis

Het eenduidig inschatten van de effecten van de geplande ingrepen op het bodemarchief is niet altijd mogelijk. Rechtstreekse effecten, zoals vergraving voor de aanleg van dijken, zijn goed te duiden. Indirecte effecten ten gevolge van erosie, vernatting op het bodemarchief zijn vaak veel minder duidelijk. Vast staat wel dat alluviale gebieden een zeer complexe wordings- en bewoningsgeschiedenis hebben en slechts na zeer grondig onderzoek al hun geheimen vrijgeven. De nodige omzichtigheid is geboden.

Er is nog geen duidelijkheid over de exacte werfinrichting en de werforganisatie. De initiatiefnemer wil hieromtrent aan de aannemer tot op zekere hoogte de nodige vrijheid geven, bvb. over het grondverzet, de transportwijze van de grond over de weg en dergelijke. Vanuit de discipline zullen daarom inrichtings- en organisatiewijzen die leiden tot onaanvaardbare milieueffecten, als uitgesloten zones of – werkwijzen worden aangeduid.

Het bestaande grachtensysteem blijft bestaan en zal ingezet worden om het hydrologisch functioneren van de vallei aan te pakken. Hiertoe zal de afwateringsrichting van de grachten worden omgedraaid. De technische ingrepen die hiervoor nodig zijn (verdiepen van een gedeelte van de grachten, verondiepen van een gedeelte van de grachten, ...) zijn op niveau van het plan nog niet gekend, zodat het effect op de ingrepen aan de grachtenstructuur zelf (grachtenprofielen) pas op het niveau van het project beoordeeld zal kunnen worden.

Voor wat betreft de aanwezigheid van geomorfologische structuren (bijvoorbeeld paleogeulen) werd niet in alle deelgebieden even gedetailleerd booronderzoek gedaan. De effectbeoordeling is gebaseerd op de beschikbare kennis.

8.7.8. Monitoring en evaluatie

Er zijn naast het nemen van de milderende maatregelen, geen monitoringactiviteiten noodzakelijk.

8.8. Mens

8.8.1. Afbakening van het studiegebied

8.8.1.1. Inhoudelijke afbakening van het studiegebied

In de discipline Mens worden de drie afzonderlijke deeldisciplines Mens ruimte, Mobiliteit en Mens veiligheid, hinder en gezondheid als een geheel besproken.

De deeldiscipline Mens ruimte onderzoekt de effecten van het plan op de wijze waarop de ruimte georganiseerd is en gebruikt wordt door de mens. In Mobiliteit wordt onderzocht wat de impact van het plan op de mobiliteit is. De verwachte impact op mobiliteit van dit plan is beperkt (geen grote verkeersgeneratie tijdens de exploitatiefase). Wel is er mogelijks een impact op langzaam en recreatief verkeer, alsook om de verkeersgeneratie door werfverkeer tijdens de aanlegfase. In de discipline Mens veiligheid, hinder en gezondheid worden de gecumuleerde hinder- en veiligheidsaspecten beschouwd, net als eventuele effecten op risico-installaties en de impact van het plan op het aantrekken van niet gewenste diersoorten.

Samengevat worden op planniveau vijf effectgroepen bestudeerd: de wisselwerking met de ruimtelijke context, de ontsluiting, het ruimtegebruik, de gebruikskwaliteit en de gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten. De ruimtebeleving wordt niet onderzocht op planniveau: dit wordt immers sterk bepaald door de verdere detaillering op projectniveau.

Normaal worden op planniveau enkel de effecten bestudeerd van de exploitatiefase en niet van de aanlegfase. Deze zijn immers pas gekend na de uitwerking van het plan tot een concreet project. Bij de aanleg van overstromingsgebieden is echter vaak een belangrijke impact te verwachten van werftransporten: dijkwerken vereisen vaak heel wat grondverzet. Op planniveau kan reeds een eerste raming gebeuren van de nodige grondvolumes en hun aanvoerwijze, zodat eventuele grote effecten en milderende maatregelen reeds maximaal kunnen verwerkt worden bij de verdere uitwerking van het plan. In dit plan betreft het voornamelijk dijkaanpassingen en geen nieuwe dijken, dus met minder grondaanvoer, maar er is ook grondverzet in het kader van de natuurontwikkeling.

Concreet worden naast de effecten tijdens de exploitatiefase ook de directe en indirecte effecten afkomstig van de werftransporten bestudeerd.

8.8.1.2. Geografische afbakening van het studiegebied

Het studiegebied is het gebied waarin een effect kan optreden. Bij de discipline mens is de invloedssfeer niet gelijk voor de verschillende effecten. We onderscheiden drie schaalniveaus:

- **Macroniveau:** Dit is het ruimtelijke geheel waarvan het plangebied deel uitmaakt, in dit geval de vallei van de Nete, het mondingsgebied van de Grote Nete en de Kleine Nete tussen Duffel en het Albertkanaal. Op dit schaalniveau wordt de wisselwerking met ruimtelijke context en de ontsluiting bestudeerd. Dit studiegebied is niet exact begrensd: het gaat immers om de ruimtelijke structuren.
- **Mesoniveau:** Het mesoniveau omvat het plangebied en zijn onmiddellijke omgeving. Op mesoniveau wordt onder meer de gebruikskwaliteit bestudeerd.

- **Microniveau:** Dit is het eigenlijke plangebied, het gebied waarbinnen de functies wijzigingen ondergaan. Op dit niveau wordt het ruimtegebruik onderzocht.

8.8.2. Methodiek beschrijving referentiesituatie

In de referentiesituatie wordt ingeschat hoe het gebied ruimtelijk zal functioneren in het referentiejaar, 2025. Daarbij wordt vertrokken van de huidige situatie en wordt een inschatting gemaakt van de autonome ontwikkelingen in of in de omgeving van het gebied.

Daarbij kan de evolutie van het studiegebied zoals weergegeven in de goedgekeurde bestemmingsplannen en beschreven in de diverse beleidsplannen gevolgd worden. Daarbij worden enkel de concrete en besliste projecten als autonome ontwikkelingen beschouwd. Elementen zoals gewenste ruimtelijke structuren in structuurplannen zijn in die zin geen concrete ontwikkelingen maar eerder streefdoelen, die als aftoetsingskader functioneren voor de diverse plannen en projecten.

Om de referentiesituatie in te schatten, zal gebruik gemaakt worden van onder meer volgende databronnen:

- De topografischekaart, de luchtfoto en de stratenatlas;
- Kadastrale plannen;
- Juridische plannen zoals het gewestplan, BPA's, RUP's, afbakening van SBZ's.
- Terreinbezoek;
- Toeristische info op websites van betrokken gemeenten;
- Wandel- en fietsroutes o.b.v. informatie VLM en Toerisme provincie Antwerpen (Fietsknooppuntennetwerk Antwerpen);
- De landbouweffectrapporten, opgesteld door de VLM.

Om een correcte effectbeoordeling mogelijk te maken, wordt de referentiesituatie op eenzelfde detailniveau beschreven als de beschrijving van de effecten.

8.8.3. Beschrijving van de bestaande toestand en referentiesituatie

8.8.3.1. Beschrijving van de bestaande toestand

8.8.3.1.1. Ruimtelijke context

Zone 1: Afwaarts Lier

De zone 1 bevindt zich in de Netevallei tussen Lier en Duffel. Het omvat verschillende deelgebieden die hoofdzakelijk op grondgebied Lier gelegen zijn, een klein fragment betreft grondgebied Duffel. De zone maakt deel uit van de open ruimte en grenst aan ringweg rond Lier en de stedelijke kern van Lier en aan de woonwijken die zich in de rand van de stad bevinden. De zone omvat zowel gebieden op linker- als rechteroever. De Anderstadtgebieden, op linkeroever, vormen een schiereiland tussen de Nete en het Netekanaal. Op stedelijk niveau zijn de gebieden structuurbepalend voor extensieve recreatie en natuur.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Varenheuvel-Abroek is een open ruimte gebied in de vallei van de Kleine Nete. Het gebied is gelegen in de open ruimte tussen verschillende bovenlokale infrastructuren: de hoofdweg E313, het Netekanaal en de Kleine Nete. Iets noordelijker ligt het Albertkanaal. Het aaneengesloten gebied bevindt zich tussen de kernen Nijlen, Viersel (Zandhoven) en Grobbendonk. Het betreft ook het grondgebied van deze drie gemeentes. Het gebied is door de aanwezigheid van deze bovenlokale infrastructuren, die allemaal sterke barrières vormen, sterk geïsoleerd. Het vormt als het ware een scheiding tussen de drie kernen. De interactie

met Nijlen lijkt door de aanwezige fietsbruggen over de Kleine Nete het grootst, maar is voor gemotoriseerd verkeer dan weer enkel bereikbaar vanuit Viersel. De verbinding met Grobbendonk is het meest beperkt.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Het mondingsgebied van de Grote Nete bevindt zich in de vallei van de Grote Nete, net oostelijk van de stad Lier. De kern Kessel (Nijlen) bevindt zich noordelijk van het gebied, de kern Berlaar op enige afstand in het zuidoosten. Het gebied wordt door de Grote Nete in twee afzonderlijke delen opgesplitst die enkel een visuele en landschappelijke relatie met elkaar hebben.

Het noordelijk deel, op rechteroever, sluit aan bij de open ruimtes rond Kessel. Op lokaal niveau is het mee structuurbepalend voor landbouw (voornamelijk weilanden) en de recreatie: er bevinden zich heel wat visvijvers verspreid in het gebied. Op linkeroever, op grondgebied van Berlaar, wordt het gebied begrensd door de spoorweg die meteen ook een harde barrière vormt. Er bevindt zich ook een cluster visvijvers met vaak ook weekendverblijven, die hier sterk gegroepeerd zijn in een bosje dat het deelgebied in twee opsplijst.

8.8.3.1.2. Ontsluiting

Kaart 53: Bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk (zie Bijlage 4)

Kaart 54: Recreatieve fietsroutenetwerken (zie Bijlage 4)

Zone 1: Afwaarts Lier

Op dit ogenblik trekt de zone vooral langzaam verkeer en beperkt lokaal gemotoriseerd verkeer aan. De ontsluiting voor langzaam verkeer is overwegend goed: de dijkwegen zijn goed uitgerust en worden dan ook veelvuldig gebruikt. Voor gemotoriseerd is de ontsluiting beperkt tot doodlopende wegen. In de Anderstad gebieden is er ook voor langzaam verkeer geen doorgaand verkeer mogelijk door de barrière die de Nete en het Netekanaal vormen. Het betreft dan ook enkel lokaal recreatief langzaam verkeer, geen functionele verplaatsingen. De gebieden op linkeroever kunnen bereikt worden door vanuit de stad op de Netedijk onder de brug van de ring door te fietsen, of door alle verkeer via Anderstad, dat aansluit op de Waverssesteenweg (secundaire weg type II) of de dijken langs het Netekanaal (langs de Nete). Op rechteroever is er ontsluiting voor gemotoriseerd via de Ouderijstraat, die kan bereikt worden vanuit de stad of vanaf de Mechelsesteenweg (secundaire weg II) doorheen de woonwijk.

Voor langzaam verkeer is er ook een verbinding op de Netedijk zelf, en een vrijliggend pad naast de Ouderijstraat. Deze worden naast recreatieve- ook druk gebruikt voor functionele fietsverplaatsingen (schoolgaande jeugd en andere). Zoals weergegeven op Kaart 53: Bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk en Kaart 54 in de kaartenbundel (Bijlage 4) maakt het jaagpad op rechteroever ook deel uit van het Bovenlokaal functioneel Fietsroutenetwerk (fietsostrade) en het Provinciaal recreatief fietsknooppuntennetwerk. Er bevinden zich ook een aantal themaroutes. Op de rechteroever is er ook een automatisch fietstelpunt van de provincie gelegen ter hoogte van het PIME. Er kan aangenomen worden dat het getelde aantal ook voor de dijkwegen in het gebied representatief is.

Tabel 8-89: Fietsbewegingen in 2015 op Netedijk ter hoogte van PIME (bron: fietsbarometer Provincie Antwerpen)

Dag	richting naar Lier	richting naar Duffel
Werkdag	278	311
Zaterdag	242	268
Zondag	433	477
Weekend	336	372
Weekdag	295	331

De jaargemiddeldes van deze tellingen tonen aan dat deze fietsverbinding goed gebruikt wordt, het aantal recreatieve fietsers op zondag is iets groter dan het aantal recreatieve en functionele fietsers (schoolgaande jeugd) in de week. Er is echter een groot verschil in intensiteiten per maand: in januari zijn er in 2015 gemiddeld slechts 122 fietsbewegingen richting Lier per dag opgetekend, in juni is dit gemiddeld 545 in dezelfde rijrichting. Het maximum gemiddelde is 884 fietsers in de richting van Duffel en 817 in de richting van Lier, beide geteld op zondagen in juni 2015.

Uit de jaargemiddeldes van het dagverloop blijkt dat 80% van de bewegingen op zaterdag en zondag tussen 10 en 17u plaatsvindt. Op topdagen is er dus erg intensief (recreatief) fietsverkeer. Op weekdagen tonen de gemiddeldes een spreiding over de dag aan, waarbij het in de vroege namiddag drukker is dan tijdens de ochtend- en avondspits. Hieruit kan afgeleid worden dat op weekdagen dus naast het functionele fietsverkeer ook heel wat recreatief fietsverkeer is. De telgegevens geven ook aan dat het aantal beperkt verschillend is per rijrichting: er zijn bijna altijd gemiddeld iets meer fietsers richting Duffel dan richting Lier.

Daarnaast zijn er ook wandelpaden in de omgeving van de Lachenebeek, die de Mechelsesteenweg verbinden met de Netedijk.

In en onmiddellijk grenzend aan de zone zijn volgende buurt- en voetwegen opgenomen in de atlas:

- Chemin nr 36: Ouderijstraat;
- Sentier nr 61: Evenwijdig met de Nete, tussen de Ouderijstraat en het Hof Van Lachenen;
- Sentier nr 117: gedeelte van Waversesesteenweg;
- Chemin nr 2: gedeelte Waversesesteenweg.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Het gemotoriseerd verkeer in Varenheuvel-Abroek is beperkt tot het bestemmingsverkeer, zijnde landbouwvoertuigen en bezoekers van de aanwezige visvijvers. Het plangebied wordt voor gemotoriseerd verkeer op vier plaatsen ontsloten via smalle landbouwwegen:

- De weg Vaarheuvel takt via de brug Het Goor over de E313 en de doorsteek onder de snelweg (langs het kanaal) aan op de weg Nederviersel, die op zijn beurt enkel over de sluisbrug op het Netekanaal aansluiting heeft op de kern Nederviersel.
- Daarnaast is er ook meer oostelijk, op het einde van Nederviersel, een brug over de E313 die plaatselijk de landbouwpercelen ontsluit. Tussen deze twee brugovergangen (Het Goor en Nederviersel) bevindt zich eveneens een onverharde weg.
- In de westelijke punt is er een lokale ontsluiting van de daar gesitueerde visvijvers en het aangrenzende bedrijventerrein op de Nijlensesteenweg.

Voor langzaam verkeer zijn er ook de jaagpaden langs het kanaal en de Nete. Ook zijn er twee fiets- en voetgangersbruggen over de Kleine Nete. De westelijke is via een onverharde weg dwars door het gebied ook verbonden met de woningen van Nederviersel, en aan de andere zijde met het centrum van Nijlen. De oostelijke brug bevindt zich ter hoogte van het derde Sas en verbindt de residentiële woonwijken met het gebied en door het gebied heen, via de oostelijke brug over de snelweg, ook met het jaagpad langs het Albertkanaal en Viersel. Alle jaagpaden in het plangebied en de meest oostelijke brug over de snelweg (Nederviersel) maken deel uit van het fietsknooppuntenroutenetwerk van de Provincie Antwerpen. Deze zijn samen met de themaroutes weergegeven op Kaart 54 b in de kaartenbundel (Bijlage 4). Er bevinden zich ook verschillende themaroutes in de omgeving.

In het plangebied zijn geen verbindingen geselecteerd als onderdeel van het Bovenlokaal Functioneel Fietsroutenetwerk. Wel is het jaagpad aan de overzijde van het Netekanaal opgenomen als alternatieve fietsroute, en het jaagpad langs het Albertkanaal aan de zuidzijde als Fietsostrade. Ter hoogte van het watergebonden bedrijventerrein volgt deze route de rand van het bedrijventerrein en grenst er aan de snelweg.



Figuur 8-90: Voetgangers- en fietsersbrug ter hoogte van derde Sas

In en onmiddellijk grenzend aan de zone zijn volgende buurt- en voetwegen opgenomen in de atlas:

- Chemin nr 11: deel Vaarheuvel;
- Sentier nr 31: deel vaarheuvel die aansluit op jaagpad Netekanaal ter hoogte van onderdoorsteek E313;
- Buurtweg 0, nieuwe weg, Nederviersel ter hoogte van oostelijke brug over E313 en aansluiting naast brug langs E 313 tot aan kruising jaagpad Kleine Nete en E313.

Daarnaast zijn er ook een aantal particuliere wegen opgenomen in de atlas.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Ook in zone 3 is het gemotoriseerd verkeer beperkt tot het bestemmingsverkeer: landbouw- en beheersvoertuigen, alsook de bezoekers / gebruikers van de visvijvers / weekendverblijven.

Op rechteroever verloopt de ontsluiting voor het gemotoriseerd verkeer via private ontsluitingen op de Bartstraat (lokale weg type III). De Bartstraat is een onderdeel van een fietsthemaroute, de diamantroute. Deze is weergegeven op Kaart 54 c in de kaartenbundel (Bijlage 4). Er is ook een langzaam verkeersverbinding op de Netedijk, die echter in het plangebied niet verbonden is met De Bartstraat. Er is wel een verbinding voorzien langs de spoorwegbedding, dit met de Liersesteenweg en met het jaagpad op linkeroever. De Liersesteenweg is aangeduid als een Functionele fietsroute in het Bovenlokaal Functioneel Fietsroutenetwerk.

Op linkeroever zijn alle gemotoriseerde ontsluitingen georganiseerd via aantakkingen op de doodlopende lokale wegen Neerloop, Mushaag, Langstraat en Netekant. De Neerloop en Mushaag kruisen de spoorweg met een beveiligde oversteek en sluiten aan op de Baarlesteenweg / Liersesteenweg (Lokale weg I). De Langstraat en Netekant sluiten onmiddellijk aan op de Liersesteenweg. Het pad naast de spoorweg is in het Bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk opgenomen als fietsostrade. Het jaagpad op de linkeroever maakt samen met Neerloop deel uit van het recreatief provinciaal fietsknopenetwerk, en maakt tevens deel uit van de themaroute Arkelroute (zie Kaart 54 c in Bijlage 4).

In en onmiddellijk grenzend aan de zone zijn volgende buurt- en voetwegen opgenomen in de atlas:

- Chemin nr 11: Bartstraat.

8.8.3.1.3. Ruimtegebruik

Kaart 57: Functiekaart (zie Bijlage 4)

Zone 1: Afwaarts Lier

Het functioneel ruimtegebruik in zone 1 wordt weergegeven op Kaart 57 a en in Tabel 8-90.

Tabel 8-90: Oppervlaktes huidig functioneel ruimtegebruik zone 1 (ha)

	Polder van Lier	Ogeving hof van Lachenen	Anderstadt I	Anderstadt II	Anderstadtviervers	Totaal
Bos	0,01	11,35	0,00	0,00	0,62	11,97
Landbouw	22,32	1,17	0,00	0,61	0,00	24,09
Natuur	0,00	1,95	10,54	10,48	9,01	31,99
Weg	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03
Wonen	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50
Totaal	24,82	14,47	10,57	11,09	9,63	70,58

Er zijn geen gegevens over individuele jachtpercelen in zone 1 gekend.

Polder van Lier

De Polder van Lier is een bestaand overstromingsgebied. Rondom de polder ligt een ringdijk. Op de zuidelijke dijk, de Netedijk, ligt een verhard fiets- en voetpad. Op de andere dijken ligt er een pad naast de dijk of in de dijkhelling.

In de Polder van Lier bevinden zich voornamelijk weilanden. Op verschillende perceelsranden zijn er houtkanten of bomen aanwezig. Centraal ligt een woning met grote tuin. Het woonperceel lijkt een groenmassa, maar omvat in werkelijkheid een grote vijver. Ook in de weilanden zijn er enkele kleinere poelen. Centraal in het gebied ligt een gracht, waarop verschillend kleinere grachten aansluiten.



Ontdubbelde Ouderijstraat thv Waterschranshoeve



Noordelijke weg in dijkhelling



Perceelsrandbegroeiing



Overzicht vanaf westelijke punt

Foto 8-1: Polder van Lier

Omgeving Hof van Lachenen

Het deelgebied omgeving Hof van Lachenen omvat enerzijds de vijvers grenzend aan het Hof Van Lachenen, en aan de andere zijde van de Lachenebeek een strook met bebossing en weilanden tot aan het kasteel Ringenhof. De twee vijvers bevinden zich naast de Lachenebeek. Het zijn ondiepe vijvers die vroeger gebruikt werden voor karperteelt. De oostelijke plas is gekend als 'de plas Cuykens', de westelijke als 'de plas Lachenen'. Rondom de vijvers komen rietkragen voor, en opgaand groen. Tussen de vijvers ligt een onverhard wandelpad die visueel een dijk vormt tussen de twee vijvers.

Aan de andere zijde van de Lachenebeek liggen twee beboste percelen. Het betreft recente aanplanten met loofhout (es en eik). Aansluitend bevinden zich enkele laag gelegen weilanden.



Plas 'Lachenen' (westelijke plas)



Plas 'Cuykens' (oostelijke plas)



Wandelpad tussen de twee vijvers

Foto 8-2: Omgeving Hof van Lachenen

Anderstadt I

Anderstadt I is eveneens een omdijk overstromingsgebied. Op de dijken liggen verharde paden. Het betreft lokale lussen. Er zijn geen bruggen of verbindingen die verder lopen. Het gebied is een groengebied met bossages, ruigtes, waterpartijen en riet.

Aansluitend, in een arm van het Netekanaal, ligt een aanlegsteiger voor plezierboten. Er is een jachtclub gevestigd maar naast de steiger is geen infrastructuur aanwezig. De steiger bevindt zich op de andere oever. Er bevindt zich een halfverharde parking in de rand van Anderstadt II.

Anderstadt II

De dijken rond Anderstadt II zijn de dijken van de Nete en van het Netekanaal. De weg op de dijk van het Netekanaal ontsluit de parking van de jachthaven. Langs de paden bevinden zich verschillende zitbanken. Deze worden gebruikt door de vele recreanten en door vissers.

Net zoals Anderstadt I is Anderstadt II een natuurgebied. Het grootste deel wordt ingenomen door een grote vijver. Aansluitend zijn er bosjes, ruigtes, rietvelden, ...

Vijvers aan Anderstadt

Naast de Anderstadthoeve bevinden zich de Anderstadsvijvers. Het betreft een grote (diepe) ontginningsvijver die niet toegankelijk is, en een kleine vijver die beheerd wordt als natuurgebied (ook Stryckershof genoemd). Tussen de vijvers loopt de Schollebeek.

De grote vijver, het dichtst bij de oude melkerij gelegen, is zo'n 5ha groot en tot 4m diep. Hij heeft steile oevers en rondom opgaand groen. Het betreft voornamelijk houtopslag, er is geen rietvegetatie aanwezig. Deze vijver is een ontginningsvijver die het zand leverde voor de aanleg van de ring rond Lier. Het is dus een relatief recent landschapsgegeven.



Foto 8-3: De grote Anderstadtvijver van op de dijk langs de Kleine Nete

Daarnaast bevindt zich de kleine vijver, een ondiepe vijver die rondom een rijke begroeiing heeft. Deze 'kleine vijver' is +/- 1,8 ha groot en wordt beheerd door natuurpunt. Hij maakt deel uit van het natuurgebied Anderstadt (Stryckershof).



Foto 8-4: De kleine Anderstadtvijver beheerd door Natuurpunt

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Het functioneel ruimtegebruik in zone 2 wordt weergegeven op Kaart 57 b en in Tabel 8-91.

Tabel 8-91: Oppervlaktes huidig functioneel ruimtegebruik zone 2 (ha)

	deelgebied 1 natuur	deelgebied 2 landbouw	Totaal
Bossen	15,60	2,47	18,07
Braak	0,58	0,00	0,58
Landbouw	103,00	57,63	160,64
Natuur	11,56	0,62	12,19
Openbaar nut	0,19	0,00	0,19
Recreatie	7,00	0,00	7,00
Weg	0,37	0,14	0,51
Totaal	138,30	60,87	199,18

Het ruimtegebruik in zone 2 betreft voornamelijk agrarisch gebruik. In de westelijke tip bevinden zich een aantal private visvijvers. Het betreft acht recreatieve visvijvers en een niet-actieve visclub. Ze worden ontsloten via de dijkweg op de Nijlensesteenweg. Naast deze vijvers bevindt zich een slibstort, dat momenteel bebost/verruigd is. Iets noordelijker is er naast het Netekanaal een controlepost voor de aanwezige ondergrondse leidingen.

Ter hoogte van de kruising van het Netekanaal en de snelweg bevindt zich de wooncluster Nederviersel. Deze maakt geen deel uit van het plangebied maar kijkt er over uit. Het betreft een aantal woningen, boerderijen en weekendverblijven die aan het plangebied grenzen. Ook aan de overzijde van de snelweg liggen nog een aantal woningen, boerderijen en vakantieverblijven. Deze zijn allen relatief geïsoleerd ten opzichte van de kern Viersel (Zandhoven) waar ze toe behoren. Ze zijn enkel te bereiken via één brug over het Albertkanaal en fysisch ook van elkaar gescheiden door de E313. Grenzend aan die wooncluster liggen wel twee private buitenverblijven. Het betreffen twee grote gebruikspcelen met vijvers, bebossing en verschillende gebouwen. Eén betreft een permanent bewoonde chalet, waar ook paarden gehouden

worden. Verschillende aansluitende weilanden worden als weiland voor paarden, met op een aantal plaatsen ook stallingen, gebruikt. Deze activiteit is echter niet als landbouwbedrijf geregistreerd.

In de oostelijke tip zijn er naast agrarische percelen ook verschillende beboste percelen gelegen. Er is ook een erkend ringstation voor vogels aanwezig.

De overige percelen betreffen landbouwgebruik. Er zijn heel wat percelen in gebruik door de beroepslandbouw, dit als weiland of als maïsakker (voornamelijk in het centrale deel van zone 2). Naast de agrarische percelen geregistreerd door de mestbank zijn er nog een beperkt aantal weilanden die vermoedelijk gebruikt worden door hobbylandbouwers.

Bijna het volledige gebied maakt deel uit van een jachtplan. Het maakt deel uit van het werkingsgebied van de wilbbeheerseenheid Nete en Wimp. Twee jagers hebben percelen in de zone opgegeven als hun jachtgebied.



Figuur 8-91: Zicht vanaf Nederviersel ter hoogte ven Netekanaal

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Het functioneel ruimtegebruik in zone 3 wordt weergegeven op Kaart 57 c en in Tabel 8-92.

Tabel 8-92: Oppervlaktes huidig functioneel ruimtegebruik zone 3 (ha)

	Linkeroever	Rechteroever	Totaal
Bossen	5,80	0,53	6,33
Landbouw	7,29	17,78	25,07
Natuur	2,97	2,63	5,61
Recreatie	7,76	5,11	12,86
Wonen	0,02	0,00	0,02
Totaal	23,84	26,05	49,89

Er zijn ook in zone 3 heel wat percelen aangegeven als jachtterreinen.

Rechteroever

Op rechteroever bevinden zich twee concentraties met recreatiefuncties: weekendverblijven en visvijvers. In de noordelijke concentratie zijn drie visclubs gevestigd: de 'Gekende Vissers Lier', 'Moed en Geduld' en 'De moedige vissers'. Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van de gemeente Nijlen voorziet op deze locatie een clustering van visvijvers, waarbij visvijvers op andere plaatsen in de vallei naar deze of een andere locatie worden geherlocaliseerd.

Het centrale deel betreft agrarische percelen: wei- of hooiland.

Linkeroever

Op linkeroever is er eveneens een cluster met weekendverblijven. Deze is gelegen op grondgebied Lier. Enkele verblijven zijn niet vergund. Er zou permanente bewoning aanwezig zijn. De visie van de stad Lier, opgenomen in het gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan, omschrijft een uitdovingsbeleid voor de aanwezige weekendverblijven.

Het resterende deel betreft bebossing of natuurlijk ruigtes. Er zijn ook enkele agrarische percelen (weiland) aanwezig.

8.8.3.1.4. Gebruikskwaliteit

Zone 1: Afwaarts Lier

Zone 1 bestaat uit verschillende deelgebieden. De relatie tussen de deelgebieden op de verschillende oevers is beperkt tot een landschappelijke en plaatselijk ook visuele relatie.

Op rechteroever vormt de Polder van Lier een afgebakend geheel met hoofdzakelijk een landbouwfunctie. De percelen worden via insteekwegjes ontsloten op de bestaande ringdijk of de bestaande Netedijk. De omgeving Hof Van Lachenen is gestructureerd door de Lachenebeek: oostelijk bevinden zich niet beboste percelen, westelijk percelen met vijvers en bebossing die morfologisch een geheel vormen met het hof van Lachenen. De link tussen beide deelgebieden beperkt zich tot hun ligging langsheen de Netedijk.

Op linkeroever vormen de gebieden Anderstadt I en II een samenhangend geheel. Door hun schiereilandkarakter is de toegankelijkheid beperkt. De gebruikskwaliteit voor extensieve recreatievormen, zoals lopen, wandelen en vissen, is daardoor net erg groot. Ook zijn de gebieden goed gekend bij vogelspotters en fotografen. Deze zorgen echter ook voor een zekere drukte. Zeker na een internetpost over een zeldzame vogel zijn er heel wat vogelwaarnemers die zich in het gebied, naast de jachthaven parkeren, om deze vogel te kunnen spotten.

De Anderstadtvijvers sluiten eveneens op elkaar aan, maar zijn twee afzonderlijke gehelen. De kleine vijver ligt wat geïsoleerd, verstopt achter het waterzuiveringsstation. Samen met de Anderstadthoeve vormen de gebieden een geheel.

Enkel in de Polder van Lier en onmiddellijk er op aansluitend is een agrarische functie aanwezig die geregistreerd is bij de mestbank. In het LER zijn 4 bedrijven geëtiqueteerd die percelen in gebruik hebben in de Polder Van Lier. Het betreffen Lierse landbouwbedrijven, vleesvee- en paardenhouderij, waarbij twee beroepslandbouwers. Ze gebruiken weilanden en maïsackers in de polder, die geen huiskavels zijn. De gronden hebben een lagere landbouwwaarde: het betreft habitatrichtlijngebied en VEN-gebied met een bestaande GOG functie. Over landbouwgebruik van de twee aangrenzende percelen, weilanden in het deelgebied omgeving Hof Van Lachenen is geen data opgenomen in het LER: ze vielen niet binnen het toenmalige plangebied.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Varenheuvel-Abroek vormt ruimtelijk een geheel, maar de organisatie is sterk gestuurd door de verschillende ontsluitingspunten. Er is duidelijk een westelijk, centraal en oostelijk deel. Door deze beperkte

bereikbaarheid voor gemotoriseerd verkeer is, net zoals in de Anderstadtgebieden, de gebruikskwaliteit voor wandelaars, fietsers, lopers, ... erg groot. De aanwezigheid van de andere jaagpaden in de omgeving (Netekanaal – Albertkanaal) zorgt voor een grote verkeersvrije lus die een intensief gebruik kent als trainingslus. De bereikbaarheid vanuit Nijlen voor langzaam verkeer is goed door de twee langzaam verkeersbruggen, vanuit Viersel langs het Albertkanaal en vanuit Grobbendonk langs de Netedijk. Dit zorgt voor een groot publiek dat ervan kan gebruikmaken en vermoedelijk ook gebruik van maakt.

In het gebied zijn verschillende landbouwbedrijven actief. In het landbouweffectenrapport zijn 25 landbouwbedrijven (ook in bijberoep, hobbylandbouwers, gepensioneerde landbouwers) die gebruik maken van gronden in Varenheuvel-Abroek geënuquêteerd. Het betreffen diverse bedrijfsprofielen; gemengde bedrijven, melkveebedrijven, vleesveebedrijven, akkerbouw, paarden ... maar ook een tuinbouwbedrijf. De gronden hebben een hogere landbouwwaardering. Het betreffen voornamelijk graslanden, naast maïsteelt. In nattere periodes zijn er winterse oversromingen van de Klein Pulsebeek. Daar het weilanden betreffen en het in de winter plaatsvindt (wanneer deze minder gebruikt worden), wordt dit niet als hinderlijk ervaren door de gebruikers.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Zone 3 bestaat uit twee afzonderlijke gebieden die enkel een visuele en landschappelijke relatie met elkaar hebben. Allebei de gebieden hebben een duidelijke structuur, met geclusterde functies die gezamenlijk ontsloten worden op de aangrenzende wegenis (Bartstraat op rechteroever, en op de Berlaarsesteenweg/Liersesteenweg op linkeroever). Op linkeroever is de toegankelijkheid wel beperkt door de aanwezige harde grenzen: de spoorweg en de Grote Nete.

Voor zone 3 werd eveneens een LER opgemaakt. De contouren van het LER stemmen, net zoals bij zone 1 en 2, niet volledig overeen met de contouren van het uiteindelijke plangebied. De hierna beschreven gebruikskwaliteit van de landbouwgronden omvat een iets ander gedefinieerd en groter gebied dan het plangebied van het MER. Een tweetal percelen uit het plangebied van het MER zijn niet opgenomen in het LER, verschillende percelen zijn wel opgenomen in het LER maar niet in het MER plangebied. De contouren van zowel MER (rood) als LER (zwart) worden weergegeven in Figuur 8-92.



Figuur 8-92: Contouren MER (rood) en LER (zwart)

In de LER contour zijn 9 landbouwbedrijven actief, die samen 14 gebruikspcelen met een totale oppervlakte van 21,88ha benutten. Het betreffen diverse bedrijfsprofielen, alsook landbouw in hoofdberoep en gepensioneerde landbouwers. Deze bedrijven in hoofdberoep hebben de helft van de landbouwgronden in het LER gebied in gebruik, en kunnen overwegend als economische grote bedrijven omschreven worden.

De benutte pcelen betreffen geen bedrijfszetels of huiskavels. Er bevinden zich wel een aantal landbouwbedrijven in de onmiddellijke omgeving van het plangebied. Het gebruik is overwegend gebruik als weiland (78%), gevolgd door maïsteelt en overige teelten.

Vier landbouwbedrijven zullen of zijn recent door andere projecten bedrijfsgronden verloren.

8.8.3.1.5. Hinder, veiligheid en gezondheid

Zone 1: Afwaarts Lier

In de Anderstadtgebieden is er vaak een grote recreatieve druk waarbij de verschillende gebruikers elkaar hinderen: Vespa-rijders die bij wijze van testrit een toertje doen op de dijken, natuurliefhebbers en vissers die stilte verkiezen, Het wagenverkeer tot op de parking nabij de jachthaven (ook gebruikt door bezoekers van het gebied die geen relatie hebben met de jachthaven) wordt soms als storend ervaren door andere gebruikers.

Er zijn in het plangebied zelf enkel in de polder van Lier permanent mensen aanwezig. Wel zijn er op rechteroever aangrenzende bewoners die uitzicht hebben op de gebieden: vanuit het kasteel Ringenhof, de Waterschranshoeve, de aangrenzende woonwijk, ... Ook is er een intensieve passage van fietsverkeer dat voor een zekere vorm van sociale controle zorgt. Op linkeroever zijn er geen aangrenzende bewoners die uitkijken over het gebied. Tijdens dagperiodes zijn er echter meestal recreanten aanwezig die een zekere sociale controle uitoefenen. Wel zijn er een aantal meer ingesloten gebieden, zoals de Anderstadsvijvers, waar geen controle is. Gezien de afwezigheid van gebruikers leidt dit ook niet tot een onveiligheidsgevoel.

Er zijn geen specifieke elementen met betrekking tot verkeersveiligheid gemeld.

Voor hinder en veiligheidsaspecten inzake water, geluid ... verwijzen we naar de desbetreffende disciplines. De tip van de Anderstadtgebieden en de Nete wordt gedwarst door een ondergrondse hoogspanningsleiding. Deze leiding bedient de sluis op het Netekanaal van stroom.

Tussen de Anderstadsvijvers, in de dijk van de Schollebeek, is er huishoudelijk afval gestort. Er zijn overschrijdingen van een aantal bodemsaneringsnormen vastgesteld, maar er werd geen verspreidingsrisico waargenomen.

Er zijn geen meldingen met betrekking tot overlast van ongewenste diersoorten.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

De zone Varenheuvel-Abroek bevindt zich naast de snelweg. Er kan dan ook een zekere vorm van geluidshinder en luchtverontreiniging verondersteld worden.

Zoals hoger aangehaald, is er langs de Klein Pulsebeek soms wateroverlast.

Niet overal is een constante aanwezigheid van gebruikers. Door de openheid van het gebied voelt dit echter niet als sociaal onveilig aan, en vormt dit geen belemmering voor het gebruik. Er zijn geen specifieke knelpunten inzake verkeersonveiligheid gekend.

In oost-west richting wordt het gebied gedwarst door een aantal risicoleidingen. Ter hoogte van de kruising met het Netekanaal bevindt zich een controlepost. Rond deze leidingen zijn specifieke veiligheidsvoorschriften van toepassing. Westelijk in het gebied bevindt zich een voormalig slibstort; eventuele gezondheidsrisico's met betrekking tot dit stort zijn niet gekend.

Er zijn geen meldingen met betrekking tot overlast van ongewenste diersoorten.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Er is geen hinder gekend in zone 3.

Er zijn geen specifieke elementen gekend met betrekking tot veiligheid. Er is weinig sociale controle, maar het publiek gebruik is dan ook beperkt tot de dijkpaden en wegenis.

Op recheroever is één voormalige stortplaats gelegen. De gestorte materie is niet gekend. Net noordelijk van het plangebied bevindt zich ook een voormalige stortplaats met chemisch afval, vaten beton en bouwafval.

Er zijn geen meldingen met betrekking tot overlast door (schadelijke) ongewesnte diersoorten.

Voor hinder en veiligheidsaspecten inzake water, geluid ... verwijzen we naar de desbetreffende disciplines.

8.8.3.2. Beschrijving van de referentiesituatie

Relevante autonome ontwikkelingen voor de discipline mens zijn de ontwikkeling van Pallieterland en het stadsbos rond zone 1. Het betreft de versterking van extensieve recreatie in de stadsrand, in combinatie met natuurontwikkeling. De bestaande niet ontwikkelde bestemmingsplanzone voor ambachtelijke bedrijven en KMO's in het deelgebied omgeving Hof Van Lachenen wordt als niet ontwikkelbaar beschouwd zonder bijkomend overheidsinitiatief. Als een bestemming na zo'n ruime tijd niet gerealiseerd is kan er aangenomen worden dat deze ook in de toekomst zonder bijkomende inspanning niet zal gerealiseerd worden. Er wordt aangenomen dat ook bij niet uitvoering van voorliggend plan het aangeduide habitatrichtlijngebied een concretere invulling zal krijgen en de landbouwfunctie in de Polder van Lier minder belangrijk zal worden.

De realisatie van de overstromingsgebieden van het geactualiseerd sigmaplan in zone 2 vindt plaats in eenzelfde periode als een aantal andere planningsinitiatieven in de vallei van de Kleine Nete. De interactie en afstemming tussen deze processen wordt in opdracht van de Vlaamse Regering opgevolgd door een opvolgingscommissie onder leiding van de Gouverneur. Het gaat om volgende planningsinitiatieven (eveneens toegelicht in paragraaf 2.3):

- De afbakening van de gebieden van de natuurlijke en agrarische structuur in uitvoering van het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen;
- Het inrichten van de overstromingsgebieden in uitvoering van de bindende bepalingen van het bekkenbeheerplan Netevallei;
- Het bepalen van gebiedsspecifieke instandhoudingsdoelstellingen voor habitatrichtlijngebieden;
- Het aanduiden van ankerplaatsen en de ruimtelijke verankering ervan als erfgoedlandschappen in ruimtelijke uitvoeringsplannen
- Het realiseren van de Kempische Noord-Zuidverbinding (N19g) door de vallei van de Kleine Nete tussen Kasterlee en Geel.

Deze verschillende initiatieven leiden er toe dat op verschillende locaties in de vallei landbouwgronden een andere bestemming en invulling zullen krijgen.

Er zijn geen concrete plannen met betrekking tot het oprichten van windturbines. Eventuele zoekkaarten voor het afbakenen van potentieel geschikte gebieden kunnen niet als een concreet beslist beleid beschouwd worden en dus ook niet als een autonome ontwikkeling.

In zone drie wordt door de provincie een fiets-o-strade gepland langs de spoorweg. Voor zone 3 is de aanleg van een tweede spoorontsluiting voor de Antwerpse Haven mogelijks relevant. Een van de onderzochte alternatieven betreft een tracé langs de spoorlijn 16 (richting Aarschot), die grenst aan het plangebied.

De gewenste ruimtelijke structuur zoals beschreven in de ruimtelijke structuurplannen wordt niet als autonome ontwikkelingen beschouwd. Er is immers nog een bijkomende beleidsbeslissing nodig alvorens deze beleidsplannen ook effectief een uitvoerend karakter krijgen. Wel vormen deze beleidsplannen een

aftoetsingskader voor de effecten, zeker met betrekking tot de ruimtelijke context. Zo zal het door de stad Lier vooropgestelde uitdoofbeleid van weekendverblijven of de herlokalisatie van visclubs door de gemeente Nijlen in zone drie in overweging genomen worden bij de beoordeling.

8.8.3.2.1. Ruimtelijke context

Zone 1: Afwaarts Lier

De verdere uitbouw van het Pallieterland en het stadsbos zal de aanwezige recreatieve en natuurlijke structuur nog verder versterken. Ook de specifieke doelstellingen en ingrepen ter ontwikkeling van het Habitatrichtlijngebied zal bijdragen toe een versterking van de natuurlijke structuur.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

De verschillende planningsinitiatieven zullen ertoe leiden dat de vallei van de Kleine Nete een sterker landschappelijk geheel wordt met natuur en overstromingsgebieden naast agrarische zones. De valleestructuur zal er sterker worden, de agrarische structuur zal er minder sterk worden.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

In de referentiesituatie zal de fiets-ostrade langs het spoor een nieuwe belangrijke structuur vormen voor langzaam verkeer.

8.8.3.2.2. Ontsluiting

Er worden in geen van de zones wijzigingen verwacht in het referentiejaar. De bestaande toestand is dan ook de referentiesituatie.

8.8.3.2.3. Ruimtegebruik

Zone 1: Afwaarts Lier

Het ruimtegebruik in het plangebied zelf, als we de delen van het Pallieterland die eveneens deel uitmaken van voorliggend plan buiten beschouwing laten, kan mogelijks minimaal wijzigen. In de Polder van Lier kan het realiseren van concrete doelen in het kader van de instandhoudingsdoelstellingen van het Habitatrichtlijngebied leiden tot een afname van de intensiteit van het landbouwgebruik. Mogelijks zouden er agrarische percelen een natuurfunctie krijgen, al dan niet met agrarisch medegebruik (hooiland of extensieve graasweide). Er is echter geen duidelijkheid over waar welke doelstellingen gerealiseerd zouden worden, en bijgevolg kan er dan ook geen uitspraak gedaan worden over concrete wijzigingen. De beoordeling zal zich dan ook baseren op de bestaande toestand.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Er worden geen specifieke wijzigingen verwacht inzake het ruimtegebruik in het referentiejaar. Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van de gemeente Nijlen voorziet op termijn een uitdoving van de weekendverblijven en private visvijvers, en een herlocalisatie en concentratie van de visclubs in de vallei van de Kleine Nete net zuidelijk van het plangebied. Deze beleidsvoornemens zijn echter nog niet geconcretiseerd in een specifiek proces of uitvoeringsgerichte beslissing. Ze worden dan ook als een aftoetsingskader beschouwd (gewenste toestand) en niet als een besliste ontwikkeling die in het referentiejaar zal geleid hebben tot een wijziging in het ruimtegebruik.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Ook in zone 3 worden geen specifieke wijzigingen verwacht inzake het ruimtegebruik in het referentiejaar. De wijzigingen in het ruimtegebruik voor de aanleg van de fiets-o-strade zijn nog niet gekend. Er wordt aangenomen dat deze beperkt zullen zijn. Er is geen duidelijkheid over eventuele wijzigingen in een strook langs de huidige spoorweg voor de eventuele aanleg van een tweede spoorontsluiting voor de Antwerpse Haven. Dergelijke inname zou ook beperkt zijn inzake ruimtegebruik.

Net als bij zone 2 doet het gewenste ruimtelijke beleid in het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van de gemeente Nijlen een uitspraak over de visvijvers. Voor de vallei van de Grote Nete worden twee locaties naar voor geschoven voor de herlocalisatie en concentratie van de visclubs, een van deze locaties betreft de locatie aan de Bartstraat die deel uitmaakt van het plangebied. Er zijn echter nog geen concrete uitvoeringsbeslissingen genomen in relatie tot deze visie, en die wordt dan ook als aftoetsingskader gehanteerd (en niet als een besliste ontwikkeling die in het referentiejaar zal geleid hebben tot een wijziging in het ruimtegebruik). In het Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan Lier is eveneens een visie opgenomen, ook een uitdovingsbeleid, met betrekking tot deze weekendverblijven. We nemen aan dat deze niet tot een concrete wijziging in het ruimtegebruik zal geleid hebben in het referentiejaar.

8.8.3.2.4. Gebruikskwaliteit

Zone 1: Afwaarts Lier

Er kan aangenomen worden dat door de realisatie van het Pallieterland en het bijhorende stadsbos grenzend aan het plangebied de gebruikskwaliteit zal verhogen voor de recreanten. Door een ruimer aanbod aan extensieve paden op de rechteroever zal de recreatieve druk op de linkeroever dalen, en de verschillende recreanten elkaar minder hinderen. Conform het ruimtegebruik wordt de bestaande toestand als referentie gebruikt voor de landbouwkwaliteit.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Er kan aangenomen worden dat het belang van de landbouwkwaliteit toeneemt als het aantal beschikbare landbouwgronden in de omgeving daalt door de andere planningsinitiatieven in de vallei. Het is niet onwaarschijnlijk dat een beperkt aantal bedrijven dat gronden gebruikt in zone 2 andere gronden in de omgeving zullen verliezen, en dus sterker afhankelijk worden van deze gronden. Ook zal in algemene termen de vraag naar landbouwgronden groter worden en de druk op de beschikbare gronden verhogen.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Er worden geen wijzigingen verwacht met betrekking tot de gebruikskwaliteit ten opzichte van de bestaande toestand. Wel zal de fiets-o-strade leiden tot meer gebruikers in en langs het gebied, die de gebruikskwaliteit en ruimtebeleving zullen ervaren.

8.8.3.2.5. Hinder, veiligheid en gezondheid

Zone 1: Afwaarts Lier

Zoals hoger beschreven zal de realisatie van een ruimer gebied voor extensieve recreatie er toe leiden dat de recreatieve druk op de Anderstadtgebieden daalt. Eventuele hinder van verschillende types recreanten (vissers / vogelspotters / ...) zal dan ook afnemen.

Voor hinder en veiligheidsaspecten inzake water, geluid ... verwijzen we naar de desbetreffende disciplines. Er worden geen andere wijzigingen verwacht ten opzichte van de bestaande toestand in het referentiejaar.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Er worden geen wijzigingen verwacht ten opzichte van de bestaande toestand in het referentiejaar.

Voor hinder en veiligheidsaspecten inzake water, geluid ... verwijzen we naar de desbetreffende disciplines.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Er worden geen wijzigingen verwacht ten opzichte van de bestaande toestand in het referentiejaar.

Voor hinder en veiligheidsaspecten inzake water, geluid ... verwijzen we naar de desbetreffende disciplines.

8.8.4. Methodiek effectbepaling en –beoordeling

8.8.4.1. Effectgroepen

Wisselwerking met de ruimtelijke context

Aan de hand van de ruimtelijke structuur wordt de wisselwerking met de ruimtelijke context beschreven. Daarbij wordt de relatie tussen het plan en de nederzettingsstructuur, de economische structuur, de groenstructuur, de recreatieve structuur en de structuur van de verbindingen bestudeerd. De wisselwerking van het plan met deze structuren en de relaties ertussen beschrijven het functioneren van het gebied op een hoger schaalniveau.

Ontsluiting

De ontsluiting behelst de verkeersgeneratie en de toegankelijkheid van het gebied. Dit voor de diverse relevante verkeersmodi: werftransport, auto's, fietsers, voetgangers, beheers- en onderhoudsvoertuigen... Beide worden zowel tijdens de aanleg als de exploitatiefase onderzocht. Voor het werftransport wordt worst case uitgegaan van transport over de weg.

Ruimtegebruik

Het ruimtegebruik betreft het effectieve ruimtegebruik: het functioneel ruimtegebruik, de grondinnames en de mogelijkheden voor medegebruik. De effecten van de ruimtelijke herbestemmingen (via het GRUP) en hun impact op het functioneel ruimtegebruik worden beoordeeld. De wijzigingen in het functioneel ruimtegebruik en de grondinnames worden aan de hand van kadastrale plannen in beeld gebracht. Daarbij wordt telkens de oppervlakte en het aantal percelen geraamd.

Gebruikskwaliteit

De gebruikskwaliteit van de functies op de site en hun eventuele invloed op aangrenzende functies wordt bestudeerd op basis van de organisatie, en landbouwgebruikskwaliteit.

De gebruikskwaliteit van het plangebied voor de landbouw is erg belangrijk voor de uitbating van landbouwbedrijven. Een afname van de landbouwgronden kan immers een sterke impact hebben op individueel bedrijven.

Hinder, veiligheid en gezondheid

Bij hinder worden naast de specifieke ruimtelijke hinderaspecten nagegaan hoe de in de andere disciplines beschreven hinderelementen elkaar al dan niet versterken en zich verhouden tot de potentieel gehinderden: locatie, tijdstip, hindergevoeligheid van potentieel gehinderden (kwatsbare populaties / ogenblik dat niemand of net wel iedereen thuis is).

Onder veiligheid worden aspecten inzake waterbeheersing en verkeersveiligheid begrepen, maar ook eventuele ruimtelijke kenmerken die het sociaal veiligheidsgevoel mogelijks beïnvloeden, zoals zichtbare aanwezigheid van andere gebruikers, openheid en overzicht van het gebied, ...

Daarnaast kunnen er ook specifieke effecten zijn met betrekking tot risico-installaties: zijn de voorgestelde wijzigingen ter hoogte van risicoleidingen conform de vooropgestelde veiligheidsvoorschriften? Zijn er andere risico's aan verbonden?

Inzake gezondheid is in voorliggend plan het gezondheidsrisico door de mogelijke aanwezigheid van ongewenste diersoorten (ratten, knijten,...) relevant.

8.8.4.2. Effectbespreking

Tijdens de aanlegfase zal het grondverzet mogelijks significante effecten creëren op de verkeersgeneratie. Een groot aantal werftransporten kan op zijn beurt, afhankelijk van de frequentie, duurtijd en gekozen routes een impact hebben op de hinder (geluid, lucht, verkeershinder, ...) en de verkeersveiligheid. Deze effecten kunnen, hoewel ze de aanlegfase betreffen, door hun omvang ook van belang zijn op planniveau en worden dan ook op planniveau reeds in beeld gebracht.

Tijdens de exploitatiefase zijn alle effectgroepen relevant. Het gebied zal door zijn gewijzigde invulling een andere rol hebben in de ruimtelijke structuur. Ook zullen er gebruiksfuncties verdwijnen en percelen onteigend worden. Het medegebruik kan eveneens wijzigen.

De gebruikskwaliteit van de functies zal eveneens wijzigen, net als de gebruikskwaliteit van de aangrenzende functies. Ook zal er een effect zijn op de exploitatie van de landbouwbedrijven die momenteel gronden gebruiken in het plangebied. Vernatting kan mogelijk leiden tot toename van het aantal muggen (knijten).

Alternatieven in zone 3 deelzone rechteroever. Het inrichtingsalternatief met een stuwpeil van 4.9 mTAW, zal in vergelijking met het alternatief met stuwpeil 5.1 mTAW, mogelijk leiden tot een onderling verschil in milieueffecten voor de volgende effectgroep:

- Hinder door geluid (tijdelijk groter grondverzet en langer gespreid in tijd bij opstuwing tot 4.9 mTAW);
- Hinder door grondwaterstandswijziging (de opstuwing veroorzaakt mogelijk geringe verschillen in grondwaterstandsverhoging buiten het plangebied (zie discipline water).

De 2 alternatieven veroorzaken geen potentiële verschillende effecten voor de effectgroepen "Ruimtelijke structuur (context)", "Ontsluiting", "Ruimtegebruik", "Gebruikskwaliteit", "Veiligheid". In beide alternatieven worden de bestaande structuren binnen het plangebied volledig verwijderd door afgraving. De afgravingdiepte ligt voor beide alternatieven in een grootte-orde van 25-45 cm en de geplande inrichting en het bodemgebruik is in beide alternatieven hetzelfde.

8.8.4.3. Effectbeoordeling

De effectbeoordeling voor de discipline mens-ruimte is nooit een mathematische afweging, altijd een expert beoordeling, waar mogelijk onderbouwd met mathematische gegevens en waar beschikbaar data uit de andere disciplines (lucht, geluid, bodem, water). De beoordeling gebeurt op een zevendelige schaal. Er kan nooit gesteld worden dat behoud van een bestaande functie altijd erg positief is, of een nieuwe functie per definitie erg negatief... Wel is een afstemming/inpassing op de ruimtelijke omgeving positief.

De beoordeling van de wisselwerking met de ruimtelijke context is een expertbeoordeling waarbij de gewenste ruimtelijke structuur en de relaties tussen de ruimtelijke gehelen uit de goedgekeurde ruimtelijke structuurplannen mee in overweging genomen wordt als aftoetsingskader. Er wordt nagegaan of het plan dit wensbeeld helpt te realiseren of ermee in afstemming is. Er mee in afstemming zijn betekent niet per definitie gelijklopend zijn, wel dat ze bijdraagt tot een duidelijke en evenwichtige structuur. Dit kan dus ook het inbrengen van een nieuw gegeven zijn die echter voor de nodige structuur in een structuurloos geheel. Een betere ruimtelijke structuur is positief.

De impact op de ontsluiting is negatief indien de bestaande beschikbare wegcapaciteit te beperkt is voor de bijkomende verkeersbewegingen en tot filevorming leidt. Ook het gebruik van wegen met een onaangepast profiel, uitrustingsniveau of taakstelling is negatief. De toegankelijkheid wordt beoordeeld aan de hand van het beoogde gebruik. Zo is vlotte wagentoegankelijkheid van een stiltegebied negatief, maar een aangepaste selectieve toegankelijkheid voor beheers- en onderhoudsvoertuigen positief.

De impact van grondinnames is bijna altijd negatief. De inname van verkrotte of braakliggende vervuilde terreinen kan positief zijn voor de maatschappij, maar normaal hebben innames een zeer negatieve impact. De inname van woningen of tuinen hebben een sterker negatieve impact dan deze van onbebouwde percelen met eenzelfde oppervlakte, de inname van huiskavels is negatiever dan deze van veldkavels. Met

betrekking tot medegebruik is de beoordeling sterk afhankelijk van de doelstelling: in stedelijk gebied is dit zeer positief, bij een inrichting als natuurgebied kan dit, indien het de natuurontwikkeling in het gedrang brengt, ook negatief zijn.

De aspecten die de gebruikskwaliteit mee bepalen kunnen niet volgens een afgelijnd kader behandeld worden. De organisatie betreft de inrichting op de site zelf en de verhouding tussen de geplande functies: versterken ze elkaar, versterken ze andere functies in de omgeving of zorgt hun aanwezigheid net voor een verminderde gebruikskwaliteit? Zo zal de inplanting van een horecazaak aan de rand van een recreatiegebied sterk versterkend werken, maar net naast de gevoeliger plaatsen van een natuurgebied negatief beoordeeld worden.

Voor de beoordeling van de impact op de landbouwgebruikskwaliteit wordt de graad van getroffenheid van bedrijven, zoals algemeen gehanteerd in Landbouweffectenrapportages, gehanteerd. Daarbij een landbouwbedrijf is zwaar getroffen als er meer dan 20% van hun gebruiksgronden ingenomen worden. Type bedrijf en gebruiksbelang van de ingenomen gronden (bvb. huiskavels van melkveebedrijven) worden in overweging genomen bij deze beoordeling.

De mate waarin hinder wordt ervaren is sterk afhankelijk van de ontvanger. Er zijn echter objectieve elementen zoals de aanwezigheid van kwetsbare populaties (scholen, ziekenhuizen), het aantal gehinderden, de periode van de hinder... . De beoordeling van de hinder gebeurt op basis van de input uit de verschillende disciplines en is een cumulatie van de verschillende hinderaspecten.

De veiligheid wordt op eenzelfde manier beoordeeld: de ruimtelijke kenmerken in relatie tot de gebruikers en de ogenblikken van het gebruik. De risico installaties worden beoordeeld aan de hand van de veiligheidsvoorschriften en wettelijke bepalingen inzake. Er moet echter vanuit gegaan worden dat ingrepen in de buurt van een risico installaties altijd een zekere negatieve impact heeft: ook als de voorschriften gevolgd worden kan er iets mis gaan.

Voor de gezondheidsrisico's door een mogelijke toename van voor de mens potentieel schadelijke diersoorten door vernatting zal voor de effectbeoordeling gebruik gemaakt worden van rapporten die in het kader van andere Sigmaprojecten werden opgemaakt²⁶. Ook ervaringsgegevens bij andere Sigmaprojecten kunnen deze bevindingen onderbouwen.

Tabel 8-93: Overzicht van effecten op mens (sociaal-organisatorische effecten) en te hanteren beoordelingskader

Effect	Criterium	Methode
Wisselwerking met de ruimtelijke context		
Wisselwerking met de ruimtelijke context	Afstemming / inpasbaarheid in de gewenste ruimtelijke structuur	Expertbeoordeling op basis van beleidsplannen
Ontsluiting		
Verkeersgeneratie	Aantal transportbewegingen	Hoeveel transportbeweging versus capaciteit infrastructuur
Toegankelijkheid	Aanwezige infrastructures en hun categorisering (ook recreatief verkeer en bereikbaarheid voor landbouwverkeer)	Expertbeoordeling op basis van beleidsplannen, ontsluitingsmogelijkheden van landbouwpercelen, ...
Ruimtegebruik		
Ruimtebalans (of functioneel	Ruimtegebruik per perceel /	Expertenoordeel op basis van

²⁶ Charlotte Sohier, Wouter Dekoninck, Veerle Versteirt, Stefan Vandamme, Erika Van den Bergh, Patrick Meire & Patrick Grootaert (2012) Monitoring van de Culicoides-overlast ter hoogte van het stuwcomplex van de Zeeschelde te Gentbrugge, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen Rapport ENT.2012.02 - Veerle Versteirt, Wouter Dekoninck, Charlotte Sohier, Isra Deblauwe Jean-Pierre Maelfait, Wim Van Bortel & Patrick Grootaert (2009) Nematocera overlast aan de zeeschelde te Gent, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, eindverslag 09/02/2006

Effect	Criterium	Methode
ruimtegebruik)	oppervlakte	mathematische gegevens
Wijzigingen in eigendomstoestand	Aantal innames en type inname (bebouwd, onbebouwd, tuin)	Expertenoordeel op basis van mathematische gegevens
Medegebruik	Mogelijkheden voor medegebruik in het plangebied	Expertenoordeel
Gebruikskwaliteit		
Organisatie	Organisatie van verschillende functies in het gebied, bereikbaarheid en toegankelijkheid	Expertenoordeel
Landbouwgebruikskwaliteit	Getroffen landbouwbedrijven: aandeel van bedrijfsvoering, leeftijd uitbater(s), type bedrijf, gebruiksbelang.	Expertenoordeel op basis van LER
Gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten		
Hinder	Geluids-, stof-, geur-, visuele hinder en andere vormen van hinder zoals verkeershinder, inblik voor omwonenden en gebruikers van het gebied	Expertenoordeel
Veiligheid	Veiligheid tegen overstromingen, verkeersveiligheid en sociale veiligheid	Expertenoordeel
Risicoinstallaties	Ingrepen ter hoogte van risicoinstallaties	Expertenoordeel op basis van geldende veiligheidsvoorschriften
Schadelijke diersoorten	Overlast- en gezondheidsrisico afkomstig van ongewenste diersoorten.	Expertenoordeel op basis van gevoerd wetenschappelijk onderzoek

De eindscore voor toetsing van de effecten ten opzichte van de referentiesituatie gebeurt aan de hand van een 7-delige beoordelingsschaal.

Score	Beoordeling
+++	Aanzienlijk positief effect
++	Positief effect
+	Beperkt positief effect
0	Verwaarloosbaar effect
-	Beperkt negatief effect
--	Negatief effect
---	Aanzienlijk negatief effect

8.8.5. Effecten

8.8.5.1. Aanlegfase

De aanlegfase maakt normaal deel uit van het projectniveau, en niet van het plan-niveau, het niveau van het voorliggend plan-MER. Gezien de mogelijks grote impact van een aantal aspecten van de aanlegfase, zoals het grondverzet en het bijhorende transport, zal echter in dit plan-MER al een eerste inschatting van deze effecten gebeuren. Op deze manier kunnen de nodige milderende maatregelen mogelijks reeds geïntegreerd worden in het latere project. Daar dit een planniveau betreft zijn dit inschattingen die bij een verdere verfijning van het plan tot projectniveau nog fijngesteld moeten worden.

Voor de discipline mens worden de volgende effecten bestudeerd in de aanlegfase op planniveau: de verkeersgeneratie en toegankelijkheid (effectgroep ontsluiting), de hinder en (verkeers)veiligheid (effectgroep hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten). Voor de andere effecten worden geen significante effecten verwacht die tijdens de aanlegfase.

8.8.5.1.1. Ontsluiting

Verkeersgeneratie

De inrichting van de gebieden zal gepaard gaan met heel wat grondverzet. We gaan ervan uit dat de verschillende zones op andere ogenblikken zullen aangelegd worden en geen cumulatieve effecten zullen genereren inzake verkeersgeneratie. Er kan wel nog geen aanneme gedaan worden over de werforganisatie van de verschillende deelgebieden per zone. Zo kan niet uitgesloten worden dat er op verschillende plaatsen tegelijkertijd zal gewerkt worden en de afvoer voor de verschillende deelgebieden simultaan zal gebeuren. Ook kan nu nog niet met zekerheid gesteld worden dat vervoer over water kan, dit is afhankelijk van de bestemming van de grond, die pas bij de effectieve aanstelling van een aannemer of de uitvoering zelf zal gekend zijn.

Worst case wordt alle grond dus afgevoerd met vrachtwagens. We gaan voor iedere werf uit van een afgravingsnelheid van 315 m³/dag. Dit zijn vijf vrachtwagens met een capaciteit van 15m³ die aankomen en vertrekken op de werf per uur. Dit aantal zal niet leiden tot problemen inzake afwikkeling van het gemotoriseerd verkeer op het wegennet. Wel kunnen er problemen zijn met menging met fietsverkeer op de dijkwegen. Ook kunnen ze als hinderlijk ervaren worden in de onmiddellijk aangrenzende straten waar momenteel geen vrachtverkeer is (zie effect gebruikskwaliteit). Op basis van de aanneme van 8 werkuren op weekdays kan dan ook de duurtijd van de transporten berekend worden.

Tabel 8-94: Geraamd aantal transporten en hun duurtijd voor het grondverzet

Deelgebied	# m ³	# vrachtwagens	# uur	# werfdagen	# weken
Zone 1	99.000	6600	1320	165	33
Polder van Lier	10.000	666,67	133,33	16,67	3,33
Omgeving Hof van Lachenen	25.000	1666,67	333,33	41,67	8,33
Anderstadt I	60.000	4000,00	800,00	100,00	20,00
Anderstadt II	verwaarloosbaar				
Vijvers aan Anderstadt	4.000	266,67	53,33	6,67	1,33
Zone 2	36.000	2400	480	60	12
Zone 3	70.200	4680	936	117	23,4
rechteroever	55.000	3666,67	733,33	91,67	18,33
linkeroever	15.200	1013,33	202,67	25,33	5,07

Zone 1: Afwaarts Lier

In zone 1 betreft dit 6600 vrachtwagens. Indien de zones na elkaar worden aangelegd zijn dit zo'n 33 weken dat er transporten plaatsvinden. Deze volgen wel niet allemaal dezelfde route. Op rechteroever, de Polder van Lier en de omgeving van het Hof van Lachenen, zal er op de dijkwegen zo'n 8 weken hinder zijn. De weg is echter te smal om in beide richtingen verkeer mogelijk te maken, waardoor er een knelpunt zal optreden. Gezien de grote fietsdrukke in de lente- en zomermaanden kunnen er ook conflicten ontstaan met de capaciteit voor het fietsverkeer. Voor de afgravingen in de Polder van Lier kan er plaatselijk ook zo'n 3 weken hinder zijn voor het fietsverkeer in de Ouderijstraat. Gezien er een weg is naast het vrijliggende fietspad zal dit echter beperkt zijn tot de kruisende punten.

Op linkeroever zijn de volumes groter en zullen de werken (en de uitvoeringstermijn) dan ook langer duren. Indien de afgravingen na elkaar plaatsvinden wordt de termijn geschat op ca. 21 weken, of 4,5 maanden. Op deze oever worden geen conflicten verwacht met doorgaand fietsverkeer, daar er geen doorgaand verkeer is op deze locatie.

De impact wordt sterk negatief (-3) beoordeeld.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

In zone 2 wordt de uitvoeringstermijn voor de afgravingen op 12 weken geschat. Ook hier worden geen afwikkelingsproblemen verwacht voor gemotoriseerd verkeer, mogelijks wel op de dijkweg voor kruisend verkeer en voor fietsverkeer gezien de werfroute over een kort stukje op het jaagpad van het Netekanaal verloopt. Het jaagpad is er echter iets breder dan dat langs het Netekanaal. Het effect wordt beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied van de Grote Nete

Voor zone 3 is de afvoerroute voor beide oevers sterk verschillend en moeten deze dus afzonderlijk beschouwd worden: 18 weken voor de rechteroever, 5 voor linkeroever. Ook hier is kruisend verkeer op de werfroutes niet mogelijk. Er worden verder geen afwikkelingsproblemen verwacht. Het effect op de capaciteit van het wegnnet wordt sterk negatief (-3) beoordeeld.

Toegankelijkheid

Zone 1: Afwaarts Lier

De dijk op rechteroever zal beperkt moeten aangepast worden: De Ouderijstraat zal heel beperkt moeten verhoogd worden. Tijdens deze werkzaamheden zal deze dan ook mogelijks tijdelijk onderbroken worden. De bestemmingen langs de weg kunnen bereikbaar blijven met een goede fasering. Voor doorgaand langzaam verkeer blijft aangrenzende vrijliggende Ouderijstraat (fietsweg naast de dijkweg) en de Netedijk toegankelijk.

Op linkeroever zullen de dijkdoorbraken ter hoogte van Anderstadt I de dijkweg van de Nete reeds in aanlegfase ontoegankelijk maken. Ook kunnen er tijdelijk onderbrekingen zijn van de dijkweg tussen Anderstadt I en II, en tussen Anderstadt II voor de aanleg van in- en uitwateringsconstructies. Dit betreffen erg lokale recreatieve verbindingen, de impact zal dan ook beperkt zijn tot het recreatieve gebruik van de gebieden, die door de werkzaamheden sowieso in beperkter zullen zijn.

De impact wordt beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Er worden geen werkzaamheden uitgevoerd langs de bestaande wegen, er wijzigt dus ook niets aan de toegankelijkheid. Het effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied van de Grote Nete

Er worden geen werkzaamheden uitgevoerd langs de bestaande wegen, er wijzigt dus ook niets aan de toegankelijkheid. Het effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

8.8.5.1.2. Gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten

Hinder

Zone 1: Afwaarts Lier

Zoals blijkt uit het aantal transporten weergegeven in Tabel 8-94 wordt er gedurende een langere periode tien vrachtwagenbewegingen per uur genereerd. Voor de afvoer van de grond in de omgeving Hof Van Lachenen wordt er gedurende 8 weken gebruik gemaakt van de dijkweg, waar zich ook veel fietsers bevinden. Gezien de beperkte wegbreedte is dit erg hinderlijk. Ook kunnen de vrachtwagens er niet kruisen en zullen de toekomstige en wegrijdende vrachtwagens elkaar hinderen. Voor de transporten voor de Polder van Lier, die een kortere termijn beslaan, doen zich dezelfde problemen voor nl. interactie tussen fietsverkeer en kruisende bewegingen van vrachtwagens. Ook zullen de vrachttransporten in de woonstraten als erg hinderlijk beschouwd worden. Op linkeroever zal er voornamelijk hinder ontstaan door de kruisende transporten op de dijkwegen.

Er wordt geen aanzienlijke geluidshinder verwacht afkomstig van vrachtwagentransport. Deze zullen een verwaarloosbare toename genereren ten opzichte van het huidige verkeerslawaaai. Uit de discipline geluid komt wel naar voor dat tijdens de werkzaamheden bij het inrichten van de gebieden, zoals bij het rooien van bomen en grondverzetwerkzaamheden, kan er tijdelijk grote geluidshinder zijn nabij de aangrenzende woningen (op minder dan 200m van de ingreep). Er komen in alle drie de zones woningen voor op minder dan 200m van de ingrepen. Deze geluidshinder zal plaatsvinden tijdens werkdagen, en is beperkt in tijd. De bron en de hinder zal zich ook verplaatsen naarmate de werkzaamheden vorderen. Daar de milieukwaliteitsnormen overschreden zullen worden is dit een negatief effect.

Er wordt geen trillingshinder verwacht.

Het totale hinder effect wordt omwille van de verkeershinder op rechteroever negatief (-2) gescoord.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Net als bij zone 1 is er verkeershinder die ontstaat door de het kruisend vrachtverkeer op de dijkweg en de combinatie met fietsers. De hinder zelf is iets minder uitgesproken door de breedte van het jaagpad op die locatie, maar zal langer duren dan in zone 1. De impact wordt negatief (-2) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Ook hier zal er hinder zijn voor het kruisend vrachtverkeer en de aanwezige recreanten op de dijk. Op rechteroever ook in de smalle Bartstraat is dit het geval. De vrachtwagens zullen als erg hinderlijk worden ervaren door het aanwezige autoverkeer en de bewoners. Dit gedurende 18 weken, op linkeroever is de hinder beperkt tot de dijkweg en Neerloop, dit gedurende 5 weken. De impact wordt negatief (-2) beoordeeld.

Tijdens de aanlegwerkzaamheden is tijdelijke hinder ten gevolge van geluidsemisssies te verwachten. Voor de inrichting van de zone op de rechteroever is de worst case situatie ten aanzien van geluidshinder, het alternatief met een stuwpeil van 4.9 mTAW. In dit geval is het grondverzet ongeveer dubbel zo groot als bij het alternatief met stuwpeil van 5.1 mTAW. De effecten van geluidshinder in de worst case situatie zijn echter relatief beschouwd, niet dermate groter dat ze leiden tot een andere eindscore dan voor het alternatief met stuwpeil 4.9 mTAW (zie discipline geluid).

Veiligheid

Het werfverkeer zal in alle zones leiden tot een hogere verkeersonveiligheid. De combinatie vrachtverkeer en fietsers op een jaagpad is immers altijd potentieel onveilig. In zone 1 komt daarbij dat het op rechteroever ook een aandeel schoolgaande jeugd betreft.

Tijdens de aanlegfase wordt geen veiligheidsrisico inzake grond- of oppervlaktewaterstanden verwacht. De ingrepen kunnen zo gefaseerd worden dat er geen risico's ontstaan inzake wateroverlast.

Omwille van het effect op de verkeersveiligheid wordt de veiligheid in alle zones negatief (-2) beoordeeld.

8.8.5.2. Exploitatiefase

8.8.5.2.1. Ruimtelijke context

Wisselwerking met de ruimtelijke context

Zone 1: Afwaarts Lier

De realisatie van het plan in zone 1 zal leiden tot een versterking van de natuurlijke en recreatieve structuur langs de Nete ten opzichte van de referentiesituatie. Deze zorgt tevens voor een grote meerwaarde in het stedelijk gebied Lier: het gebied zal als een randstedelijke recreatiepool, de stedelijke structuur positief beïnvloeden. Ook zet de wijziging de valleistructuur sterker in de verf: langs de beide Neteoeveren wordt een aaneenschakeling gecreëerd van gebieden met verschillende functies inzake waterbeheersing, natuurlijke ontwikkeling en extensieve recreatie, die allen thuishoren in deze vallei. Daarbij passen de voorliggende plangebieden zich in, in de andere deelgebieden van het Pallieterland.

Het effect wordt positief beoordeeld (+2).

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

De inrichting van Varenheuvel-Abroek als natuurgebied met waterbergingsfunctie in combinatie met landbouwgebied is in overeenstemming met de ruimtelijke context van het valleigebied. Het netwerk van natuurwaarden in de vallei wordt zo verder versterkt, dit ook in relatie tot de habitatrichtlijngebieden in de omgeving. De barrières rond het gebied (Netekanaal, E313) zorgen er echter voor dat een echte samenhang niet gerealiseerd kan worden. Ook voor het natuurnetwerk is het gebied geïsoleerd ten opzichte van de omgeving.

De aantasting van de landbouwstructuur is niet in overeenstemming met de visie in de gemeentelijke ruimtelijke structuurplannen, waarin het gebied net als een belangrijke landbouwstructuur beschouwd wordt, dit in samenhang met de zone ten noorden van de E313 en tussen de Kleine Nete en de kern van Nijlen.

Inzake de recreatieve functies is het plan wel in overeenstemming met de diverse beleidsplannen: het gebruik van het gebied voor extensieve routegebonden recreatie. De uitdoving van de weekendverblijven / visvijvers in het plangebied is dan wel weer in overeenstemming met de gemeentelijke visie van Nijlen.

De impact is met andere woorden zowel positief, als negatief, of neutraal, afhankelijk van de deelstructuur (respectievelijk agrarisch, ecologisch of recreatief) er beschouwd wordt. Alle drie zijn het belangrijke open ruimte functies die hier thuishoren en een relatie hebben met de omgeving. Het effect wordt dan ook als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

De ontwikkeling van de gebieden in het kader van natte natuurontwikkeling zorgt voor meer samenhang in de gebieden zelf en in relatie tot de omgeving. De functies zullen de ecologische structuur langs de Grote Nete versterken als onderdeel van een groter netwerk, waarbij de routegebonden recreatie een belangrijke nevenfunctie vormt.

Het verdwijnen van de aanwezige visvijvers nabij de Bartstraat is in tegenstrijd met de visie die opgenomen is in het Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan van Nijlen. In het structuurplan werd deze locatie als één van de twee locaties voor concentratie en herlocalisatie van visclubs in de vallei naar voor geschoven. De locatie sluit immers aan op bestaande woningen en de kern van Kessel, en is dus een beperkte aantasting van de open ruimte dan andere locaties.

Minpunt is ook dat het deelgebied linkeroever tussen het spoor, de Liersesteenweg en de Grote Nete niet één samenhangend geheel zal worden maar dat er plaatselijk andere functies in voege blijven, die relatief geïsoleerd worden ten opzichte van hun omgeving. Ook houdt de voorliggende afbakening van het plangebied weinig rekening met de aanwezige landschappelijke structuren waardoor de begrenzing of de configuratie van het plangebied geen samenhang vertoont met de ruimtelijke context.

Het effect wordt beperkt negatief (-1) beoordeeld. De tegenstrijdigheid met het GRS Nijlen en het ontbreken van een nieuwe logische concentratieplaats voor de verschillende visclubs in de vallei is sterker dan de positieve impact inzake de versterking van de ecologische structuur in de vallei.

8.8.5.2.2. Ontsluiting

Verkeersgeneratie

Er worden in geen enkel deelgebied significante effecten verwacht inzake verkeersgeneratie. In zone 1 zal de verkeersgeneratie voor recreatie beperkt zijn en vooral langzaam verkeer betreffen vanuit de stad. De bestaande verkeersgeneratie van de visactiviteit of het vogelspotten/fotograferen zal vermoedelijk niet wijzigen. Het effect wordt dan ook voor alle deelgebieden neutraal beoordeeld.

Toegankelijkheid

Zone 1: Afwaarts Lier

De bereikbaarheid van de deelgebieden wijzigt niet. Er worden geen publiek toegankelijke wegen geschrapt, mogelijks wel beperkt omgeleid (voetpad langs de Lachenebeek). Er wordt in het plan geen uitspraak gedaan over de toegankelijkheid van de Anderstadtgebieden voor gemotoriseerd verkeer langs het jaagpad van het Netekanaal. Wel wordt een parking voorzien ter hoogte van de Anderstadthoeve.

De toegankelijkheid van de deelgebieden zelf wijzigt wel. De toegankelijkheid is aangepast aan de functie. Anderstadt II zal enkel toegankelijk zijn op het jaagpad langs het Netekanaal, niet langer op het volledige jaagpad van de Nete.

Het effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

De publiek toegankelijke wegen in Varenheuvel-Abroek wijzigen niet. Wel kunnen lokale perceelontsluitingen gewijzigd worden in functie van de nieuwe bestemming. Er is nog geen duidelijkheid over eventuele nieuwe interne ontsluitingswegen voor de centraal gelegen landbouwpercelen. Deze kunnen ontsloten worden via Nederviersel (oostelijke brug over de snelweg), het jaagpad en de bestaande onverharde weg tussen de centrale fiets- en voetgangersbrug en Nederviersel, eventueel met een nieuwe onverharde weg tussen de agrarische percelen. Voor de natuurgebieden zal eveneens gebruik gemaakt worden van nader te bepalen beheerswegen.

Het effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Ook in zone 3 wijzigt de toegankelijkheid niet. De bestaande perceelstoegangen voor de visvijvers zullen mogelijks worden ingezet als beheerswegen bij de natuurontwikkeling.

Het effect wordt als verwaarloosbaar (0) beoordeeld.

8.8.5.2.3. Ruimtegebruik

Functioneel ruimtegebruik

Zone 1: Afwaarts Lier

Tabel 8-95: Oppervlaktes gewijzigd functioneel ruimtegebruik zone 1 (ha)

	Polder van Lier	Ogeving hof van Lachenen	Anderstadt i	Anderstadt II	Anderstadtvijvers	Totaal
Bos	-0,01	-11,35	0,00	0,00	-0,62	-11,97
Landbouw	-22,32	-1,17	0,00	-0,61	0,00	-24,09
Natuur	24,82	12,52	0,03	0,61	0,62	38,59
Weg	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,00	-0,03
Wonen	-2,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,50
Totaal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

De Polder van Lier wijzigt van een bestaande gecontroleerd overstromingsgebied met agrarische (en 1 woonfunctie) naar een gecontroleerd overstromingsgebied met natuurfunctie. De oppervlakte natuur neemt met 38,50ha toe. Er verdwijnen 24ha agrarische functie, bijna 12ha bosfunctie en 1 (grote) woonfunctie. Deze zonevreemde woonfunctie is echter momenteel reeds gelegen in een overstromingsgebied, en eigenlijk niet verzoenbaar met die functie.

Het deelgebied omgeving Hof van Lachenen wordt volledig natuurgebied. De bestaande bebossing rond de vijvers verdwijnt gedeeltelijk, net als de agrarische functie.

Anderstadt I wijzigt beperkt, van een gecontroleerd overstromingsgebied met natuurfunctie naar een "slikken en schorren" met natuurfunctie. Anderstadt II blijft een gecontroleerd overstromingsgebied met natuurfunctie.

De Anderstadtvijvers kunnen nu reeds als natuur bestempeld worden en wijzigen dan ook niet van functie.

De functiewijziging betreft in relatie tot de volledige zone een beperkte oppervlakte. In absolute cijfers is het verdwijnen van een oppervlakte van 24ha landbouwfunctie wel significant. De impact wordt beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Tabel 8-96: Oppervlaktes gewijzigd functioneel ruimtegebruik zone 2 (ha)

	deelgebied 1 natuur	deelgebied 2 landbouw	Totaal
Bossen	-15,60	-2,47	-18,07
Braak	-0,58	0,00	-0,58
Landbouw	-103,00	3,24	-99,76
Natuur	126,74	-0,62	126,12
Openbaar nut	-0,19	0,00	-0,19
Recreatie	-7,00	0,00	-7,00
Weg	-0,37	-0,14	-0,51
Totaal	0,00	0,00	0,00

In Varenheuvel-Abroek wijzigt een grote oppervlakte agrarische functie en recreatieve functie naar natuur en waterbergingsfunctie. Door het behouden van een centraal deel voor landbouw verdwijnt 'slechts' 100 van de 160ha landbouwfunctie. De afname blijft echter erg groot.

Het aandeel bos dat verdwijnt, wordt gedeeltelijk omgezet in een natuurlijk broekbos. Beide vallen echter onder de categorie natuur en zijn dan ook niet als dusdanig afleesbaar in de tabel. Ook de wegen die als te verdwijnen is opgenomen, zal in realiteit vervangen worden door nieuwe beheerswegen. De exacte ligging en oppervlakte van deze is echter nog onvoldoende gekend om deze afzonderlijk te berekenen.

Het effect is aanzienlijk negatief (-3) door het verdwijnen van het grote aandeel agrarische functies. Ook het verdwijnen van de private recreatieve functies, de visvijvers, is een negatief aspect.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Tabel 8-97: Oppervlaktes gewijzigd functioneel ruimtegebruik zone 3 (ha)

	Linkeroever	Recheroever	Totaal
Bossen	-5,80	-0,53	-6,33
Landbouw	-7,29	-17,78	-25,07
Natuur	20,86	23,42	44,28
Recreatie	-7,76	-5,11	-12,86
Wonen	-0,02	0,00	-0,02
Totaal	0,00	0,00	0,00

Ook in zone 3 neemt de landbouwfunctie het sterkst af, met 25ha, gevolgd door een grote oppervlakte recreatie, bijna 13ha. Maatschappelijk is de impact van het verdwijnen van recreatieve functies met een hogere gebruiksintensiteit, die door meerdere mensen gebruikt worden, groter dan de impact van het verdwijnen van eenzelfde oppervlakte agrarische functie, die op minder mensen een weerslag heeft. Er verdwijnt ook een beperkte oppervlakte woonfunctie.

Het effect is aanzienlijk negatief (-3) door het verdwijnen van drie officiële visclubs, naast een aantal private visvijvers. De visclubs bevatten immers meerdere gebruikers en hebben als club ook belangrijke maatschappelijke functie die komt te vervallen als er geen ruimte meer beschikbaar is.

Wijzigingen in de eigendomstoestand

Zone 1: Afwaarts Lier

Tabel 8-98: Oppervlaktes te wijzigen eigendomstoestand zone 1 (ha)

	Polder van Lier	Omgeving hof van Lachenen	Anderstadt I	Anderstadt II	Anderstadtvijvers	Totaal
opp.	24,82	14,47	0,00	0,00	9,63	48,92
#	49	21	0	0	10	80,00
<i>waarvan:</i>						
onbebouwde percelen	45	17	0	0	6	68
bebouwde percelen met bebouwing uit plangebied	0	3	0	0	3	6
bebouwde percelen met bebouwing in plangebied	4	1	0	0	1	6

In zone 1 zijn de Anderstadtgebieden reeds in bezit van een overheid. De percelen in de overige deelgebieden zullen nog moeten aangekocht of verworven worden, al dan niet via onteigening. Dit betreft 80 kadastrale percelen of perceelsdelen, met een totale oppervlakte (grafisch bepaald op basis van kadaster) van een kleine 50ha.

Het grootste aantal betreft onbebouwde percelen. Op vier percelen in het deelgebied Polder van Lier is bebouwing aanwezig die ook in de plancontour ligt. Het betreft de percelen horende bij de woning. Ook in de deelgebieden omgeving Hof van Lachenen en de Anderstadtvijvers ligt bebouwing in het plangebied. Volgens de data van de grootschalige basiskaart betreft alle bebouwing in het plangebied bijgebouwen. In realiteit is er echter ook een hoofdgebouw, een woning, gelegen. De overige gebouwen zijn vermoedelijk kleine stallingen of bergingen.

Daarnaast is er ook een beperkt aantal percelen dat bebouwd is maar waarbij de bebouwing niet in het plangebied ligt.

Gezien de grote oppervlakte, maar de geringe bebouwing (hoofdgebouwen) wordt het effect negatief beoordeeld (-2).

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

In Varenheuvel-Abroek wijzigen alle percelen die een natuurfunctie krijgen van eigenaar. Er is nog geen duidelijkheid hoe er zal omgegaan worden met de eigendomstoestand van de percelen die van functie wijzigen in het gebied dat gereserveerd wordt voor landbouw. Het agentschap Natuur en Bos maakt momenteel voor het landbouwblok een inrichtingsnota op. Deze nota, met nadere bepalingen voor concrete inrichting, fasering en begeleidende maatregelen, wordt in de tweede helft van 2016 verwacht. Daarbij wordt ook onderzocht of de eigendomstoestand dient te wijzigen, en welk instrument (bvb. kavelruil) hiervoor het meest aangewezen is. We nemen voor deze effectbeoordeling aan dat deze wijzigen beperkt zullen zijn, gezien er momenteel reeds een groot deel in landbouwgebruik is en blijft.

Tabel 8-99: Oppervlaktes te wijzigen eigendomstoestand zone 2 (ha)

	deelgebied 1 natuur	deelgebied 2 landbouw	Totaal
opp.	138,30	0,00	138,30
#	283	0	283
waarvan:			0
onbebouwde percelen	256	0	256
bebouwde percelen met bebouwing uit plangebied	1	0	1
bebouwde percelen met bebouwing in plangebied	26	0	26

Zo'n 138ha wijzigt van eigenaar om de natuur te realiseren. Dit zijn 283 percelen / perceelsdelen. Daarvan is een minderheid van de percelen bebouwd (27 st.), maar dit is in absolute cijfers wel een groot aantal. Het betreft 43 gebouwen op deze 27 percelen. Twee van deze gebouwen zijn als hoofdgebouw geregistreerd, de overige als bijgebouw. In realiteit bevindt zich er één als woning gebruikt weekendverblijf in het plangebied, naast een groot aantal kleinere weekendverblijven, stallingen, ...

Gezien de grote oppervlakte en het groot aantal gebouwen wordt de impact aanzienlijk negatief (-3) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Tabel 8-100: Oppervlaktes te wijzigen eigendomstoestand zone 3 (ha)

	Linkeroever	Rechteroever	Totaal
opp.	23,84	26,05	49,89
#	52	57	109
waarvan:			0
onbebouwde percelen	39	40	79
bebouwde percelen met bebouwing uit plangebied	1	1	2
bebouwde percelen met bebouwing in plangebied	12	16	28

In zone 3 wijzigen eveneens alle betrokken percelen of perceelsdelen van eigenaar. Het gaat om zo'n 50ha, ingedeeld in 109 kadastrale percelen. Daartoe behoren heel wat bebouwde percelen: 28 met bebouwing in de plancontour, 2 met bebouwing buiten de plancontour. Deze zijn gelegen op zowel linker- als rechteroever. Het betreft 40 gebouwen die als bijgebouw geregistreerd zijn. Het grootste aantal is op rechteroever gelegen. In realiteit is één van deze gebouwen een weekendverblijf dat als woning wordt gebruikt.

De afbakening van het plangebied op linkeroever is zo dat heel wat percelen gedeeltelijk getroffen worden en er restpercelen ontstaan waarvan de gebruikswaarde van het resterend mogelijks erg beperkt is (daar ze te klein zijn voor de beoefende functie), of percelen die heel beperkt worden onteigend, waarbij de maatschappelijke kost (meer betrokken eigenaars, notariële kost en ook verplaatsen afsluiting en dergelijke) groot is voor de beoogde oppervlakte.

Gezien de grote oppervlakte en het groot aantal bebouwde percelen wordt de impact negatief (-2) beoordeeld.

Wijzigingen in het medegebruik

Zone 1: Afwaarts Lier

Het medegebruik van Anderstadt 1 wijzigt. De toegankelijkheid en de routegebonden recreatieve functie zal er beperkt worden door de aanleg van een slik en schor. Het medegebruik in de overige deelgebieden wijzigt mogelijks beperkt: de bijkomende creatie van natuur zal mogelijkheden bieden voor begeleide natuurrecreatie en educatie. Ook kunnen er mogelijkheden ontstaan voor beheerslandbouw of natuurbeheer door natuurverenigingen. Deze zijn echter sterk afhankelijk van de verdere projectuitwerking en verdere opvolging. Het creëren van deze mogelijkheden is op zich echter ook reeds positief, wat leidt tot een beperkt positieve beoordeling (+1).

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

In Varenheuvel-Abroek wijzigt het medegebruik beperkt door de ontstane mogelijkheden voor natuurrecreatie en –educatie, beheerslandbouw of natuurbeheer door verenigingen. Belangrijk in deze zone is echter de mogelijkheid om het gebied volwaardiger in te zetten in het kader van waterberging van de Klein Pulsebeek. Deze vorm van medegebruik is er nu reeds in zekere mate (in nattere periodes is er een grote oppervlakte die onder water staat), maar wordt in het voorliggende plan een volwaardige vorm van medegebruik zonder conflicten met de hoofdfunctie.

Er is nog geen duidelijkheid over het medegebruik als jachtterrein. In overleg met de betrokken actoren op Vlaams niveau wordt er nagegaan hoe er binnen de Sigmagebieden zal omgegaan worden met de jacht. Deze wijziging kan dan ook (nog) niet beoordeeld worden.

Het effect wordt positief (+2) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

In zone 3 wijzigt het medegebruik mogelijks ook beperkt door de mogelijkheden voor natuurrecreatie en –educatie, beheerslandbouw of natuurbeheer door verenigingen. Het creëren van deze mogelijkheden leidt ook in deze deelzone tot een beperkt positieve beoordeling (+1).

Zoals aangehaald bij zone 2 is er nog geen duidelijkheid over het medegebruik als jachtterrein. Deze wijziging kan dan ook (nog) niet beoordeeld worden.

8.8.5.2.4. Gebruikskwaliteit

Organisatie

Zone 1: Afwaarts Lier

De relatie tussen de deelgebieden op de verschillende oevers wijzigt niet: ze blijft beperkt tot een landschappelijke en plaatselijk ook visuele relatie.

De linkeroever, de verschillende Anderstadtgebieden, blijft een geïsoleerd geheel. Dit is in afstemming met het beoogde accent, een natuurgerichte invulling, terwijl het accent op rechteroever iets sterker recreatiegerichte is. Deze organisatie past in de ontwikkeling van het Pallieterland, die voorziet in een sterker natuur- en recreatief geheel op rechteroever.

In de samenhang tussen de verschillende gebieden op rechteroever is een belangrijke rol weggelegd voor de paden op de Netedijk. Dit is in afstemming met de ontwikkelingen in de referentiesituatie, en zorgt voor een logische organisatie en afstemming tussen de plannen van het Pallieterland en het Sigmaproject.

Op linkeroever van de Nete, met name de Anderstadtgebieden en de Anderstadtvijvers, wijzigt de organisatie tussen de verschillende deelgebieden in se niet. Wel kan de afgestemde ontwikkeling van de natuur en de recreatie tot een nog sterker samenhangend geheel leiden.

Er wordt ten opzichte van de referentiesituatie geen wijziging verwacht met betrekking tot vergunningverlening voor functies in de omgeving van het plangebied. Enkel eventuele nieuwe afbakeningen van Speciale beschermingszones, habitat- of vogelrichtlijngebieden, kunnen binnen de bestaande wetgeving leiden tot een bijkomende adviesvragen bij milieuvergunningaanvragen. Voorliggend plan voorziet geen dergelijke wijziging (een deel van het gebied is reeds een speciale beschermingszone).

Het effect wordt beperkt positief (+1) beoordeeld door de inpassing in de organisatie van het Pallieterland.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

De agrarische functie die behouden blijft te Varenheuvel-Abroek betreft een aangesloten geheel van hoger gelegen percelen. Deze worden ontsloten via twee duidelijke verbindingen op Nederviersel: een bestaande onverharde weg die aansluit op de wooncluster, en op de meest oostelijke brug over de E313. Dit betekent evenwel dat de natuurontwikkeling weliswaar een aaneengesloten geheel is, maar wel een langgerekte zone wordt in plaats van een voor natuur geschiktere configuratie met een minimum aan rand (de effectieve zone die geschikt is voor hogere natuurwaardes is heel wat kleiner als er rekening gehouden wordt met de invloed van op de randen van het gebied).

Het plan creëert geen meerwaarde inzake buffering van de snelweg. De geplande bebossing bevindt zich in de tippen (om ecologische redenen), net zoals vandaag het geval is.

Ook in deze zone worden geen wijziging verwacht met betrekking tot vergunningverlening voor functies in de omgeving. Ook hier kan niet uitgesloten worden dat er speciale beschermingszone op lange termijn afgebakend zou worden, maar maakt dit in ieder geval geen deel uit van voorliggend plan.

Er worden geen wijzigingen verwacht in de organisatie van het recreatieve medegebruik. Er zijn dus geen effecten (0).

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

De twee oevers zullen in zone drie twee afzonderlijke entiteiten blijven, die enkel landschappelijk en visueel met elkaar verbonden zijn.

Door een gerichte aanleg zal de samenhang in de gebieden wel toenemen. Nu zijn zowel linker- als rechteroever opgesplitst in bebost en open gebied, waarbij de enige doorgaande verbinding in het plangebied de jaagpaden op de dijken zijn. Een inrichting als natuurgebied kan ertoe leiden dat er bijkomende verbinding gemaakt worden doorheen het gebied, waardoor ze toegankelijker worden. Bijvoorbeeld op rechteroever kan er op aan de westelijke zijde een verbinding gemaakt worden tussen het jaagpad en de Bartstraat, en samen met de bestaande voetweg net grenzend aan het plangebied ontstaat dan een lus die het gebied ook toegankelijker maakt. Idem voor de rechteroever. Ook zal de inrichting voor Roerdomp, met een aangesloten open ruimte, er toe leiden dat er structureel meer samenhang is.

Ook in zone 3 worden geen wijziging verwacht met betrekking tot vergunningverlening voor functies in de omgeving. Ook hier kan niet uitgesloten worden dat er speciale beschermingszone op lange termijn afgebakend zou worden, maar maakt dit in ieder geval geen deel uit van voorliggend plan.

Het effect wordt beperkt positief (+1) beoordeeld. De mogelijkheden die worden gecreëerd op planniveau moeten immers ook nog effectief benut worden bij verdere uitwerking tot een project.

Landbouwgebruikskwaliteit

Zone 1: afwaarts Lier

De landbouwfunctie verdwijnt als hoofdfunctie in het gebied. Eventueel kunnen er mogelijkheden voor beheerslandbouw als medegebruik gecreëerd worden.

Uit het Landbouweffectenrapport (LER) komt naar voor dat in de polder van Lier er vier geënquêteerde die aangesloten bij de mestbank gebruiksgronden verliezen, dit tussen de 2 en 10ha per bedrijf. Relatief gezien is dit 0 tot 30% van de gebruiksoppervlakte van de professionele bedrijven (landbouwers in hoofd of bijberoep), en 60 tot meer dan 80% voor de overige aangeslotenen (hobbylandbouwers, gepensioneerde landbouwers, ...). Daarbij moet wel opgemerkt worden dat één geregistreerde gebruiker niet wenst mee te werken aan de enquête en het LER. Ook zijn de twee agrarische percelen grenzend aan de Polder van Lier, in het deelgebied Omgeving Hof van Lachenen, niet opgenomen in het LER. Ze maakten geen deel uit van het toenmalig plangebied.

Het flankerend landbouwbeleid Sigma maakt deel uit van voorliggend plan. Dit voorziet in een aantal toepasbare maatregelen om de impact op de landbouwbedrijven te beperken. Dit omvat ondermeer:

- Grondenruil via grondenbank;
- Mogelijkheid tot bedrijfsverplaatsing voor zwaar getroffen bedrijven;
- Een vergoedingssysteem met een gebruikersvergoeding (vergoeding voor gebruiker indien deze eigenaar is), stopzettingvergoeding, ...

Per bedrijf wordt in overleg nagegaan welke maatregel haalbaar is, het best geschikt is en beantwoordt aan de wensen van het bedrijf.

De impact op de landbouwgebruikskwaliteit wordt beperkt negatief (-1) beoordeeld. Er zijn getroffen bedrijven, maar het aantal getroffen professionele bedrijven is beperkt in aantal en omvang.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Uit het LER komt naar voor dat de gronden in Varenheuvel-Abroek een overwegend hoge gebruikswaarde hebben voor de betrokken gebruikers. Dit omwille van de landbouwwaardering van de gronden op zich, maar ook door de gebruiksoppervlakte (relatief en absoluut) die verschillende bedrijven hebben in het gebied. Daarbij komt ook dat de gronden ook belangrijk zijn voor de mestbalans van de bedrijven, als ook voor de ruwvoederbalans van de bedrijven. Concreet worden in het LER verschillende bedrijven als zwaar getroffen omschreven, waarbij de bedrijfsvoering bij verlies van de gronden in het gebied in het gedrang komt.

Het LER is echter opgemaakt op basis van een eerste plan, waarbij het volledige gebied Varenheuvel-Abroek ingenomen werd door natuur. Voorliggend plan behoudt een significante oppervlakte voor landbouw. Er werd geen nieuw LER opgemaakt waarin de getroffenheid van de landbouwbedrijven opnieuw onderzocht werd, maar er kan aangenomen worden dat door deze planaanpassingen het aantal getroffen bedrijven en de mate waarin ze getroffen zijn afneemt. De Vlaamse Landmaatschappij maakt momenteel voor het uitgesloten landbouwblok een inrichtingsnota op conform het decreet Landinrichting. Deze nota, met nadere bepalingen voor concrete inrichting, fasering en begeleidende maatregelen, wordt in de tweede helft van 2016 verwacht. Hij heeft als doel om de oorspronkelijke impact die bleek uit het LER, zoveel mogelijk te milderen.

Ander element is dat door de andere plannen in de omgeving van de vallei, zoals omschreven in de referentiesituatie, de landbouwwaardering van de gronden groter zal worden, en de impact dan ook groter. Als er immers ook in de omgeving significante oppervlaktes landbouwgrond verdwijnen, zullen bedrijven die in dit plan gronden verliezen ook in andere plannen gronden verliezen, en is de impact nog groter. Ook verkleint dit de slaagkans van instrumenten als een grondenbank, daar de beschikbare grond in de regio erg schaars wordt.

Het effect wordt aanzienlijk negatief beoordeeld (-3).

De te realiseren natuurgebieden worden niet als habitatrichtlijngebied aangeduid. Een eventuele toekomstige aanduiding, die voor alle duidelijkheid geen onderdeel is van voorliggend plan, kan restricties met zich meebrengen in de landbouwbedrijfsvoering van omliggende bedrijven. Deze restricties kunnen worden opgelegd bij de omgevingsvergunningsaanvraag.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Uit het LER blijkt dat 2 bedrijven als zwaar getroffen moeten beschouwd worden indien het LER plangebied zou ingenomen worden: meer dan 20% van hun bedrijfsgronden is gelegen in de LER contour. Het betreft 2 bedrijven met een beperkte oppervlakte aan gebruiksgronden.

Zoals aangestipt bij de beschrijving van de bestaande toestand is het onderzoeksgebied van het LER niet volledig afgestemd met het MER. Er kan aangenomen worden dat de impact in het MER kleiner zal zijn, daar een aantal landbouwpercelen uit het LER niet weerhouden zijn in het MER.

Getroffen bedrijven zullen een beroep kunnen doen op het flankerend landbouwbeleid zoals beschreven bij zone 1.

Het effect wordt beperkt negatief (-1) beoordeeld.

De te realiseren natuurgebieden worden niet als habitatrictlijngebied aangeduid. Een eventuele toekomstige aanduiding, die voor alle duidelijkheid geen onderdeel is van voorliggend plan, kan restricties met zich meebrengen in de landbouwbedrijfsvoering van omliggende bedrijven. Deze restricties kunnen worden opgelegd bij de omgevingsvergunningsaanvraag.

8.8.5.2.5. Hinder, veiligheid en gezondheid

Hinder

Zone 1: Afwaarts Lier

In de Anderstadtgebieden is er vaak een grote recreatieve druk waarbij de verschillende gebruikers elkaar hinderen. Door het bijkomend aanbod voor extensieve recreatie op rechteroever neemt deze hinder reeds af in de referentiesituatie, en dit wordt verdergezet in het voorliggend plan.

Op de rechteroever worden geen wijzigingen verwacht met betrekking tot ruimtelijke hinderaspecten: er wordt geen beschaduwing of inkijk verwacht ter hoogte van woningen en dergelijke. Ook wordt er in de exploitatiefase geen geluids-, geur-, stof, of verkeershinder verwacht.

In de discipline water is beschreven dat de gehanteerde stuwpeilen (verschillend per deelgebied) geen invloed hebben op de grondwaterstanden die zich in de eerste 50cm onder het maaiveld bevinden. Eventuele wijzigingen in deze 50cm kunnen immers een invloed hebben voor aangelanden (landbouw, maar ook kelderramen en dergelijke. Door het bouwen van een nieuwe uitwateringssluis verhoogt de waterveiligheid in de Polder van Lier.

Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Zoals hoger aangehaald is er langs de Klein Pulsebeek soms wateroverlast. Deze hoge waterstanden blijven, maar zullen minder hinderlijk zijn daar de functie, natuurontwikkeling, net compatibel is met deze hoge waterstanden, in tegenstelling tot landbouw.

Het opstuwen van de grondwatertafel zal niet leiden tot significant hogere grondwaterstanden buiten het plangebied. Door het langer vasthouden van het water in Varenheuvel-Abroek zal er een positief effect zijn voor de afwaartse delen.

Door de ligging van de gevrijwaarde landbouwgronden in het plangebied, met name op hoger gelegen gronden, met een eigen gravitaire afwatering op de Kleine Nete en gescheiden van de Klein Pulsebeek door een kleine dijk, kan aangenomen worden dat de grondwaterstanden niet van die aard zullen zijn dat ze hinderlijk zijn voor die gebieden.

Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Er is geen hinder gekend in zone 3, en er wordt ook geen bijkomende hinder verwacht.

Net zoals bij zone 2 is in zone 3 onderzocht wat de ideale stuwpeilen zijn, met name de peilen die geen wijzigingen creëren op de oppervlaktewaterstanden tussen 0 en -50cm ten opzichte van het maaiveld in de omgeving van het plangebied. Dit is beschreven bij de discipline water. Het plan creëert volgens deze modellen dan ook geen extra wateroverlast. Wel zijn er op rechteroever reeds een aantal locaties waar in de huidige toestand wateroverlast is: Bartstraat huisnr. 21 ten noorden van de Lindekensbeek, woningen op het einde van de Dongelstraat (huisnr. 52) in de omgeving van de koker van de Lindekensbeek, en woning tussen Rotbeek en Bartstraat t.h.v. huisnr. 36. Deze wijzigen niet door het plan.

De verschilkaarten die opgemaakt werden tonen wel verhoogde grondwaterstanden buiten het plangebied. Dit vooral ten noorden van het plangebied en het westen van de dorpskern van Kessel. De bebouwing binnen de invloedzone beperkt zich tot de bebouwing in de onmiddellijke omgeving van het plangebied. Indien er op rechteroever een stuwpeil van 4m90 TAW ingesteld wordt in plaats van 5m10 TAW zullen deze effecten logischerwijs iets beperkter zijn. Het effect blijft echter aanwezig.

Het effect wordt negatief (-2) beoordeeld.

Veiligheid

Zone 1: Afwaarts Lier

Er worden geen wijzigingen inzake het sociale veiligheidsgevoel en verkeersveiligheid verwacht.

De afwatering van de aangrenzende gebieden komt niet in het gedrang door de realisatie van het plan. Zowel de Lachenebeek als de Schollebeek blijven in hun huidige hoedanigheid als afwateringsgracht behouden. Wel kan er door de waterstandswijzigingen op de Nete potentieel een impact zijn op de afvoermogelijkheden van de waterlopen die uitwateren op de Nete. Het plan heeft een geringe impact op de maximale waterstanden met maximaal 5 cm (bij T1). Bij hogere terugkeerperioden (>T100) treedt geen wijzigingen op. De impact van het plan op de waterafvoermogelijkheden van de onbevaarbare waterlopen wordt bijgevolg als te verwaarlozen beschouwd.

Uit de discipline water komt naar voor dat er geen wateroverlast of verdroging wordt verwacht langs de Rupel, Kleine Nete of Grote Nete.

Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

Er worden geen wijzigingen inzake het sociale veiligheidsgevoel en verkeersveiligheid verwacht.

Er wordt geen invloed verwacht van de opstuwning van de Klein Pulsebeek buiten het plangebied. Er wordt ook gewerkt met regelbare stuwen gewerkt, waarbij er altijd een bijstelling kan plaatsvinden. Er is dan ook geen overstromingsrisico buiten het plangebied of in het centrale agrarische deel van het plangebied.

Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Er worden geen wijzigingen inzake het sociale veiligheidsgevoel en verkeersveiligheid verwacht.

In de discipline water wordt geconcludeerd dat het instellen van een stuwpeil van (max.) 5.10 mTAW op rechteroever het risico op overstromingen in de valleien van de Rotbeek en de Lindekensbeek niet significant doet toenemen. Een hogere grondwaterstand in het plangebied op de rechteroever brengt mogelijk een grondwaterflux naar de zijwaterlopen met zich mee. Gezien de zijwaterlopen in de geplande toestand ongewijzigd draineren op het uitwateringsniveau gelijk aan de huidige situatie, betekent dit geen

risico naar veiligheid tegen overstromingen. Ook op Linkeroever wordt geen overlast langs de verschillende waterlopen.

Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

Risico-installaties

Zone 1: Afwaarts Lier

De tip van de Anderstadtgebieden en de Nete wordt gedwarst door een ondergrondse hoogspanningsleiding. Deze leiding voorzagt enkel de sluis op het Netekanaal van stroom en is heden niet meer in werking. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

Zone 2: Varenheuvel-Abroek

In oost-west richting wordt het gebied gedwarst door een aantal risicoleidingen. Ter hoogte van de kruising met het Netekanaal bevindt zich een controlepost. Rond deze leidingen zijn specifieke veiligheidsvoorschriften van toepassing. De inrichting van het gebied conflicteert niet met de aanwezigheid van deze leidingen. Ze vormen wel een aandachtspunt. Het effect wordt beperkt negatief (-1) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Er worden geen effecten met betrekking tot risicoinstallaties verwacht. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

Schadelijke diersoorten

Zone 1: Afwaarts Lier

De aanleg van een ontpolderd gebied en aansluitende nattere gebieden kan mogelijks leiden tot aantrekking van specifieke soorten ongewenste diersoorten, zoals knijten en muggen, maar ook ratten.

Culicoides, of knijten komen van nature voor in het Scheldebekken en gedijen in de sliblaag. Het is dan ook een typische soort die voorkomt in slikken en schorren. Uit specifiek biotisch en abiotisch onderzoek^{27 28} naar knijten in het kader van de knijtenoverlast te Gentbrugge in de periode 2008 - 2010 kwam naar voor dat ze gevoelig zijn aan hogere waterstanden, turbulentie in het water en droogte. Belangrijk is ook dat er sterke daling vastgesteld werd van de knijtenpopulatie vanaf 80m van de bronpopulatie, en dat er vanaf 130m afstand van de bronpopulatie bijna geen knijten meer voorkwamen. De vliegafstanden van de knijten worden weergegeven in Kaart 58.

Bij omdijkte gebieden zijn ze dus makkelijk te bestrijden: door de gebieden volledig onder water te zetten kunnen ze bestreden worden. In niet omdijkte gebieden, zoals ontpolderde gebieden met een dijkdoorbraak, waar het waterniveau niet gecontroleerd is maar door eb- en vloed bepaald wordt, kan dat niet. Dit is het geval in het deelgebied Anderstadt I.

De overlast die deze knijten kunnen veroorzaken betreft allergische reacties op de beten, en ze kunnen ook ziekten overbrengen. Gezien de ligging van Anderstadt 1, op enige afstand tot woningen, kan er aangenomen worden dat er enkel effecten mogelijk zijn voor de gebruikers van de jachthaven, de sluis, en de bewoners van het Hof van Lachenen.

²⁷ Monitoring van de Culicoides-overlast ter hoogte van het stuwcomplex te Gentbrugge, Charlotte Sohiers, Wouter Dekoninck, Veerle Versteirt, Stefan Vandamme, Erika Van den Bergh, Patrick Meire en Patrick Grootaert

²⁸ Culimon II: CULicoides MONiteringsproject, rapport ENT.2012.02, Charlotte Sohiers, Wouter Dekoninck, Veerle Versteirt, Stefan Vandamme, Erika Van den Bergh, Patrick Meire en Patrick Grootaert

Muggen kunnen eveneens beschouwd worden als hinderlijke diersoorten die door de mogelijke overbrenging van ziektes schadelijk kunnen zijn voor de mens. Muggen prefereren ondiep stilstaand water met een zeker aandeel biomassa (voedsel) als broedplaats, en bij de afwezigheid van predatoren gedijen ze er bij warm weer goed. Op dit ogenblik is er in zone 1 op verschillende plaatsen stilstaand water aanwezig: de centrale vijver in de Polder van Lier, de vijvers in de omgeving van het Hof van Lachenen, de vijvers in de Anderstadtgebieden en de twee Anderstadtvijvers. Er zijn, met andere woorden, heel wat potentiële broedplaatsen aanwezig. In het plan wijzigt het volgende: het totale wateroppervlak neemt toe, maar het aandeel stilstaand water neemt af en het aandeel stromend water neemt toe. Stromend water, zoals in de Polder van Lier en de Anderstadt gebieden, betekent ook de toename van zuurstof in het water en van prodatoren, zoals kleine vissen, die de muggenlarven opeten. Door de goede evenwichtstoestand van het onderwaterleven is een potentiële toename van de muggenpopulatie weinig waarschijnlijk. Dit concept wordt momenteel met succes toegepast en opgevolgd door de initiatiefnemers in het sigmagebied Paardeweide te Berlare (GGG dat dagelijks onder water komt).

Daarnaast kan in algemene termen de aantrekking en ratten in alle gebieden niet uitgesloten worden. Het risico bestaat echter reeds in grote mate in de bestaande toestand: er zijn verschillende waterlopen en vijvers aanwezig. Door het plan worden echter ook deelgebieden zoals de polder Van Lier, net naast de woonwijk waterschanswijk natter, waardoor deze dieren mogelijks ook dichterbij een menselijke populatie kunnen aanwezig zijn. Daarbij is een belangrijk aandachtspunt dat ratten net als muggen overbrengers zijn van diverse ziektes die gezondheidsrisico's inhouden voor de mens. In de toekomst kan dit nog toenemen: het is niet uitgesloten dat door klimaatwijzigingen geen nieuwe soorten en nieuwe risico's zullen geïntroduceerd worden. Deze zijn echter niet gekend en kunnen dan ook niet beoordeeld worden.

Tegenover de negatieve effecten staat dat de aanwezigheid van groen een positieve invloed heeft op de mens. Op dit ogenblik is er reeds heel wat groen aanwezig, maar door het plan wordt het toegankelijker en zal het mogelijks een beperkt positief effect hebben.

Het totale effect wordt als beperkt negatief beoordeeld (-1) omwille van de niet 100% uit te sluiten grotere gezondheidsrisico's met betrekking tot schadelijke diersoorten. Daarbij betreft het vooral het vergroten van reeds aanwezige risico's door het uitbreiden van de oppervlakte water.

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Het plan creëert geen gewijzigde omstandigheden voor ongewenste diersoorten. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Het plan creëert plaatselijke hogere grondwaterstanden die kunnen leiden tot een iets aantrekkelijker habitat voor muggen. De locaties waar zich nu nog geen water bevindt (in de omgeving van woningen in de Bartstraat zijn nu reeds visvijvers aanwezig), bevinden zich echter geen woningen of andere permanente gebruikers. Het effect wordt dan ook neutraal (0) beoordeeld.

8.8.5.3. Weerhouden varianten

8.8.5.3.1. Aanlegfase

Er zijn geen bijkomende effecten in de aanlegfase voor beide varianten.

8.8.5.3.2. Exploitatiefase

Tijdens de exploitatiefase is het verschil tussen het basisalternatief en de beide varianten beperkt. De wisselwerking met de ruimtelijke context wijzigt niet, ook de ontsluiting wijzigt niet.

Het ruimtegebruik wijzigt wel: zone 3 wordt groter en zone 1 wordt kleiner. Daarbij verdwijnt er minder agrarische oppervlakte. De oppervlakte natuur blijft gelijk, de uitbreiding van zone drie betreft immers een bestaand natuurgebied dat opnieuw een natuurbestemming krijgt. De omvang van deze wijziging is echter

niet van die aard dat de globale beoordeling voor de wijzigingen in het functioneel ruimtegebruik zal wijzigen ten opzichte van het basisalternatief.

Idem voor de wijzigingen in eigendomstoestand: hoewel dit voor de betrokken eigenaar een groot verschil uitmaakt wijzigt de totale oppervlakte maar een fractie. Ook gaat het telkens om onbebouwde percelen. De score wijzigt niet.

De impact op de landbouwgebruikskwaliteit wordt iets minder groot in zone 1, daar er twee percelen in landbouwgebruik minder verdwijnen. Het beperkt negatief effect (-1) blijft echter aanwezig.

Bij de effectgroep hinder, veiligheid en gezondheid kan er op basis van de beschikbare informatie niet nagegaan worden wat eventuele risico's zijn bij het saneren van de stortlocatie in zone 3. De overige effecten wijzigen niet.

8.8.5.4. Conclusie inzake effectbeoordeling

8.8.5.4.1. Tijdens de aanlegfase

Inherent aan de aanleg van een plan of project zijn negatieve effecten voor de mens; in voorliggend plan is dit niet anders. Door de grote hoeveelheid grondverzet en het vervoer ervan over de weg zijn er plaatselijk afwikkelingsproblemen (kruisende vrachtwagens op de dijkwegen), is er verkeershinder voor de andere gebruikers (omwonenden, langzaam verkeer, ...) en zijn er problemen inzake verkeersveiligheid. In zone 1 kan er verwacht worden dat de toe-gankelijkheid van de gebieden die nu een recreatieve functie hebben, tijdelijk onderbroken of beperkt zal worden.

Tabel 8-101: Effectbeoordeling voor de discipline mens tijdens de aanlegfase – voor mildering

Effect	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Ontsluiting			
Verkeersgeneratie	-3	-1	-3
Toegankelijkheid	-1	0	0
Gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten			
Hinder	-2	-2	-2
Veiligheid	-2	-2	-2

8.8.5.4.2. Tijdens de exploitatiefase

De effecten zijn uiteenlopend voor de verschillende zones. Ze hebben immers een andere referentiesituatie.

De **wisselwerking met de ruimtelijke context** is positief in zone 1, neutraal in zone 2 en beperkt negatief in zone 3. In Zone 1 sluit een natuurontwikkeling met recreatief medegebruik aan op de bestaande plannen en gewenste structuur op stedelijk en valleiniveau. In zone 2 is dit ook in zekere mate het geval, de natuurlijke en landschappelijke valleistructuur wordt versterkt, maar de agrarische structuur wordt verzwakt. Ook in zone 3 wordt de valleistructuur en de ecologische structuur er rond versterkt, maar verdwijnt de recreatieve structuur, net op de plaats waar een herlocalisatie van de visvijvers gewenst is om de rest van de vallei te vrijwaren.

De effecten inzake **ontsluiting** zijn neutraal: er wijzigt niets tot weinig. De verkeersgeneratie wijzigt niet, de toegankelijkheid wijzigt plaatselijk beperkt in functie van het plan. Alle doorgaande verbindingen, voornamelijk voor langzaam verkeer, blijven bestaan.

De **ruimtebalans** wijzigt in negatieve zin. Vooral in zone 2 en 3 worden functies die eigen zijn aan de open ruimte vervangen door andere open ruimtefuncties. Naast landbouw zijn er ook heel wat recreatieve visvijvers betrokken, waaronder ook enkele van officiële visclubs. Deze laatste staan voor een groot aantal gebruikers en hebben een grote maatschappelijke waarde.

Wijzigingen in **eigendomstoestand**, waar er worst case van onteigening moet uitgegaan worden, is altijd negatief voor de betrokken eigenaars. In zone 1 is de impact iets minder groot daar het gaat om percelen met minder bebouwing, en daar er reeds grote delen in eigendom zijn van een overheid.

Het plan creëert positieve effecten voor **medegebruik**. Naast de natuur- en waterbeheersingsfunctie krijgen de gebieden ook een medegebruik met betrekking tot extensieve recreatie, zijn er mogelijkheden voor natuureducatie en beheerslandbouw.

Inzake algemene **organisatie** verhoogt de gebruikskwaliteit beperkt in zones 1 en 3. De **gebruikskwaliteit vanuit landbouwperspectief**, die op dit ogenblik een van de belangrijkste gebruikersgroep vormt, gaat echter achteruit. Vooral in zone 2 verkleint het beschikbare landbouwareaal, dat net op deze plaats reeds sterk onder druk staat. Ondanks de milderings die deel uitmaken van het plan (flankerend landbouwbeleid van het Sigmaplan en het vrijwaren van een centraal gedeelte landbouwpercelen) blijft dit een erg grote negatieve impact.

Er wordt geen effect op hinder verwacht in zones 1 en 2. In zone 3 zijn er verhoogde grondwaterstanden in de omgeving van de Bartstraat. Deze worden negatief gescoord.

Er worden geen wijzigingen inzake veiligheid verwacht.

De impact op **risico-installaties** is beperkt negatief in zone 2 door de aanwezige risicoleidingen. Deze zijn gebundeld en conflicteren niet met de plannen. Hun aanwezigheid op zich en de mogelijkheid dat er in de directe omgeving mogelijks ingrepen zullen plaatsvinden creëert wel een zeker risico, ook als de voorschriften gevolgd worden.

Met betrekking tot **schadelijke diersoorten** kan een beperkte impact verwacht worden in zone 1. De referentiestoestand is immers al een aantrekkelijke plaats voor de meeste schadelijke diersoorten zoals ratten en muggen. Bij zone 1 neemt deze aantrekkingskracht echter toe door een toename van wateroppervlaktes, dit ook in de onmiddellijke nabijheid van een woonwijk. Ook wordt er bijkomend een interessant habitat gecreëerd voor knijten, dit in het ontpolderd gebied Anderstadt I. Dit gebied ligt echter op enige afstand van bewoning waardoor de impact erg beperkt zal zijn.

Tabel 8-102: Effectbeoordeling voor de discipline mens tijdens de exploitatiefase– voor mildering

Effect	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Wisselwerking met de ruimtelijke context			
Wisselwerking met de ruimtelijke context	+2	0	-1
Ontsluiting			
Verkeersgeneratie	0	0	0
Toegankelijkheid	0	0	0
Ruimtegebruik			
Ruimtebalans (of functioneel ruimtegebruik)	-1	-3	-3
Wijziging eigendomstoestand	-2	-3	-3
Medegebruik	+1	+2	+1
Gebruikskwaliteit			
Organisatie	+1	0	+1
Landbouwgebruikskwaliteit	-1	-3	-1
Gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten			

Effect	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Hinder	0	0	-2
Veiligheid	0	0	0
Risico-installaties	0	-1	0
Schadelijke diersoorten	-1	0	0

8.8.6. Milderende maatregelen en aandachtspunten

8.8.6.1. Milderende maatregelen tijdens de aanlegfase

Aan de bron van de negatieve effecten tijdens de aanlegfase ligt de grote hoeveelheid vrachttransporten. Deze kunnen op verschillende manieren gemilderd worden.

Het aantal vrachttransporten over de weg kan beperkt of bijna helemaal tot nul herleid worden. De vrijgekomen gronden kunnen, indien ze er technisch voor geschikt zijn, hergebruikt worden bij de aanleg van de gebieden. Ook kan er gewerkt worden met transport over het water. Dit is echter sterk afhankelijk van de bestemming van de gronden en de economische realiteit: vervoer over water over een afstand van 10 km, om op een andere plaats over te slaan op vervoer over de weg is niet altijd even rendabel en mogelijks worden in de nabijheid van die overslagplaats dezelfde ongewenste milieueffecten gecreëerd, waardoor dit enkel een verschuiving van het probleem geeft. Eventuele bestemmingen voor de uitgegraven bodem die wel over de waterweg bereikt kunnen worden zullen wel voor een positief effect zorgen. De bestemming is echter nog niet gekend en afhankelijk van de aannemer en de mogelijke afnemers van grond op dat moment. Er kan dus enkel als dwingende maatregel worden opgenomen dat deze mogelijkheden ter dege moeten onderzocht worden. Door dit onderzoek zullen de effecten echter niet gemilderd worden.

Indien vervoer over water niet mogelijk lijkt kan gezocht worden naar aangepaste werfwegen, waarbij geen kruisend verkeer meer is op de dijkwegen maar een andere weg gevolgd wordt door aankomende en vertrekkende vrachtwagens. . We bevelen aan om een voor fietsers zo veilig mogelijke route te garanderen tijdens de werffase, waarbij eventuele conflictpunten met het werfverkeer tot een minimum beperkt worden. Ook dient er voor het bepalen van de werfperiode rekening gehouden worden met het fietsverkeer. Door te werken in de maanden waarin er minder recreatief fietsverkeer is, geen transporten te organiseren tijdens de ochtend- en avond piek van het schoolgaande fietsverkeer zullen er geen problemen inzake wegcapaciteit zijn op de werfwegen. Ook zal de hinder dalen daar er minder interactie is met het andere verkeer Ook de veiligheid zal hierdoor toenemen. De combinatie van deze maatregelen, éénrichtingsverkeer voor het werfverkeer, en aangepaste uitvoeringstermijn en -uren, mildert het effect inzake verkeersgeneratie voor zone 1 en 3 naar beperkt negatief (-1), voor zone 2 naar neutraal (0). Het effect op de hinder wordt met 1 scorepunt gemilderd, naar beperkt negatief (-1) voor alle zones, net als het effect op de veiligheid.

8.8.6.2. Milderende maatregelen tijdens de exploitatiefase

Met betrekking tot de ruimtelijke context in zone 3 kan de beperkt negatieve impact gemilderd worden door een alternatieve locatie voor te stellen voor de visvijvers in de vallei van de Grote Nete die verwijderd worden. Dit dient te gebeuren in samenspraak met de gemeente Nijlen en de betrokken visclubs. Deze milderende maatregel kan niet verankerd worden in het Ruimtelijke Uitvoeringsplan, daar deze nieuwe locatie mogelijks geen deel zal uitmaken van het voorliggend RUP. Het betreft dan ook flankerend beleid. Gezien het maatschappelijk belang van deze visvijvers is dit een dwingende milderende maatregel. De score wijzigt na uitvoering van deze maatregelen met een halve graad.

Eveneens met betrekking tot de impact op de ruimtelijke context in zone 3, maar dan op linkeroever, kan deze gemilderd worden door een grenscorrectie. Een begrenzing die ervoor zorgt dat er geen restruimtes meer zijn tussen de spoorweg en Grote Nete, maar duidelijke afgebakende structuren, eventueel een

overgangsstructuur, zullen bijdragen aan een sterkere wisselwerking. Deze milderende maatregel kan doorvertaald worden in het RUP, meer bepaald in de grafische begrenzing van de bestemmingszone en/of de voorschriften (al dan niet toelichtend of verordenend). De score wijzigt na uitvoering van deze maatregelen met halve graad.

Het is niet duidelijk welke invulling aan dit gebied zou toegekend worden bij opname binnen het plangebied. Momenteel kent het gebied een landbouwinvulling. Om de openheid van het landschap te bewaren en geen impact op het grondwater in de omgeving te veroorzaken, zou het gebied ingevuld kunnen worden als grasland. Deze invulling, zonder graafwerken, brengt ook voor de andere disciplines geen effecten met zich mee.

Inzake het effect op het ruimtegebruik is mildering mogelijk door een duidelijke fasering van de uit gebruik name, die niet hoeft samen te vallen met de wijziging in het eigendomsstatuut (zie verder) maar wel met het ogenblik dat de gebieden effectief aangelegd en in gebruik zullen genomen worden. Daarbij kan er ook rekening gehouden worden met specifieke gebruikskennmerken zoals de oogtcycli voor de akkers, of de gebruikskennmerken van de weilanden. Deze milderende maatregel mildert de uiteindelijke impact met een halve graad: de uiteindelijke wijziging zal nog steeds plaatsvinden, maar de overgang zal meer afgestemd zijn op het huidige gebruik. Ook bij de goedkeuring van het RUP blijft het huidige vergund gebruik toegelaten, maar voor de duidelijkheid kan dit opgenomen worden in de RUP-voorschriften; er kan meer bepaald duidelijk omschreven worden dat het huidige gebruik kan blijven plaatsvinden tot het gebied ontwikkeld en aangelegd wordt in functie van natuurontwikkeling.

De wijzigingen in het ruimtegebruik, meer bepaald inzake de recreatieve functie, kunnen in zone 2 en 3 gemilderd worden door het voorzien van een alternatieve locatie voor de aanwezige officiële visclubs. In het Gemeentelijk structuurplan Nijlen werd reeds een locatie naar voor geschoven, zuidelijk van zone 2 voor de vallei van de Kleine Nete. Het is wenselijk om deze verder te concretiseren en een specifiek terrein te voorzien. Daarnaast komt in zone 3 de in het GRS voorgestelde locatie voor her te lokaliseren visclubs in de vallei van de Nete te vervallen, deze ligt in het plangebied (zie ook hoger). Het is wenselijk dat bij het aanduiden van een nieuwe locatie voor de visclubs in zone 3 rekening gehouden wordt met een mogelijke bunideling met andere te herlokaliseren visvijvers in de vallei van de Grote Nete. Het is wenselijk om ook hier een concrete locatie (perceel en ontsluiting) voor te stellen aan de verschillende visclubs, en dit telkens in overleg met die visclubs. Deze mildering kan, maar hoeft geen deel uit te maken van het voorliggend RUP: mogelijks is een bestemmingswijziging niet nodig of wenselijk om deze alternatieve locaties in te zetten. Wel is het flankerend beleid. Het is een dwingende milderende maatregel. Hij mildert de impact met een halve graad. De effecten op de eigendomstoestand kunnen in zone 3 plaatselijk gemilderd worden door een betere planafbakening op linkeroever. Een begrenzing die ervoor zorgt dat de perceelsgrenzen maximaal gevolgd worden, of op zijn minst dat er geen onbruikbare restpercelen ontstaan, is wenselijk. Deze milderende maatregel kan doorvertaald worden in het RUP, dit in de grafische begrenzing van de bestemmingszone. De score wijzigt na uitvoering van deze maatregelen niet, de impact blijft immers erg groot.

Een andere mildering op het uiterst negatieve effect van de wijzigingen in de eigendomstoestand is het maken van duidelijke concrete afspraken met de huidige eigenaars. Zo is het erg belangrijk dat er een duidelijke datum afgesproken wordt, die tevens toelaat om waar mogelijk een oplossing te zoeken voor de huidige eigenaars en gebruikers. Daarbij moet er ook de mogelijkheid zijn om de wijziging in eigendomstoestand en het beëindigen van het huidige gebruik op een ander ogenblik te laten plaatsvinden: na verkoop, en ontvangst van kredieten die kunnen aangewend worden voor de aankoop van een nieuw eigendom, de mogelijkheid bieden om het huidige gebruik, of het nu een gebruik als woning / visvijver of landbouwperceel betreft, nog even te laten verderlopen tot het gebied effectief wordt aangelegd of in gebruik wordt genomen voor zijn nieuwe functie. Deze maatregel mildert de negatieve effecten, maar niet in die mate dat de score gewijzigd wordt.

Hoewel de landbouwgebruiksimpact groot is, zijn er weinig bijkomende milderende maatregelen meer mogelijk of realistisch. In het voortraject werd reeds uitgebreid onderzocht hoe de impact kon gemilderd worden, en wat mogelijk was zonder de doelstellingen van het plan in het gedrang te brengen werd geïntegreerd in het plan. Een eerste pakket milderende maatregelen betreft het flankerend landbouwbeleid op niveau van het Sigmaplan: een pakket met een grondenbank die mogelijkheden biedt voor grondruil, bedrijfsverplaatsingen, een uitgebreid vergoedingssysteem, overleg met de landbouworganisaties en met de betrokken landbouwers... . Daarnaast werd specifiek in dit project gezocht naar de maximale vrijwaring van het landbouwgebruik in Varenheuvel-Abroek zonder de Sigmaplan-doelstellingen voor de cluster Nete

en Kleine Nete in het gedrang te brengen. Na verschillende alternatievenonderzoeken werden op andere locaties bijkomende gebieden ingezet om een centraal blok in zone te vrijwaren voor landbouw.

Naast een afgestemde fasering (als milderende maatregel bij wijzigingen in het ruimtegebruik en eigendomstoestand) kan er ook een fasering worden voorzien voor specifieke bemestingsnormen. Zo zou de strengere bemestingsnorm die gekoppeld is aan de natuurbestemmingen pas kunnen ingaan op het ogenblik dat de natuurbestemming effectief in gebruik genomen wordt, en dus niet op het ogenblik dat het RUP en de nieuwe bestemming wordt goedgekeurd. Dit kan door in het RUP een bepaling op te nemen over het tijdstip waarop de bestemming in voege treedt. Deze milderende maatregel kan vertaald worden in de voorschriften van het RUP maar daarbij moet dan wel een concrete datum ingeschreven worden. Gezien deze maatregelen vooral in zone 2 relevant is, en de datum voor de opmaak van het RUP en de uitgebruikname er nog niet gekend zijn, is dit mogelijk op dat ogenblik niet langer relevant. Indien wel mildert hij de negatieve effecten, maar niet in die mate dat de score gewijzigd wordt.

De hinder in zone 3 met betrekking tot hogere grondwaterstanden in de omgeving van de Bartstraat kan gemilderd worden zoals beschreven bij de discipline water: verbeteren van lokale drainage ter hoogte van zone 3 om schadelijke gevolgen van stijging grondwaterstand (met name tijdens de wintermaanden) ter hoogte van bebouwing te voorkomen. De score wijzigt hiermee met één graad.

In zone 2 kan de impact op risico installaties gemilderd worden door accuraat overleg met de leidingbeheerders en een aanduiding van de leidingen in het RUP. Deze wijzigt de score naar neutraal (0).

De impact op de aanwezigheid van potentieel schadelijk diersoorten kan gemilderd worden door verdere monitoring. Zo is verder onderzoek naar knijten in de Scheldevallei wenselijk, alsook is het wenselijk om te voorzien in een meldpunt voor de omwonenden en artsen als er schadelijke diersoorten opgemerkt worden. Aan deze meldingen kan gevolg gegeven worden door aangepast beheer: tijdelijk onder water zetten of net droogleggen van locaties waar er zich populaties knijten / muggen bevinden, bestrijden van ratten, ... Deze maatregelen zijn maatregelen op projectniveau en niet uitvoerbaar op planniveau of doorvertaalbaar in het RUP. Ook betreft het verdere opvolging, geen milderende maatregel die op een bepaald ogenblik in het goedkeuringsproces zal vervuld zijn. Ook sluit deze monitoring de mogelijke verspreiding van ziektes, hoe klein deze kans ook is, nooit volledig uit. De score wijzigt dan ook niet. Desalniettemin is het erg belangrijk flankerend beleid.

Ook kan de pioniersfase om te komen tot een evenwichtig onderwaterleven ingekort worden door een continue vismigratie uit de Nete. In het sigmagebied paardeweide leidde deze maatregelen tot een hoge biomassa, een grote soortenrijkdom aan vissen, zoetwatergarnalen ... die op hun beurt als predator de muggenpopulatie beperken. Deze maatregel is net als de voorgaande een (beheers)maatregel op projectniveau en niet uitvoerbaar op planniveau of doorvertaalbaar in het RUP.

8.8.6.3. Effectbeoordeling na mildering

8.8.6.3.1. Tijdens de aanlegfase

Door een betere afstemming van de werfroutes op de wegcapaciteit (geen kruisend verkeer op smalle wegen, niet tijdens de drukke fietsmomenten) wordt de effecten beperkter. Wel blijft er een resteffect in zone 1 en 3: er is immers altijd fietsverkeer aanwezig (uit de telgegevens op de dijkweg blijkt dat er de ganse dag fietsers zijn) dat mogelijk opgehouden zal worden of dat de vrachtwagens zal ophouden, en dit gedurende meerder weken. Ook met betrekking tot de hinder is er een resteffect, de fietsers worden gehinderd alsook de bewoners van de woonstraten waar de werfroutes doorheen lopen; dit is niet bevorderlijk voor de veiligheid.

Tabel 8-103: Effectbeoordeling voor de discipline mens tijdens de aanlegfase– na mildering

Effect	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Ontsluiting			
Verkeersgeneratie	-1	0	-1

Effect	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Toegankelijkheid	-1	0	0
Gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten			
Hinder	-1	-1	-1
Veiligheid	-1	-1	-1

(beoordelingen gewijzigd na mildering in vet)

8.8.6.3.2. Tijdens de exploitatiefase

De effecten blijven uiteenlopend voor de verschillende zones.

De **wisselwerking met de ruimtelijke context** is positief in zone 1, neutraal in zone 2 en 3. In Zone 1 sluit een natuurontwikkeling met recreatief medegebruik aan op de bestaande plannen en gewenste structuur op stedelijk en valleiveau. In zone 2 is dit ook in zekere mate het geval, de natuurlijke en landschappelijke valleistructuur wordt versterkt, maar de agrarische structuur wordt verzwakt. Ook in zone 3 wordt de valleistructuur en de ecologische structuur er rond versterkt, maar verdwijnt de recreatieve structuur.

De effecten inzake **ontsluiting** zijn neutraal: er wijzigt niets tot weinig.

De ruimtebalans wijzigt in negatieve zin. Vooral in zone 2 en 3 worden functies die eigen zijn aan de open ruimte vervangen door andere open ruimtefuncties. Door gerichte mildering wordt het voor de huidige gebruikers iets flexibeler om oplossingen te zoeken, maar de uiteindelijke impact, de wijziging, blijft.

Wijzigingen in **eigendomstoestand**, waar er worst case van onteigening moet uitgegaan worden, is altijd negatief voor de betrokken eigenaars. Ook na mildering blijft dit uiterst negatief in de zones en 3, negatief in zone 1, war er reeds een groot aandeel in eigendom van overheden is.

Het plan creëert positieve effecten voor **medegebruik**.

Inzake algemene **organisatie** verhoogt de gebruikskwaliteit beperkt in zones 1 en 3. De **gebruikskwaliteit vanuit landbouwperspectief**, die op dit ogenblik een van de belangrijkste gebruikersgroep vormt, gaat echter achteruit. In zone 2 is dit het grootst. De meeste milderingen zijn reeds opgenomen in het planalternatief, bijkomende milderende maatregelen maken de overgang iets mensvriendelijker, maar de impact wijzigt er niet door.

Er wordt geen effect op hinder verwacht in zones 1 en 2. In zone 3 zijn er verhoogde grondwaterstanden in de omgeving van de Bartstraat die gemilderd worden door in het Rup aandacht te vragen voor dit probleem bij de verdere uitvoering. Bij de uitvoering kan dan onderzocht worden op welke manier dit het best kan: afstand houden tot de aangrenzende percelen, een drainagebuis of drainerende rondgracht... .

Er worden geen wijzigingen inzake veiligheid verwacht.

De impact op **risico-installaties** Wordt n zone 2 op planniveau geneutraliseerd door overleg met de leidingbeheerders.

Met betrekking tot **schadelijke diersoorten** wijzigt de score niet. Er kan een beperkte impact verwacht worden in zone 1, monitoring is daarbij een noodzakelijke maatregel van flankerend beleid, maar impact kan nooit volledig uitgesloten worden.

Tabel 8-104: Effectbeoordeling voor de discipline mens tijdens de exploitatiefase– na mildering

Effect	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Wisselwerking met de ruimtelijke context			
Wisselwerking met de ruimtelijke context	+2	0	0
Ontsluiting			
Verkeersgeneratie	0	0	0
Toegankelijkheid	0	0	0
Ruimtegebruik			
Ruimtebalans (of functioneel ruimtegebruik)	-0,5	-2	-2
Wijziging eigendomstoestand	-2	-3	-3
Medegebruik	+1	+2	+1
Gebruikskwaliteit			
Organisatie	+1	0	+1
Landbouwgebruikskwaliteit	-1	-3	-1
Gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten			
Hinder	0	0	-1
Veiligheid	0	0	0
Risicoinstallaties	0	0	0
Schadelijke diersoorten	-1	0	0

(beoordelingen gewijzigd na mildering in vet)

8.8.7. Leemtes in de kennis

De effecten in dit hoofdstuk zijn beschreven op basis van de beschikbare informatie.

Zoals aangegeven bij de methodiek is de inschatting van het aantal transportbewegingen gemaakt op basis van eerste inschatting met betrekking tot het grondverzet. Bij een verdere detaillering van het plan op projectniveau zal dit cijfer inzake grondverzet onvermijdelijk ook wijzigen op basis van de nauwkeuriger beschikbare informatie. Dit sluit echter niet uit dat eventuele knelpunten reed aan het licht kunnen gebracht worden op basis van de eerste (grove) inschatting.

De oppervlakteanalyses bij het ruimtegebruik, zowel het functioneel ruimtegebruik als de wijzigingen in de eigendomstoestand, zijn gis-analyses op basis van de Grootschalige Basiskaart. Deze kaartlaag heeft een benadering van de reëel oppervlakte, maar bevat een zekere foutenmarge. Ook omvat deze kaartlaag enkel de gekadastreerde percelen. Wegen en dijken die niet gekadastreerd zijn, zijn dan ook niet opgenomen in deze oppervlakteanalyses.

Deze leemte heeft geen invloed op de beoordeling; die is een expertenoordeel op basis van de grootteordes van de gegevens. Daarnaast zijn wijzigingen in het ruimtegebruik vooral van belang voor

gekadastrateerde (private) functies, en zullen wijzigingen in eigendomsstatuut alleen bij gekadastrateerde percelen optreden.

Met betrekking tot de landbouwgebruikskwaliteit zijn de beschikbare Landbouweffectenrapporten een waardevolle bron van informatie. Het opgemaakte LER voor de zones 1 en 2 is echter gebaseerd op een vroegere planafbakening en omschrijving, waarbij met name enkel de landbouwpercelen in de polder van Lier en het volledige gebied van Varenheuvel-Abroek zijn opgenomen. Net om de zware effecten die dit LER naar voor bracht te milderen werd het toenmalig plan bijgesteld naar voorliggend plan. Het LER heeft daardoor echter geen duidelijk beeld van de bijgestuurde impact. Er kan echter vanuit gegaan worden dat deze minder negatief is dan wat er bestudeerd werd, daar een grote oppervlakte landbouw nu gevrijwaard wordt.

Eventuele impact van gezondheidsrisico's door het aantrekken van potentieel schadelijke diersoorten kan slechts kwalitatief beschreven worden. Het beschikbaar onderzoek naar knijten is beperkt, maar wordt door de opdrachtgever actief verder opgevolgd. Het risico met betrekking tot het overbrengen van ziektes door muggen is eveneens moeilijk inschatbaar: dit is afhankelijk van welke soort muggenpopulatie zich mogelijks zou kunnen vestigen en of er al dan niet een ziekte aanwezig is in de omgeving die door hen wordt overgebracht. Op dit ogenblik zijn er geen specifieke aanwijzingen, maar dit kan echter niet uitgesloten worden. Feit is wel dat deze risico's er ook in enige mate zijn in de referentiesituatie, daar er nu reeds ook een grote oppervlakte oppervlaktewater aanwezig is in de plangebieden.

8.8.8. Monitoring en evaluatie

Zoals aangegeven bij de milderende maatregelen is monitoring van de aanwezigheid van schadelijke diersoorten, maar ook van andere hinder en veiligheidsaspecten wenselijk. Er wordt aanbevolen om een meldpunt te voorzien die eventuele klachten en opmerkingen van omwonenden en artsen opvolgt. Deze meldingen dienen gebundeld te worden en in overleg met de betrokken administraties worden waar nodig beheersmaatregelen genomen om eventuele hinder te beperken of schadelijke diersoorten te bestrijden.

9. WATERTOETS

Op 18 juli 2003 werd het decreet betreffende het Integraal Waterbeleid (IWB) bekrachtigd door de Vlaamse regering. Dat decreet geeft uitvoering aan de Europese kaderrichtlijn Water en moet leiden tot een duurzaam waterbeleid in Vlaanderen. Het decreet voorziet dat er, in de strijd tegen wateroverlast en overstromingen, meer ruimte voor water wordt gecreëerd. Ook een betere waterkwaliteit en een vrijwaring van de watervoorraden worden beoogd. Deze uitgangspunten zijn echter niet altijd verzoenbaar met het huidige grondgebruik door woningbouw, industrie en landbouw of (water)wegeninfrastructuur.

In artikel 8 van het decreet is daarom de invoering van de watertoets voorzien. De overheid die over een vergunning, een plan of programma moet beslissen, draagt er zorg voor, door het weigeren van de vergunning of door goedkeuring te weigeren aan het plan of programma, dan wel door het opleggen van gepaste voorwaarden of aanpassingen aan het plan of programma, dat geen schadelijk effect ontstaat of dit zoveel mogelijk wordt beperkt en, indien dit niet mogelijk is, dat het schadelijk effect wordt hersteld of, in de gevallen van de vermindering van de infiltratie van hemelwater of de vermindering van ruimte voor het watersysteem, gecompenseerd.

Via de watertoets wordt inhoudelijk en procedureel een expliciete plaats gegeven aan waterbelangen in de totstandkoming van plannen, programma's en vergunningsbesluiten. De watertoets is, samen met het decreet Integraal Waterbeleid, sinds 24 november 2003 in voege getreden.

9.1. Kenmerken van het instrument watertoets

De watertoets kan in het algemeen worden omschreven als het proces van vroegtijdig informeren, adviseren, afwegen en uiteindelijk beoordelen van de mogelijke schadelijke effecten van plannen, programma's of vergunningsbesluiten op het watersysteem. Het doel van de watertoets is in hoofdzaak het ontstaan van schadelijke effecten te voorkomen of zoveel mogelijk te beperken, en als dat niet kan, om de schadelijke effecten te herstellen of te compenseren.

Daarnaast dient de toepassing van de watertoets gekoppeld te worden aan een uitdrukkelijke motiveringsplicht (artikel 8, paragraaf 2).

Op die manier zal men in elke vergunning, plan of programma komen tot wat in Nederland de 'waterparagraaf' wordt genoemd. Het doel van de waterparagraaf is een samenhangend beeld te geven van hoe in een vergunning, plan of programma rekening is gehouden met duurzaam waterbeheer.

9.2. Integratie met milieueffectrapportage

In paragraaf 4 van artikel 8 van het decreet Integraal Waterbeleid is een koppelingsbepaling opgenomen, die de integratie van de watertoets in de discipline Water van het MER beschrijft. Deze koppelingsbepaling bepaalt dat voor de vergunningsplichtige activiteit, plan of programma dat onderworpen is aan een milieueffectenrapportage, de analyse en evaluatie van het al dan niet optreden van een schadelijk effect en de op te leggen voorwaarden om dat effect te vermijden, te beperken, te herstellen of te compenseren, in het rapport (MER) dient te gebeuren.

In feite is aan deze verplichting reeds voldaan aan de hand van de effectbespreking en voorgestelde milderende maatregelen voor de discipline Water (effecten op waterkwaliteit, waterkwantiteit, structuurkwaliteit, zie paragraaf 8.4.6) en de discipline Fauna & Flora (effecten op aquatisch leven, zie paragraaf 8.6.6). Alle hierboven vermelde elementen maken immers deel uit van de betreffende onderdelen.

We wijzen erop dat bij de bespreking van de effecten een onderscheid gemaakt dient te worden tussen de bedoelde en onbedoelde effecten. In het geval van onbedoelde effecten zijn deze vaak ook ongewenst. Het

voorwerp van de watertoets zijn vooral de onbedoelde effecten op het watersysteem, zowel deze binnen als buiten het plangebied. Sommige effecten worden doelbewust nagestreefd en mildering is hier dan uiteraard niet aan de orde. Tabel 9-1 geeft een overzicht van de voornaamste aandachtspunten.

Tabel 9-1: Elementen van de watertoets

Ingreep	Mogelijk effect	Opmerkingen, aandachtspunten en eventuele bijkomende maatregelen
Opslag of storten van bodemvreemd materiaal	Uitloging van polluenten (zware metalen, organische micropolluenten) naar het grond- en/of oppervlaktewater.	Leidraad en code van goede praktijk voor grondverzet toepassen.
Wijzigingen van bodemgebruik/vegetatie	Het bodemgebruik wijzigt op enkele locaties van landbouw naar natuur/open water. In zone 2 wordt een landbouwzone gehandhaafd met een afzonderlijke afwatering naar de Kleine Nete. Door de globaal verminderde bemestingsdruk, vooral in zone 2 en 3 (in de bestaande toestand is het merendeel van zone 2 in landbouwgebruik) zal de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit positief worden beïnvloed.	Fosformobilisatie naar het grondwater onder invloed van vernatting van fosfaat-aangerijkte gronden vormt een risico. Dit dient nader onderzocht te worden op projectniveau. Als milderende maatregel is het uitmijnen van de gronden een mogelijke maatregel.
Reliëfwijzigingen	Het maaiveld wordt op enkele locaties (zone 1 en zone 3) afgegraven voor de aanleg van biotoop voor de roerdomp.	Geen bijkomende maatregelen noodzakelijk
Wijziging van het aantal punt- en/of diffuse bronnen	Tijdens de aanlegfase zal het opgepompte bemalingswater (voor aanleg van in- en uitwateringsconstructies) geloosd worden in de Nete.	De kwaliteit van het bemalingswater opvolgen
	In zone 3 neemt het aantal uitwateringspunten van drainagegrachten vanuit landbouwgebied naar de Nete af. Dit zal leiden tot een verminderde emissie van nutriënten vanuit het landbouwgebied. Anderzijds wordt een nieuwe inlaat vanuit de Grote Nete naar zone 3 en een uitlaat vanuit zone 3 naar de Grote Nete (doorstroming van vijvers in zone 3) voorzien. Door de lange hydraulische verblijftijd van het water in de vijverpartijen en moeraszones, zal het geloosde water van een goede kwaliteit zijn. Globaal zal dit (lokaal) een positief effect hebben op de waterkwaliteit van de Grote Nete.	Geen bijkomende maatregelen noodzakelijk
Wijzigen van de bedding en/of de structuurkwaliteit van de waterloop	De structuur van de oevers van bestaande waterlopen (Klein Pulsebeek / vijvers) wordt verbeterd door schuine afgravingen en het realiseren van rijke oevervegetatie en moeraszones. Ook de nieuwe vijvers in zone 1 en 3 worden aangelegd i.f.v. een rijke vegetatieontwikkeling. Dit heeft een positief effect op de structuurkwaliteit van het oppervlaktewater in de zones 1 en 3.	Maximaal hanteren van methoden van natuurtechnische milieubouw (NTMB).
Wijzigingen grondwaterkwantiteit	Tijdelijke daling van de grondwaterstand ten gevolge van bemaling.	Melding van de activiteit of vergunning volgens VlareM nodig. Retourbemaling toepassen.
	Het plan heeft tot doel het opstuwen van het grondwater. Binnen de zones zijn de opgestuwde grondwaterstanden in overeenstemming met de abiotische voorwaarden voor de vooropgezette natuurdoelen. In de randzones buiten de plangebieden zijn eveneens effecten van gewijzigde grondwatertafels mogelijk. Op basis van grondwatermodelleringen is aangetoond dat de bestaande grondwatertafels voor de winterperiode	Verbeteren lokale drainage ter hoogte van zone 3 om schadelijke gevolgen van stijging grondwaterstand (met name tijdens de wintermaanden) ter hoogte van bebouwing te voorkomen. Opvolgen van grondwaterpeilen voor en na de installatie van de maatregelen in alle 3 de deelzones. In andere zones (parken en woonzone Ringenhof in omgeving van zone 1 en ten zuidwesten van zone 2)

Ingrep	Mogelijk effect	Opmerkingen, aandachtspunten en eventuele bijkomende maatregelen
	worden gehandhaafd, maar dat de wegzijging van het grondwater in de zomerperiode vertraagd verloopt. In de overgangperiodes van zomer naar winter en omgekeerd zullen er bijgevolg in vergelijking met de bestaande toestand, lokaal hogere grondwaterstanden voorkomen. De grondwatermodelleringen tonen aan dat ten noordwesten van zone 3 (omgeving Bartstraat) een lokale drainage kan noodzakelijk zijn.	wordt een monitoring van grondwaterpeilen geadviseerd.
Gewijzigd afvoergedrag van de waterloop	De afvoermogelijkheden van alle (geklasseerde) waterlopen in het plangebied blijven behouden. Op de Klein Pulsebeek worden stuwen voorzien om het drainerend gedrag van de waterloop naar de natuurgebieden toe te verminderen. Het bergend vermogen van de vallei blijft integraal behouden.	Geen bijkomende maatregelen noodzakelijk

10. PASSENDE BEOORDELING

10.1. Inleiding

Volgens art. 6 van de Habitatrichtlijn dient elk plan of project dat niet direct verband houdt met het beheer van Speciale Beschermingszones (SBZ) en dat een significant effect kan hebben op de doelstellingen voor het in stand houden van de aangewezen gebieden op passende wijze beoordeeld te worden. Gelet op de conclusies van deze beoordeling en onder voorbehoud van het bepaalde in lid 4 geven de bevoegde instanties slechts toestemmingen voor het plan/project indien ze zekerheid hebben verkregen dat het de natuurlijke kenmerken (integriteit) van het gebied niet zal aantasten.

De doelstelling van de passende beoordeling wordt opgevat als een eerste fase van de door de richtlijn voorziene gefaseerde procedure voor de beoordeling van plannen en projecten. Er wordt een overzicht gegeven van de habitattypes en soorten waarvoor de SBZ's aangemeld werden. De vooropgestelde instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied en de aangemelde soorten worden toegelicht. Verder worden de elementen met een mogelijke impact op het SBZ en haar beschermde soorten beoordeeld. Op basis van deze beoordeling worden de eventueel noodzakelijke milderende maatregelen besproken. Tenslotte wordt in een conclusie beschreven of de effecten op de Speciale Beschermingszones al dan niet van die aard zijn dat de betreffende instandhoudingsdoelstellingen in het gedrang zouden kunnen komen.

Binnen en in de buurt van het plangebied voor de discipline Fauna en Flora is een Speciale Beschermingszone terug te vinden. Concreet gaat het om het Habitatrichtlijngebied 'Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent' (BE2300006) en het Habitatrichtlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden' (BE2100026). Omdat er mogelijk effecten ten gevolge van het plan optreden voor dit SBZ en/of de beschermde Natura 2000-soorten is het nodig een Passende Beoordeling op te stellen. Deze zal als duidelijk apart onderdeel worden opgenomen in het MER. De Passende Beoordeling wordt uitgevoerd tot op het niveau van 'geen significante negatieve effecten' mits inachtneming van eventueel voorgestelde milderende maatregelen. Indien alternatieven, dwingende redenen van groot openbaar belang en compenserende maatregelen aan de orde zijn, worden deze niet verder uitgewerkt in het kader van de mer-procedure.

Een passende beoordeling gaat de effecten van het project na op de Europees beschermde Natura 2000 gebieden en soorten van de Habitat- en Vogelrichtlijn, ter hoogte van het projectgebied en in de nabije omgeving ervan. Het significantiebeprijp wordt getoetst aan de gunstige staat van instandhouding die op zijn beurt geoperationaliseerd is via instandhoudingsdoelstellingen.

Het plangebied overlapt, ter hoogte van zone 1, met Natura 2000 gebied, meer bepaald het Habitatrichtlijngebied 'Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent' (BE2300006). Het plangebied ligt, ter hoogte van zone 2, tevens vlakbij het Habitatrichtlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden' (BE2100026) (zie Kaart 32).

Gezien een risico bestaat op een betekenisvolle aantasting van de natuurlijke kenmerken van de Speciale Beschermingszone is de opmaak van een Passende Beoordeling noodzakelijk.

10.2. Beschrijving van de betrokken speciale beschermingszones

10.2.1. Situering van het plan ten opzichte van de speciale beschermingszones

Kaart 32: Natura 2000

Zone 1 – Afwaarts Lier van het plangebied overlapt met het Habitatrichtlijngebied BE2300006 ‘Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent’, meer specifiek met deelgebied 54. Daarnaast grenst zone 2 – Varenheuvel-Abroek van het plangebied aan het Habitatrichtlijngebied BE2100026 ‘Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden’, meer specifiek met deelgebied 11 ‘Vallei van de Kleine Nete’. Zone 3 ligt niet in de onmiddellijke nabijheid van een Habitat- of Vogelrichtlijngebied.

10.2.2. Habitatrichtlijngebied ‘Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent’ (BE2300006)

10.2.2.1. Algemene beschrijving

Het Habitatrichtlijngebied BE2300006 “Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent” beslaat een oppervlakte van 6.005 ha. Deze SBZ-H werd afgebakend omwille van het unieke en waardevolle karakter van de complete estuariene gradiënt met de typische habitats op Europees vlak.

Volgende habitats zijn aangemeld binnen het Habitatrichtlijngebied BE2300006 “Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent”:

- 1130 – Estuaria
- 1310 – Eénjarige pioniersvegetaties van slik- en zandgebieden met *Salicornia*-soorten en andere zoutminnende planten
- 1320 – Schorren met slijkgrasvegetaties (*Spartinion*)
- 1330 – Atlantische schorren (*Glauco-Puccinellietalia maritimae*)
- 2310 – Psammofiele heide met *Calluna*- en *Genista*-soorten
- 2330 – Open grasland met *Corynephorus*- en *Agrostis*-soorten op landduinen
- 3150 – Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type *Magnopotamium* of *Hydrocharition*
- 6410 – Grasland met *Molinia* op kalkhoudende bodem en kleibodem (*Eu-Molinion*)
- 6430 – Voedselrijke ruigten
- 6510 – Laaggelegen, schraal hooiland (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 9160 – Eikenbossen van het type *Stellario-Carpinetum*
- 91E0* – Overblijvende of relictbossen op alluviale grond (*Alnion glutinoso-incanae*) -prioritair habitat (* = prioritair habitatype)

De aangemelde soorten zijn:

- Vissen
 - Bittervoorn (*Rhodeus sericeus*)
 - Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*)
 - Kleine modderkruiper (*Cobitis taenia*)
- Amfibieën
 - Kamsalamander (*Triturus cristatus*)

Het Vogelrichtlijngebied BE2301235 “Durme en de middenloop van de Schelde” is van belang voor volgende soorten:

Broedvogels van Bijlage I:

- Roerdomp (*Botaurus stellaris*)
- Woudaap (*Ixobrychus minutus*)
- Zwarte wouw (*Milvus migrans*)
- Bruine kiekendief (*Circus Aeruginosus*)
- Ijsvogel (*Alcedo atthis*)
- Blauwborst (*Luscinia svecica*)

Niet-broedende soorten van Bijlage I:

- Aalscholver (*Phalacrocorax carbo sinensis*)
- Purperreiger (*Ardea purpurea*)
- Kleine zwaan (*Cygnus columbianus bewickii*)
- Wilde zwaan (*Cygnus cygnus*)
- Witoogeend (*Aythya nyroca*)
- Blauwe kiekendief (*Circus cyaneus*)
- Porseleinhoen (*Porzana porzana*)
- Kemphaan (*Philomachus pugnax*)
- Bosruiter (*Tringa glareola*)
- Visdief (*Sterna hirundo*)
- Zwarte stern (*Chlidonias niger*)
- Velduil (*Asio flammeus*)

10.2.2.2. Instandhoudingsdoelstellingen

Ingevolge Art. 36 ter §1 van het Natuurdecreet neemt de administratieve overheid in Speciale Beschermingszones de nodige instandhoudingsmaatregelen die steeds dienen te beantwoorden aan de ecologische vereisten van de aangemelde natuurwaarden. Concreet worden er voor Vogel- en Habitatrichtlijngebieden in Vlaanderen instandhoudingsdoelstellingen (IHD's) opgesteld. Dit kan beschouwd worden als een stap in de verbintenis van de Europese lidstaten om de natuurwaarden in deze gebieden op een duurzame wijze te beschermen, en indien nodig te herstellen.

De IHD's voor het Habitatrictlijngebied BE2300006 'Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent' hebben hun uitwerking gevonden in verschillende deelrapporten:

- Van Hove, D., Nijssen, D. & P. Meire (2004). Opstellen van instandhoudingsdoelstellingen voor speciale beschermingszones in het kader van de Vogelrichtlijn 79/409/EEG, de Habitatrictlijn 92/43/EEG en eventuele watergebieden van internationale betekenis (Conventie van Ramsar) in de Zeehaven van Antwerpen, poort van Vlaanderen in het Ruimtelijk Structuurplan. Report University of Antwerp, Ecosystem Management Research Group (ECOBIE). In dit rapport werd een methode voor het opstellen van IHD opgesteld en toegepast in de Antwerpse Zeehaven.
- Adriaensen et al. (2005) Instandhoudingsdoelstellingen Schelde-estuarium, Universiteit Antwerpen, Rapport Ecobe 05R-82, Antwerpen. De in het rapport van 2004 voorgestelde IHD worden in deze studie integraal overgenomen als onderdeel van de IHD van het beschouwde (ruimere) studiegebied. De IHD's die door Van Hove et al. (2004) reeds werden vastgesteld, zijn hiermee niet in tegenstrijd en blijven gelden.

10.2.2.2.1. IHD – Europese habitattypes

Het habitatype 91E0: 'Bossen op alluviale grond met *Alnion glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)' komt voor in de omgeving van het plangebied. Dit geldt ook voor het habitatype 1130: 'Estuaria' (Kaart 35).

Het Scheldeëstuarium is van groot belang voor de instandhouding van de buitendijkse habitattypes en dan vooral de zoete subtypen. Voor alle genoemde habitats moet een goede conditie worden gegarandeerd, wat een minimale oppervlakte en specifieke abiotische randvoorwaarden met zich meebrengt. Deze zijn opgenomen in de goede conditietabellen. Bij wijze van voorbeeld worden op de volgende pagina's de goede conditietabellen weergegeven van de voorkomende habitattypes.

In de huidige configuratie van de Zeeschelde is het onmogelijk om de gewenste bandbreedte of oppervlakte slik en schor te realiseren, maar de opgegeven breedten gelden als instandhoudingsdoelstelling voor een goed ontwikkeld intergetijdengebied.

Tabel 10-1: Goede conditie en beoordelingstabellen: Bossen op alluviale grond met *Alnion glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (91E0)

Beoordelingstabel						
	indicator	gunstige staat van behouding		ongunstige staat	maatregelen	opmerkingen
		A - goed	B - voldoende	C- gedegradeerd		
Oppervlakte habitat	<i>oppervlakte</i>	≥ 150 ha	≥ 20 ha	< 20 ha	vergroten, abiotische condities optimaliseren over een grotere oppervlakte	
		oppervlakte doelstelling is sterk afhankelijk van subtype tot subtype en de daarmee samenhangende abiotische omstandigheden (bvb. bronzone zijn uitgesproken doch lokaal). In samenhang (met overhangen van het ene naar het andere subtype) kunnen deze doelstellingen wel gerealiseerd worden; deze indicator kan beter binnen het type 91E0 beoordeeld worden i.p.v. per subtype				
Habitatstructuur	<i>vertikale structuur (gelaagdheid van het bos)</i>	alle vegetatielagen abundant aanwezig	nagenoeg alle vegetatielagen plaatselijk aanwezig	niet alle vegetatielagen aanwezig		

	<i>horizontale structuur (ontwikkelingsfasen van het bos)</i>	structuurrijk, natuurlijke mozaïekstructuur	structuurrijk, natuurlijke mozaïekstructuur minstens gedeeltelijk aanwezig	structuurarm, homogene leeftijdsopbouw	streven naar mozaïekstructuur door structuurbepalende processen kansen en ruimte te bieden	
		min. twee van de zeven groeiklassen aanwezig, bij aanwezigheid van sterk hout (klasse 6) is één groeiklasse voldoende	min. twee van de zeven groeiklassen aanwezig, bij aanwezigheid van hout met geringe tot middelmatige dikte (klasse 5) is één groeiklasse voldoende	uitgesproken één van de groeiklassen 1-4	behoud min. aantal overstaanders	groeiklassen: zie begrippenlijst
	<i>aandeel dood hout</i>	groot aandeel dood hout	belangrijk aandeel dood hout	beperkt aandeel dood hout of afwezig	zie § 2.4.3	
	<i>hoeveelheid dik dood hout (dikke stammen, minimumdoormeter ³ 40cm)</i>	≥ 6 / ha	1- 5 / ha	< 1 / ha	dood staand en liggend hout behouden; voldoende oppervlakte van het bosbestand oud laten worden	
Structuur-bepalende processen	<i>ouderdomsvereisten van hogervernoemde oppervlakte</i>	minimum 100 jaar	minimum 30 jaar	minder dan 30 jaar	ouder laten worden	
	<i>aanwezigheid van kwel</i>	zeer hoge kweldruk	hoge kweldruk	lage kweldruk	kwantitatief hoogwaardige toestand van betrokken grondwaterlaag/ preferentieel groter aandeel grazige vegetatie ipv struweel of bos op belangrijkste infiltratiegronden	met hoge of zeer hoge grondwaterdruk wordt bedoeld de druk bij een onverstoorde geohydrologische uitgangssituatie; met een lage druk wordt een drukk niveau bedoeld dat lager is dan in een (bij benadering) natuurlijke situatie
	<i>voorkomen van verlanding</i>	natuurlijke zonering van verlandingszones	natuurlijke zonering van verlandingszones	gemanipuleerd of verstoord verlandingsproces	ruimte en kansen bieden voor spontane verlanding	
	<i>overstromingen/ dynamiek van waterloop/ sedimentatieproces</i>	natuurlijke relatie waterloop-alluvium; oeverwal-komgrond structuur	goede relatie waterloop-alluvium; oeverwal-komgrond structuur	verbroken relatie waterloop-alluvium	ontpolderen/vermorsen/ dijken verlagen op oeverwalniveau/ rivierherstel	

	<i>antropogene invloed/beheer</i>	nagenoeg volledig natuurlijke processen			een streven naar nagenoeg natuurlijke processen dient begeleid met maatregelen die (externe) milieuvloeden ongedaan maken of compenseren en met maatregelen die levensgemeenschapsamenstelling herstellen		
Vegetatie: samenstelling	<i>typische boomsoorten</i>	Zwarte els (<i>Alnus glutinosa</i>)					
	<i>typische kruidsoorten</i>	Elzenzegge (<i>Carex elongata</i>), Blauw glidkruid (<i>Scutellaria galericulata</i>) en Dotterbloem (<i>Caltha palustris</i>)					
	<i>overige soorten</i>	Gewone es (<i>Fraxinus excelsior</i>), Zachte berk (<i>Betula alba</i>), Wilde lijsterbes (<i>Sorbus aucuparia</i>), Grauwe wilg (<i>Salix cinerea</i>), Boswilg (<i>Salix caprea</i>), Zomereik (<i>Quercus robur</i>), Gelderse roos (<i>Viburnum opulus</i>), Sporehout (<i>Frangula alnus</i>), Moeraswalstro (<i>Galium palustre</i>), Grote wederik (<i>Lysimachia vulgaris</i>), Wilde kamperfoelie (<i>Lonicera periclymenum</i>), Gewone engelwortel (<i>Angelica sylvestris</i>), Gewone braam (<i>Rubus fruticosus</i>), Bitterzoet (<i>Solanum dulcamara</i>), Gele lis (<i>Iris pseudacorus</i>), Moeraszegge (<i>Carex acutiformis</i>), Stijve zegge (<i>Carex elata</i>), Scherpe zegge (<i>Carex acuta</i>), Zompzegge (<i>Carex canescens</i>), Hop (<i>Humulus lupulus</i>), Hennegras (<i>Calamagrostis canescens</i>), Pinksterbloem (<i>Cardamine pratensis</i> subsp. <i>picra</i> of <i>dentata</i>), Grote brandnetel (<i>Urtica dioica</i>), Moerasspirea (<i>Filipendula ulmaria</i>), Echte valeriaan (<i>Valeriana officinalis</i>), Smalle stekelvaren (<i>Dryopteris carthusiana</i>), Aalbes (<i>Ribes rubrum</i>), Zwarte bes (<i>Ribes nigrum</i>) en Bosbies (<i>Scirpus sylvaticus</i>) 					
	<i>aandeel typische soort in de boomlaag</i>	> 70 % en verder overwegend overige boomsoorten	50 - 70 %	< 50%	natuurlijk/spontaan bos laten ontwikkelen met aandacht voor structuurbepalende processen/exotenbeheer		
	<i>soortenrijkdom en bedekking kruidlaag</i>	typische soorten frequent tot abundant of meer		typische soorten slechts occasioneel aanwezig; hoofdzakelijk overige soorten			
Verstoring	<i>eutrofiëring/verdroging</i>	Grote brandnetel (<i>Urtica dioica</i>), Kleefkruid (<i>Galium aparine</i>), Brede stekelvaren (<i>Dryopteris dilatata</i>), Rankende helmbloem (<i>Ceratocarpus claviculata</i>), Vogelmuur (<i>Stellaria media</i>), Veldzuring (<i>Rumex acetosa</i>), Kluwenzuring (<i>Rumex conglomeratus</i>), Ruw beemdgras (<i>Poa trivialis</i>), Haagwinde (<i>Calystegia sepium</i>), Rietgras (<i>Phalaris arundinacea</i>), Hondsdraf (<i>Glechoma hederacea</i>), Zevenblad (<i>Aegopodium podagraria</i>), Dagkoekoeksbloem (<i>Silene dioica</i>), Liesgras (<i>Glyceria maxima</i>) en Harig wilgenroosje (<i>Epilobium hirsutum</i>)				maatregelen naar buffering toe en impact op diverse waterbronnen (inonderend water, diep, ondiep atmosferisch kwelwater)	ondermeer Rankende helmbloem is een indicator van ammoniumdepositie
		<i>betreding/bodemverdichting (1)</i>	bedekking gering < 5 %	bedekking matig 5-10%	bedekking sterk >10%	tijdstip en manier van bosexploitatie aanpassen aan het kwetsbare milieu	

	<i>invasieve soorten</i>	Amerikaanse vogelkers (<i>Prunus serotina</i>), Amerikaanse eik (<i>Quercus rubra</i>), Amerikaans krentenboompje (<i>Amelanchier lamarckii</i>) en diverse (andere) aanplanten zoals dennen (<i>Pinus</i> spp.), populieren (<i>Populus</i> spp.)	exotenbeheer
		afwezig	bedekking gering < 10%
			bedekking significant >10%
(1) ook ten gevolge van natuurlijke processen (bvb. boomval, begrazing) kan zich bodemverdichting voordoen. Dit wordt niet aanzien als een verstoring. Indien er zich echter meer dan vleksgewijs, bodemverdichting voordoet is dit wel een vorm van verstoring			
Literatuur: Al 1995; Anoniem 2003; Bal <i>et al.</i> 2002; De Becker <i>et al.</i> 2004; Durwael <i>et al.</i> 2000; Hoffmann 1993; Jalink 1996; Jalink & Jansen 1995; Koop & Van der Werf 1995; Stortelder <i>et al.</i> 1998; Stortelder <i>et al.</i> 1999; Van der Werf 1991; Verbücheln <i>et al.</i> 2002; Wolf <i>et al.</i> 2001			

Tabel 10-2: Goede conditie en beoordelingstabellen: Estuaria (1130)²⁹

Beoordelingstabel						
Beoordeling landschap	Indicator	gunstige staat van landschapbeoordeling		ongunstige staat	maatregelen	opmerkingen
		A - goed	B - voldoende	C - gedegradeerd		
Ruimtelijke configuratie van het landschap waarin het habitat voorkomt	landschapsvorm	landschap met afwisseling van voldoende tot goed ontwikkelde slik- en schorvegetaties; volledige gradiënt van slik tot hoog schor aanwezig	landschap met afwisseling van voldoende ontwikkelde slik- en schorvegetaties; quasi volledige gradiënt van slik tot hoog schor aanwezig	relicten van slik- en schorvegetaties	uitbreiding of aaneensluiting van biotopen van het getijdenlandschap; creatie van habitats met bijv. vooroeververdedigingen	multifunctioneel gebruik en veiligheid stellen in de praktijk vaak beperkingen aan de ontwikkeling van het getijdenlandschap
	oppervlakte totaal landschap als geheel van slik tot hoog schor	> 30 ha	5-30 ha	<5 ha		natuurdoeltype "kweider, slufte en groen strand" volgens Bal et al. (2001)
	oppervlakte totaal landschap in het estuarium	> 500 ha	5 - 500 ha (Bal geeft 0,5 ha, maar dit is onvoldoende voor onderstaande processen)	< 5 ha		natuurdoeltype "nagenoeg of begeleid-natuurlijk estuarium" volgens Bal et al. (2001)
	uitgestrektheid	geen afname van het huidige areaal	geen afname van het huidige areaal	afname van het huidige areaal	ontpoldering	
	landschappelijke processen	werking van getijden vanuit zee (in combinatie met éézijdige aanvoer van rivierwater in estuarium) leiden tot geomorfologische processen zoals erosie en sedimentatie-	werking van getijden vanuit zee (in combinatie met éézijdige aanvoer van rivierwater in estuarium); geomorfologische processen zoals erosie en sedimentatie kunnen zich nog beperkt afspelen	afgenomen (of geen) getijdenwerking; geen ruimte voor dergelijke geomorfologische processen	mogelijkheden voor geomorfologische processen herstellen, herstel getijdenbeweging en verwijderen van (verontreinigd) slib	
		natuurlijke processen (natuurlijke begrazing) spelen een rol in diversifiëring van de landschapsstructuur op de landdelen	(half)natuurlijke processen (begrazing) spelen een (beperkte) rol in diversifiëring van de landschapsstructuur op de landdelen	(half)natuurlijke processen (begrazing) spelen geen/zeer lokaal rol in diversifiëring van de landschapsstructuur	inzetten van begrazing afhankelijk van de uitgangssituatie het gebied	

²⁹ De bron Bal et al. (2001), waar naar verwezen wordt is: Bal, D., Beije, H.M., Fellingner, M., Haveman, R., van Opstal, A.J.F.M., van Zadelhof, F.J., 2001. Handboek natuurdoeltypen. Wageningen, Expertisecentrum LNV. 832 p.

Beoordeling landschap	indicator	gunstige staat van instandhouding		ongunstige staat	maatregelen	opmerkingen
		A - goed	B - voldoende	C- gedegradeerd		
Verstoring	<i>milieukarakteristieken</i>	het beheer van de waterhuishouding en sedimenttransport, het grondgebruik en de inrichting van het landschap ondersteunen de vereiste milieukarakteristieken voor de samenstellende habitats; de waterstroming, het type sediment, de waterdiepte en de hoogte van de landdelen verhinderen de ontwikkeling/instandhouding van de habitats niet	het beheer van de waterhuishouding en sedimenttransport, het grondgebruik en de inrichting van het landschap hebben geen significant negatieve invloed op de vereiste milieukarakteristieken voor de samenstellende habitats (leidt niet tot een significante verandering van het ecosysteem).	het beheer van de waterhuishouding en sedimenttransport, het grondgebruik en de inrichting van het landschap hebben een beperkt tot sterk negatieve invloed op de milieukarakteristieken voor de samenstellende habitats; één of meerdere van volgende factoren verhinderen de ontwikkeling van de habitats: waterstroming, type sediment, waterdiepte, hoogte van de landdelen	invloed op de samenstellende habitats beperken; bijsturen milieukarakteristieken, bijvoorbeeld door uitbaggeren vaargeul of verwijderen slib	mogelijke negatieve invloeden: zie deeltabellen Beoordeling Milieukarakteristieken, per habitat
Fauna-elementen behorend tot het getijdenlandschap (slik en schor)	<i>vogels</i>				beheer, vermijden verstoring, vermijden overbegrazing	
	<i>Insecten aantal</i>					
Trends		alle criteria minstens gelijkblijvend of verbeterend niet van toepassing	alle criteria minstens gelijkblijvend of verbeterend	achteruitgaand		
Ruimtelijke configuratie "Stapsteen"-habitats			de habitats van het (estuarium)getijdenlandschap komen in beperkte oppervlakte (< 5 ha) en geïsoleerd voor in een groter (half-)natuurlijk landschap. Kwalitatief zijn ze, mogelijk op het oppervlaktecriterium na, voldoende ontwikkeld. Fauna-elementen behorend tot het getijdenlandschap zijn aanwezig. Specifieke fauna-elementen zijn al dan niet aanwezig	het habitat komt geïsoleerd voor in een kunstmatig landschap. Kwalitatief is het onvoldoende ontwikkeld, (zie deeltabel: Beoordeling Habitat). Fauna-elementen behorend tot het landschap zijn al dan niet aanwezig. Specifieke fauna-elementen zijn al dan niet aanwezig.		
Literatuur: Bal et al. (2001)						

10.2.2.2.2. IHD – Vogels

Broedvogels

Het Vogelrichtlijngebied dient voldoende ruimte en geschikt habitat te omvatten binnen strikt beschermde natuurgebieden om:

- voor momenteel niet aanwezige aandachtsoorten, potentiële leefgebieden voor minimaal 1 leefbare populatie te garanderen;
- voor een aantal aandachtsoorten met grote areaal behoeften en kleine potentiële populaties: potentiële aanwezigheid van 1 of meerdere broedparen (gouwe kiekendief, visarend, wespandief, zeearend, zwarte wouw);
- voor momenteel aanwezige aandachtsoorten, minimum 1 leefbare kernpopulatie te onderhouden;
- voor soorten die in grotere aantallen aanwezig zijn dan de vereisten voor 1 kernpopulatie minimum, het huidige populatieniveau te handhaven

Het gebied dient afdoende connectiviteit te kennen om de verschillende deelleefgebieden van de soorten functioneel met elkaar te verbinden. Dispersieknelpunten dienen vermeden/opgeheven te worden.

Overwinterende en doortrekkende watervogels

Voor de totale aantallen van watervogels in de Zeeschelde (exclusief meeuwen) mag het gemiddelde van de seizoensmaxima over de laatste vijf seizoenen niet minder zijn dan 40.000. Het gemiddelde van de seizoensminima over de laatste vijf seizoenen mag niet minder zijn dan 3.500.

Voor de belangrijkste overwinterende en doortrekkende watervogelsoorten in de Zeeschelde moet het gemiddelde van de seizoensmaxima over de laatste vijf seizoenen per soort en naargelang de relevantie voor de soort minstens een vastgesteld percentage van de geografische, de Vlaamse en/of de Westerschelde populatie bedragen.

10.2.3. Habitatrichtlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden' (BE2100026)

10.2.3.1. Algemene beschrijving

Het Habitatrichtlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met aangrenzende brongebieden, moerassen en heide' (BE2100026) strekt zich uit over de gemeenten Lommel, Mol, Dessel, Retie, Arendonk, Kasterlee, Geel, Olen, Herentals, Vorselaar, Grobbendonk, Nijlen, Zandhoven, Ranst en Lier.

Het Habitatrichtlijngebied is complex, gedeeltelijk binnen het Vogelrichtlijngebied 'Ronde Put', van brongebieden en valleigebied langs de bovenloop, en enkele moeras- en heidegebieden in de middenloop (De Zegge (eveneens vogenrichtlijngebied), Olensbroek, Snepkensvijver, Zwart Water, Lavendelven). Het gebied in de bovenloop is mede aangeduid wegens de grote structuurrijkdom van de diverse Nete's met uitzonderlijke vispopulaties van beekprik, kleine en grote modderkruiper en rivierdonderpad. In het deelgebied Buitengoor bevindt zich de enige groeiplaats van groenknolorchis temidden een zeer waardevolle slenkvegetatie.

Het Habitatrichtlijngebied heeft een oppervlakte van 4.884 ha.

Volgende habitats zijn aangemeld binnen het Habitatrichtlijngebied BE2100006 'Valleigebied van de Kleine Nete met aangrenzende brongebieden, moerassen en heide':

- 1130 – Estuaria
- 2310 – Psammofiele heide met Calluna- en Genista-soorten

- 2330 – Open grasland met *Corynephorus*- en *Agrostis*-soorten op landduinen
- 3130 – Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot de *Littorellatalia uniflora* en/of de *Isoëto-Nanojuncetea*
- 3140 – Kalkhoudende oligo- en mesotrofe wateren met benthische vegetaties van *Chara*
- 3150 – Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type *Magnopotamium* of *Hydrocharition*
- 3160 – Dystrofe natuurlijke poelen en meren
- 3260 – Submontane en laaglandrivieren met vegetaties behorend tot het *Ranunculion fluitans* en het *Callitricho-Batrachion*
- 4010 – Noord-Atlantische vochtige heide met *Erica tetralix*
- 4030 – Droge Europese heide
- 6230* - Soortenrijke heischrale graslanden op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa)
- 6410 – Grasland met *Molinia* op kalkhoudende bodem en kleibodem (Eu-Molinion)
- 6430 – Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones
- 6510 – Laaggelegen, schraal hooiland (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 7110* /7120 – Actief hoogveen/Aangetast hoogveen waar natuurlijke generatie nog mogelijk is
- 7140 – Overgangs- en trilveen
- 7150 – Slenken in veengronden met vegetatie behorend tot het *Rhynchosporion*
- 7210* - Kalkhoudende moerassen met *Cladium mariscus* en soorten van het *Caricion davallianae*
- 7230 – Alkalisch laagveen
- 9120 – Atlantische zuurminnende beukenbossen met *Ilex* en soms ook *Taxus* in de ondergroei (*Quercion roburi-petraeae* of *Ilici-Fagenion*)
- 9190 – Oude zuurminnende eikenbossen met *Quercus robur* op zandvlakten
- 91E0* – Alluviale bossen met *Alnus glutinosa* en *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- (* = prioritair habitatype)

De aangemelde soorten van Bijlage II zijn:

- Ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*)
- Beekprik (*Lampetra planeri*)
- Rivierprik (*Lampetra fluviatilis*)
- Fint (*Alosa fallax fallax*)
- Kleine modderkruiper (*Cobitis taenia*)
- Rivierdonderpad (*Cottus gobio*)
- Bittervoorn (*Rhodeus sericeus*)
- Gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*)
- Spaanse vlag (*Callimorpha quadripunctaria*)
- Drijvende waterweegbree (*Luronium natans*)
- Groenknolorchis (*Liparis loeselii*)

De aangemelde soorten van Bijlage IV zijn:

- Brandts vleermuis / gewone baardvleermuis (*Myotis brandtii* / *Myotis mystacinus*)
- Franjestaart (*Myotis nattereri*)
- Gewone grootoorvleermuis / grijze grootoorvleermuis (*Plecotus auritus* / *Plecotus austriacus*)
- Ingekorven vleermuis (*Myotis emarginatus*)
- Laatvlieger (*Eptesicus serotinus*)
- Ruige dwergvleermuis / gewone dwergvleermuis / kleine dwergvleermuis (*Pipistrellus* species)
- Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*)
- Gladde slang (*Coronella austriaca*)
- Heikikker (*Rana arvalis*)
- Poelkikker (*Rana lessonae*)
- Rugstreeppad (*Bufo calamita*)
- Gevlekte witsnuitlibel (*Leucorrhinia pectoralis*)

10.2.3.2. Instandhoudingsdoelstellingen

Door het Agentschap Natuur en Bos werden instandhoudingsdoelstellingen voorop gesteld voor het Habitatrichtlijngebied. Onderstaand worden de IHD's voor de betrokken habitats en soorten weergegeven.

Tabel 10-3: IHD's voor de Europees te beschermen habitats in SBZ-H 'Valleigebied van de Kleine Nete met aangrenzende brongebieden, moerassen en heide' (BE2100026) en het belang van het gebied voor de realisatie ervan ('***' essentieel, '**' zeer belangrijk, '*' belangrijk, 'o' geen status toegekend)

Habitat bijlage 1 van het Natuurdecreet	Belang gebied	Areaal-doelstelling	Oppervlakte-doelstelling	Kwaliteits-doelstelling
1130 – Estuaria/Buitendijkse schorren	*	-	-	-
2310 – Psammofiele heide met <i>Calluna</i> - en <i>Genista</i> -soorten	*	=	-	=
2330 – Open grasland met <i>Corynephoris</i> - en <i>Agrostis</i> -soorten op landduinen	**	=	-	-
3130 – Oligotrofe tot mesotrofe stilstaande wateren met vegetatie behorend tot de <i>Littorellatalia uniflora</i> en/of de Isoëte-Nanojunectea	***	-	-	-
3140 – Kalkhoudende oligo-mesotrofe wateren met bentische <i>Chara</i> spp. vegetaties	***	-	-	-
3150 – Van nature eutrofe meren met vegetatie van het type Magnopotamion of Hydrocharition	**	=	-	-
3160 – Dystrofe natuurlijke poelen en meren	**	-	-	-
3260 – Submontane en laagland rivieren met vegetaties behorend tot het Ranunculion fluitans en het Callitricho-Batrachion	***	-	-	-
4010 – Noord-Atlantische vochtige heide met <i>Erica tetralix</i>	**	=	-	-
4030 – Droge Europese heide	**	=	-	-
6230 – Soortenrijke heischrale graslanden op arme bodems van berggebieden (en van submontane gebieden in het binnenland van Europa)	*	-	-	=
6410 – Grasland met <i>Molinia</i> op kalkhoudende, venige of lemige kleibodem (Eu-Molinion)	**	-	-	-
6430 – Voedselrijke zoomvormende ruigten van het laagland, en van de montane en alpiene zones	**	=	-	-
6510 – Laaggelegen schraal hooiland (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	**	=	-	=
7110 – Actief hoogveen	*	-	-	=
7140 – Overgangs- en trilveen	***	-	-	-
7150 – Slenken in veengronden met vegetatie behorend tot het Rhynchosporion	**	=	=	-
7210 – Kalkhoudende moerassen met <i>Cladium mariscus</i> en soorten van het Caricion davallianae	***	-	-	=
7230 – Alkalisch laagveen	***	-	-	-
9120 – Atlantische zuurminnende beukenbossen met <i>Ilex</i> en soms ook <i>Taxus</i> in de ondergroei (Quercion robori-petraeae of Ilici-Fagenion)	*	=	-	-
9190 – Oude zuurminnende eikenbossen met <i>Quercus robur</i> op zandvlakten	**	=	-	-
91E0 – Alluviale bossen met <i>Alnus glutinosus</i> en <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	**	=	-	-

= behoudsdoelstelling

- uitbreidings- of verbeterdoelstelling

Tabel 10-4: IHD's voor de Europees te beschermen soorten in SBZ-H 'Valleigebied van de Kleine Nete met aangrenzende brongebieden, moerassen en heide' (BE2100026) en het belang van het gebied voor de realisatie ervan ('***' essentieel, '**' zeer belangrijk, '*' belangrijk, of 'o' geen status toegekend

Soort Habitatrichtlijn	Belang gebied	Areaal-doelstelling	Oppervlakte-doelstelling	Kwaliteits-doelstelling
Beekprik – Lampetra planeri	***	=-	=-	=-
Bittervoorn – Rhodeus sericeus amarus				
Brandts vleermuis / gewone baardvleermuis – Myotis brandtii / Myotis mystacinus	*	=	=	-
Drijvende waterweegbree – Luronium natans	**	=	-	=
Fint – Alosa fallax fallax	***	-	=	-
Franjestaart – Myotis nattereri	*	=	-	-
Gevlekte witsnuitlibel – Leucorrhinia pectoralis	***	-	-	-
Gewone grootoorvleermuis / grijze grootoorvleermuis – Plecotus auritus / P. austriacus	**	=	=	-
Gladde slang – Coronella austriaca	**	=	-	-
Groenknolorchis - Liparis loeselii	***	-	-	-
Grote modderkruiper – Misgurnus fossilis	Kennis lacune	-	-	-
Heikikker – Rana arvalis	**	=	=	-
Ingekorven vleermuis – Myotis emarginatus	*	=	-	-
Kamsalamander – Triturus cristatus	Kennis lacune	-	-	-
Kleine modderkruiper – Cobitis taenia	***	-	-	-
Laatvlieger – Eptesicus seotinus	Kennis lacune	=	=	-
Rivierdonderpad – Cottus gobio	**	=	-	-
Rivierprik – Lampetra fluviatilis	**	-	-	-
Rugstreepad – Bufo calamita	*	=	=	-
Rosse vleermuis – Nyctalus noctula	Kennis lacune	=	=	-
Ruige dwergvleermuis / Gewone dwergvleermuis / Kleine dwergvleermuis – Pipistrellus species	Kennis lacune	=	=	-
Spaanse vlag – Callimorpha quadripunctaria	*	=	-	-

= behoudsdoelstelling

- uitbreidings- of verbeterdoelstelling

Volgens het rapport zijn volgende prioritaire inspanningen nodig om bovenstaande instandhoudingsdoelstellingen te bereiken. Deze inspanningen inzake de instandhouding van de habitats en soorten zijn de volgende:

- **Herstel van de natuurlijke hydrologie in de vallei van de Kleine Nete en haar infiltratiegebieden**
- **Verdere verbetering van de waterkwaliteit, herstel van de natuurlijke beekstructuur en de connectiviteit**
- Reddingsmaatregelen voor veenhabitats als habitat voor gevlekte witsnuitlibel en groenknolorchis
- Creatie van voldoende leefgebied voor gladde slang, rugstreepad en heikikker
- Omvorming van niet-habitatwaardig bos naar boshabitats en effectieve bosuitbreiding

- **Herstel moerasvogelpopulaties in de Zegge**
- Ontwikkelen van een moerascomplex in het noorden van Postel
- Afstemming van recreatie op ecologische waarden

Het managementplan is het centrale instrument waarmee de voortgang van de implementatie van de natuurdoelen van een speciale beschermingszone wordt bijgehouden en aangestuurd. De managementplannen 1.0 werden niet formeel vastgelegd en zijn informatieve documenten. Vanuit het managementplan Natura 2000 1.0 voor het betrokken SBZ wordt een taakstelling voor de habitats op het niveau van de voorlopige zoekzones, zoals op heden bekend, vastgesteld. Tevens worden de prioritaire inspanningen per deelgebied vastgelegd. De prioritaire inspanningen die vooropgesteld worden in deelgebied 11 worden in bovenstaande oplijsting in vet weergegeven. In onderstaande tabel wordt de taakstelling voor de habitats op het niveau van de totale SBZ weergegeven, specifiek gefocust op de betrokken habitattypes die op het niveau van de voorlopige zoekzones worden vooropgesteld voor het betrokken deelgebied 11.

Tabel 10-5: Instandhoudingsdoelstellingen – Taakstelling habitats en soorten op het niveau van de totale SBZ, specifiek voor de betrokken habitattypes die op niveau van de voorlopige zoekzones voor deelgebied 5 'Ijzermunding en omgeving' worden vooropgesteld vanuit het managementplan 1.0 (Agentschap voor Natuur en Bos, 2014)

Habitat		Oppervlakte-doelstelling	Kwaliteitsdoelstelling
1130 – Estuaria	Doel	=	+
	Omschrijving	Behoud van de aanwezige oppervlakte aan schor van 14 ha.	<ul style="list-style-type: none"> • Aanwezigheid van voldoende goede ontwikkelde slik en schorvegetaties. • Volledige gradiënt van slik tot hoog schor aanwezig. • Verbetering van de waterkwaliteit zoals geformuleerd bij HT 3260.
3260 – Submontane en laagland rivieren met vegetaties behorend tot het Ranunculion fluitans en het Callitrichio-Batrachion	Doel	+	+
	Omschrijving	Bereiken van de goede ecologische toestand in de Kleine Nete, de Kneutersloop en de Koulaak in deelgebied 1; de Larumse Loop, de Mosselgorenloop, de Korte Goorloop, de Strikbemdenloop, de Sasloop en de Korte Zeggeloop in deelgebied 2, het Goorreetje in deelgebied 5, de Zwarte Nete, de Desselse Nete en de Voorste Nete in deelgebied 6; de Kleine Nete, de Aa, de Schupleerloop, de Tweede Beek, de Derde Beek en de Graafweidebeek in deelgebied 10 en de Kleine Nete, de Bollaak, de Kleine Beek, de Tappelbeek en de Krekelbeek in deelgebied 11.	<p>Hooguit matig eutroof water met een lage stikstof- en fosforconcentratie, lage concentratie bestrijdingsmiddelen en lage sedimentvracht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natuurlijke beekstructuur (meandering, afwisseling sedimentfracties, ...) • exoten < 10 % • helofyten < 30 % • drie groeivormen van waterplanten aanwezig • betere ruimtelijke spreiding van piekdebieten • Goede structuurkwaliteit (stroomkuilenpatroon, meandering, ...) en voorkomen van IJsvogel als kwaliteitsindicator.
Soort		Populatie-doelstelling	Kwaliteitsdoelstelling
Fint	Doel	+	+
	Omschrijving	Uitbreiding van het aantal paaiende finten.	<p>Vergroten en kwaliteitsverbetering van het paaihabitat (zoetwatergetijdegebied):</p> <ul style="list-style-type: none"> • voldoende zuurstofrijk • herstel van zandbanken • voldoende structureel + voldoende stromingsvariatie <p>Vrije migratie naar zijlopen met potentieel paaihabitat (Bollaak)</p>

10.3. Beschrijving van de bestaande toestand

10.3.1. Vegetaties te beschouwen als habitats van bijlage I van de Habitatrichtlijn

Habitatkaart

Kaart 35: Habitatkaart

Op basis van de Biologische waarderingskaart (BWK; zie § 8.6.4.2) is een indicatieve kaart met de ruimtelijke spreiding van de Natura 2000 habitats opgemaakt. De waterlopen werden echter niet gekarteerd in het kader van de BWK, er wordt bovendien bijgevolg ook geen waardering aan toegekend. Vanwege de vertaalproblemen tussen BWK en Natura 2000 is sinds 2003 gestart met de rechtstreekse kartering van de habitats op terrein. Deze indicatieve habitatkaart geeft aan waar er momenteel beschermde habitats voorkomen in het projectgebied.

Onderstaande tabel geeft de voorkomende habitattypes en hun oppervlaktes weer per zone.

Tabel 10-6: Habitatkaart: oppervlaktes van aanwezig Europese habitattypes van bijlage I van de Habitatrichtlijn en regionaal belangrijke biotopen voor de verschillende deelgebieden.

Habitattypes en regionaal belangrijke biotopen			
Oppervlakte (m ²)			
Habitatype / regionaal belangrijk biotoop	Zone 1	Zone 2	Zone 3
1130_vg	115.911,57	126.560,97	-
6430, rbbhf	22.650,70	33.347,91	7.521,75
6510, gh	116.831,02	-	117.224,28
9120	-	10.044,38	4.407,05
91E0_sf	100.395,67	-	-
91E0_va	-	14.994,19	6,96
91E0_vn	-	-	18.076,82
gh	354.593,44	2.145.219,28	421.124,12
gh_ae	198.290,26	5.909,11	-
gh, 3150	-	7.244,45	-
rbbhc	-	-	20.946,26
rbbmr	66.062,01	4.060,91	74.082,19
rbbsf	9.817,14	12.039,78	6.707,70
TOTAAL	984.551,80	2.359.420,98	699.552,53

10.3.2. Soorten van bijlage II en IV van de Habitatrichtlijn

Zoogdieren

In zone 1 in de overstromingsgebieden Anderstadt I en II werden gewone dwergvleermuis en rosse vleermuis waargenomen (www.waarnemingen.be) (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012).

In de directe omgeving van zone 2 werd gedurende 2010-2012 laatvlieger waargenomen. In de ruimere omgeving werden er gedurende die periode drie vleermuissoorten waargenomen: rosse vleermuis, dwergvleermuis en ruige dwergvleermuis (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013).

Vissen

In zone 1 en zone 2 komt rivieronderpad voor (V.I.S; Vis Informatie Systeem; <http://vis.milieu-info.be/>) (Michels, Van Ryckegem, & Van Den Bergh, 2012) (Van Ryckegem, Michels, Mertens, & Van den Bergh, 2013). In de Kleine Beek in zone 2 zijn tevens populaties gekend van de kleine modderkruiper. De Anderstadtgebieden liggen pal aan historisch paaigebied van fint (Bijlage II) en spiering. Deze vissoorten zijn met de ecologische verbetering van de Schelde aan een opmars bezig.

10.4. Beschrijving van de effecten

10.4.1. Direct ruimtebeslag en ruimtewinst

De ruimte-inname in het plangebied ten gevolge van de werfinrichting en de aanleg van GOG's, estuariene natuur en wetlands gaat gepaard met het tijdelijk of permanent verlies van een aantal eco- en biotopen. Anderzijds zullen door de inrichting van de betrokken zones nieuwe ecotopen ontstaan conform de vooropgestelde (instandhoudings)doelstellingen. Binnen zones 2 en 3 zal er geen ruimtebeslag plaatsvinden in het Habitatrichtlijngebied. De werken in zone 1 ter hoogte van Anderstadt I, Anderstadt II en de Polder van Lier overlappen met Habitatrichtlijngebied. Bijgevolg zal er op deze locaties direct ruimtebeslag optreden. In praktijk gaat het over een oppervlakte van ongeveer 38,17 ha van het Habitatrichtlijngebied waarin direct ruimtebeslag zal optreden door graafwerken. Het gaat daarbij over de vergraving in Anderstadt I en de Polder van Lier. Volgens de habitatkaart werden binnen de Polder van Lier geen EU-habitats gekarteerd maar Anderstadt I is volledig aangeduid als prioritair 91E0-habitat (overblijvende of relictbossen op alluviale grond). Om dit terrein in te richten als estuariene natuur zullen de aanwezige wilgenstruwelen (+/- 6 ha) gekapt worden om plaats te maken voor open water met slikken en schorren. Habitattype 1130 (estuaria) wordt beoogd. Dit is tevens directe ruimtewinst die binnen zone 1 zal optreden. We zien op basis van de eerder geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen (zie paragraaf 10.2.2.2) dat kwantitatieve en kwalitatieve doelen voor habitattype 1130 worden voorgesteld. De natuurdoelstellingen van het Sigma-plan maken in praktijk integraal deel uit van de IHD's voor het betrokken SBZ.

In het deelgebied Polder van Lier wordt ruimtewinst in de vorm van open water, riet en moerasvegetatie beoogd in functie van o.a. de doelsoort roerdomp, als meest kritische soort voor de te behalen biotoop. Het inrichten van de plangebieden gebeurt uiteraard in functie van vele diverse 'meeliftende' soorten. We zien op basis van de eerder geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen (zie paragraaf 10.2.2.2) dat voor dat voor roerdomp als Bijlage I-broedvogel binnen het HRL-gebied een kwalitatieve doelstelling vooropgesteld wordt voor het behouden van een kernpopulatie. Concreet wordt in de cluster Nete en Kleine Nete in totaliteit geschikt leefgebied gecreëerd voor 3 broedparen roerdomp (verdeeld over zone 1 en 3). De natuurdoelstellingen van het Sigma-plan maken in praktijk integraal deel uit van de IHD's voor het betrokken SBZ. De vooropgestelde ruimtewinst in habitats, binnen de drie zones van de cluster Nete en Kleine Nete, krijgt daarenboven een belangrijke doorvertaling naar ruimtewinst in functie van niet alleen de roerdomp maar ook de vooropgestelde Bijlage I-soorten kwartelkoning en porseleinhoen.

- Kwartelkoning: De kwartelkoning leeft in vochtige tot droge, bloemenrijke hooilanden met hier en daar een struik of een ruiger stukje. Hij beweegt zich moeiteloos voort in de dichte vegetatie waar

hij soms enkel uitkomt om te zingen. Dit doet hij soms vanop een steen of van in een struik of ruigtekruid zoals zuring. Door zijn uiterst verborgen levenswijze in deze hooilanden is hij uiterst kwetsbaar bij een onaangepast maaibeheer. Het is cruciaal dat de eerste maaibeurt uitgesteld wordt tot na 1 augustus. Kwartelkoningen zijn minder afhankelijk van natte terreinen dan andere rallen. Toch prefereren ze vaak vochtige gebieden waar relatief laat gemaaid wordt, zoals natuurlijke, extensief beheerde hooilanden in grote rivierdalen, met een regelmatig overstromingsregime in de winter en het voorjaar. Bij verstoring vliegt de soort maar zelden op. Gewoonlijk sluipt hij heel onopvallend door de vegetatie weg. De realisatie van hooiland met natte ruigten in het wetland in zone 2 creëert potentieel habitat voor 2 broedparen kwartelkoning. Aandacht voor het beheer van deze hooilanden, cfr. de bovenstaande bepalingen in paragraaf 8.6.6.1.2, is noodzakelijk om de vooropgestelde doelstelling van 2 koppels kwartelkoning te kunnen realiseren.

- **Porseleinhoen:** De porseleinhoen leeft in riet- en zeggenmoerassen met een gevarieerd reliëf en een vrij stabiele waterstand. Er moet altijd voldoende plaats zijn om tussen de vegetatie op de bodem te kunnen lopen. Soms lopen ze in open gebied, op slikrandjes langs het water. Over het algemeen zie je ze gewoon niet. Het nest wordt gemaakt in een zeggen- of pitruspol in ondiep water. Zoals veel moerasvogels zijn ze hierdoor uiterst kwetsbaar voor plotse waterschommelingen. De realisatie van open water, riet, moerasvegetatie en hooiland in de wetlands in zone 1 en 2 creëert potentieel habitat voor 5 tot 7 broedparen porseleinhoen. Aandacht voor het beheer van deze habitats, cfr. de bovenstaande bepalingen in paragraaf 8.6.6.1.2, is noodzakelijk om de vooropgestelde doelstelling van deze koppels kwartelkoning te kunnen realiseren.

In zone 1 wordt daarenboven ontpoldering voorzien ter hoogte van Anderstadt I en de zuidwestelijke tip. Uit onderzoek is gebleken dat de Nete in deze omgeving vroeger een paaiplaats was voor fint. De Fint, één van de doelsoorten voor het Zeescheldebekken, was bijna verdwenen, maar wordt door de verbeterde waterkwaliteit opnieuw waargenomen. Streefdoel is om de vis opnieuw volledig te integreren in het Zeescheldebekken. Paaiplaatsen zijn hierbij een belangrijk onderdeel. Vereisten voor paaiplaatsen zijn onder meer ondiepe waters met lage dynamiek die vlot bereikbaar zijn voor de vissen, slikken en schorren dus. Omwille van de potenties als paaiplaats is de geplande ontpoldering van Anderstadt I, met daarbij aansluitend de zuidwestelijke tip, een logische ingreep.

Op basis van de bovenstaande vaststellingen i.v.m. direct ruimtebeslag en directe ruimtewinst in combinatie met de vooropgestelde instandhoudingsdoelstellingen voor het Habitatrichtlijngebied 'Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent' kunnen we besluiten dat geen significante effecten van ruimtebeslag zullen optreden voor het SBZ. Meer nog, door de voorziene ruimtewinst in de 3 zones van de cluster Nete en Kleine Nete, die in functie staat van de beoogde EU-habitats (1130) en EU-soorten (roerdomp, porseleinhoen, kwartelkoning en fint) die voorop gesteld werden door de instandhoudingsdoelstellingen, zal er een positieve bijdrage door het plan geleverd worden aan het behalen van de IHD's voor het betrokken HRL-gebied.

10.4.2. Indirect natuurverlies

Permanente verstoring van de bodem kan indirect leiden tot ecotoopverlies in het plangebied. Verdichting en vergraving van de bodem tijdens de aanlegfase en verstoring van de aanwezige zaadbanken heeft een negatieve impact op de aanwezige en toekomstige vegetatie. In de analyse door de discipline bodem wordt weergegeven dat bodemverdichting kan optreden in de zones waar teelaarde zal afgegraven worden en grond vergraven. Ook door de aanleg van permanente nieuwe infrastructuur en de tijdelijke inname van werfzones binnen het plangebied (werfwegen, werfkeet, grondstocks) kan verdichting optreden. Door de discipline bodem wordt aangegeven dat in zone 1, die gedeeltelijk is aangeduid als HRL-gebied, de kans op verdichting en structuurwijziging van de bodem vooral groot is in de Polder van Lier en het noordoostelijke deel van het deelgebied Hof van Lachenen. Mogelijke permanente effecten voor fauna en flora die kunnen optreden naar aanleiding van de bodemverdichting tijdens de aanlegfase worden ingeschat als gering negatief in de Polder van Lier (HRL-gebied). Er worden evenwel geen significant negatieve effecten verwacht.

Indirect natuurverlies kan in theorie optreden n.a.v. de structuurwijziging van waterlopen. In het HRL-gebied heeft de ontpoldering van Anderstadt I een positief effect op de structuurkwaliteit van de Nete. In het gebied

zullen zich immers slikken en schorren ontwikkelen. Verder zijn er geen waterlopen binnen het HRL-gebied waar structuurwijziging aan de orde is. Er worden bijgevolg geen effecten verwacht.

Indirect natuurverlies kan tenslotte optreden ten gevolge van de periodieke overstromingen tijdens de exploitatie- en beheerfase. In Anderstadt I (HRL-gebied) en de zuidwestelijke tip wordt estuariene natuur gecreëerd door ontpoldering. Dit betekent dat dit deelgebied onder dagelijkse invloed van het getij komt. Dit is de doelstelling van voorliggend plan voor dit deelgebied. De Polder van Lier wordt ingericht als GOG-Wetland maar was in de bestaande situatie ook reeds actief als GOG. De overstromingsfrequentie in dit gebied zal niet wijzigen. Bijgevolg worden geen belangrijke (on geplande) effecten voor fauna en flora verwacht. We kunnen aldus besluiten dat er geen significant negatieve effecten zullen optreden voor de aanwezige vegetatie in het HRL-gebied.

10.4.3. Versnippering

We zien dat in de huidige situatie vooral de dijken langsheen de Nete de verbindende kleine landschapselementen vormen binnen het plangebied in zone 1. In de kernen van de zone komen nauwelijks tot geen kleine landschapselementen voor. Gezien door realisatie van het voorliggende plan geen functionele dijken zullen verdwijnen, wordt geen belangrijk effect verwacht m.b.t. mogelijke barrièrewerking voor bv. vlermuizen en kleine zoogdieren of amfibieën. Versnippering of barrièrewerking wordt verder niet verwacht voor de aanwezige vogelsoorten wegens hun mobiel karakter.

Ten gevolge van de geplande werkzaamheden zullen geen nieuwe vismigratieknelpunten gecreëerd worden. Ter hoogte van de (bestaande) GOG-gebieden (Anderstadt II en Polder van Lier) in zone 1 kunnen vissen in normale omstandigheden het GOG niet inzwemmen. Theoretische bestaat de mogelijkheid wel dat vissen bij het volstromen van het GOG over de overlooptdijken in het gebied terecht zullen komen. De kans hierop wordt echter gering geacht gezien de vissen zich bij hoogwateromstandigheden niet in de bovenste waterlagen zullen bevinden. Indien toch vissen in het GOG terecht komen, zullen ze bij het uitwateren ervan door de uitwateringssluizen terug in de Nete komen. De kans dat hierbij slachtoffers vallen is bestaande. Significant negatieve effecten voor het HRL-gebied of de EU beschermde soorten worden echter niet verwacht.

10.4.4. Eutrofiëring

Een deel van het Habitatrichtlijngebied, met name het bestaande GOG Polder van Lier, is periodiek onderhevig aan overstromingen door de Nete. Via het oppervlaktewater en sedimentpartikels in de Nete kan de bodem en het oppervlakte- of grondwater in het gebied aangerijkt worden met nutriënten. Deze toename aan voedingsstoffen kan in theorie een ontregeling van ecologische processen veroorzaken. Stikstof (N), maar vooral fosfor (P) zijn de belangrijkste bronnen van aanvoer. Fosfor is vaak gebonden terwijl stikstof in verschillende vormen wordt aangeleverd. Het effect van overstroming van de GOG's hangt o.a. af van de frequentie van overstromen, de kwaliteit van het water en het slib dat met het water in het gebied komt. Zoals eerder gesteld zal de overstromingsfrequentie van het reeds bestaande GOG Polder van Lier in zone 1 niet wijzigen ten opzichte van de bestaande situatie door de realisatie van het plan. Uit de discipline water en bodem blijkt verder dat de kwaliteit van zowel het oppervlaktewater als de waterbodem in de Nete geleidelijk aan verbeterd is over de laatste 20 jaar. Verder is de hoeveelheid slib die wordt aangevoerd per overstromingsevent gering en worden het GOG niet gekenmerkt door een hoge overstromingsfrequentie: retourperiode van 2 jaar in GOG Polder van Lier. Er worden bijgevolg geen significante effecten van eutrofiëring verwacht voor het HRL-gebied.

10.4.5. Wijziging van de grondwaterstand

Verhoging van de grondwaterstanden binnen het plangebied van zone 1 is één van de doelstellingen van het voorliggende plan voor de cluster Nete en Kleine Nete. Op die wijze worden specifieke EU-habitats en biotopen voor EU-soorten gecreëerd.

In de discipline Water wordt voor zone 1 aangegeven dat een impact van het plan op de grondwaterstand buiten het plangebied niet uitgesloten kan worden. De grondwaterpeilen kunnen mogelijk lokaal periodiek stijgen maar de wijziging zal beperkt zijn en niet leiden tot grondwateroverlast. Naar natuur toe levert een

bepaalde stijging van de grondwaterstand geen negatieve effecten op. Voor zone 2 geeft de discipline Water aan dat buiten het plangebied geen tot een verwaarloosbare impact optreedt op de grondwaterstand. Er zijn bijgevolg geen effecten voor fauna en flora te verwachten, ook niet voor het nabijgelegen HRL-gebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden'.

10.4.6. Wijziging van de hydrologie van een oppervlaktewaterlichaam

De ontpoldering van Anderstadt I (HRL-gebied) in zone 1 heeft een impact op de maximale waterstanden van de Rupel, Kleine Nete en Grote Nete. Een impact op het dagelijks getij wordt niet verwacht. Waterstandswijzigingen van de Nete hebben potentieel een impact op de afvoermogelijkheden van de waterlopen die uitwateren in de Nete. Het plan heeft een impact op de maximale waterstanden met maximaal 5 cm (bij T1). Bij hogere terugkeerperioden (>T100) treedt geen wijzigingen op. De impact van het plan op de waterafvoermogelijkheden van de onbevaarbare waterlopen wordt bijgevolg als te verwaarlozen beschouwd. De stroomsnelheden in de waterlopen zullen nooit aanzienlijk wijzigen. Bijgevolg worden van de bovengenoemde aspecten geen effecten verwacht op de aanwezige fauna en flora in de waterlopen in de omgeving van het HRL-gebied.

Een mogelijke soort die kan worden beïnvloed door wijzigingen in hydrologie en/of structuurwijzigingen in omliggende waterlopen en -grachten is de bever. Potentiële en feitelijke aanwezigheid van de bever situeert zich voornamelijk in de omgeving van zone 2, met name ter hoogte van het Viersels Gebroekt aan de Kleine Beek (percelen van Natuurpunt). Dit gebied maakt deel uit van het HRL-gebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden'. Sinds 2008 komen hier bevers voor. Een belangrijke impact van het plan op de watertoevoer in dit gebied wordt niet verwacht volgens de analyses door de deskundige water. Mogelijk zal er een enigszins vertraagde afvoer naar de Kleine Beek plaatsvinden wegens de vertraagde afvoer op de Klein Pulsebeek, doch deze is niet aanzienlijk en zeker niet bepalend voor de waterstanden op de Kleine Beek. Er worden geen significant negatieve effecten verwacht.

10.4.7. Verstoring

De werkzaamheden in het plangebied en het toekomstige gebruik ervan kunnen zorgen voor rustverstoring bij de aanwezige verstoringgevoelige fauna in het HRL-gebied. Deze verstoring zal voornamelijk veroorzaakt worden door geluidsoverlast en door visuele verstoring. Lichthinder wordt in het kader van dit plan niet relevant geacht gezien de werken niet op regelmatige basis tijdens de avond of nacht zullen plaatsvinden.

Om de **geluidsverstoring** tijdens de aanlegfase te kunnen beoordelen, dient rekening gehouden worden met de geluidshinder ter hoogte van de werfzones, door o.a. het gebruik van kranen, bulldozers en kettingzagen. De machines voor het rooien van bomen zullen in praktijk niet continu werkzaam zijn en zich telkens verplaatsen i.f.v. de voortgang van de werken. Daarnaast zal er ook geluidshinder optreden ten gevolge van het werftransport. In de discipline geluid en fauna en flora worden de verwachte effecten van geluidsverstoring ten gevolge van de aanlegwerken uitgebreid beschreven. Het kappen van bomen zal binnen zone 1 uitgevoerd worden in de deelgebieden zuidwestelijke tip, Anderstadt I, omgeving Hof Van Lachen, Vijvers aan Anderstadt en de Polder van Lier. Daardoor zal geluidsverstoring optreden in het HRL-gebied zoals aangegeven op Kaart 56 (a). We zien dat de geluidsverstoring niet reikt tot het noordwestelijk gelegen deelgebied van het HRL-gebied. We zien dat de LAeq24h-contouren (45dB(A)) van de aanlegwerken in zone 2 ook aan de rand overlappen met het HRL-gebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden' over het Netekanaal. Dit wordt weergegeven op Kaart 56 (b). We zien verder dat de geluidscontouren van het werftransport vanuit zone 1 en zone 2 ook randeffecten veroorzaken op dezelfde HRL-gebieden. Dit wordt weergegeven op Kaart 55 (a) en Kaart 55 (b).

Er worden geen significant negatieve permanente effecten van geluidsverstoring tijdens de werkzaamheden verwacht voor de aanwezige fauna gezien het om tijdelijke effecten gaat die ruimtelijk verspreid en momentaan optreden, doch zijn geluidsbepalende maatregelen voor de werken tijdens de aanlegfase aan te bevelen.

Permanente verstoring door geluid en trillingen wordt in geen van de betrokken HRL-gebieden verwacht, gezien er geen aanzienlijke wijzigingen zullen optreden ten opzichte van de bestaande toestand m.b.t. mogelijke geluidsproductie door landbouwverkeer of door recreatief verkeer thv de HRL-gebieden.

Het mogelijke effect van **visuele verstering en verstering door beweging** ten gevolge van recreatie wordt voor de HRL-gebieden en -soorten beoordeeld als verwaarloosbaar. De gevoeligheid van broedvogelsoorten voor recreatie werd bepaald door een studie in 2003 (Henkens, et al., 2003). Voor de beoogde Bijlage I-soorten ziet de gevoeligheidsscore er als volgt uit:

Tabel 10-7: Verstoringcijfers voor beoogde broedvogels in de cluster Nete en Kleine Nete naar (Henkens, et al., 2003)

Soort	Voorkeursecofoop	Nesthoogte	Start broedseizoen	Einde broedseizoen	Koloniebroeder	Nestvlieder Nestblijver	Veeleisendheid	Groote Opvallendheid	Schuwheid	TOTAAL
Klasse 1: Als broedvogel <u>zeer gevoelig</u> voor recreatie										
Roerdomp	2	3	2	3	0	3	2	3	2	20
Klasse 2: Als broedvogel <u>gevoelig</u> voor recreatie										
Kwartelkoning	3	3	2	3	0	1	2	2	1	17
Klasse 3: Als broedvogel <u>vrij gevoelig</u> voor recreatie										
Porseleinhoen	2	3	2	2	0	1	2	2	1	15

Zoals uit bovenstaande tabel blijkt, is roerdomp het meest gevoelig voor verstering door recreatie van de 3 vooropgestelde soorten voor de cluster Nete en Kleine Nete. De nota van het INBO betreffende de ecologische randvoorwaarden voor roerdomphabitat (Van Ryckeghem, 2013) geeft aan dat, hoewel de roerdomp over het algemeen als een schuwe vogel wordt beschreven, er toch een tolerantie voor de nabijheid van menselijke activiteiten lijkt te zijn. Zo komen de vogels soms dicht bij menselijke bebouwing of drukke wegen tot broeden (bv. Braaksma, 1979; haventerrein Linkeroever). Belangrijk is een beperkte openheid van de versteringsbron (weg, pad) tegenover de foerageerzones (waterrietzones). Tussenliggende rietzones van 25-50m kunnen een geschikte buffer vormen. Om de verstering te beperken, is het essentieel dat voldoende grote oppervlakte aan foerageerplaats ontoegankelijk is door hoge waterstanden. Op die manier is het voor predatoren (bv. vos) en ook recreant moeilijk om het gebied te betreden. In het Vlaams soortbeschermingsprogramma voor de roerdomp (Aerts, Feys, Rousseaux, & Vermeersch, 2014) wordt verder weergegeven dat het medegebruik van moerasgebieden (of natuurgebieden in het algemeen) echter niet altijd een probleem moet zijn voor versteringsgevoelige soorten als de roerdomp. De bedreiging treedt slechts op indien de draagkracht overschreden wordt door bv. ondoordachte inrichting en toegankelijkheid van het gebied, toelaten van bepaalde recreatievormen op onaangepaste tijdstippen,.... Dit is zeker een aandachtspunt naar de verder uitwerking van het plan tot op projectniveau in de vorm van een inrichtingsplan voor zone 1 (en zone 3).

In het algemeen betreffen de mogelijkheden voor recreatie in de Sigmagebieden recreatief medegebruik voor wandelen, fietsen en openbare visserij. Die kunnen ondersteund worden door bezoekerscentra, bestaande horeca, ... die gesitueerd zijn in de rand van de gebieden of onmiddellijk aansluitend aan de gebieden. Deze globale principes zullen in het inrichtingsplan voor de cluster Nete en Kleine Nete doorvertaald worden, rekening houdend met de randvoorwaarden die voortvloeien uit de hoofdfuncties. Voor de 3 zones van voorliggend plan wordt vooropgesteld dat recreatie op de Netedijken wordt behouden zoals in de bestaande situatie.

Ondanks het feit dat de beoogde broedvogelsoorten vrij gevoelig tot zeer gevoelig zijn voor recreatie wordt verwacht dat geen significant negatieve effecten zullen optreden voor deze soorten gezien de geplande aanwezige (riet)buffers en de beperkte versteringsfactor van wandelaars zoals aangegeven door o.a. Krijgsveld et al. (Krijgsveld, Smits, & van der Winden, 2008). Bij de uitwerking van het plan tot op projectniveau dient weliswaar voldoende aandacht gegeven te worden aan de organisatie van de recreatie om mogelijke versteringseffecten maximaal te vermijden.

Belangrijk aan te geven is dat er in het kader van monitoring aandacht gegeven dient te worden aan de aanwezigheid van broedvogels in bepaalde delen van de cluster Nete en Kleine Nete en het vermijden van verstering van deze soorten, zeker de roerdomp en kwartelkoning. Het creëren van (tijdelijke) rustgebieden ter hoogte van broedlocaties kan in dat kader een optie zijn.

10.4.8. Weerhouden varianten

Er worden 2 varianten op hun effecten beoordeeld, met name een variant ter hoogte van zone 1 die een inkrimping van zone 1, deelgebied omgeving Hof Van Lachenen, inhoudt en een variant ter hoogte van zone 3 die een uitbreiding van zone 3 ter hoogte van de percelen van het natuurgebied 'het Rietveld' betekent. Geen van beide uitbreidings- of inkrimpingsarealen ligt in Habitarichtlijngebied of EU-habitat. Gezien verder als basisuitgangspunt gehanteerd kan worden dat deze grenscorrecties geen invloed zullen hebben op de doelstellingen van het plan, kunnen we ervan uitgaan dat er geen significant negatieve effecten ten gevolge van deze beschouwde varianten zullen optreden.

10.5. Besluit

Op basis van de bovenstaande bespreking worden geen significant negatieve effecten verwacht op de aanwezige Speciale Beschermingszones door de ontwikkeling van de cluster Nete en Kleine Nete. Het plan zal bij realisatie geen significant negatieve effecten hebben voor het SBZ-H 'Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent' (BE2300006) en het SBZ-H 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden' (BE2100026) of de daaraan gebonden Natura-2000 soorten.

Volgende stellingen zijn in dan bijgevolg geldig;

- Het plan heeft geen significante impact op de habitats (natuurlijke habitats en habitats van een soort) qua oppervlakte, ruimtelijke spreiding, structuur en kwaliteit.
- Het plan heeft geen significante impact op het evenwicht tussen de verspreiding en densiteit van de soorten en de populaties in zijn geheel.
- Het plan heeft geen significante impact op de vitale factoren hoe de SBZ functioneert als ecosysteem.
- Het plan heeft geen significante impact op de abiotische relaties die de structuur en functie van de SBZ bepalen.
- Het plan heeft geen significante impact op het bereiken van een gunstige staat van instandhouding voor de betreffende SBZ.

10.6. Aanbevelingen

Gezien geen significant negatieve effecten voor de HRL-gebieden of hun soorten worden verwacht, zijn er geen verplichte milderende maatregelen te treffen. Onderstaande aanbevelingen kunnen wel gemaakt worden om mogelijke beperkte effecten verder te minimaliseren:

- Maatregelen om de geluidsverstoring tijdens de aanlegwerkzaamheden te beperken, zijn aan te bevelen. Deze werden uitgebreid beschreven in de discipline Geluid. Voor de hoge geluidsbelastende werkzaamheden is er ook een groot belang van gerichte werktijden en minimale werkingsduur, eventueel groepering van geluidsbelastende werkzaamheden. Op projectniveau dient meer in detail bekeken te worden of het gebruik van geluidsarme technieken aan te bevelen is op specifieke locaties in de nabijheid van N2000-gebieden.
- Op projectniveau dient bekeken te worden hoe de recreatie in en om de zones doordacht ge(her)organiseerd kan worden om mogelijke verstoring, vnl. in gebieden met roedomphabitat (zone 1 en 3), te beperken. Het creëren van (tijdelijke) rustgebieden ter hoogte van broedlocaties kan in dat kader een optie zijn.

11. GRENSOVERSCHRIJDENDE MILIEUEFFECTEN

Gezien de ligging van het plangebied en de aard van het plan zijn er geen grensoverschrijdende milieueffecten.

12. INTEGRATIE EN EINDSYNTHESE

12.1. Effectbeoordeling

De negatieve effecten van het plan op de **discipline bodem** zijn beperkt tot de aanlegfase. Negatieve effecten zijn te wijten aan de geplande graafwerken en veroorzaken structuurwijziging in het volledige plangebied, profielwijziging in zone 3 en wellicht ook grondoverschot. Dit laatste kan niet met zekerheid gezegd worden omdat momenteel nog niet voor alle zones zicht is op de kwaliteit van de uit te graven gronden en de benodigde hoeveelheid grond voor de inrichting van het plangebied. In het meest optimale scenario zijn er geen grondoverschotten omdat alle uitgegraven grond hergebruikt kan worden. Uit het milieuhygiënisch onderzoek dat heeft plaats gevonden in zone 1 kan al afgeleid worden dat dit scenario zich niet kan voordoen. Er kunnen geen milderende maatregelen worden voorgesteld die deze effecten met zekerheid positief beïnvloeden, de scores na mildering zijn bijgevolg dezelfde als de scores voor mildering.

In de exploitatiefase doen zich uitsluitend positieve effecten voor op de discipline bodem. De bodemkwaliteit zal immers gunstig beïnvloed worden ten gevolge van het plan. Het wegvallen van de landbouwactiviteiten en de verbeterende kwaliteit van het Scheldewater vormen hiervan de grondslag.

Voor de **discipline water** zijn in de aanlegfase zowel positieve als negatieve effecten te verwachten. De impact op de oppervlaktewaterkwaliteit zal negatief beïnvloed worden ten gevolge van het plan. Vertroebeling treedt op tijdens de graafwerken aan waterlichamen en vernatting zorgt voor fosformobilisatie, dat op zijn beurt aanleiding kan geven tot ernstige algenbloei.

De belangrijkste milderende maatregel in de aanlegfase bestaat uit het uitvoeren van een fosfaatonderzoek ter hoogte van de inrichtingszones voor open water in het volledige plangebied. Op basis van dit onderzoek moet bepaald worden of afgraving noodzakelijk is voor fosforverwijdering in de bovenlaag van de bodem om effecten van fosfaatvrijstelling uit bestaande landbouwgronden te voorkomen.

Tijdens de exploitatiefase heeft het stopzetten van de landbouwactiviteiten een positieve impact op de oppervlaktewaterkwaliteit in zone 1 en 3. In de zone 2 worden de landbouwactiviteiten sterk verminderd. De aanvoer van nutriënten wordt verder ook tegen gegaan door het stopzetten van afvalwaterlozingen.

De sedimentatie in Anderstadt I zal toenemen tijdens de exploitatiefase. Er ontstaat een slikken-schorrensysteem met een evenwicht tussen aan- en afvoer van slib. Gezien de kwaliteit van het Netewater van matige kwaliteit is (o.a. aanrijkingen met zink, CZV, fosfor) zal er, ten gevolge van sedimentatie van de zwevende stoffen in het overstromingswater, een aanrijking van de sedimenten in de vijvers en grachten ontstaan. De kwaliteit van de bodems en waterbodems vertoont reeds aanrijkingen door historische getijdewerking en sedimentatie zodat de impact beperkt blijft. De aanrijking in het sediment en de uitloging van pollutanten, heeft een beperkt negatieve impact optreden op de grondwaterkwaliteit.

De impact van het plan op de grondwaterstand buiten het plangebied van zone 1 zal in het algemeen bestaan uit verminderde wegzijging tijdens de zomermaanden. Tijdens de wintermaanden treedt een beperkte grondwaterstandswijziging op die niet zal leiden tot grondwateroverlast. Ook in zone 3 zijn ten

gevolge van de ingrepen op rechteroever effecten te verwachten op de grondwaterstand buiten het plangebied. Vooral ten noorden van het plangebied en ten westen van de dorpskern van Kessel is een impact op de grondwaterstand te verwachten. De bebouwing binnen de invloedzone beperkt zich tot de bebouwing binnen het plangebied. Eventuele schadelijke gevolgen tijdens de wintermaanden kunnen worden voorkomen door een verbeterde lokale drainage.

Met betrekking tot de **discipline geluid en trillingen** treden enkel tijdens de aanlegfase negatieve effecten op. De werking van kettingzagen en het inzetten van apparatuur voor het grondverzet zorgt voor geluidshinder voor de omwonenden van het plangebied. Hoewel de werken tijdelijk van aard zijn, dringen milderende maatregelen tijdens de werkzaamheden zich op. Bij het vellen van bomen kan gebruik gemaakt worden van velkoppen met hydraulische schaar in plaats van kettingzagen. Ook dient er voldoende belang gehecht te worden aan gerichte werktijden en minimale werkingsduur en eventueel groepering van geluidsbelastende werkzaamheden. Tot slot is ook een gerichte en tijdige communicatie naar omwonenden van belang.

Voor de **discipline fauna en flora** zijn het direct permanent ruimtebeslag, het indirect natuurverlies naar aanleiding van de bodemverstoring en de verstoring door geluid en trillingen de belangrijkste negatieve effecten die optreden in de exploitatiefase. Het direct permanent ruimtebeslag gaat uiteraard gepaard met directe ruimtewinst door het ontstaan van nieuwe ecotopen conform de vooropgestelde (instandhoudings)doelstellingen.

Naast de directe ruimtewinst treden nog positieve effecten op tijdens de exploitatiefase. De structuurkwaliteit van een aantal waterlichamen en waterlopen verbetert ten gevolge van het plan. Hierdoor ontstaat een positief effect op de aanwezige fauna en flora in alle zones. In zone 2 worden lokale boskernen aangeplant of omgevormd. Op die manier ontstaan stapstenen als verbindende bouselementen voor faunasoorten. Er wordt een gering positief effect op de barrièrewerking verwacht.

Bij de uitwerking op projectniveau kan rekening gehouden worden met een aantal specifieke milderende maatregelen, onder andere:

- Het vrijwaren van zones met biotopen die overeenkomen met de beoogde habitats voor de doelsoorten.
- Behoud en/of creatie van verbindingen door het inplannen/behouden van bv. kleine landschapselementen en bosfragmenten in en om de wetlands en GOG's. Op die manier worden migratiebarrières vermeden en verbindingselementen gecreëerd/behouden.
- Vermijden van ecologisch kwetsbare zones voor de werkstroken. Op die manier kan indirect natuurverlies door bodemverdichting zo veel mogelijk vermeden worden.

In theorie kunnen tijdens de exploitatiefase mogelijke visueel verstoringseffecten optreden ter hoogte van de gebieden die een natuurdoelstelling hebben gekregen. Het mogelijke effect van visuele verstoring ten gevolge van recreatie wordt voor alle zones beoordeeld als verwaarloosbaar. Bij de uitwerking van het plan tot op projectniveau dient weliswaar voldoende aandacht gegeven te worden aan de organisatie van de recreatie om mogelijke verstoringseffecten maximaal te vermijden.

Voor de discipline **landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie** worden de meest negatieve effecten op het landschapssysteem tijdens de aanlegfase veroorzaakt door:

- het wijzigen of verwijderen van historisch-geografische structuren/elementen (historische percelering, moerassige delen, grachten, bodemgebruik, ...) door het grondverzet en de kappingen voor het realiseren van open water en rietzones in zone 1 en 3 en door het lokaal afgraven van de dijk voor het realiseren van bressen in zone 1-Anderstadt I). In Anderstadt II zijn er daarentegen weinig ingrijpende wijzigingen. In zone 2 zijn het vooral de boskappingen en bosomvormingen en de aanleg van een lage dijk tussen Klein Pulsebeek en de landbouwzone die de landschapsstructuur wijzigen;
- het wijzigen of verwijderen van geomorfologische structuren door het grondverzet voor het realiseren van open water en rietzones in zone 1 en 3. Vooral in zone 1 (Polder van Lier, omgeving Hof van Lachenen) en het grootste deel van zone 3 wordt het aanwezige paleoandschap (alluviale geulen en hogere zones) ter hoogte van de diepere uitgravingen aangetast. In zone 2 is het grondverzet beperkt tot het verwijderen van ruimingswallen langs de waterloop, het herstellen van

historische meanders en het afschuiven van de oevers van waterloop en vijvers. In deze zone wordt de geomorfologie niet aangetast en kan herstel van de historische meanders als positief worden beschouwd.

- het wijzigen of verwijderen van potentieel archeologische waarden in de ondergrond, als gevolg van de afgravingen in zone 1 (vooral in de Polder van Lier en omgeving Hof van Lachenen) en in het grootste deel van zone 3. In zone 2 liggen bospercelen in zones met hoge (transect 3 en 7) of matige archeologische waarde. Door de geplande boskappingen en omzettingen naar hooiland en landbouw kan aantasting van archeologische waarden optreden. Het grondverzet in zone 2 is beperkt.
- Het wijzigen van het visueel karakter als gevolg van de kappingen. In het algemeen evolueert het landschapskarakter van halfopen naar open (vooral Omgeving Hof van Lachenen, Anderstadt I, centraal deel van zone 2 en zone 3) en van overwegend akker, gras- en hooiland naar open water, riet en hooiland (zone 1 en 3). In Anderstadt II, Polder van Lier en het oostelijk deel van zone 2 zijn de wijzigingen afwezig of verwaarloosbaar.

De bouwkundig erfgoedwaarden wijzigen niet.

Tijdens de aanlegfase zullen verder tijdelijke negatieve landschappelijke effecten (visueel en auditief) te verwachten zijn ter hoogte van de werfzones, werfwegen en door de aanwezigheid van grondstocks op verschillende plaatsen in het gebied.

Tijdens de exploitatiefase zal het gewijzigde bodemgebruik (open water, moeras, hooiland) de wijzigingen in het visueel karakter verder versterken.

In de zone 1 en 3 wijzigt het landschap het sterkst. De nieuwe landschapsstructuur biedt weliswaar kansen voor de ecologische versterking van het gebied in relatie tot aangrenzende natuurwaarden van de Netevallei, maar leidt daarentegen tot een aantal negatieve effecten op de archeologische, geomorfologische en cultuurhistorische waarden.

Het voorliggende plan heeft vooral in zone 2 globaal de geringste effecten op het landschap, in al zijn deelaspecten (archeologie, landschapsstructuur, landschapshistorie, perceptieve kenmerken).

Voor de **discipline mens – ruimte en mobiliteit** vormt het extra verkeer dat het plan genereert tijdens de aanlegfase het grootste knelpunt. De dijken zijn niet voorzien op kruisende vrachtwagens en het vrachtverkeer interfereert met het drukke fietsverkeer op de dijken. Voor zone 1 en 3 wordt de impact van de verkeersgeneratie als sterk negatief beoordeeld. In zone 2 is het jaagpad iets breder, het effect ten gevolge van de verkeersgeneratie wordt als beperkt negatief beoordeeld. De verkeershinder zorgt voor negatieve beoordelingen in het volledige plangebied. Ook de verkeersveiligheid krijgt een negatieve score.

Ten gevolge van de dijkdoorbraken in zone 1 zal de toegankelijkheid van het gebied afnemen, de impact wordt als beperkt negatief beoordeeld.

Tijdens de exploitatiefase zijn de effecten uiteenlopend voor de verschillende zones. De wisselwerking met de ruimtelijke context is positief in zone 1, neutraal in zone 2 en beperkt negatief in zone 3. In Zone 1 sluit een natuurontwikkeling met recreatief medegebruik aan op de bestaande plannen en gewenste structuur op stedelijk en valleiveau. In zone 2 is dit ook in zekere mate het geval maar de agrarische structuur wordt verzwakt. Ook in zone 3 wordt de valleistructuur en de ecologische structuur er rond versterkt, maar verdwijnt de recreatieve structuur, net op de plaats waar een herlocalisatie van de visvijvers gewenst is om de rest van de vallei te vrijwaren.

De ruimtebalans wijzigt in negatieve zin. Vooral in zone 2 en 3 worden functies die eigen zijn aan de open ruimte vervangen door andere open ruimtefuncties. Naast landbouw zijn er ook heel wat recreatieve visvijvers betrokken, waaronder ook enkele van officiële visclubs. Deze laatste staan voor een groot aantal gebruikers en hebben een grote maatschappelijke waarde.

Het plan creëert positieve effecten voor medegebruik. Naast de natuur- en waterbeheersingsfunctie krijgen de gebieden ook een medegebruik met betrekking tot extensieve recreatie en zijn er mogelijkheden voor natuureducatie en beheerslandbouw.

In zone 2 verkleint het beschikbare landbouwareaal drastisch. Ondanks de milderingen die deel uitmaken van het plan (flankerend landbouwbeleid van het Sigmapien en het vrijwaren van een centraal gedeelte landbouwpercelen) blijft de negatieve impact erg groot.

In zone 3 zijn er verhoogde grondwaterstanden in de omgeving van de Bartstraat. Deze worden negatief gescoord.

Met betrekking tot schadelijke diersoorten kan een beperkte impact verwacht worden in zone 1. De referentiestoestand is immers al een aantrekkelijke plaats voor de meeste schadelijke diersoorten zoals ratten en muggen. Bij zone 1 neemt deze aantrekkingskracht echter toe door een sterke toename van wateroppervlaktes, dit ook in de onmiddellijke nabijheid van een woonwijk. Ook wordt er bijkomend een interessant habitat gecreëerd voor knijten, zijnde het ontpolderd gebied Anderstadt I. Dit gebied ligt echter op enige afstand van bewoning waardoor de impact erg beperkt zal zijn.

Zoals gezegd maken een aantal milderende maatregelen reeds deel uit van het plan. Voor wat betreft de verhoogde grondwaterstanden in de omgeving van de Bartstraat kan in het RUP aandacht gevraagd worden voor dit probleem bij verdere uitvoering. Er kan onderzocht worden of er bij de inrichting afstand gehouden moet worden tot aangrenzende percelen en/of een drainagebuis of drainerende gracht een oplossing kan bieden voor het probleem.

In Tabel 12-1 (aanlegfase) en Tabel 12-2 (exploitatiefase) wordt de effectbeoordeling samen gevat voor alle disciplines voor mildering.

Betreffende de varianten met uitbreiding of inkrimping van het plangebied kan besloten worden dat de beoordeling, met uitzondering van de beoordeling voor de discipline landschap, bouwkundig erfgoed en archeologie, niet wijzigt. Voor de discipline landschap is er een wijziging in effectbeoordeling voor de variant met uitbreiding gezien de bodem reeds verstoord zal zijn door de werken ten behoeve van de sanering van het gebied. Doordat een groot deel van het gebied een voormalig stort betreft, is de bijkomende impact op de geomorfologische waarden en processen beperkt (score -1). Functioneel blijft het gebied natuurgebied, zodat het effect ook hier beperkt is (score -1).

Tabel 12-1: Effectbeoordeling tijdens de aanlegfase voor mildering

Effectgroep	Zone 1	Zone 2	Zone 3
BODEM			
Structuurwijziging	-3	-3	-3
Profielwijziging	0	0	-2
Verbruik en vrijkomen van grond	-2	-2	-2
Impact op bodemkwaliteit	0	0	0
WATER			
Wijziging grondwaterkwantiteit			
- Effecten van bemaling	0	nvt	nvt
Impact op oppervlaktewaterkwaliteit			
- vertroebeling	-1	-1	-1
- Verontreiniging	0	0	0
- Fosformobilisatie	-3	-3	-3
Impact op de waterbodempkwantiteit	-1	-1	-1
Impact op de waterbodempkwaliteit	0/-1	0/-1	0/-1
Impact op structuurkwaliteit	+1	+1	+1
GELUID EN TRILLINGEN			
Geluidshinder vrachtwagentransport	0	0	0
Geluidshinder transport per schip	0	0	nvt
Geluidshinder aanlegwerkzaamheden	-1/-2	-1/-2	-2
Trillingshinder aanlegwerkzaamheden	0	0	0
FAUNA EN FLORA			

Effectgroep	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Verstoring			
- Verstoring door geluid en trillingen	-2	-2	-2
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE			
Effectgroep structuur- en relatiewijzigingen			
- Impact op geomorfologische waarden en processen	0/+1 -> -2 ³⁰	-1	-2
- Functionele versnippering actueel gebruik	-1	-1	-2
Effectgroep verlies erfgoedwaarde			
- Impact op historisch-geografische elementen en structuren	-1 -> -2 ³⁰	-1	-2
- Beschermde landschappelijke erfgoedwaarden	0	0	-2
- Niet-beschermde landschappelijke erfgoedwaarden	0	-1	0
Effecten op bouwkundig erfgoed			
- Aantal erfgoedwaarden die verdwijnen	0	0	0
- Beïnvloeding context bouwkundig erfgoed	0	0	0
Effecten op archeologie			
- Vergraven onverstoorde oppervlakte of wijziging grondwaterafel	-1 -> -3 ³⁰	-1	-3
Wijziging perceptieve kenmerken			
- Verwijderen, veranderen of toevoegen landschapselementen	0/+1 -> -1 ³⁰	-1	-2
MENS – RUIMTE EN MOBILITEIT			
Ontsluiting			
- Verkeersgeneratie	-3	-1	-3
- Toegankelijkheid	-1	0	0
Gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten			
- Hinder	-2	-2	-2
- Veiligheid	-2	-2	-2

Tabel 12-2: Effectbeoordeling tijdens de exploitatiefase voor mildering

Effectgroep	Zone 1	Zone 2	Zone 3
BODEM			
Structuurwijziging	0	0	0
Profielwijziging	0	0	0
Verbruik en vrijkomen van grond	0	0	0
Impact op bodemkwaliteit	+1	+1	+1
WATER			
Wijziging oppervlaktewaterkwantiteit			
- Effecten op waterstand Nete	0	0	0
- Effecten op waterstand onbevaarbare waterlopen	0	0	0
- Impact op sedimentatie	-1	nvt	nvt
Wijziging grondwaterkwantiteit	-1	0	-2
Impact op oppervlaktewaterkwaliteit	+1	0	+1

³⁰ Scores afhankelijk van het deelgebied binnen zone 1

Effectgroep	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Impact op grondwaterkwaliteit			
- Uitloging bodemverontreiniging	0	0	0
- Overstromingen	-1	0	0
- Gewijzigd bodemgebruik	+1	+1	+1
Impact op de waterbodempkwantiteit	-1	0	-2
Impact op de waterbodempkwaliteit	-1	0/-1	-2
FAUNA EN FLORA			
Ruimtebeslag			
- Direct permanent ruimtebeslag	-2	-1	-2
- Directe permanente ruimtewinst	+2	+3	+3
- Bosbalans		-	
Indirect natuurverlies			
- N.a.v. bodemverstoring	-1	-1	-1
- N.a.v. structuurwijziging waterlichamen	+1	+1	+1
- N.a.v. periodieke overstromingen	0	0	0
Versnippering			
- Barrièrewerking	0	+1	0
- Vismigratie	0	0	0
Eutrofiëring	0	0	nvt
Wijziging grondwaterstand	0	0	0
Wijziging hydrologie oppervlaktewaterlichaam	0	0	0
Verstoring			
- Verstoring door geluid en trillingen	0	0	0
- Verstoring door beweging en visuele verstoring	0	0	0
MENS – RUIMTE EN MOBILITEIT			
Wisselwerking met de ruimtelijke context	+2	0	-1
Ontsluiting			
- Verkeersgeneratie	0	0	0
- Toegankelijkheid	0	0	0
Ruimtegebruik			
- Ruimtebalans (of functioneel ruimtegebruik)	-1	-3	-3
- Wijziging eigendomstoestand	-2	-3	-3
- Medegebruik	+1	+2	+1
Gebruikskwaliteit			
- Organisatie	+1	0	+1
- Landbouwgebruikskwaliteit	-1	-3	-1
Gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten			
- Hinder	0	0	-2
- Veiligheid	0	0	0
- Risico-installaties	0	-1	0
- Schadelijke diersoorten	-1	0	0

12.2. Overzicht milderende maatregelen en aandachtspunten

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de in dit rapport gestelde milderende maatregelen en aandachtspunten. Aandachtspunten worden in Tabel 12-3 in grijs weergegeven. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen milderende maatregelen die genomen dienen te worden in de planfase (met betrekking tot de planbestemming), in de ontwerpfase, tijdens de vergunningenfase of als flankerende maatregel. Daar dit plan reeds een optimalisatie is van een plan dat reeds onderzocht was in een strategisch planMER, en dit in nauw overleg met de betrokken lokale actoren, zijn alle belangrijke mogelijke milderingen op planniveau al verwerkt in het geoptimaliseerd plan zelf. Er zijn met ander woorden niet veel relevante milderingen op planniveau meer. Daarnaast zijn er ook nog milderende maatregelen die flankerend beleid betreffen. Ook deze zijn beperkt. Er is immers in samenhang met het eerder opgemaakte strategisch plan-MER in overleg met de betrokken sectoren op Vlaams niveau reeds een uitgewerkt flankerend beleid opgemaakt voor het volledige sigmaplan, dit voor landbouw, recreatie, Dit flankerend beleid maakt deel uit van de regeringsbeslissing die het Meest Wenselijke Alternatief aanduidt, en maken als dusdanig deel uit van in dit MER onderzocht geoptimaliseerde plan.

Voor een gedetailleerd overzicht van alle milderende maatregelen en aandachtspunten wordt verwezen naar de respectieve hoofdstukken hoger in het MER.

Milderende maatregelen worden voorgesteld voor ingrepen in het plangebied die een blijvende negatieve impact op het milieu zullen veroorzaken of ter versterking van positieve effecten. Toepassing van de milderende maatregelen zal de negatieve effecten vermijden, opheffen, verzachten of compenseren.

In Tabel 12-4 (aanlegfase) en Tabel 12-5 (exploitatiefase) wordt de effectbeoordeling na mildering opgenomen.

Tabel 12-3: Overzicht van milderende maatregelen (zwart) en aandachtspunten (grijs)

Milderende maatregel	Doelstelling	Dwingend	Toepassing waar mogelijk	Haalbaarheid / Uitvoerbaarheid			
				RUP (planniveau)	Inrichtingsplan	Vergunningen (projectniveau)	Flankerend beleid
BODEM							
Actief bodembeheer met maximaal hergebruik van bodem en minimaal gebruik van primaire delfstoffen.	Maximaal beperken van grondverzet en van gebruik primaire delfstoffen		X		X		
Verdichting van de bodem in de (tijdelijke) werfzones, grondstockagezones en werfwegen kan door gepaste maatregelen tijdens de werken vermeden of na de werken opgeheven worden: werfzones afbakenen, achteruitschrijdend werken, werkstroken voor aan- en afvoer van grond op nog te vergraven of ecologisch minst kwetsbare terreingedeelten. Dit is vooral van belang waar de bodem na de werken een natuurlijk of een landbouwgebruik kent.	Minimaliseren van effecten van verdichting en afgeleide effecten voor natuur en landbouw		X		X		
Natuurtechnische milieubouw toepassen bij afwerking van oevers.	Goede uitgangssituatie realiseren voor natuurontwikkeling		X	X	X		
WATER							
Grondwaterkwaliteit. Uitvoeren fosfaatonderzoek ter hoogte van de inrichtingszones voor open water in alle drie de deelzones. Onderzoeken of afgraving dan wel fosforuitmijning nodig is voor concentratievermindering fosfor in de bovenlaag van de bodem om effecten van fosfaatvrijstelling uit bestaande landbouwgronden te voorkomen. Eventuele fosfaat-aangerijkte bodemlagen met risico op fosforvrijgaves na vernatting, zullen in functie van het realiseren van een gunstige oppervlaktewaterkwaliteit (open water en moeraszones) en van de beoogde natuurdoelen voorafgaand uitgemijnd of verwijderd moeten worden. In de zone 2 worden er in het basisplan geen afgravingen voorzien. In de natuurgebieden van deze zone 2 kunnen maatregelen zoals uitmijnen of natuurlijke waterzuivering nodig zijn om verhoogde concentraties aan fosfor uit de bodem en het grondwater te verwijderen.	Effecten van fosfaatvrijstelling uit bestaande landbouwgronden voorkomen	X			X		
Oppervlaktewaterkwaliteit Kleine Nete. Een geringe toename aan nutriëntenlozingen in de Kleine Nete vanuit het geplande landbouwgebied, kan worden gemilderd door de geplande uitwateringsconstructie op de Kleine Nete (lozing) ten zuiden van Varenheuvel-Abroek, te vervangen door een afwatering via de (bestaande) langsgracht naar de bestaande uitwatering ten westen (lozing in de Kleine Nete). Door de langsgracht en zonodig een er naast gelegen moeraszone in het natuurgebied in te schakelen als natuurlijk waterzuiveringssysteem, kan een eventuele toename van bemestingsdruk op de sectie van de Kleine Nete ten zuiden, worden verminderd. In de projectfase dient de noodzaak van deze maatregelen verder onderzocht te worden.	Effecten van gewijzigde afwatering van landbouwzone naar deel van Kleine Nete voorkomen.	X			X		
Waterbodempkwaliteit. De impact op de waterbodempkwaliteit is het grootst in de zone 3, als gevolg van de inlaat van Netewater dat aangerijkt is met vooral zwevende stoffen, zink, stikstof en fosfor. In de zone 1 is de bodem en waterbodemp historisch reeds sterk aangerijkt en blijft aanrijking beperkt tot de overstromingsevents. Milderende maatregelen kunnen bestaan uit: – Qua timing van uitvoering op elkaar afstemmen van enerzijds acties voor oppervlaktewaterkwaliteitsverbetering van de Grote Nete (Acties Bekkenbeheerplan voor oppervlaktewaterkwaliteitsverbetering: slibruiming, sanering rioleringsinfrastructuur, reductie nutriëntinflux vanuit landbouw, ...) en in exploitatie brengen van het Sigma-plan voor Zone 3	Aanrijking van waterbodemp beperken.		X		X		X

Milderende maatregel	Doelstelling	Dwingend	Toepassing waar mogelijk	Haalbaarheid / Uitvoerbaarheid			
				RUP (planniveau)	Inrichtingsplan	Vergunningen (projectniveau)	Flankerend beleid
<p>anderzijds. Door deze maatregel kan de impact op de sedimentkwantiteit en kwaliteit preventief worden gemilderd.</p> <p>– Optimalisatie van het concept-inrichtingsplan voor zone 3, waarin het open water t.h.v. de inlaat van het Netewater, ingericht wordt voor een maximaal bezinkingsrendement van de aanwezige zwevende stoffen in het inlaatwater en/of een natuurlijke zuivering en een gemakkelijke verwijdering van het sediment uit het vijversysteem. Door deze maatregel kan vooral de impact op de sedimentkwaliteit curatief worden gemilderd en de impact/verspreiding van het sediment over de volledige zone worden vermeden.</p>							
<p>Grondwaterkwantiteit. Monitoring/opvolgen van de grondwaterpeilen voor en na de installatie van de maatregelen in alle 3 de deelzones. Het bijstellen van het grondwaterpeil in de plangebieden (zo goed mogelijk aansluitend bij de beoogde stuwpeilen in functie van de natuurdoelstellingen) is mogelijk door het instellen van de stuwen en de peilen van de in- en uitlaatkunswerken. Ten opzichte van de modelresultaten van de grondwatermodellering kunnen beperkte afwijkingen in zomergrondwaterstanden in de randzones van het plangebied worden gemonitord. Aandachtszones in dit verband zijn de parken Hof van Lachen en Ringenhof, de woonwijk in de omgeving Ringenhof, gehuchten ten ZW van Kleine Nete in zone 2. Indien de grondwaterstanden in de zomermaanden te langdurig hoog zouden staan, dient de instelling van de stuwpeilen te worden aangepast of de lokale drainage bijgesteld.</p>	Monitoring van ongewenste hoge grondwaterstanden in zomerperiode	X			X		
<p>Grondwaterkwantiteit. Op basis van de grondwatermodellering is een verbeterde lokale drainage ter hoogte van zone 3 (omgeving Bartstraat) noodzakelijk om schadelijke gevolgen van stijging grondwaterstand (met name tijdens de zomermaanden) ter hoogte van bebouwing te voorkomen.</p>	Ongewenste hoge grondwaterstanden in zomerperiode ten N van zone 3 voorkomen	X			X		
<p>Grondwaterkwantiteit. Verdroging bij bemaling (ter hoogte van aanleg van in- en uitwateringsconstructies) tegengaan (door b.v. retourbemaling toe te passen of te werken binnen een gesloten bouwput).</p>	Verdroging door bemaling tegengaan		X		X		
<p>Oppervlaktewater-structuurkwaliteit. Maximaal hanteren van methoden van natuurtechnische milieubouw (NTMB). De regelbare stuwen op de Klein Pulsebeek zijn visvriendelijk uit te voeren. Als toelichting bij RUP.</p>	Verbeteren/handhaven van structuurkwaliteit van waterlopen en van vismigratiemogelijkheden.		X	X (aandachtspunt in toelichtingsnota)			
Geluid en Trillingen							
<p>Aanlegfase. Ondanks het tijdelijke karakter van de geluidsemissies voor de rooiwerkzaamheden moet in de uitvoeringsfase bekeken worden welke machines ingezet kunnen worden voor het kappen/verwijderen van bomen, houtkanten en begroeiing waarbij de meest geluidsarme techniek wordt toegepast. Bij het vellen van bomen waarbij gebruik gemaakt wordt van een velkop met hydraulische schaar i.p.v. kettingzagen zal de geluidsemissie lager liggen. Voor de hoge geluidsbelastende werkzaamheden tijdens de aanlegfase en de voorbereidende werken wijst dit op het belang van gerichte werktijden en minimale werkingsduur, eventueel groepering van geluidsbelastende werkzaamheden. Om de geluidshinder ten aanzien van de omwonenden enigszins te milderen moet er telkens gewerkt worden met de meest geluidsarme machines.</p>	Minimaliseren van effecten van geluidsemissies tijdens aanlegfase	X			X		
<p>Communicatie bij aanvang van geluidsbelastende werkzaamheden. Overschrijdingen van de milieukwaliteitsnorm tijdens bepaalde werkzaamheden zijn echter niet uit te sluiten. Via een gerichte communicatie moeten de omwonenden op voorhand op de hoogte gebracht worden bij aanvang van geluidsbelastende werkzaamheden (machines voor grondverzet en machines voor rooien van vegetatie)</p>	Informereren van potentieel geluidsgehinderden.	X					X

Milderende maatregel	Doelstelling	Dwingend	Toepassing waar mogelijk	Haalbaarheid / Uitvoerbaarheid			
				RUP (planniveau)	Inrichtingsplan	Vergunningen (projectniveau)	Flankerend beleid
Fauna en Flora							
Geluidsverstoring. Milderende maatregelen om de geluidsverstoring tijdens de aanlegwerkzaamheden te beperken, zijn noodzakelijk. Deze zijn beschreven in de discipline Geluid. Voor de hoge geluidsbelastende werkzaamheden is er ook een groot belang van gerichte werktijden en minimale werkingsduur, eventueel groepering van geluidsbelastende werkzaamheden. Op projectniveau dient meer in detail bekeken te worden of het gebruik van geluidsarme technieken volstaat of het noodzakelijk is op specifieke locaties bepaalde gevoelige periodes te vrijwaren van geluidsverstoring.	Geluidsverstoring voor fauna voorkomen.	X			X	X	
Behoud bestaande vegetaties. Wanneer de natuurinrichting tot op projectniveau ontwikkeld wordt, is het van belang om meer in detail na te gaan welke zones en aanwezige vegetatieve elementen kunnen behouden blijven binnen het inrichtingsgebied. Zoals eerder aangegeven, bestaan er in de referentiesituaties immers reeds biotopen die overeenkomen met de beoogde habitats voor de doelsorten. Deze zones dienen zoveel mogelijk gevrijwaard te blijven, ook in de aanlegfase, zodat ze in het kader van de realisatie van het voorliggend plan verder opgewaardeerd kunnen worden.	Maximaal behoud van bestaande vegetaties		X	X			
Kleine landschapselementen. Het kappen van bomen en kleine landschapselementen dient in het kader van het detailontwerp voor de cluster Nete en Kleine Nete zoveel mogelijk vermeden te worden. Waar lokale alternatieven zijn, dienen deze benut te worden. Wanneer de natuurinrichting tot op projectniveau ontwikkeld wordt, is het van belang om voldoende aandacht te hebben voor het behouden en/of creëren van verbindingen door het inplannen/behouden van bv. kleine landschapselementen en bosfragmenten in en om de wetlands en GOG's (zonder het hypothekeken van de beoogde natuurdoelstellingen). Op die manier worden migratiebarrières voor vleermuizen tussen hun foerageer- en slaappleatsen vermeden en kunnen de natuurelementen in het landschap dienen als verbingsselementen voor o.a. een aantal zoogdiersoorten.	Maximaal behoud van kleine landschapselementen		X	X			
Werfzones in ecologisch kwetsbare zones. Bij het uitwerken van het plan tot op projectniveau dient waar mogelijk aandacht gegeven te worden aan het vermijden van de ecologisch kwetsbare zones voor de werkstroken voor bv. het aan- en afvoeren van grond. Op die manier kan indirect natuurverlies door bodemverdichting zoveel mogelijk vermeden worden.	Vermijden van natuurverlies en schade ter hoogte van werfzones.		X		X		
Verstoring door recreatie. Op projectniveau dient bekeken te worden hoe de recreatie in en om de zones doordacht ge(her)organiseerd kan worden om mogelijke verstoring, vnl. in gebieden met habitat met riet en open water voor o.a. roerdomp (zone 1 en 3) te beperken.	Vermijden van natuurverstoring door recreatie		X		X		
Verdroging tegengaan door zo weinig mogelijk te bemalen of b.v. retourbemaling te voorzien. Tijdens de aanleg van een aantal infrastructuurvoorzieningen en constructies zal bemaling nodig zijn. De hoeveelheid water die hierbij vrijkomt, zal beperkt zijn maar retourbemaling met lozing op de nabijgelegen waterlopen of werken binnen een gesloten bouwput is het meest wenselijk.	Vermijden van verdrogingseffecten door bemaling		X		X		
Geen vismigratieknelpunten creëren. De stuwen op de waterlopen worden visvriendelijk uitgevoerd. Deze maatregel is een aandachtspunt voor de discipline Fauna en Flora en tevens een wettelijke verplichting.	Vermijden van vismigratieknelpunten		X		X		
Milieuvriendelijke oeverinrichting (geen steile oevers of uitklimmogelijkheden) en goed ontwikkelde oevervegetatie nastreven. Dit is een maatregel ter uitvoering van het plan: bestaande steile oevers van vijvers en waterlopen worden afgeschuind en aangelegd met	Toepassen van ontwerpprincipes van natuurtechnische milieubouw		X		X		

Milderende maatregel	Doelstelling	Dwingend	Toepassing waar mogelijk	Haalbaarheid / Uitvoerbaarheid			
				RUP (planniveau)	Inrichtingsplan	Vergunningen (projectniveau)	Flankerend beleid
oevervegetatie. Om een waardevolle ecologische structuurkwaliteit van nieuw aan te leggen waterlopen en grachten te ontwikkelen, dient, waar werken aan waterlopen/grachten worden uitgevoerd, zoveel mogelijk gewerkt te worden volgens de principes van de natuurtechnische milieubouw. Dit geldt zeker voor de werken aan de Klein Pulsebeek. De verenigbaarheid van deze principes met de technische vereisten voor werken langs bevaarbare waterlopen dient evenwel steeds nagegaan te worden.							
Landschap, Bouwkundig erfgoed en Archeologie							
De integratie van archeologisch onderzoek in de uitvoering van het project is van primordiaal belang. Er dient daarbij rekening gehouden te worden met een archeologisch vooronderzoek over de oppervlakte van de geplande verstoringen en/of controle tijdens de werken. Dit is met name nodig op plaatsen waar dijken voorzien worden, waar infrastructuur wordt gebouwd buiten het profiel van de rivier, waar tijdelijke grondstocks worden voorzien en waar uitgravingen worden gedaan (grachten, bovengrond, ...). De zones van afgravingen (oa in functie van de werfinrichting, stapelen van grond, aanrijwegen, afgraven van akkers, uitwateringsgrachten, etc...) zullen zo beperkt mogelijk gehouden worden. Alle afgravingen worden duidelijk aangeduid op de uitvoeringsplannen en voorafgaandelijk besproken met Onroerend Erfgoed in functie van de uitvoerings- en locatiealternatieven.	Vermijden van schade aan archeologisch bodemarchief	X			X	X	
Archeologische begeleiding. Vanuit de concrete plannen voor de inplanting van de verstoringen, dienen de archeologen betrokken te worden in de coördinatievergaderingen van de verschillende werken. Er dient daarbij steeds rekening gehouden te worden met een archeologisch vooronderzoek over de oppervlakte van de geplande verstoringen en/of controle tijdens de werken. Bij de uitvoering van de kleinere dijkwerken dient op kwetsbare plaatsen gebruik gemaakt te worden van rijplaten om vervorming en vernietiging van de ondergrond te voorkomen. W&Z heeft in het kader van de actualisatie van het SIGMAPLAN een overeenkomst met het Agentschap Onroerend Erfgoed inzake het paleolandschappelijk en archeologisch vooronderzoek. Deze overeenkomst geeft invulling aan de milderende maatregel uit het plan-MER. Deze maatregelen m.b.t. de aanpak van archeologie en bouwkundig erfgoed werden reeds in het plan-MER van het algemeen SIGMA-plan vermeld en blijven onverminderd gelden.	Vermijden van schade aan archeologisch bodemarchief	X			X	X	
Structuur- en relatiewijzigingen & verdwijnen historisch geografische structuren Binnen de Polder van Lier en in de zone 2 Varenheugel-Abroek is het wenselijk om bij de inrichtingswerken zo veel mogelijk rekening te houden met de huidige structuur qua percelering en grachtenpatroon, inzonderheid de duidelijk strookvormige verkavelingspatronen in Polder van Lier. Het graven van nieuwe grachten of dempen van bestaande grachten wordt tot het minimum beperkt. Hierbij wordt bij voorkeur rekening gehouden met het huidige perceleringspatroon.	Maximaal behoud van historisch-geografische structuren	X			X		
Alle gebruikelijke maatregelen moeten worden genomen om schade (grondwaterafverlaging, trillingen) aan de omliggende gebouwen (met erfgoedwaarde) door de werken te voorkomen. In het algemeen zijn er geen zeer risicovolle situaties aanwezig.	Vermijden van schade aan bouwkundig erfgoed.	X			X		
MENS							
Alternatieve herlocalisatieplaats in de vallei van de Nete.	Impact op (gewenste)		X				X

Milderende maatregel	Doelstelling	Dwingend	Toepassing waar mogelijk	Haalbaarheid / Uitvoerbaarheid			
				RUP (planniveau)	Inrichtingsplan	Vergunningen (projectniveau)	Flankerend beleid
In zone 3 komt de in het GRS van Nijlen voorgestelde locatie voor her te lokaliseren visvijvers te vervallen, deze ligt in het plangebied. Het beperkt negatieve effect op de ruimtelijke context in zone 3 kan gemilderd worden door een alternatieve locatie voor te stellen voor de visvijvers in de vallei van de Grote Nete die verwijderd worden.	ruimtelijke context milderen						
Vermijden van ontstaan van restructies. Eveneens met betrekking tot de impact op de ruimtelijke context in zone 3, maar dan op linkeroever, kan deze gemilderd worden door een grenscorrectie. Een begrenzing die ervoor zorgt dat er geen restructies meer zijn tussen de spoorweg en Grote Nete, maar duidelijke afgebakende structuren, eventueel een overgangsstructuur, zullen bijdragen aan een sterkere wisselwerking.	Versnippering en ontstaan van restpercelen vermijden	X		X			
Beperken vrachttransporten over de weg. Hiervoor moeten twee opties onderzocht worden: - De vrijgekomen gronden kunnen, indien ze er technisch voor geschikt zijn, hergebruikt worden bij de aanleg van de gebieden. - Er kan gewerkt worden met transport over het water. Beide opties zijn afhankelijk van nog niet gekende factoren. Er kan dus enkel als dwingende maatregel worden opgenomen dat deze mogelijkheden ter dege moeten onderzocht worden. Door dit onderzoek zullen de effecten echter niet gemilderd worden.	Verkeersgeneratie en indirecte effecten (hinder en veiligheid) ervan beperken.	X					X
Beperken conflictpunten werfverkeer en bestaand verkeer: Indien vervoer over water niet mogelijk lijkt kan gezocht worden naar aangepaste werfwegen, waarbij geen kruisend verkeer meer is op de dijkwegen maar een andere weg gevolgd wordt door aankomende en vertrekkende vrachtwagens. We bevelen aan om een voor fietsers zo veilig mogelijke route te garanderen tijdens de werffase, waarbij eventuele conflictpunten met het werfverkeer tot een minimum beperkt worden. Ook dient er voor het bepalen van de werfperiode rekening gehouden worden met het fietsverkeer. Door te werken in de maanden waarin er minder recreatief fietsverkeer is, geen transporten te organiseren tijdens de ochtend- en avond piek van het schoolgaande fietsverkeer zullen er geen problemen inzake wegcapaciteit zijn op de werfwegen. Ook de veiligheid zal hierdoor toenemen.	Toegankelijkheid garanderen en impact op hinder en veiligheid verkeersdeelnemers beperken	X					X
Fasering van uit gebruik name van percelen. Inzake het effect op het ruimtegebruik is mildering mogelijk door een duidelijke fasering van de uit gebruik name en de in voege treding van de nieuwe ruimtelijke ordeningsbestemming. Deze hoeven niet samen te vallen met de wijziging in het eigendomsstatuut (zie verder) maar wel met het ogenblik dat de gebieden effectief aangelegd en in gebruik zullen genomen worden. Daarbij kan er ook rekening gehouden worden met specifieke gebruikskennmerken zoals de oogtcycli voor de akkers, of de gebruikskennmerken van de weilanden. Deze milderende maatregel mildert de uiteindelijke impact met en halve graad: de uiteindelijke wijziging zal nog steeds plaatsvinden, maar de overgang zal meer afgestemd zijn op het huidig gebruik. Er kan een tijdelijk gebruiksovereenkomst gesloten worden na de onteigening en in het RUP kan, indien dit op de ogenblik van de opmaak nog steeds relevant is, opgenomen wordt dat de in voege treding van de bestemming pas start op een welbepaalde datum.	Impact op het ruimtegebruik (vooral agrarisch) beperken door afstemming uitgebruikname		X	X			
Alternatieve locatie voor bestaande visvijvers. De wijzigingen in het ruimtegebruik, meer bepaald inzake de recreatieve functie, kunnen in zone 2 en 3 gemilderd worden door het voorzien van een alternatieve locatie voor de aanwezige officiële visclubs. In het Gemeentelijk structuurplan Nijlen werd reeds een locatie naar voor geschoven, zuidelijk van zone 2 voor de vallei van de Kleine Nete. Het is wenselijk om deze verder te concretiseren en een specifiek terrein te voorzien. Voor zone 3 kan een herlocatieplaats best gekoppeld worden aan de	Effecten op recreatief gebruik beperken	X					X

Milderende maatregel	Doelstelling	Dwingend	Toepassing waar mogelijk	Haalbaarheid / Uitvoerbaarheid			
				RUP (planniveau)	Inrichtingsplan	Vergunningen (projectniveau)	Flankerend beleid
nieuw te onderzoeken herlocalisatieplaats voor visvijvers in de Netemonding.							
Respecteren van kadastrale perceelsgrenzen. De effecten op de eigendomstoestand kunnen in zone 3 plaatselijk gemilderd worden door een betere planafbakening op linkeroever. Een begrenzing die ervoor zorgt dat de perceelsgrenzen maximaal gevolgd worden, of op zijn minst dat er geen onbruikbare restpercelen ontstaan, is wenselijk.	Versnippering en ontstaan van restpercelen vermijden	X		X			
Afspraken inzake timing van maatregelen onteigeningen. Een andere mildering op het uiterst negatieve effect van de wijzigingen in de eigendomstoestand is het maken van duidelijke concrete afspraken met de huidige eigenaars. Zo is het erg belangrijk dat er een duidelijke datum afgesproken wordt, die tevens toelaat om waar mogelijk een oplossing te zoeken voor de huidige eigenaars en gebruikers. Daarbij moet er ook de mogelijkheid zijn om de wijziging in eigendomstoestand en het beëindigen van het huidige gebruik op een ander ogenblik te laten plaatsvinden: na verkoop, en ontvangst van kredieten die kunnen aangewend worden voor de aankoop van een nieuwe eigendom, de mogelijkheid bieden om het huidige gebruik, of het nu een gebruik als woning / visvijver of landbouwperceel betreft, nog even te laten verderlopen tot het gebied effectief wordt aangelegd of in gebruik wordt genomen voor zijn nieuwe functie.	Eigenaars voldoende tijd bieden om op zoek te gaan naar een oplossing.	X					X
Fasering voor specifieke bemestingsnormen Naast een afgestemde fasering (als milderende maatregel bij wijzigingen in het ruimtegebruik en eigendomstoestand) kan er ook een fasering worden voorzien voor specifieke bemestingsnormen. Deze bemestingsnormen zijn gekoppeld aan de juridische bestemming. Door in het RUP de datum van de invoege treding van de bestemming op te nemen blijven de bemestingsnormen die gekoppeld zijn aan de huidige bestemming in voege tot die datum en niet tot de goedkeuring van het RUP. Dit is vooral relevant voor zone 2. De datum van de opmaak en invoegetreding van het RUP is echter nog niet gekend, en spoot mogelijks samen met de uitbreukname. Dit is enkel relevant in dien de uitbreukname significant later is dan de goedkeuring van het RUP.	Impact op landbouw beperken		X	X			
Lokale drainage omgeving Basstraat Zone 3. De hinder in zone 3 met betrekking tot hogere grondwaterstanden in de omgeving van de Bartstraat kan gemilderd worden zoals beschreven bij de discipline water: verbeteren van lokale drainage ter hoogte van zone 3 om schadelijke gevolgen van stijging grondwaterstand (met name tijdens de wintermaanden) ter hoogte van bebouwing te voorkomen.	Hinder naar omwonenden beperken	X			X	X	
Veiligheidsvoorschriften leidingen. In zone 2 kan de impact gemilderd worden door accuraat overleg met de leidingbeheerders en een aanduiding van de leidingen in het RUP.	Risico's beperken	X		X			
Monitoring toename potentieel schadelijke diersoorten. De impact van de aanwezigheid van potentieel schadelijke diersoorten kan gemilderd worden door verdere monitoring. Zo is verder onderzoek naar knijten in de Scheldevallei wenselijk, alsook is het wenselijk om te voorzien in een meldpunt voor de omwonenden en artsen als er schadelijke diersoorten opgemerkt worden. Aan deze meldingen kan gevolg gegeven worden door aangepast beheer: tijdelijk onder water zetten of net droogleggen van locaties waar er zich populaties muggen bevinden, bestrijden van ratten, ... Deze maatregelen zijn maatregelen op projectniveau en niet uitvoerbaar op planniveau of doorvertaalbaar in het RUP.	Effecten op hinder en gezondheid beperken		X				X

Tabel 12-4: Effectbeoordeling tijdens de aanlegfase na mildering

Effectgroep	Zone 1	Zone 2	Zone 3
BODEM			
Structuurwijziging	-3	-3	-3
Profielwijziging	0	0	-2
Verbruik en vrijkomen van grond	-2	-2	-2
Impact op bodemkwaliteit	0	0	0
WATER			
Wijziging grondwaterkwantiteit			
- Effecten van bemaling	0	nvt	nvt
Impact op oppervlaktewaterkwaliteit			
- Vertroebeling	-1	-1	-1
- Verontreiniging	0	0	0
- Fosformobilisatie	-1	-1	-1
Impact op de waterbodembodemkwantiteit	-1	-1	-1
Impact op de waterbodembodemkwaliteit	0/-1	0/-1	0/-1
Impact op structuurkwaliteit	+1	+1	+1
GELUID EN TRILLINGEN			
Geluidshinder vrachtwagentransport	0	0	0
Geluidshinder transport per schip	0	0	0
Geluidshinder aanlegwerkzaamheden	-1	-1	-1
Trillingshinder aanlegwerkzaamheden	0	0	0
FAUNA EN FLORA			
Verstoring			
- Verstoring door geluid en trillingen	-1	-1	-1
LANDSCHAP, BOUWKUNDIG ERFGOED EN ARCHEOLOGIE			
Effectgroep structuur- en relatiewijzigingen			
- Impact op geomorfologische waarden en processen	0/+1 -> -1 ³⁰	-1	-2
- Functionele versnippering actueel gebruik	-1	-1	-2
Effectgroep verlies erfgoedwaarde			
- Impact op historisch-geografische elementen en structuren	-1 -> -2 ³⁰	-1	-2
- Beschermde landschappelijke erfgoedwaarden	0	0	-2
- Niet-beschermde landschappelijke erfgoedwaarden	0	-1	0
Effecten op bouwkundig erfgoed			
- Aantal erfgoedwaarden die verdwijnen	0	0	0
- Beïnvloeding context bouwkundig erfgoed	0	0	0
Effecten op archeologie			
- Vergraven onverstoorde oppervlakte of wijziging grondwaterafel	-1	-1	-1
Wijziging perceptieve kenmerken			
- Verwijderen, veranderen of toevoegen landschapselementen	0/+1 -> -1 ³⁰	-1	-2
MENS – RUIMTE EN MOBILITEIT			
Ontsluiting			
- Verkeersgeneratie	-1	0	-1

Effectgroep	Zone 1	Zone 2	Zone 3
- Toegankelijkheid	-1	0	0
Gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten			
- Hinder	-1	-1	-1
- Veiligheid	-1	-1	-1

Tabel 12-5: Effectbeoordeling tijdens de exploitatiefase na mildering

Effectgroep	Zone 1	Zone 2	Zone 3
BODEM			
Structuurwijziging	0	0	0
Profielwijziging	0	0	0
Verbruik en vrijkomen van grond	0	0	0
Impact op bodemkwaliteit	+1	+1	+1
WATER			
Wijziging oppervlaktewaterkwantiteit			
- Effecten op waterstand Nete	0	0	0
- Effecten op waterstand onbevaarbare waterlopen	0	0	0
Wijziging grondwaterkwantiteit	-1	0	-1
Impact op oppervlaktewaterkwaliteit	+1	0	+1
Impact op grondwaterkwaliteit			
- Uitloging bodemverontreiniging	0	0	0
- Overstromingen	-1	0	0
Impact op de waterbodemkwantiteit	-1	0	-1
Impact op de waterbodemkwaliteit	-1	0/-1	-1
FAUNA EN FLORA			
Ruimtebeslag			
- Direct permanent ruimtebeslag	-2	-1	-2
- Directe permanente ruimtewinst	+2	+3	+3
- Bosbalans		-	
Indirect natuurverlies			
- N.a.v. bodemverstoring	-1	-1	-1
- N.a.v. structuurwijziging waterlichamen	+1	+1	+1
- N.a.v. periodieke overstromingen	0	0	0
Versnippering			
- Barrièrewerking	0	+1	0
- Vismigratie	0	0	0
Eutrofiëring	0	nvt	nvt
Wijziging grondwaterstand	0	0	0
Wijziging hydrologie oppervlaktewaterlichaam	0	0	0
Verstoring			
- Verstoring door beweging en visuele verstoring	0	0	0
MENS – RUIMTE EN MOBILITEIT			
Wisselwerking met de ruimtelijke context	+2	0	0
Ontsluiting			
- Verkeersgeneratie	0	0	0

Effectgroep	Zone 1	Zone 2	Zone 3
- Toegankelijkheid	0	0	0
Ruimtegebruik			
- Ruimtebalans (of functioneel ruimtegebruik)	-0,5	-2	-2
- Wijziging eigendomstoestand	-2	-3	-3
- Medegebruik	+1	+2	+1
Gebruikskwaliteit			
- Organisatie	+1	0	+1
- Landbouwgebruikskwaliteit	-1	-3	-1
Gecumuleerde hinder, veiligheids- en gezondheidsaspecten			
- Hinder	0	0	-1
- Veiligheid	0	0	0
- Risico-installaties	0	0	0
- Schadelijke diersoorten	-1	0	0

13. VERKLARENDE WOORDENLIJST

Woord	Beschrijving
Alluviaal	Het losse materiaal dat als sediment door een rivier is afgezet
Alternatief	Een andere keuzemogelijkheid, beantwoordend aan de doelstelling van het plan, omvattende: realisatie-, locatie- en uitvoeringsalternatief
Bemaling	Afpomping van water om het grondwaterniveau plaatselijk te verlagen zodat de werken in droge grond kunnen uitgevoerd worden
Bodemprofiel	Verticale bodemdoorsnede waarin de opbouw en de ontwikkeling van de bodem waarneembaar is
Bodemserie	De basiseenheid van de Belgische classificatie-hiërarchie. De bodemserie wordt bepaald door de grondsoort, de natuurlijke drainering en de horizontenopvolging. Een bodemserie wordt verder ingedeeld in bodemtypen
Bodemverdichting	Samenpersen en dichter maken van de bodem
Biologische waarderingskaart	De voorkomende vegetatie wordt, aan de hand van een uniforme lijst van karteringseenheden, geïnventariseerd en in kaart gebracht. Aan iedere ecotoop wordt een waarde toegekend
Discipline	Milieuaspect dat in het kader van milieueffectrapportage onderzocht wordt
Eutrofiëring	Een uitzonderlijk hoge algenactiviteit als gevolg van een verhoogde beschikbaarheid van nutriënten (vnl. stikstof en fosfor) door menselijk handelen
Eutroof	Voedselrijk
Faunistisch	Met betrekking tot de dierenwereld
Floristisch	Met betrekking tot de plantenwereld
Geplande situatie	Toestand van het studiegebied tijdens en na de uitvoering van het plan
Gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij	Dit is een variant op het gecontroleerd overstromingsgebied (zie verder), met het verschil dat het normale getijdenverloop in de rivier, via inlaatsluizen in de dijk, zich hier – weliswaar gedempt – ook voortzet in het gebied. Een gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij wordt grotendeels op dezelfde manier aangelegd als een klassiek gecontroleerd overstromingsgebied. Er worden echter wel inlaatsluizen gebouwd die bij ieder hoog tij een beperkte hoeveelheid water in het gebied laten stromen en die het water bij laag tij opnieuw naar de rivier laten vloeien.
Gecontroleerd overstromingsgebied	Dit is een aan een getijdenrivier gelegen gebied dat helemaal met dijken omringd is. Tussen de rivier en het overstromingsgebied ligt een 'overloopdijk'. Dit is een overstroombare dijk, waarbij de dijkhoogte afhankelijk is van het gewenste veiligheidsniveau. De kruin en de taluds van de dijk zijn verstevigd om overstortend water te kunnen weerstaan. In de overloopdijk zijn afvoersluizen voorzien om het water (bij een lager waterpeil in de rivier) terug naar de rivier te laten vloeien. Als het waterpeil in de rivier hoger komt te staan dan de overloopdijk, stroomt het water in het gebied. Zo halen we een volume water uit de rivier en dat zorgt voor een betere beveiliging van andere langs de rivier gelegen gebieden. Aan de landzijde wordt het overstromingsgebied afgeschermd door een stevige, hoge 'ringdijk'.
Grondwater-kwetsbaarheid	De grondwaterkwetsbaarheid van een gebied is een code die het risico op verontreiniging van het grondwater in de bovenste watervoerende laag aangeeft (bron: www.dov.vlaanderen.be)
Integraal waterbeleid	Het beleid gericht op het gecoördineerd en geïntegreerd ontwikkelen, beheren, en herstellen van watersystemen met het oog op het bereiken van de randvoorwaarden die nodig zijn voor het behoud van dit watersysteem als zodanig, en met het oog op het multifunctionele gebruik, waarbij de behoeften van de huidige en komende generaties in rekening worden gebracht
Kwel	Kwelgebieden zijn plaatsen waar grondwater voortdurend aan de oppervlakte komt (opwaartse grondwaterstroming i.p.v. infiltratie)
Milieueffectrapport	Een openbaar document waarin, van een voorgenomen plan of programma en

	van de redelijkerwijze in beschouwing te nemen alternatieven, de te verwachten gevolgen voor mens en milieu in hun onderlinge samenhang op een systematische en wetenschappelijk verantwoorde wijze worden geanalyseerd en geëvalueerd, en aangegeven wordt op welke wijze de aanzienlijke milieueffecten vermeden, beperkt, verholpen of gecompenseerd kunnen worden (bron: nieuwe mer-decreet van 18/12/2002)
Milieueffectrapportage	De procedure die al dan niet leidt tot het opstellen en goedkeuren van een milieueffectrapport over een voorgenomen actie en in voorkomend geval tot het gebruik ervan als hulpmiddel bij de besluitvorming omtrent deze actie (bron: nieuwe mer-decreet van 18/12/2002)
MER-deskundige	Natuurlijke of rechtspersonen door de Vlaamse minister bevoegd voor het leefmilieu als deskundige voor het opstellen van een milieueffectrapport in één of meerdere disciplines
Meest wenselijk alternatief	Het meest wenselijk alternatief is via de beslissing van de Vlaamse Regering van 22 juli 2005 bekrachtigd als uitgangspunt voor de concretisering en verdere uitwerking van het geactualiseerde sigmaplan. Het is tevens het uitgangspunt voor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen en het werkingsgebied voor de inzet van de flankerende maatregelen voor landbouw en plattelandsrecreatie. Het meest wenselijke alternatief bestaat enerzijds uit overstromingsgebieden en anderzijds uit dijkverhogingen. Naast veiligheid tegen overstromingen is ook 'natuurlijkheid' een belangrijke doelstelling van het meest wenselijk alternatief. Het MweA is tot stand gekomen aan de hand van toetsen vanuit de verschillende 'belangen' (veiligheid, natuurlijkheid, landbouw)
Ontpoldering	Bij ontpoldering verschuift met de rivierdijk een eind landinwaarts, zodat een groot areaal van de vallei onder de dagelijkse invloed van het getij komt. De term ontpoldering is enkel van toepassing op gebieden die lager liggen dan het gemiddelde hoogwaterpeil. Een stuk van de vallei gaat daarbij deel uitmaken van het riviersysteem. Een scheiding tussen rivier en overstromingsgebied onder vorm van een overlooppdijk is hier niet aanwezig. Deze maatregelen is vooral interessant vanuit ecologisch oogpunt, omdat het potentieel areaal slikken en schorren erdoor vergroot
Ontwikkelingsscenario	Beschrijft de evolutie van het studiegebied in de toekomst, rekening houdend met de autonome evolutie van het gebied en met de evolutie onder invloed van plannen en beleidsopties
Plangebied	Het gebied waarin een voorgenomen activiteit gepland is
Referentiesituatie	De toestand van het studiegebied, waarnaar gerefereerd wordt in functie van de effectvoorspelling, omvattende: de huidige, gewijzigde en de wenselijke situatie
Relict	Een relict is een overblijfsel uit vroegere tijd dat nog getuigt van de toestand die toenmaals was. Met betrekking tot landschappen kunnen relicten zeer divers van aard zijn en getuigen ze in vele gevallen van een wordingsgeschiedenis. In wezen zijn dit punt-, lijn- en vlakvormige relicten
Milderende maatregel	Maatregelen die voorgesteld worden om nadelige milieueffecten van het plan te vermijden, te beperken en zoveel mogelijk te verhelpen
Rooien	Het verwijderen van bomen en houtachtige gewassen met inbegrip van hun wortelstelsel
Studiegebied	Het gebied dat bestudeerd wordt in functie van het vaststellen van de milieueffecten en afhankelijk is van de invloedssfeer van de milieueffecten
Warteroets	Met de watertoets wordt nagegaan of een ingreep schade kan veroorzaken aan het watersysteem. Het watersysteem is het geheel van alle oppervlaktewater (gaande van water dat een helling afstroomt tot de rivieren), het grondwater en de natuur die daarbij hoort
Wetland	Waterrijk of moerasachtig gebied

14. LIJST MET AFKORTINGEN

Afkorting	Beschrijving
AGNAS	Afbakening van natuurlijke en agrarische structuur
ANB	Agentschap voor Natuur en Bos
BPA	Bijzonder Plan van Aanleg
BS	Belgisch Staatsblad
BWK	Biologische waarderingskaart
GNOP	Gemeentelijk natuurontwikkelingsplan
GGG	Gecontroleerd overstromingsgebied met gereduceerd getij
GOG	Gecontroleerd overstromingsgebied
GRS	Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan
GRUP	Gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan
s-IHD	(specifieke) Instandhoudingsdoelstellingen
INBO	Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek
KMO	Kleine en Middelgrote Onderneming
LER	Landbouweffectenrapport
LTV	Langetermijnvisie
m.e.r.	Milieueffectrapportage (het proces)
MB	Ministerieel besluit
MER	Milieueffectrapport (het rapport)
MKBA	Maatschappelijke kosten-batenanalyse
MWeA	Meest wenselijk alternatief
NOG	Natuurlijk overstromingsgebied
NTMB	Natuurtechnische Milieubouw
OVAM	Openbare Afvalstoffenmaatschappij
RSPA	Ruimtelijk Structuurplan van Provincie Antwerpen
RSV	Ruimtelijk structuurplan Vlaanderen
ROG	Recent overstromingsgebied
RUP	Ruimtelijk uitvoeringsplan
RWO	Departement ruimtelijke ordening, woonbeleid en onroerend erfgoed
SBZ	Speciale beschermingszone
TAW	Tweede algemene waterpassing (referentieniveau voor de hoogtebepaling)
VEN	Vlaams ecologisch netwerk
VIOE	Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed
VLM	Vlaamse Landmaatschappij
VMM	Vlaams Milieumaatschappij
W&Z	Waterwegen en Zeekanaal
WL	Waterbouwkundig laboratorium

15. LITERATUURLIJST

ABO. (2015). Technisch verslag i.k.v. grondverzet. Hof van Lachenen en Anderstadt III. In opdracht van Agentschap voor Natuur en Bos. Ref.: Bestek ANB/CD/2013/1 - dienstbevel 42.

Adriaensen F., V. D. (2005). Instandhoudingsdoelstellingen Schelde-estuarium. Antwerpen: Universiteit Antwerpen, Rapport ECOBE 05-R82.

Aerts, N., Feys, S., Rousseaux, S., & Vermeersch, G. (2014). Soortenbeschermingsprogramma voor de roerdomp (*Botaurus stellaris*). Technum- Tractebel engineering in opdracht van Agentschap voor Natuur en Bos.

Agentschap voor Natuur en Bos. (2014). Ontwerp-managementplan Natura 2000 1.0 - BE2500001 - Duingebieden incl. IJzermonding en Zwin en BE2500121 - Westkust. Agentschap voor Natuur en Bos.

Agentschap Wegen en Verkeer. (2007). Bermbeheersplan voor de autosnelweg E313/A13. Provincie Antwerpen. Vanaf de R1 tot de Limburgse grens.

AnteaGroup en Gate. (2014). Paleolandschappelijk, archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek in het kader van het geactualiseerde Sigmoplan. Deelgebied: Varenheuvel-Abroek.

Arcadis Gedas NV. (2006). Ruimtelijk structuurplan gemeente Grobbendonk.

Arcadis Gedas NV. (2006). Ruimtelijk structuurplan gemeente Zandhoven.

Arcadis. (2011). Seismisch onderwatergeluid op het Nederlands Continentaal Plat. i.o.v. Rijkswaterstaat Dienst Noordzee.

Arcadis. (2013). Oriënterend bodemonderzoek 'Afvalwaterzuivering Bayer, Scheldelaan 420 te 2040 Antwerpen'.

Arcadis. (2016). Pallieterland Lier - Landschapspark - Visienota.

Bekkensecretariaat Netebekken. (2009). Het bekkenbeheerplan van het Netebekken (2008-2013).

Bekkensecretariaat Netebekken. (2016). Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021, Bekkenspecifiek deel Netebekken.

bvba Advies ruimtelijke Kwaliteit. (2003). Ruimtelijk structuurplan Lier - Lier stedelijk en open.

Cockaerts, G. (2011). Verslag van plaatsing van piëzometers - project Kleine Nete. In opdracht van IMDC. roject 096. 15pp.

Coen, L. (2013). 1D-Scenarioberekeningen Anderstadt geul.

Coen, L., Peeters, P., D'Haeseleer, E., & Mostaert, F. (2012). Studie ten behoeve van aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden in het kader van het Sigmoplan: Ondersteunende studies: cluster Nete en Kleine Nete. Versie 1_0. WL Rapporten, 713_15k. Antwerpen, België: Waterbouwkundig Laboratorium.

Coen, L., Taverniers, E., Peeters, P., & Mostaert, F. (2010). Inschatting GOG-werking langs Zeeschelde en tijgebonden zijrivieren: Periode 1981-2005. Versie 2_0. WL Rapporten, 713_15d. Antwerpen, België: Waterbouwkundig Laboratorium.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2007). Het bekkenbeheerplan van het Netebekken (2008-2013).

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2009). Deelbekkenbeheerplan Beneden Nete.

Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid. (2010). Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde.

De Knijf, G., Guelinckx, R., T'jollyn, F., & Paelinckx, D. (2010). Biologische Waarderingskaart, versie 2. Indicatieve situering van de faunistisch belangrijke gebieden. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2010 (INBO.R.2010.31). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek Brussel.

Departement Ruimtelijke Ordening, Woonbeleid en Onroerend Erfgoed. (sd). www.rsv.vlaanderen.be. Opgehaald van <http://www.rsv.vlaanderen.be/web/nl/planningsprocessen/Buitengebied/345.html>

Deusings, J. (2011). Project cluster Nete en Kleine Nete algemeen rapport. Landbouweffecten-rapport in het kader van het geactualiseerde Sigmoplan. VLM. Waterwegen en Zeekanaal NV, Afdeling Zeeschelde.

E.S.A. BVBA. (2015). Oriënterend bodemonderzoek 'Vopak Terminal ACS'.

Ecorem nv. (2014). Oriënterend bodemonderzoek 'Boudewijn- en Van Cauwelaertsluis'.

Haskoning Belgium bvba. (2008). Bepalen van het Maximum Ecologisch Potentieel en het Goed Ecologisch Potentieel voor het waterlichaam Antwerpse Havendokken en Schelde-Rijn verbinding. Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen.

Henkens, R., Jochem, R., de Molenaar, J., Pouwels, R., Reijnen, M., Visschedijk, P., et al. (2003). Verkenning van het effect van recreatie op broedvogels. Literatuurstudie en koppeling modellen FORVISITS en LARCH. Alterra Research Instituut voor de Groene ruimte.

<http://www.ciwvlaanderen.be>. (sd). Opgehaald van <http://www.ciwvlaanderen.be>

<http://www.inbo.be>. (sd).

<http://www.vismigratie.be>. (sd).

IMDC. (2013). Beverdammen Viersels Gebroekt. Mogelijke impact op Varenheuvel-Abroek. I/NO/14163/13.402/JVB.

IMDC. (2014). Studie t.b.v. de aanleg overstromingsgebieden i.h.k.v. geactualiseerd Sigmoplan Nete (Anderstadt I/II) en Kleine Nete (Varenheuvel). Eindrapport GWM/OWM. Waterwegen en Zeekanaal.

IMDC. (2015). Sigmoplan - Cluster Nete/Kleine Nete - Geohydrologisch onderzoek naar waterbeschikbaarheid voor vernatting in zoekzone 3 te Nijlen. Agentschap voor Natuur en Bos.

IOK Plangroep. (2004). Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan Nijlen.

Jacobs, P. D. (1996). Toelichtingen bij de geologische kaart van België. Vlaams gewest. Kaartblad 16 Lier. Belgisch Geologische Dienst.

Krijgsveld, K., Smits, R., & van der Winden, J. (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Vogelbescherming Nederland en Bureau Waardenburg.

Lettens, S., & De Vos, B. (2009). De overstromingsgebieden Polder van Lier, Anderstadt I en Anderstadt II. Ecologische risico-evaluatie op basis van bodem- en bladstalen. Interne rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2009 (INBO.IR.2010.35). Brussel: Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Michels, H., Van Ryckegem, G., & Van Den Bergh, E. (2012). Ecologische inrichtingsvisie Polder Van Lier (Kleine Nete zone 1) - Studie t.b.v. aanleg overstromingsgebieden en natuurgebieden i.h.k.v. het Sigmoplan. INBO.

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. (2004). Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen.

Piesschaert, F., Van Ryckegem, G., Van Hove, D., Adriaensen, F., Van Braeckel, A., Van den Bergh, E., et al. (2007). Ruimtelijke potentieverkenning van de instandhoudingsdoelstellingen voor broedvogels binnen het Zeescheldebekken. Intern Rapport INBO. IR.2007.02.

Provincie Antwerpen. (2001). Ruimtelijk structuurplan provincie Antwerpen.

Reijnen, M., & Foppen, R. (1991). Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheden van broedvogels (hoofdrapport). DLO - Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek Leersum.

Sertius CVBA en Grontmij Vlaanderen, Richtlijnenboek milieueffectrapportage "Richtlijnenboek voor de discipline water" eindversie rev. 0.7, 2011.

Sertius. (2015). Oriënterend bodemonderzoek 'Lanxess nv'.

Sigmaplan. Cluster Nete en Kleine Nete. Bijkomend locatie-alternatievenonderzoek. Eindrapport (bestek ANB/OV/Scheldeproject/2012/29).

Soesma - THV Sigma Schelde. (2008). Deelopdracht 17: grond- en oppervlaktewateronderzoek. Rapport kwaliteitsmetingen. Studie t.b.v. de aanleg van overstromingsgebieden en natuurgebieden i.h.k.v. het SIGMAPLAN - Bestek nr. 16EI/05/31. SOR/124514209. Waterwegen en Zeekanaal NV - afdeling Zeeschelde.

Soesma - THV Sigma. (2008). Deelopdracht 17: grond- en oppervlaktewateronderzoek. Rapport peilmetingen. SOR/124514210 - Versie 02.

Talboom Group. (2016). Verkennend onderzoek. Herinrichting overstromingsgebieden Polder van Lier en Anderstadt I. In opdracht van Waterwegen en Zeekanaal NV. Projectnummer: 300274/lvh/v1. BB16EI1453, Dienstbevel 20.

Technum. (2013). Sigmaplan. Cluster Nete en Kleine Nete. Bijkomend locatie-alternatievenonderzoek. Eindrapport (bestek ANB/OV/Scheldeproject/2012/29).

TRITEL. (2012). Analyse uitgebreid zoekgebied Varenheuvel-Abroek. Cluster Nete en Kleine Nete. Waterwegen en Zeekanaal.

TRITEL. (2012). Gewestelijke planningsinitiatieven in de Vallei van de Kleine Nete Beleidsnota. Waterwegen en Zeekanaal.

TRITEL. (2012). Studie t.b.v. de aanleg van overstromingsgebieden i.h.k.v. het geactualiseerd Sigmaplan – Cluster Nete en Kleine Nete Gedetailleerde en multidisciplinaire beschrijving. Waterwegen en Zeekanaal NV Afdeling Zeeschelde.

TV Iris Consulting - STABO. (2006). Gemeentelijk ruimtelijk structuurplan Duffel.

Universiteit Gent. (2013). Onderzoek naar de potenties voor herstel en ontwikkeling van glanshavergrasland met grote pimpernel in de gebieden Pikhaken-Hollaken en Dorent. Agentschap voor Natuur en Bos.

Van Damme S., Maris T., & Meire P. (2014) Inrichtingsvoorstel voor de Anderstadt overstromingsgebieden langs de Nete nabij Lier. Rapport ECOBE 014-R176, Universiteit Antwerpen, Antwerpen.

Van Damme, S., Maris, T., & Meire, P. (2014). Inrichtingsvoorstel voor de Anderstadt-overstromingsgebieden langs de Nete nabij Lier. Rapport ECOBE 014-R176, Universiteit Antwerpen, Antwerpen.

Van Hove D., N. D. (2004). Opstellen van instandhoudingsdoelstellingen voor speciale beschermingszones in het kader van de vogelrichtlijn 79/409/EEG, de habitatrichtlijn 92/43/EEG en eventuele watergebieden van internationale betekenis in de Zeehaven van Antwerpen. Report University of Antwerp, Ecosystem Management Research Group (ECOBE).

Van Ryckegem, G. (2013). Hydrochemie van het ondiep grondwater. Varenheuvel-Abroek. Projectzone Kleine Nete i.h.k.v. geactualiseerde Sigmaplan. In opdracht van IMDC Ref. I/BB/14163/12.113/JWA. Intern Rapport INBO (INBO.IR.2013.6).

Van Ryckegem, G. (2013). Nota betreffende de ecologische randvoorwaarden voor roerdomphabitat. Alternatievenonderzoek Zone Kleine Nete-Geactualiseerd Sigmaplan. INBO.IR.2013.08. ANB/OV/Scheldeproject/2012/29.

Van Ryckegem, G. (2013). Nota voorstel geoptimaliseerd scenario Varenheuvel - Abroek Projectzone Kleine Nete i.h.k.v. geactualiseerde Sigmaplan. Intern Rapport INBO (INBO.IR.2013.7)

Van Ryckegem, G., Michels, H., Mertens, W. & Van den Bergh, E.(2013). Ecologische inrichtingsvisie Varenheuvel - Abroek. Studie t.b.v. aanleg overstromingsgebieden en natuurgebieden i.h.k.v. het Sigmaplan. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2013 (INBO.R.2013.901651). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. D/2013/3241/369 INBO.R.2013.901651 ISSN: 1782-9054

Van Vessem, J., & Kuijken, E. (1986). Overzicht van de voorgestelde speciale beschermingszones in Vlaanderen voor het behoud van de vogelstand (E.G.-Richtlijn 79/409/EEG van 2 april 1979). Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt.

Vanderkimpen, P., Vanlede, J., Plancke, Y., Verwaest, T., & Mostaert, F. (2013). Sigma cluster Nete - Anderstad: Deelrapport 1 - Numerieke modellering nevengeul. Versie 1_2. WL Rapporten, 12_121. Waterbouwkundig Laboratorium. Antwerpen, België.

Vanlierde, E., Ferket, B., Pauwaert, Z., Michielsen, S., Vereycken, K., Levy, Y., et al. (2015). MONEOS - jaarboek monitoring WL 2014: Factual data rapportage van monitoring, hydrodynamiek en fysische parameters zoals gemeten door WL in het Zeescheldebekken in 2014. Versie 4.0. WL Rapporten, 12_070. Antwerpen, België: Waterbouwkundig Laboratorium.

Verbelen, J. (2014). Sigmaplan cluster Nete – Kleine Nete. Varenheuvel-Abroek. Bijkomend onderzoek n.a.v. overleg landbouwers van 27/11/2013. I/NO/14163/14.072/JVB. IMDC.

Vlaamse Overheid (2007). Ruimtelijke visie voor landbouw, natuur en bos, regio Neteland, operationeel uitvoeringsprogramma, 21 december 2007.

VLM. (2011). Landbouweffectenrapport in het kader van het geactualiseerde Sigmaplan. Project cluster Nete en Kleine Nete. Algemeen rapport.

VLM. (2016). Landbouweffectenrapport Mondingsgebied Grote Nete.

Vopak en RSK. (2012). Derde gefaseerd bodemsaneringsproject - Deelsanering noord.

www.fietsnet.be. (sd). Opgehaald van Fietsrouteplanner voor de Knooppunten.

www.plattelandswijzer.be. (sd). Opgehaald van Plattelandswijzer: <http://www.plattelandswijzer.be>

16. BIJLAGEN

Bijlage 1. Relevante juridische en beleidsmatige randvoorwaarden

Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV)	Geeft een visie op de ruimtelijke ontwikkeling van Vlaanderen en legt de krachtlijnen vast van het ruimtelijk beleid naar de toekomst.	Ja	In het RSV worden de rivieren en beken die structuurbepalend zijn op Vlaams niveau, beschouwd als dominante structuurbepalende elementen voor het buitengebied. Dit betekent dat het beleid mbt de riviervalleien erop gericht moet zijn om ruimtelijke voorwaarden te creëren die het integraal waterbeleid ondersteunen en die de relaties tussen de waterloop en de omgevende vallei versterken. In de bindende bepalingen van het RSV wordt de afbakening van de natuurlijke en agrarische structuren in gewestplannen of gewestelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen opgelegd. De afbakening dient te gebeuren door het Vlaams Gewest.
Provinciaal Ruimtelijk Structuurplan Antwerpen	Verfijning van de visie van het ruimtelijk structuurplan Vlaanderen op provinciaal niveau.	Ja	De Nete is een belangrijk structurerend element op Provinciaal niveau. Enerzijds vormt het de drager van de hoofdruimte 'Netegebied', anderzijds is het een onderliggende drager van de gewenste ruimtelijke structuur. De Nete vormt ook een onderdeel van de Antwerpse gordel. Het ruimtelijke concept voor de Antwerpse gordel wordt beschreven als een groenstructuur van grootstedelijk niveau verweven met de Antwerpse fragmenten. De gordel biedt ademruimte aan het grootstedelijk gebied en aan de Antwerpse fragmenten door een aanbod van niet bebouwde ruimte, door het mogelijk maken van (grootstedelijke) recreatie en (hoofdzakelijk grondgebonden) landbouw. Het gebied is een versterkt netwerk van allerlei min of meer natuurlijke en open ruimten rond het grootstedelijk gebied, zoals de fortengordels, rivier- en beekvalleien, het anti tankkanaal. Daarbij wordt ook de Nete aangehaald als verbinding tussen grote natuurlijke gebieden zoals de samenvloeiing van de Beneden Nete, Kleine Nete en Grote Nete. Zone 1 maakt deel uit van de hoofdruimte 'Antwerpse fragmenten', dit is het deel van de Vlaamse ruit (Gent, Antwerpen, Brussel en Leuven) dat op het grondgebied van de provincie Antwerpen is gelegen. Het bestaat uit een kluwen van stedelijke fragmenten. Voor deze hoofdruimte geldt een beleid van omgaan met fragmentatie. Zone 2 en 3 maken deel uit van de hoofdruimte 'Netegebied'. Het Netegebied is een kwetsbaar en verweven gebied rond de Grote en de Kleine Nete. Deze hoofdruimte is sterk verbonden met de provincie Antwerpen en bepaalt voor een groot deel de eigenheid ervan. Hiervoor geldt een beleid van beheersing van de verschillende activiteiten in functie van de beperkte draagkracht van het gebied. Bijkomende activiteiten worden beperkt tot wonen in en nabij enkele kernen, (verbrede) landbouw, toerisme en recreatie. Bedrijvigheid of grootschalige voorzieningen zijn hier niet aangewezen.
Gemeentelijk Ruimtelijk Structuurplan (GRS) Lier, Duffel, Nijlen, Zandhoven, Grobbendonk en Berlaar	Geeft een langetermijnvisie op de ruimtelijke ontwikkeling van de gemeente	Ja	<u>Lier</u> Zone 1 is deels gelegen te Lier. De stad beschrijft de valleien als zeer waardevol. Ze wil deze bewaren en waar mogelijk versterken. Om dit mogelijk te maken is laagdynamisch recreatief medegebruik toegelaten. Een specifieke beleidsdoelstelling is het vrijwaren van de valleigebieden van verdere bebouwing en van intensief ruimtegebruik. Specifiek voor de Beneden Nete is opgenomen dat er voor de jachthaven op de doodlopende arm van het Netekanaal een omschakeling gedaan wordt naar laagdynamische activiteiten enkel in functie van een bezoek aan de vallei. De uitdeining van de Ringenhofwijk wordt waar mogelijk gestopt. Het Igemot-terrein moet tot het strikte minimum beperkt worden om de ontwikkeling van natuurgebied mogelijk te maken. De Mechelsesteenweg zou ter hoogte van het raakgebied kunnen worden ingericht als een "natuurlijk"-verblijfsgebied.

Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
			<p>Ook zone 3 is gedeeltelijk op grondgebied van Lier gelegen. De vallei van de Grote Nete is een structuurbepalend element op provinciaal niveau. De vallei wordt als zeer waardevol voor de stad beschreven. De Netevallei moet dan ook bewaard, beheerd, gekoesterd en zo mogelijk versterkt worden. Specifieke beleidsdoelstelling is het vrijwaren van de valleigebieden van verdere bebouwing en intensief ruimtegebruik.</p> <p>Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van de stad Lier strookt met de geplande natuurinvulling voor de 3 zones.</p> <p><u>Duffel</u></p> <p>Zone 1 is deels gelegen te Duffel. De Nete is een belangrijke structuurdrager voor Duffel maar heeft op lokaal niveau vooral een scheidend karakter. Het beleid zal er opgericht worden om deze barrière te overwinnen door waterfrontontwikkeling en het verbeteren van de oversteekbaarheid. De Netebrug samen met de eventuele aanleg van een extra brug zijn een belangrijk bindend element.</p> <p>Op gemeentelijk niveau wil men de Nete verder uitbouwen als ‘groene’ as waarbij de Nete een drieledige rol vervult, namelijk en vervoer as, een recreatieve as en een groene as. In het centrum ligt de nadruk bij groen op cultuurlandschap terwijl dit in het buitengebied dient te liggen op natuurlandschap. Deze overgang dient aangegeven te worden door een beeldbepalend element. Duffel wil samen met andere gemeenten de potentie van de Nete als recreatieve wandel- en fietsas verder uitbouwen rekening houdend met het niet overschrijden van de ruimtelijke draagkracht.</p> <p>Verder suggereert de gemeente het behoud van de aanlegplaats voor pleziervaart in de doodlopende arm in bestaande toestand. (Dit dient echter op bovenlokaal niveau afgewogen te worden).</p> <p>Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van de gemeente Duffel strookt met de geplande natuurinvulling voor zone 1.</p> <p><u>Nijlen</u></p> <p>Zone 2, Varenheuvel-Abroek ligt gedeeltelijk op het grondgebied van Nijlen. Eén van de globale concepten is identiteit geven aan de noordelijke overgangszone welke de overgang vormt tussen de verstedelijkte as en de vallei van de Kleine Nete. De Nijlense Beek – Kleine Beek is de maximale grens van de oostelijke verstedelijkingstendens ten noorden van de kern van Nijlen. Ten oosten en ten noorden van de Nijlense Beek wordt er gestreefd naar verweving tussen landbouw, natuur en landschap.</p> <p>Er wordt specifieke aandacht gegeven aan het verminderen van de barrièrewerking van de Emblemsesteenweg en de Broechemsesteenweg in de vallei.</p> <p>De gemeente stelt een gewenste landbouwstructuur van de vallei van de Kleine Nete en de Laak in het Noorden voor als natuurverwevingsgebied, waarbij natuur en landbouw evenwaardig naast elkaar voorkomen. De vallei van de Kleine Nete oefent een belangrijke aantrekkingskracht uit op diverse recreatievormen, maar de gemeente ziet het recreatief medegebruik volledig geënt op bestaande fietsroutes (geen bijkomende infrastructuur).</p> <p>Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van de gemeente Nijlen is niet in strijd met de geplande invulling van Varenheuvel-Abroek.</p> <p>Het gedeelte van zone 3 ten oosten van de Grote Nete is eveneens op grondgebied van de gemeente Nijlen gelegen. De gemeente geeft in haar visie op de gewenste ruimtelijke structuur aan dat zone 3 onder andere moet ingevuld worden als verwevingsgebied (natuur, bos en landbouw) en agrarische eenheid type I. Dit strookt niet met de geplande invulling van het gebied.</p>

Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
			<p><u>Zandhoven</u> Zone 2, Varenheuvel-Abroek ligt gedeeltelijk op het grondgebied van Zandhoven. Het deelgebied maakt samen met de kern Viersel deel uit van het 'grootschalig open ruimte gebied Kleine Nete'. Naast een landbouwfunctie krijgt het gebied vooral een recreatieve en natuurlijke functie met slechts een beperkte rol voor het wonen. De deelruimte wordt begrensd en doorsneden door belangrijke natuurlijke structuren die men wil versterken. De zone tussen Kleine Nete, Albertkanaal en Netekanaal wordt behouden als een grootschalig ruimtegebied met een gemengd agrarische en natuurlijk karakter. Agrarisch is de huidige hoofdfunctie en dit wenst te behouden. Natuur omdat het gebied als overstromingsgebied ontwikkeld wordt voor de Kleine Nete. De gemeente ziet het overstromingsgebied niet alleen als natuurgebied maar ook als het behouden van de huidige aanwezige landbouw. Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van de gemeente Zandhoven is niet in strijd met de geplande invulling van Varenheuvel-Abroek.</p> <p><u>Grobbendonk</u> Zone 2, Varenheuvel-Abroek ligt gedeeltelijk op het grondgebied van Grobbendonk. Er wordt een verweving van de functies voorgesteld. Het valleigebied van de Kleine Nete is een belangrijke groene hoofdstructuur maar de landbouw (grote ruimtegebruiker) is eveneens van groot belang. Ook landschappelijk en toeristisch-recreatief is de Netevallei van belang. Bij de afstemming van alle functies is de ecologische waarde en het ruimtelijk kwetsbaar karakter van belang. De gemeente suggereert het gecontroleerd overstromingsgebied zover mogelijk van de kern aan te leggen. Het gemeentelijk ruimtelijk structuurplan van de gemeente Grobbendonk is niet in strijd met de geplande invulling van Varenheuvel-Abroek.</p> <p><u>Berlaar</u> Het meest zuidelijk gelegen deel van zone 3 is gelegen op grondgebied van de gemeente Berlaar. Het ruimtelijk structuurplan voorziet, onder andere, natuurverbindingsgebied en grondgebonden landbouw in zone 3. Deze invulling strookt niet met de geplande natuurinvulling.</p>
Gewestplan	Gewestplannen bevatten stedenbouwkundige voorschriften inzake de bestemming, de inrichting en/of het beheer van gronden	Ja	<p><i>Kaart 4: Gewestplan (zie Bijlage 4)</i></p> <p>Zone 1 (gewestplan nr. 15 Mechelen)</p> <ul style="list-style-type: none"> · Overwegend gebied voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut met overdruk overstromingsgebied (o.a. Polder van Lier, Anderstadt II en het grootste deel van Anderstadt I). · Een kleine zone en aangrenzende spie tussen de arm van het Netekanaal en de Nete : bosgebied · Eén van de vijvers aan Anderstadt is gelegen in Natuurgebied. De andere bevindt zich in gebied voor gemeenschapsvoorziening en openbaar nut met overdruk overstromingsgebied. Tussen de polder van Lier en de vijvers aan Anderstadt ligt de Nete in een zone voor waterweg. · Omgeving Hof Ter Lachenen is gelegen in bosgebied, parkgebied en een zone voor ambachtelijke bedrijven en kmo's.

Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
			<p>Zone 2 (gewestplan nr 16 Turnhout)</p> <ul style="list-style-type: none"> · Varenheuvel-Abroek overwegend agrarisch gebied. Alsook landschappelijk waardevol agrarisch gebied en agrarisch gebied met ecologisch belang. · Uiterste oostelijke tip: bestemming natuurgebied <p>Zone 3 (gewestplan nr. 15 Mechelen)</p> <ul style="list-style-type: none"> · Overwegend gebied voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut. · Het gebied grenzend aan de spoorlijn is landschappelijk waardevol agrarisch gebied. · De resterende oppervlakte is bosgebied.
Gewestelijk Ruimtelijk Uitvoeringsplan (GRUP)	Onder impuls van het decreet op de ruimtelijke ordening (18 mei 1999) wordt het vroegere systeem van gewestplanwijzigingen vervangen door ruimtelijke uitvoeringsplannen (RUP's). RUP's vertrekken steeds vanuit de visie van een ruimtelijk structuurplan.		<p>Gewestelijk RUP Specifiek regionaal bedrijventerrein met watergebonden karakter Beverdonk <i>Figuur 16-1: Gewestelijk RUP Specifiek regionaal bedrijventerrein met watergebonden karakter Beverdonk</i></p> <p>Grenzend aan zone 2, tussen de E313 en het Albertkanaal, is het GRUP 'Specifiek regionaal bedrijventerrein met watergebonden karakter Beverdonk' gelegen. Dit RUP werd op 19 mei 2006 definitief vastgesteld door de Vlaamse regering voorziet overwegend in de ontwikkeling van watergebonden bedrijventerreinen. Het meest oostelijk deel binnen de contour van dit GRUP krijgt een bestemming als natuurgebied.</p> <p>Gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan voor de afbakening van landbouw-, natuur- en bosgebieden in de vallei van de Kleine Nete en Aa van N19 tot Grobbendonk.</p> <p>In oktober 2010 startte de Vlaamse overheid met de opmaak van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan voor de afbakening van landbouw-, natuur- en bosgebieden in de vallei van de Kleine Nete en Aa van N19 tot Grobbendonk. Een voorontwerp RUP lag in 2011 ter advies voor aan de gemeenten, provincie en een aantal adviserende overheidsdiensten. Daaruit bleek dat er geen akkoord was met de opties voor de realisatie van overstromingsgebieden en bijkomende natuurgebieden. Er werd ook een betere afstemming gevraagd met de projecten van het Sigmaphan stroomafwaarts Albertkanaal. Op 20 juli 2012 nam de Vlaamse Regering een principiële beslissing over deze discussiepunten zodat het planningsproces voortgezet kon worden. Na de opmaak van een ecohydrologische studie en een inrichtingsnota kan de procedure voor de opmaak van het RUP begin 2017 worden verder gezet.</p>
Provinciaal Ruimtelijk Uitvoeringsplan	Plan opgesteld door de provincie voor een bepaald deel van de provincie. Geeft uitvoering aan het provinciaal ruimtelijk structuurplan van de provincies.	Ja	<p>PRUP afbakening kleinstedelijk gebied Lier <i>Figuur 16-2: Afbakening stedelijk gebied Lier Gewenste ruimtelijke structuur</i> <i>Figuur 16-3: Afbakening stedelijk gebied Lier Acties</i></p> <p>Het PRUP afbakening kleinstedelijk gebied Lier is goedgekeurd op 28 juli 2006. De afbakeningslijn van het kleinstedelijke gebied raakt aan de begrenzing van de Polder van Lier.</p> <p>In de hypothese van de gewenste ruimtelijke structuur wordt in het ontwikkelingsconcept 'een compact stedelijk gebied', met de ring van Lier als harde grens, de vallei van de Nete voorgesteld als een zachte overgangsgrens voor zachte recreatieve activiteiten. Daarbij vormt de vallei ook een openruimtecorridor.</p> <p>Andere relevante ruimtelijke concepten zijn 'ruimte voor waterbeheersing', onder de vorm van retentiebekkens of natuurlijke overstromingsgebieden en 'hoog- en laagdynamische recreatie op de overgang tussen het stedelijke gebied en de openruimte langsheen het Netekanaal'. Daarbij wordt de zuidostrand voorbehouden voor hoog- en</p>

Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
			<p>laagdynamische recreatie aansluitend op de grote groen en open ruimtegebieden en de recreatieve fietsroute langsheen het kanaal.</p> <p>De verschillende taakstellingen die in het stedelijk gebied moeten gerealiseerd worden, zijn opgenomen in een actieplan. Naast het vastleggen van de afbakeningslijn bevindt zich één actie in de zone 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Gemengd project in het buitengebied. 8.1 Mechelsesteenweg (zuid): Herstructurering en herbesteding van de bedrijfssite ten behoeve van buitengebied versterkende bestemmingen. Opmaak RUP door provincie of stad Lier op lange termijn. <p>Op dit ogenblik is er nog geen PRUP opgemaakt m.b.t dit project.</p> <p>Vanuit de richtlijnen werd gevraagd om ook de PRUP's 'Bouwmaterialen Van de Broeck', 'BW Trailer en Stijlbeton' en 'Marnixdreef' op te nemen, deze PRUP's bevinden zich echter ruim buiten het plangebied en zijn bijgevolg niet relevant voor voorliggend plan.</p>
Bijzonder plan van aanleg (BPA)	Plan opgesteld door een gemeente voor een bepaald deel van het grondgebied van de gemeente.		<p><i>Kaart 5: RUP en BPA (zie Bijlage 4)</i></p> <p>In geen van de 3 zones zijn BPA's van kracht.</p>
Afbakening van de agrarische en natuurlijke structuur (AGNAS)	<p>De agrarische gebieden waar geen twijfel bestaat over hun agrarische bestemming worden herbevestigd volgens de aanduidingen op het gewestplan.</p> <p>De afbakening van de landbouwgebieden en de rest van de natuurgebieden is doorgeschoven naar een tweede fase. De tweede fase van de afbakening verloopt via een meer geïntegreerde benadering waarbij landbouw, natuur en bos gelijktijdig ten opzichte van elkaar worden afgewogen.</p>	Ja	<p>De drie zones vallen binnen de buitengebiedregio Neteland. De Vlaamse Regering keurde op 21 december 2007 en op 28 februari 2008 de herbevestigde agrarisch gebieden en het operationeel uitvoeringsprogramma goed.</p> <p>Voor de zones binnen het plangebied zijn er nog geen gewestelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen opgemaakt.</p> <p>De plangebieden Sigma-plan vallen geheel of gedeeltelijk in de zones van :</p> <ul style="list-style-type: none"> · Actie 39. Vallei van de Kleine Nete tussen Lier en Albertkanaal, Molenbeek en Kesselse heide : opmaak van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan voor: - de realisatie van de veiligheid- en natuurlijksdoelstellingen van het Geactualiseerd Sigma-plan in de vallei van de Kleine Nete. Conform BVR 2804/2006 over de realisatie van het geactualiseerde Sigma-plan. · Actie 42. Grote Netevallei van Lier tot Hellebrug en vallei van de Gestelbeek : opmaak van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan voor: - Versterken van de natuurwaarden in de vallei van de Grote Nete en verweving landbouw natuur in delen van de vallei - differentiatie van het gebied de vallei van de Gestelbeek en Kijfbossen als ruimtelijk verweven agrarisch gebied, natuurverwevingsgebied, natuur-, groen- of bosgebied met mogelijkheid voor bosuitbreiding (richtcijfer 50 ha). Verder onderzoek en overleg nodig i.f.v. het gedetailleerd in kaart brengen van het landbouwgebruik en de landbouwbedrijfszetels, concrete mogelijkheden voor uitbreiden van natuur- of bosgebieden. Opmaken van gevoeligheidsanalyse voor bestaande landbouwbedrijven in het gebied. · Actie 71. Vallei Beneden-Nete tussen Lier en Mechelen : opmaak van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan voor: - het versterken van de natuurwaarden in de vallei van de Beneden-Nete ten zuiden van Lier, ter hoogte van Mosterdpot en Rozendaal - verweving van landbouw en natuur in de vallei van de Babelse beek. Kan eventueel meegenomen worden in een RUP ikv SIGMA-plan.
Stedenbouwkundige vergunning	Concrete toepassing van de normen van het Decreet Ruimtelijke Ordening en het decreet houdende de organisatie van de ruimtelijke ordening	Ja	<p>In het kader van dit plan dient mogelijks een stedenbouwkundige vergunning te worden aangevraagd voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> · het afbreken van constructies; · het ontbossen van met bomen begroeide oppervlakten, vermeld in artikel 3, § 1 en 2 van het bosdecreet van 13 juni 1990, zoals vermeld in artikel 4, 15° van dat decreet; · het vellen van bomen die op een hoogte van één meter boven het maaiveld een stamonttrek van één meter

Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
			hebben, en geen deel uitmaken van de oppervlakten zoals hierboven vermeld; <ul style="list-style-type: none"> het aanmerkelijk wijzigen van het reliëf van de bodem, onder meer door de bodem aan te vullen, op te hogen, uit te graven of uit te diepen waarbij de aard of de functie van het terrein wijzigt.
Vlarem I en Vlarem II	Vlarem I behandelt de milieuvergunningplicht en omvat een lijst van hinderlijke inrichtingen. In Vlarem II zijn de milieuvorwaarden, gekoppeld aan de vergunning tot exploitatie van een hinderlijke inrichting opgenomen.	Ja	<i>In het kader van dit plan dient mogelijk een milieuvergunning te worden aangevraagd voor volgende rubrieken van de indelingslijst van Vlarem I:</i> <ul style="list-style-type: none"> Rubriek 53.2: bronbemaling die technisch noodzakelijk is voor ofwel de verwezenlijking van bouwkundige werken, ofwel de aanleg van openbare nutsvoorzieningen Rubriek 60: geheel of gedeeltelijk opvullen met niet-verontreinigde uitgegraven bodem en niet verontreinigde bagger-en ruimingsspecie van groeven, graverijen, uitgravingen en andere putten, met inbegrip van waterplassen en vijvers Rubriek 61: tussentijdse opslagplaatsen voor uitgegraven bodem <i>De specifieke voorwaarden inzake geluidshinder, luchtemissies, ... zoals opgenomen in Vlarem II worden besproken onder de respectievelijke disciplines van het MER.</i>
Bodemsaneringsdecreet en VLAREBO	Voorziet in regelgeving omtrent bodemverontreiniging en – sanering (identificatie risicoactiviteiten, register verontreinigde gronden, regeling nieuwe en historische bodemverontreiniging en grondoverdracht, bodemsaneringsnormen, normen voor hergebruik van bodem)	Ja	<i>Kaart 13: Locaties bodemonderzoek (OVAM) (zie Bijlage 4)</i> Volgens de “digitale versie van de verspreiding van bodemonderzoeken in Vlaanderen, OVAM, Afdeling Bodemsanering en Attestering, toestand 02/07/2012” zijn er enkel in zone 1 een heel aantal oriënterende bodemonderzoeken uitgevoerd, slechts één van deze onderzoeken resulteerde uiteindelijk in een bodemsaneringsproject en een eindverklaring. Verder is in zone 1 ook een stortplaats gelegen, in zone 2 is een slibstort gelegen en in zone 3 zijn drie voormalige stortplaatsen gelegen. De uitvoering van het plan brengt grondverzet met zich mee. Hiervoor zal er een technisch verslag en een bodembeheerrapport dienen te worden opgesteld. Uitvoeren van onderzoek naar uitgegraven grond zit niet vervat in het MER. De bodemkwaliteit komt verder aan bod in de discipline bodem.
VLAREMA (Vlaams Reglement betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen)	Het VLAREMA bouwt verder op het Vlaams Reglement inzake Afvalvoorkoming en -beheer (VLAREA) uit 1997 en voert het Materialendecreet uit dat de basis is voor de overgang van een afvalstoffenbeleid naar een duurzaam materialenbeleid.	Ja	Bij de aanleg van de gecontroleerde overstromingsgebieden kunnen mogelijk materialen vrijkomen die bij hergebruik onder de VLAREMA-reglementering vallen (b.v. gebruik van uitgegraven grond als bouwstof).
Wet op de bevaarbare waterlopen	Duidt de bevaarbare waterlopen, overgedragen van de Staat aan het Vlaamse Gewest, aan.	Ja	<i>Kaart 19: Waterlopen (zie Bijlage 4)</i> Zone 1 <ul style="list-style-type: none"> De (Beneden) Nete en het Netekanaal, beide bevaarbare waterlopen liggen net buiten het plangebied Zone 2 <ul style="list-style-type: none"> De Kleine Nete en het Netekanaal, beide bevaarbare waterlopen (liggen net buiten het plangebied) Zone 3 <ul style="list-style-type: none"> Centraal in zone 3 is de Grote Nete gelegen, een bevaarbare waterloop
Wet op de onbevaarbare	Regelt het beheer en de werken aan de	Ja	<i>Kaart 19: Waterlopen (zie Bijlage 4)</i>

Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
waterlopen en Wet betreffende polders en wateringen	onbevaarbare waterlopen		In zone 1 zijn de Lachenebeek en de Schollebeek gelegen, beide geklasseerde waterlopen van tweede categorie. Daarnaast stroomt een ongeklasseerde waterloop in de Beneden Nete ter hoogte van de kruising met de Hoogveldweg. Ter hoogte van zone 1 is de Polder van Lier actief. In zone 2 zijn een aantal waterlopen gelegen, een aantal daarvan is niet geklasseerd (o.a. Neervierzelloop, Goorloop en Neergoorloop). De Klein Pulsebeek en de Klein Eisterleese Beek behoren tot categorie 2. In zone 3 zijn de Lindekensbeek, de Berlaarse Laak en de Rotbeek gelegen, deze waterlopen zijn geklasseerd en behoren tot de tweede categorie.
Basiskwaliteitsnormen oppervlaktewater	Legt de kwaliteitsdoelstellingen van de waterlopen vast	Ja	Naast de Grote en de Kleine Nete en de Beneden Nete zijn een aantal geklasseerde en niet-geklasseerde waterlopen gelegen in de buurt van het plangebied. De waterlopen binnen het plangebieden moeten voldoen aan de kwaliteitsdoelstellingen 'basiswaterkwaliteit'.
Grondwaterdecreet en uitvoeringsbesluiten	Vormt de basis voor zowel de kwalitatieve bescherming van het grondwater als voor het grondwatergebruik en voorziet in de afbakening van waterwingebieden en beschermingszones rond drinkwaterwinningsgebieden	Nee	Er bevinden zich geen grondwatervergunningen in het plangebied.
Decreet Integraal Waterbeleid Bekkenbeheerplan Netebekken	Sinds 22 december 2000 is de Europese kaderrichtlijn Water van kracht. De richtlijn vormt het raamwerk voor het integraal waterbeleid van de Unie én van de lidstaten, die de Europese regelgeving naar eigen wetgeving moeten omzetten. In Vlaanderen gebeurde de omzetting via het decreet betreffende het integraal waterbeleid. Streven 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. Elk project moet aan de watertoets onderworpen worden.	Ja	<i>Kaart 18: Grondwaterkwetsbaarheid (zie Bijlage 4)</i> <i>Kaart 19: Waterlopen (zie Bijlage 4)</i> <i>Kaart 30: Watertoets – Overstromingsgevoelige gebieden (zie Bijlage 4)</i> Voor een activiteit die of plan dat wordt onderworpen aan een milieueffectrapportage geschiedt de analyse en evaluatie van het al dan niet optreden van een schadelijk effect op de kwantitatieve toestand van het grondwater en de op te leggen voorwaarden om dat effect te vermijden, te beperken, te herstellen of te compenseren in dit rapport. Het volledige plangebied is gelegen in het Netebekken. In het bekkenbeheerplan 'Netebekken' is vanuit een omgevingsanalyse een visie, een actie- en maatregelenprogramma uitgewerkt conform bijlage III van het decreet Integraal Waterbeleid. Een aantal acties zijn relevant in het kader van de inrichting van de verschillende deelgebieden. De acties worden hier kort opgesomd en zullen in het plan-MER meer in detail worden bekeken.: <u>Zone 1: Afwaarts Lier</u> Netekanaal <ul style="list-style-type: none"> · actie A38 - aanleg van een recreatieve verbinding over de Beneden-Nete en het Netekanaal tussen de centra van Lier en Duffel en de vallei van de Itterbeek · Grote Nete · actie A5a - Creëren van estuariene natuur in de overstromingsgebieden Anderstad I en Anderstad II en van een wetland in het overstromingsgebied Polder van Lier langs de Beneden-Nete te Lier en Duffel · actie A5b - Uitvoeren van de voorbereiding (bvb. Oprichten grondenbank, LER's, flankerend landbouwbeleid, ...) ter realisatie van estuariene natuur in de overstromingsgebieden Anderstad I en Anderstad II en van een wetland in het overstromingsgebied Polder van Lier langs de Beneden-Nete te Lier en Duffel Lachenebeek:

Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
			<ul style="list-style-type: none"> · aangeduid als prioritair afwateringsgebied · aangeduid als waterloop waar een verbetering van de algemene oppervlaktewaterkwaliteit en de sanering van restlozingen prioritair zijn (maar nog niet opgenomen op OP) in functie van de sanering van de waterbodembodem (hoge globale en ecologische saneringsprioriteit) · enkele acties om mogelijkheden voor berging uit te breiden maar allemaal meer stroomopwaarts <ul style="list-style-type: none"> ○ DB 10-01_10 - Behoud van de vallei thv de monding van de Arkelloop in de Babbelkroonbeek tot aan het mondingsgebied van deze laatste in de Lachenebeek (extra buffering) ○ DB 10-01_18 - Aanleg van een overstromingszone op de Babbelkroonbeek - uitgevoerd ○ DB 10-01_20 - Waterbuffering en regenwateropvang in het oorspronggebied van de Lacheneb ○ DB 10-01_21 - Berging langs de Lachenebeek ○ DB 10-01_22 - Extra waterberging in combinatie met natuurontwikkeling in Kapellekensbos ○ Schollebeek: geen acties <p><u>Zone 2: Varenheuvel Abroek</u></p> <p>Kleine Nete</p> <ul style="list-style-type: none"> · Actie A4a - Creëren van een wetland langs de Kleine Nete ter hoogte van Varenheuvel-Abroek · Actie A4b - Uitvoeren van de voorbereiding (bvb. Oprichten grondenbank, LER's, flankerend landbouwbeleid, ...) ter realisatie van het wetland langs de Kleine Nete ter hoogte van Varenheuvel – Abroek <p>In het bekkenvoortgangsrapport 2012 werd een overzicht gegeven van de bijkomende zoekgebieden om een deel van de natuurdoelstellingen die bedoeld waren in Varenheuvel-Abroek elders te realiseren. Deze zoekgebieden werden in 2013 grondig onderzocht en binnen de overlegstructuren m.b.t. de gewestelijke planningsinitiatieven in de vallei van de Kleine Nete (zie ook www.kleinenete.be) besproken. Dit alternatievenonderzoek resulteerde in volgende nieuwigheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> · het aanspreken van de nieuwe gebieden Hof Van Lachenen, vijvers bij Anderstadt en de monding van de Grote Nete voor het realiseren van habitat met riet en open water voor o.a. roerdomp; · het wijzigen van de oorspronkelijke natuurdoelstelling voor Anderstadt II (estuariene natuur), Polder van Lier (schrle graslanden) en een deel van de Kalkense Meersen (schrle graslanden) naar habitat met riet en open water voor o.a. roerdomp; · het verplaatsen van de oorspronkelijke doelstellingen voor Polder van Lier en deel Kalkense Meersen naar Varenheuvel-Abroek; · het vrijwaren van minstens 75 ha volwaardige landbouwgrond in Varenheuvel Abroek, en dit landbouwgebied zo inrichten dat volwaardige landbouw mogelijk blijft en de natuur binnen het deel natuurgebied volledig tot ontwikkeling kan komen. <p>Klein Pulsebeek:</p> <ul style="list-style-type: none"> · DB 10-05_20 - maatregelen wateroverlast centrum Grobbendonk (aanleg gescheiden stelsel) – uitgevoerd thv Bergstraat <p><u>Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete</u></p>

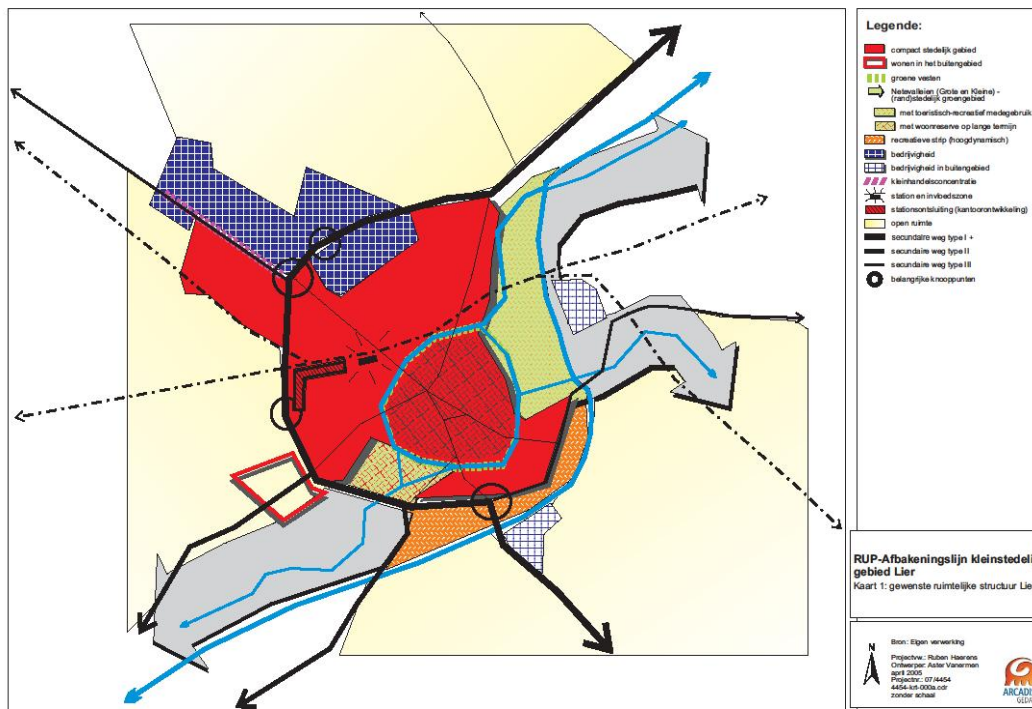
Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
			<p>Berlaarse Laak</p> <ul style="list-style-type: none"> · DB 10-02_3 - Regenwaterbuffering Van Hool en KMO-zone (Misstraat) - uitgevoerd · DB 10-02_19 - Berging rond de monding van de Berlaarse Laak in de Grote Nete <p>Lindekensbeek: geen acties Rotbeek: geen acties</p> <p>Andere acties</p> <ul style="list-style-type: none"> · A16: Onderzoeken van de eventuele onteigening/aankoop van geïsoleerde bebouwing in het Netebekken die gelegen is in overstromingsgebied. · A25: Uitbouwen van watergebonden bedrijvigheid langs het Albertkanaal. · A88: Aanleggen van fauna-uitstapplaatsen langs de kanalen in het Netebekken. · A108: Afwerken van het dijkprogramma in het kader van het geactualiseerd Sigmaphan. · A113: Begeleiden en zo nodig modereren van de overlegstructuren in het kader van de uitvoering van het geactualiseerd Sigmaphan in het Netebekken.
<p>Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde 2016-2021. Bekkenspecifiek deel Netebekken.</p>	<p>Het bekkenspecifieke deel voor het Netebekken maakt deel uit van het stroomgebiedbeheerplan Schelde voor de periode 2016-2021.</p> <p>Het stroomgebiedbeheerplan bepaalt de hoofdlijnen van het integraal waterbeleid voor het desbetreffende stroomgebiedsdistrict en bevat maatregelen en acties om de waterkwaliteit te beschermen en te herstellen, om het duurzame gebruik van water op langere termijn te garanderen en om de negatieve impact van overstromingen op mens, milieu, cultureel erfgoed en economie te beperken.</p> <p>Het bekkenspecifieke deel focust op het waterbeleid in het Netebekken en bevat acties voor de op-pervlaktewaterlichamen in het bekkens.</p>	<p>Ja</p>	<p>Bekkenbrede acties</p> <p>Bekkenbrede acties zijn acties die niet in te passen zijn onder een bepaald gebied maar wel in het bekkens thuishoren.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Uitbouw en optimalisatie saneringsinfrastructuur · Diffuse bronnen aanpakken · Verbetering structuurkwaliteit en natuurlijke waterhuishouding · Sediment en waterbodems efficiënt aanpakken (incl. erosie): slibruiming <p>Gebiedsspecifieke acties</p> <ul style="list-style-type: none"> · 6_G_012 Sigmaphan
<p>Natuurdecreet en uitvoeringsbesluiten</p>	<p>Regelt de bescherming, ontwikkeling, beheer en herstel van de natuur en de natuurlijke milieus. Van groot belang is de afbakening van de VEN- (Vlaams Ecologisch Netwerk) en IVON-gebieden (Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk)</p>	<p>Ja</p>	<p><i>Kaart 34: VEN-gebieden Kaart 6: (zie Bijlage 4)</i></p> <p>Een gedeelte van zone 1 (Polder van Lier en een deel van de meest zuidwestelijke tip tussen Nete en Netekanaal) overlapt met het GEN (Grote Eenheid Natuur) 'De Nete en Netekanaal' (nr. 331).</p> <p>Grenzend aan zone 2, ten westen van het Netekanaal en meer stroomafwaarts aan beide zijden van het kanaal, is het GEN-gebied 'De Kleine Netevallei ten noorden van Lier' gelegen (nr. 329).</p> <p>Zone 3 is grotendeels gelegen in het GEN-gebied 'De Vallei van de Grote Nete Benedenstrooms' (nr. 308).</p>

Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
Soortenbesluit	Regelt de bescherming van zoogdieren, vogels, reptielen, amfibieën, ongewervelde dieren, planten, korstmossen en zwammen. Besluit moet een bijdrage leveren tot het stoppen van de achteruitgang van de biodiversiteit in Vlaanderen.	Ja	De instandhoudingsdoelstellingen van de SBZ-H gebieden binnen het plangebied, zijn gericht op instandhouding van zowel Europees te beschermen soorten als typisch Vlaamse soorten. Het soortenbesluit reikt onder andere een aantal middelen aan om actief soorten te beschermen, waaronder de soortenbeschermingsprogramma's. Zo werd het SBP voor de roerdomp (een tot doel gestelde soort binnen het plangebied) goedgekeurd op 19 december 2016. Het al dan niet voorkomen van beschermde soorten in het plangebied zal in de discipline fauna en flora van het MER aan bod komen.
Benelux-beschikking betreffende vrije migratie van vissoorten	De regeringen van de Benelux dienen de vrije migratie van vissoorten in alle hydrografische gebieden van de Benelux te verzekeren voor 1 januari 2010, ongeacht de beheerder van het waterlichaam.	Nee	Oplossen van migratieknelpunten waar mogelijk, geen bijkomende knelpunten creëren. De databank voor vismigratieknelpunten (www.vismigratie.be) geeft een aantal knelpunten weer binnen het plangebied. Enkel in zone 1 is binnen het plangebied een vismigratieknelpunt aanwezig. Het betreft een pompgebied op de Lachenebeek, bij de monding in de Beneden Nete.
Rode lijsten van dieren en planten	Lijsten die de status van bedreigde dieren en plantensoorten weergeven.	Ja	Het al dan niet voorkomen van rode lijstsoorten in het plangebied zal in de discipline fauna en flora van het MER aan bod komen.
Vogel-, Habitatrictlijn- en Ramsargebieden	Behandelt de afbakening van speciale beschermingszones (SBZ) inzake het behoud van de vogelstand, de natuurlijke habitats en wilde flora en fauna en de waterrijke gebieden (wetlands)	Ja	<i>Kaart 32: Natura 2000 (zie Bijlage 4)</i> Naast de reeds aangeduide speciale beschermingszones en hun IHD's, voorziet het Sigmaplan in de aanduiding van bijkomende zones en specifieke IHD's voor het Schelde-estuarium. Binnen zone 1 overlappen zowel Anderstadt I en II als de Polder van Lier met het habitatrictlijngebied 'Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent' (BE2300006). De bijhorende doelstellingen maken deel uit van het Sigmaplan. Er komen geen Ramsargebieden of vogelrichtlijngebieden voor in het plangebied. De IHD's die het Sigmaplan voor het Sigmaproject Cluster Nete vooropstelt, betreffen 68ha eutrofe meren en 132 ha RBB mr. De daarbij horende soortendoelstelling is 4 broedkoppels roerdomp. Deze hebben 50ha (2/3 rietland, 1/3 open water) per broedpaar nodig. Om deze te realiseren, volstaan de reeds afgebakende gebieden voor het 'Schelde- en Durmeëstuarium van de Nederlandse grens tot Gent' in deze cluster niet, en is een bijkomende oppervlakte Habitatrictlijngebied nodig in deze cluster. Zone 2 , het deelgebied Varenheuvel-Abroek, ligt niet in een speciale beschermingszone, maar grenst aan het Habitatrictlijngebied Kleine Nete. Dit strekt zich langs de Kleine Nete stroomafwaarts en het Nete-kanaal. Het gebied Viersels Gebroekt, dat aan de overzijde van het Netekanaal ligt, behoort tot het Habitatrictlijngebied. De IHD's maken geen deel uit van het Sigmaplan. Ten westen van zone 2 komt het habitatrictlijngebied 'Valleigebied van de Kleine Nete met brongebieden, moerassen en heiden' (BE2100026) voor. Ter hoogte van zone 3 komen noch vogelrichtlijn-, noch habitatrictlijngebieden voor.
Vlaamse natuurreservaten / Erkende natuurreservaten	Omvat gebieden die van belang zijn voor het behoud en de ontwikkeling van natuur, aangewezen of erkend door de Vlaamse Regering	Ja	<i>Kaart 33: Natuurreservaten (zie Bijlage 4)</i> Binnen zone 1 zijn zowel Anderstadt I als Anderstadt II erkend als natuurreservaat. Beide worden beheerd door Natuurpunt. In zone 2 komt 1 perceel voor als natuurreservaat (Abroek) In het noordelijk deel van zone 3 komt een erkend natuurreservaat voor.
Bosdecreet	Het decreet Natuurbehoud bepaalt dat alle bos dat verdwijnt, gecompenseerd	Ja	<i>Kaart 38: Bossen (zie Bijlage 4)</i> Voor het Sigmaplan wordt de boscompensatie binnen het volledige Sigmaplan afgewogen, dus niet binnen één

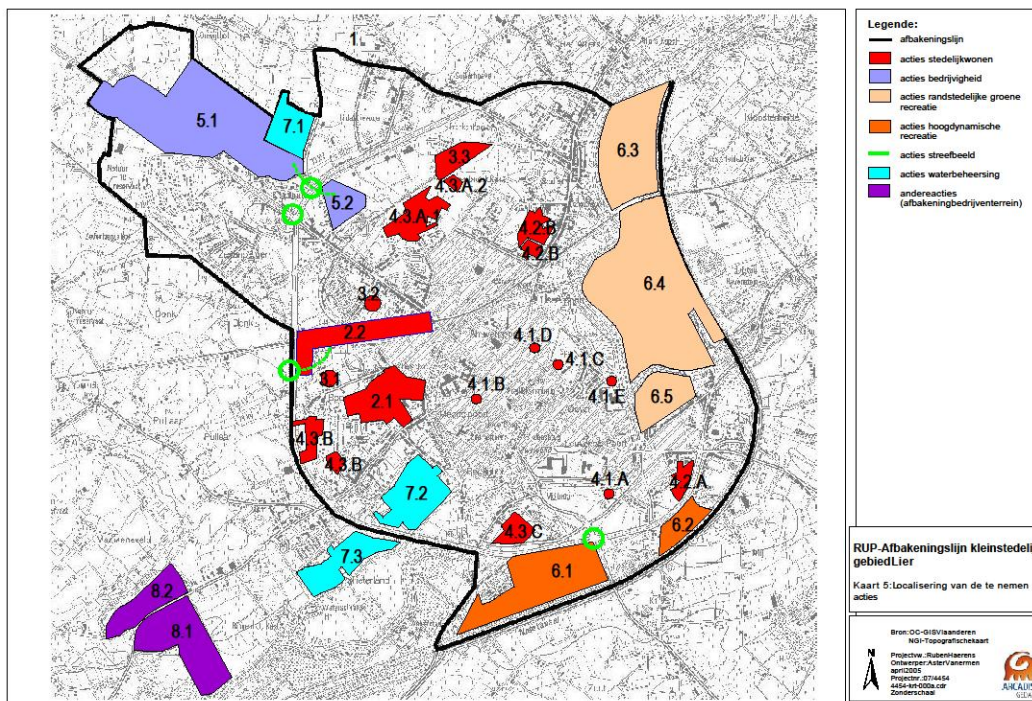
Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
	moet worden, behoudens uitzonderingen zoals bos in woongebied of bos jonger dan 20 jaar.		<p>cluster. Binnen de cluster Nete zijn een aantal oppervlaktes bos aanwezig in de huidige toestand die bij het herinrichten van de gebieden gecompenseerd moeten worden.</p> <p>Binnen de cluster Nete zijn een aantal oppervlaktes bos aanwezig in de huidige toestand die bij het herinrichten van de gebieden gecompenseerd moeten worden.</p> <p>In zone 1 is een gedeelte van Anderstadt I bebost. Ook in de omgeving van het Hof ter Lachenen is bebossing aanwezig en ook de noordoostelijke punt van de polder van Lier is ingekleurd al bosgebied.</p> <p>In zone 2 is in de oostelijke tip heel wat bos aanwezig. Verpreid in zone 2 komen er ook een aantal kleinere bossen voor.</p> <p>In zone 3 zijn er zowel op linker- als op rechteroever van de Grote Nete bossen aanwezig.</p> <p>Het is niet duidelijk of alle vernoemde bossen onder de boscompensatieregeling vallen: bvb. jonge aanplanten of bossen met een beperkte bedekkingsgraad worden vrijgesteld. De bebossing in het deelgebied omgeving Hof Ter Lachenen valt mogelijk onder die vrijstelling gezien het om een jonge aanplant gaat.</p>
Bermbesluit	Dit besluit beoogt een natuurvriendelijk beheer op de bermen beheerd door publiekrechtelijke personen	Ja	Alle bermen langs waterlopen, in beheer bij publiekrechtelijke rechtspersonen moeten ecologisch beheerd worden.
Vegetatiebesluit	Regelt onder meer de voorwaarden voor het wijzigen van vegetatie en kleine landschapselementen	Ja	<p>Indien het wijzigen van volgende kleine landschapselementen en vegetaties onvermijdelijk is, dienen de bepalingen van het vegetatiebesluit gevolgd te worden:</p> <ul style="list-style-type: none"> · holle wegen; · graften; · bronnen; · historisch permanent grasland en poelen gelegen in groen-, park-, buffer-, en bosgebieden; · vennen en heiden; · moerassen en waterrijke gebieden; · duinvegetaties. <p>In de discipline fauna en flora van het MER zal nagegaan worden of er kleine landschapselementen verwijderd moeten worden ten behoeve van het plan.</p>
Decreet betreffende het onroerend erfgoed (Onroerenderfgoeddecreet) Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de uitvoering van het Onroerenderfgoeddecreet (Onroerenderfgoedbesluit)	<p>Regelt de bescherming van monumenten, stads- en dorpsgezichten en landschappen en de instandhouding, het herstel en het beheer van beschermde landschappen. Regelt de bescherming, het behoud, de instandhouding, het herstel en het beheer van het archeologisch patrimonium.</p> <p>Het Onroerend-erfgoeddecreet, in werking sinds 1 januari 2015, wil het behoud en het beheer van landschappen, monumenten en archeologie verbeteren. Het nieuwe decreet vervangt drie bestaande decreten (Monumentendecreet</p>	Ja	<p>Kaart 45: Erfgoed (zie Bijlage 4)</p> <p>Kaart 43: Landschapsatlas (zie Bijlage 4)</p> <p>Zone 1</p> <ul style="list-style-type: none"> · Inventaris bouwkundig erfgoed: <ul style="list-style-type: none"> ○ Villa Hof van Lachenen (buiten plangebied) ○ Kasteel Ringenhof (buiten plangebied) ○ Hoeve Waterschranshoeve (buiten plangebied) ○ Anderstadthoeve (buiten plangebied) · Beschermde stads- en dorpsgezichten: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mechelsestraat 259: kasteeldomein 'Ringenhof' ((DA002090, OA000516) ID 165648 buiten plangebied)) · Beschermde monumenten:

Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
	<p>van 1976, Archeologiedecreet van 1993 en Landschapsdecreet van 1996). Met het decreet wil Vlaanderen onder meer tegemoet komen aan het Europees Verdrag voor de bescherming van archeologisch erfgoed, het zogenaamde Verdrag van Valletta (Malta). Opvallende maatregelen zijn vooral gesitueerd op het vlak van archeologie en de bijkomende verantwoordelijkheden die lokale besturen kunnen opnemen.</p>		<ul style="list-style-type: none"> o Mechelsesteenweg 259: kasteel 'Ringenhof' (DA002090, OA000507 buiten plangebied) · Geen beschermde landschappen · Lijnrelict: Nete, Netekanaal en KW-lijn: telefoonnet C11-C17 · Relictzone: Vallei van de Nete en kasteeldomeinen · Puntrelicten: Hof van Lachenen, Kasteel Ringenhof, Waterschranshoeve, d'Anderstadhoeve <p>Zone 2</p> <ul style="list-style-type: none"> · Geen bouwkundig erfgoed: · Geen beschermde landschappen, stads- en dorpsgezichten · Beschermde monumenten <ul style="list-style-type: none"> o 'Grobendonk – Derde Sas 9' (buiten het plangebied) (DA002352, OA003385, MB 13/04/2004). Het betreft de Saswachterswoning en sluisom en stuwinstallatie, op linkeroever van de Kleine Nete. Het is een industrieel – archeologische bescherming van de saswachterswoning en sluisom op het voormalig gekanaliseerd pand en stuwinstallatie op een recenter gekanaliseerd pand van de Kleine Nete. · Lijnrelict: Kleine Nete · Ankerplaats: Dal van de Kleine Nete tussen Nijlen en Grobendonk. Geen voorlopig of definitief vastgestelde ankerplaats of een verdere verankering in erfgoedlandschap. De aanduidingsprocedure is wel lopende. · Relictzone: Vallei van de Kleine Nete <p>Zone 3</p> <ul style="list-style-type: none"> · Inventaris bouwkundig erfgoed: <ul style="list-style-type: none"> o Hoeve Grote Hamerhoeve o Hoeve Kleine Hamerhoeve · Geen beschermde stads- en dorpsgezichten · Geen beschermde landschappen · Geen beschermde monumenten · Lijnrelict: Grote Nete · Relictzone: Vallei van de Grote Nete · Puntrelict: Grote Hamershoeve <p>Het plangebied bevindt zich in een regio met veel archeologische vondsten. Zowel in Lier, Zandhoven, Nijlen en Grobendonk zijn veel vondsten gemeld. Daarnaast was er specifiek langs riviervalleien vaker bewoning, wat leidt tot een vaker voorkomen van archeologische resten.</p> <p>De inventaris geeft aan de rand van zone 1 de gekende historische sites aan: het Hof van Lachenen, het Ringhof, de Waterschranshoeve en de Anderstadhoeve. Er zijn geen specifieke archeologische vondsten opgenomen in de zone.</p> <p>In zone 2, Varenheuvel-Abroek en onmiddellijke omgeving zijn verschillende vindplaatsen uit verschillende periodes geregistreerd. Er zijn concentraties rond de Kleine Nete en rond de Pulsebeek, met een dichte concentratie rondom Nederviersel. Er zal waarschijnlijk een archeologisch vooronderzoek gevraagd worden bij ingrepen die bodemverstoring teweeg zullen brengen, zoals dijkwerkzaamheden of afgravingen. Ook een</p>

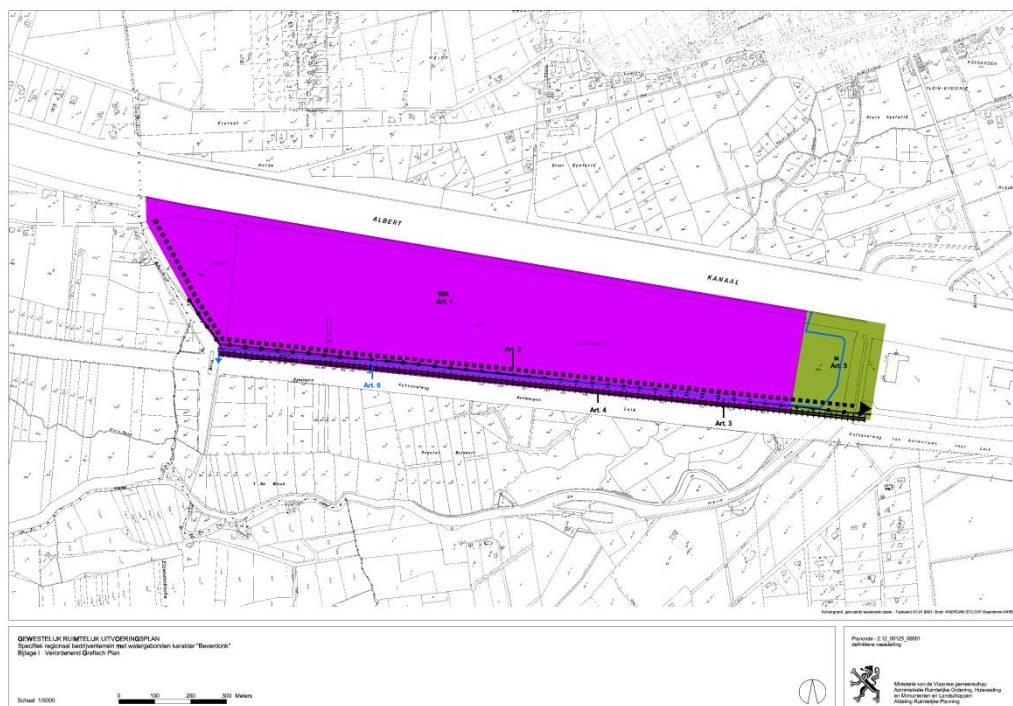
Juridische en beleidsmatige randvoorwaarden	Inhoudelijke beschrijving	Relevant?	Bespreking
			gedetailleerd archeologisch onderzoek is niet uit te sluiten. In zone 3 Mondingsgebied Grote Nete zijn er binnen het plangebied 2 vindplaatsen uit verschillende perioden ten noorden en ten zuiden van de Grote Nete. Verderop in de vallei zijn er talrijke concentraties. Er zal waarschijnlijk een archeologisch vooronderzoek gevraagd worden bij ingrepen die bodemverstoring teweeg zullen brengen, zoals dijkwerkzaamheden of afgravingen. Ook een gedetailleerd archeologisch onderzoek is niet uit te sluiten. De noodzaak of verplichting tot archeologisch onderzoek in het kader van de stedenbouwkundige vergunning (die op niveau van het project zal aangevraagd worden in een volgende fase) wordt bepaald aan de hand van de oppervlakte- en liggingscriteria die zijn vastgelegd in art. 5.4.1 en 5.4.2 van het Onroerendergoeddecreet. Als het project voldoet aan deze criteria, moet een archeologienota toegevoegd worden aan de aanvraag van de stedenbouwkundige vergunning.
Gemeentelijk Milieubeleidsplan Lier, Duffel, Nijlen, Zandhoven, Grobbendonk en Berlaar	Geeft aan wat het gemeentebestuur voor een bepaalde periode wil bereiken op het vlak van leefmilieu, hoe ze dat wil doen, wat daarbij belangrijk is en met welke middelen.	Ja	Geen van de betrokken gemeenten heeft op dit moment een recent milieubeleidsplan. Een aantal van de gemeenten werkt met milieujaarprogramma's waarin de planning voor het komende jaar op milieuvlak wordt opgenomen of met milieubarometers waarin de milieutoestand in de gemeente wordt opgevolgd door middel van specifieke indicatoren.
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	Ja	Implementatie van EU-Richtlijn 2002/49/EG. Methodiek evaluatie hinder veroorzaakt door schadelijk of ongewenst geluid.
Vlaams Klimaatbeleidsplan 2013-2020	Het plan bestaat uit een overkoepelend luik en twee deelplannen: het Vlaams Mitigatieplan (VMP), om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen, en het Vlaams Adaptatieplan (VAP) om de effecten van de klimaatverandering in Vlaanderen op te vangen.	Ja	In de tweede generatie stroomgebiedbeheerplannen kiest Vlaanderen er bewust voor om de overstromingsrisicobeheerplannen (ORBP's) te integreren in de stroomgebiedbeheerplannen, alsook het bekkenniveau onder de vorm van bekkenspecifieke delen. In het bijbehorende maatregelenprogramma zullen de mogelijkheden tot adaptatie de leidraad vormen. Ook de klimaattoets wordt opnieuw uitgevoerd en zo nodig geactualiseerd op basis van de meest actuele kennis. In het bijzonder zullen de tweede generatie plannen (verdere) maatregelen bevatten om potentiële negatieve gevolgen van overstromingen voor de gezondheid van de mens, het milieu, het culturele erfgoed en de economische activiteiten te verminderen. Het SIGMA-plan maakt deel uit van het maatregelenprogramma.
Jachtdecreet en uitvoeringsbesluiten	Het jachtdecreet heeft als doel het verstandig gebruik van wildsoorten en hun leefgebieden. Het decreet bevat de basisbeginselen van de uitoefening van het jachtrecht en de rechten en plichten van grondeigenaars en grondgebruikers. De principes van het jachtdecreet worden verder uitgewerkt door vier besluiten van de Vlaamse regering.		



Figuur 16-4: Afbakening stedelijk gebied Lier Gewenste ruimtelijke structuur



Figuur 16-5: Afbakening stedelijk gebied Lier Acties



Figuur 16-6: Gewestelijk RUP Specifiek regionaal bedrijventerrein met watergebonden karakter Beverdonk

Bijlage 2. Lithologische beschrijving peilbuizen zone 2 (Cockaerts, 2011)

Diepte in cm onder maaiveld	Omschrijving
VAR 11	
0-10	Zwartbruine kleiige wortellaag
10-80	Roodbruin en grijs gevlekt kleiig zand met ijzerzandsteenbrokjes
80-100	Grijs kleiig middelgrof zand
100-300	Grijsgroen middelgrof zand (glauconiethoudend)
VAR 21	
0-70	Bruinrode kleiig-zandige teelaarde
70-110	Geelbruin tot grijs middelgrof zand
110-250	Zwartgrijs middelgrof kleiig zand met organisch materiaal, onderaan 10cm klei
250-300	Grijsgroen middelgrof zand
VAR 22	
0-30	Roestige fijnzandige teelaarde
30-80	Rood-geel gevlekt middelgrof zand
80-180	Middelgrof zand met kleiige lenzen, org.mat.
180-220	Groen middelgrof zand
VAR 23	
0-40	Bruinrode kleiig-zandige teelaarde
40-180	Grof kleiig zand met houtresten onderaan enkele cm klei
180-300	Grijsgroen middelgrof zand
VAR 31	
0-55	Grijs fijn poederig zand
55-180	Bruin tot groen kleiig middelgrof zand met witte en rode vlekken
180-300	Groengrijs zand, glauconiethoudend
VAR 32	
0-80	Grijs fijn poederig zand
80-110	Bruin kleiig middelgrof zand
110-150	Groengrijs geelgevekt gemiddeld zand
150-650	Blauwgrijs middelgrof zand, vanaf 500 wat donkerder
VAR 33	
0-100	Grijs fijn poederig zand
100-120	Zwart kleiig gemiddeld zand met veenresten
120-300	Groengrijs middelgrof zand
VAR 34	
0-120	Licht kleiig donkergrijs gemiddeld zand, met bruinrode vlekken
120-300	Groen middelgrof zand
VAR 35	
0-150	Fijnzandige, donkerbruine aanvulling, puinrijk, naar onderen rood
150-190	Zwart slib, rijk aan organisch materiaal
190-320	Donkergrijs tot groenig middelgrof zand
VAR 36	
0-40	Fijnzandige, bruine teelaarde
40-180	Roestig roodgroen middelgrof zand
180-200	Geelgroen middelgrof zand
200-300	Donkergrijs tot groenig middelgrof zand
VAR 41	
0-30	Rood roestig zand, met brokjes
30-100	Geel middelgrof zand
100-300	Groengrijs grof zand, glauconieth.

Diepte in cm onder maaveld	Omschrijving
VAR 42	
0-30	bruinrood roestig middelgrof zand, met brokjes, kleilig
30-200	Grijs middelgrof zand, wat veen, glauconieth.
200-300	Groengrijs grof zand, glauconieth.
VAR 43	
0-30	bruinrood roestig middelgrof zand, met brokjes
30-50	Bruinrood kleilig middelgrof zand.
50-70	Groengrijs, kleilig en weinig gemiddeld zand
70-250	Groengrijs, wat kleilig middelgrof zand
250-300	Groengrijs grof zand, glauconieth.
VAR 44	
0-40	Bruin middelfijn zand
40-80	Grijs middelfijn zand
80-140	Roestig, kleilig middelgrof zand
140-220	Groengeel middelgrof zand met roestvlekken
220-300	Grijsgroen middelgrof zand met enkele kleilige lensjes
220-320	Kleilig veen.
VAR 51	
0-100	Rood, poederig fijn zand
100-300	Grijsgroen middelgrof zand
VAR 52	
0-50	grijs, poederig fijn zand
50-110	bruinrood fijn zand, met brokjes.
110-160	rood, kleilig zand, met blauwe en witte vlekken
160-300	grijsgroen middelgrof zand, glauconieth.
VAR 53	
0-70	roodbruin poederig fijn zand
70-90	grijs fijn zand.
90-180	roodbruin en grijs middelgrof zand
180-300	grijsgroen middelgrof zand, glauconieth.
VAR 61	
0-40	grijsgeel fijn zand
40-80	bruinrood middelgrof zand.
80-130	grijsgroen grof zand, wat houtresten
130-240	grijsgroen middelgrof zand
240-320	idem, wat veen en kleilig
320-600	grijsgroen middelgrof zand
VAR 62	
0-30	grijsgeel fijn zand
30-80	roestig grijs gemiddeld zand.
80-300	grijsgroen middelgrof zand
VAR 71	
0-60	roestbruin middelgrof kleilig zand
60-70	grijsgroen kleilig gemiddeld zand
70-110	veen
110-170	grijsgroen middelgrof zand, glauconiethoudend

Bijlage 3. Vergunde grondwaterwinningen

Zone 1: Afwaarts Lier

Nr.	Exploitant	Nacebelsector	Diepte (m-mv)	Vergund # putten	Vergund dag-debiet (m ³)	Vergund jaar-debiet (m ³)	Aquifer
ANT-gw2/4900	WITMO BVBA	Akkerbouw en tuinbouw	40.00	1		2000.00	Mioceen Aquifersysteem

Zone 2: Varenheuvel Abroek

Nr.	Exploitant	Nacebelsector	Diepte (m-mv)	Vergund # putten	Vergund dag-debiet (m ³)	Vergund jaar-debiet (m ³)	Aquifer
ANT-gw2/63	PEERS JULES		35.00	1	96.00	30000.00	Mioceen Aquifersysteem
ANT-gw2/550	PEERS KAREL	Diensten verwant aan de landbouw	40.00	1	20.00	9000.00	Mioceen Aquifersysteem
ANT-gw2/81	KREHALON BENELUX	Overige groothandel	56.00	1	7.00	500.00	Mioceen Aquifersysteem
ANT-gw2/3317	PEERS JOZEF	Rundveehouderij	35.00	1	3.00	500.00	Kempens Aquifersysteem
ANT-gw2-5696	ANTWERP HORSES CENTER	Schape-, geiten- en overige hoefdierenhouderij		1		2000.00	Zanden van Berchem en/of Voort
ANT-gw1-1996/vl	GRONDRECYCLAGE DE KEMPEN NV	Recuperatie van recycleerbaar afval	25.00	1	5.00	1000.00	Zand van Diest
ANT/gw2-4472	LEVEN IN DE BROUWERIJ/ STICHTING VIERSEL VZW	Religieuze organisaties	50.00	1		2000.00	Kempens Aquifersysteem
ANT-gw1/3245	KENIS-PEERS LV	Rundveehouderij	52.00	1	40.00	10250.00	Zanden van Berchem en/of Voort
ANT-gw1/2679	PEETERS LUC EN STIJN	Rundveehouderij	46.00	1	11.00	3500.00	Zanden van Berchem en/of Voort
ANT-gw1/3294	PEETERS LUC EN STIJN	Rundveehouderij	45.00	1	35.00	12000.00	Zanden van Berchem en/of Voort
ANT-gw1/3721	GROBETON NV	Vervaardiging van artikelen van beton voor de bouw	67.00	1	40.00	9750.00	Zanden van Berchem en/of Voort

Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

Nr.	Exploitant	Nacebelsector	Diepte (m-mv)	Vergund # putten	Vergund dag-debiet (m ³)	Vergund jaar-debiet (m ³)	Aquifer
ANT/gw2-5435vl	BLOEMEN- EN PLANTENCENTRUM KENNES	Groenteteelt; bloementeelt; boomkwekerijen	17.00	1		1500.00	Zanden van Berchem en/of Voort
ANT-gw1/2094	VAN DIJCK FRANÇOIS	Rundveehouderij	24.00	1	10.00	3400.00	Mioceen Aquifersysteem
ANT/gw1-2862	HERMANS JAN	Rundveehouderij	19.00	1	17.00	5900.00	Zanden van Berchem en/of Voort
ANT-gw1/1615	JACOBS DIRK	Rundveehouderij	25.00	1	10.00	3000.00	Mioceen Aquifersysteem
ANT-gw2/6978	MORIS CHRIS	Schape-, geiten- en overige hoefdierenhouderij	24.00	1	10.00	800.00	Zanden van Berchem en/of Voort

Bijlage 4. Kaartenbundel

Kaart 1: Topografische kaart

Kaart 2: Orthofotoplan

Kaart 3: Stratenplan

Kaart 4: Gewestplan

Kaart 5: RUP en BPA

Kaart 6: Meest Wenselijk Alternatief

Kaart 7: Inrichtingsplan

Kaart 8: Werfwegen

Kaart 9: Tertiair geologische kaart

Kaart 10: Hoogteligging

Kaart 11: Bodemkaart

Kaart 12: Gedetailleerde bodemkaart

Kaart 13: Locaties bodemonderzoek (OVAM)

Kaart 14: Bodemkwetsbaarheid voor profielverstoring

Kaart 15: Bodemkwetsbaarheid voor verdichting

Kaart 16: Grondwaterwinnings

Kaart 17: Grondwatermeetnet

Kaart 18: Grondwaterkwetsbaarheid

Kaart 19: Waterlopen

Kaart 20: Deelbekkens

Kaart 21: Meetpunten oppervlaktewatermeetnet

Kaart 22: Overstromingskaart

Kaart 23: Structuurkwaliteit waterlopen

Kaart 24: Saneringsinfrastructuur

Kaart 25: Zoneringsplan

Kaart 26: Watertoets – Erosiegevoelige gebieden

Kaart 27: Watertoets – Grondwaterstromingsgevoelige gebieden

Kaart 28: Watertoets – Hellingenkaart

Kaart 29: Watertoets – Infiltratiegevoelige bodems

Kaart 30: Watertoets – Overstromingsgevoelige gebieden

Kaart 31: Watertoets – Winterbedkaart

Kaart 32: Natura 2000

Kaart 33: Natuureservaten

Kaart 34: VEN-gebieden

Kaart 35: Habitatkaart

Kaart 36: Faunistisch belangrijke gebieden

Kaart 37: Verboden te wijzigen vegetatie

Kaart 38: Bossen

Kaart 39: Biologische waarderingskaart

Kaart 40: Kwetsbaarheid voor geluidsverstoring

Kaart 41: Kwetsbaarheid voor ecotoopverlies

Kaart 42: Wildbeheereenheden

Kaart 43: Landschapsatlas

Kaart 44: Traditionele landschappen

Kaart 45: Erfgoed

Kaart 46: Beschermd erfgoed

Kaart 47: Archeologische vindplaatsen

Kaart 48: Historische kaart Ferraris (1771-1778)

Kaart 49: Historische kaart Vandermaelen (1846-1854)

Kaart 50: Landschapskaart provincie Antwerpen

Kaart 51: HAG

Kaart 52: Landbouwtypering

Kaart 53: Bovenlokaal functioneel fietsroutenetwerk

Kaart 54: Recreatieve fietsroutenetwerken

Kaart 55: Geluidskaat vrachtverkeer

Kaart 56: Geluidskaat werken

Kaart 57: Functiekaart

Kaart 58: Vliegafstanden knijten

Bijlage 5. Beschrijving van de oppervlakte- en grondwatermodellen

1. Zone 1: Afwaarts Lier

Voor het modelleren van de impact van de ontpoldering van Anderstadt I en van het aanleggen van de nevengeul werd gebruik gemaakt van een combinatie van 1D en 2D modellen. Het 1D model werd gebruikt voor de opmaak van de randvoorwaarden en het 2D model voor de analyse van de stroming in de Beneden Nete en de nevengeul. Het 1D model omvat het tijgebonden deel van het stroomgebied van de Zeeschelde conform het Meest Wenselijk Alternatief voor de actualisatie van het Sigmaplan. Dit model houdt rekening met klimaateffecten via het doorrekenen van verschillende terugkeerperioden van stormen (tot >T1000). Bij de herziening van het Sigmaplan in 2000-2003 werd reeds rekening gehouden met een zeespiegelstijging van +60 cm.

Het 2D model omvat het bestaande GOG Anderstadt I, het gebied ten westen van dit GOG, het aanpalende deel van de Beneden Nete en een stukje van het Netekanaal, afwaarts de sluis van Duffel.

1.1. Numerieke modellering nevengeul

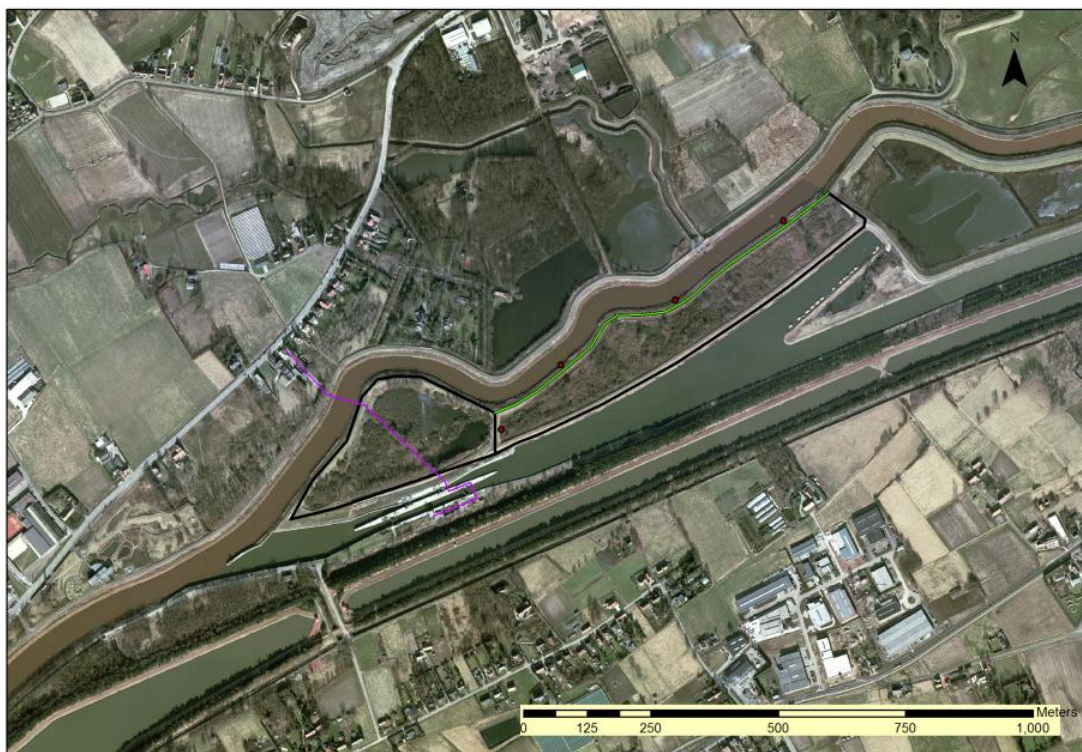
Vanderkimpfen, P.; Vanlede, J.; Plancke, Y; Verwaest, T.; Mostaert, F. (2013). Sigma cluster Nete – Anderstadt: Deelrapport 1 – Numerieke modellering nevengeul. Versie 2_0. WL Rapporten, 12_121. Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.

1.1.1. Inleiding

In het kader van de actualisatie van het Sigmaplan zal het bestaande gecontroleerde overstromingsgebied (GOG) “Anderstadt I”, gelegen langs de Benedennete ten zuidwesten van Lier, ingericht worden als natuurgebied. Dit zal gebeuren door inrichting als gereduceerd getijdegebied (GGG) of door ontpoldering. Om de natuurwaarde van het gebied te verhogen, wordt een nevengeul doorheen dit gebied aangelegd. De voorliggende studie heeft tot doel na te gaan op welke wijze deze nevengeul gerealiseerd zou moeten worden opdat het stromingsregime in de nevengeul aan de natuurdoelstellingen zou voldoen, zonder negatieve gevolgen voor de Benedennete.

1.1.2. Studiegebied

Het studiegebied wordt weergegeven in Figuur 7. Het omvat het bestaande GOG Anderstadt I (gelegen tussen de Benedennete in het noorden en het Netekanaal in het zuiden) en het gebied ten westen van dit GOG (gelegen tussen de Benedennete in het noorden en het westen en de sluis van Duffel in het zuiden).



Figuur 7: Studiegebied (zwart) met overlooptdijk (groen), lozingsconstructies (rood) en hoogspanningslijn (paars) (bron: Orthofoto NGI).

Het GOG heeft een oppervlakte van 8,2 ha en het gebied ten westen ervan een oppervlakte van 5,8 ha. Indien beide gebieden verbonden zouden worden, dan zullen ze samen een oppervlakte van 14 ha innemen. Het GOG kan momenteel gevuld worden via een overlooptdijk. Deze dijk heeft een lengte van ongeveer 750 m en de kruin bevindt zich op een hoogte van ongeveer 6 m TAW. Het GOG kan terug leeglopen via drie eenvoudige lozingsconstructies. Deze bestaan uit een stalen buis met een terugslagklep aan de rivierzijde. Het gebied ten westen van het GOG omvat een vijver en heeft geen directe verbindingen met de Benedennete. Mogelijk bestaat er wel een verbinding met het GOG. Deze bestaat uit een stalen buis met een terugslagklep aan de GOG-zijde. De terugslagklep staat steeds open. Doorheen het gebied loopt een hoogspanningsleiding op geringe diepte. Bij de aanleg van een nevengeul zal deze leiding vermoedelijk aangepast of omgelegd moeten worden.

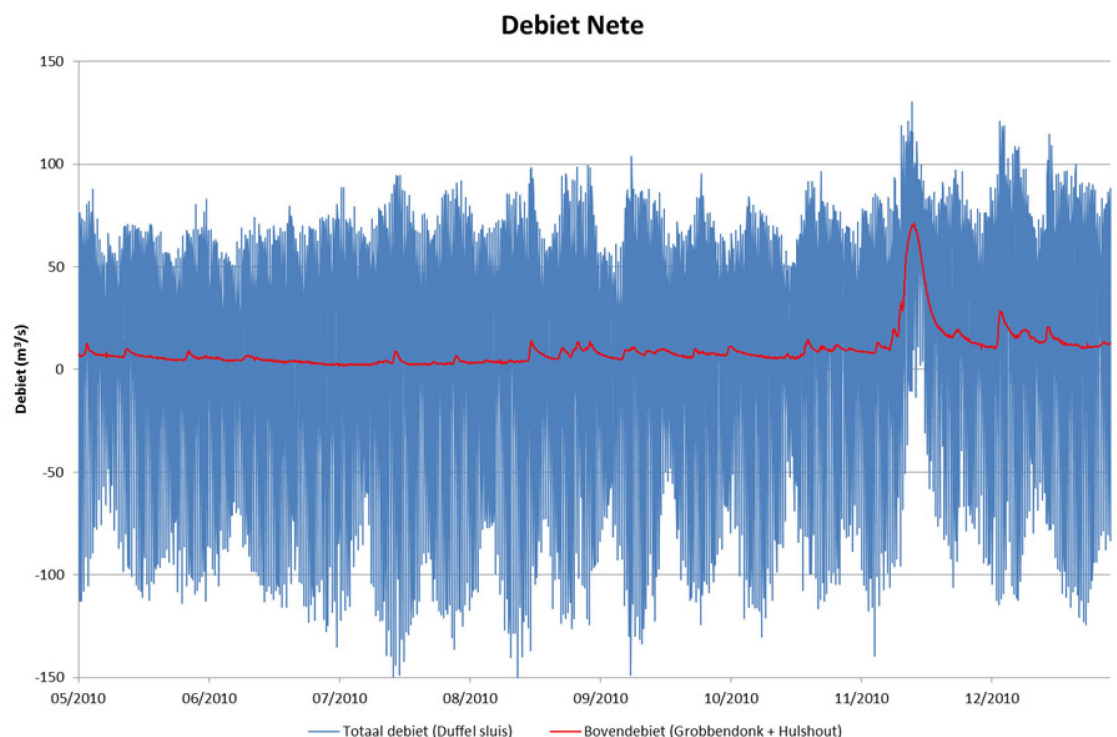
1.1.3. Beschikbare metingen

Waterstand

De waterstanden op de Benedennete worden o.a. geregistreerd door de tijkmeter van Duffel-sluis. Deze tijkmeter is net afwaarts van het studiegebied gelegen.

Debiet

De bovendebieten worden gemeten door de limnigrafen op de Kleine Nete te Grobbendonk (HIC 052) en de Grote Nete te Hulshout (HIC 073). Beide stations bevinden zich buiten de getijdenzone. Sedert begin 2010 worden ook de debieten op de Benedennete te Duffel (HIC 031) gemeten. Deze metingen gebeuren door middel van een akoestische debietmeter (ADM) die zich vlak naast de getijmeter bevindt. In tegenstelling tot de locaties Grobbendonk en Hulshout, wordt de locatie Duffel-sluis gekenmerkt door een halfdagelijks verticaal én horizontaal getij. Dit komt tot uiting in de veranderende richting van de stroming, met zowel eb- (positieve waarden) als vloedstroming (negatieve waarden). Deze gemeten debieten zijn gebaseerd op informatie uit het Hydrologisch Jaarboek 2010 (HIC, 2010). Figuur 8 toont het verloop van het totale debiet te Duffel. In deze grafiek worden de stroomafwaartse debieten (eb) positief weergegeven en de stroomopwaartse debieten (vloed) negatief. Ter vergelijking wordt ook het totale bovendebiet (som van Kleine en Grote Nete) weergegeven.



Figuur 8: Totaal debiet Benedennete (blauw) en totaal bovendebiet (rood) (2010) (bron: HIC). (ebdebiet = stroomafwaarts = positief; vloeddebiet = stroomopwaarts = negatief)

Sediment

Volgens de bodemassociatiekaart van België (Tavernier en Maréchal, 1959) is de bodem in het GOG en het aanpalende gebied samengesteld uit zand, lemig zand en licht zandleem (textuurklassen Z, S en P). De Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) voert periodiek analyses uit van de waterbodems in de Nete. Daarbij wordt af en toe ook de granulometrische samenstelling bepaald.

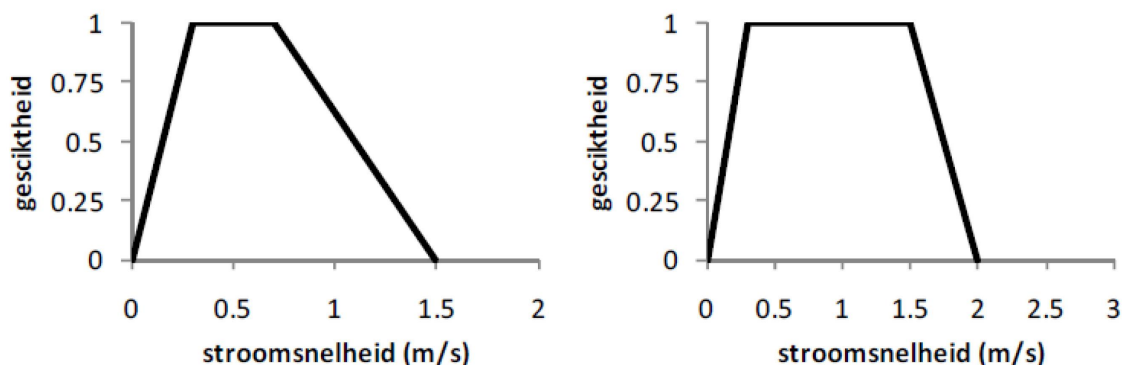
Minstens twee derde van het materiaal op de bodem van de Nete bestaat uit zandig materiaal (korreldiameter groter dan 63 μ). De gemiddelde korreldiameter (d50) varieert sterk. De waarde schommelt tussen 9 μ en 274 μ , met een gemiddelde van 95 μ . De stalen voor 2010 zijn afkomstig uit de Kleine Nete, Grote Nete en Benedennete (tussen Lier en Duffel). De stalen voor 2011 zijn allemaal afkomstig uit de Benedennete (tussen Duffel-sluis en Duffel). De gemiddelde korreldiameter voor de Benedennete bedraagt 117 μ in 2010 en slechts 14 μ in 2011. De precieze reden voor dit opvallende verschil is niet bekend. De metingen in 2011 gebeurden in september, tijdens en na een periode met verhoogde afvoer. In deze periode bedroeg de gemiddelde korreldiameter van het zwevend sediment (metingen HIC te Duffel-sluis) eveneens ongeveer 14 μ . Mogelijks werd in die periode heel wat zwevend sediment (< 63 μ m) afgezet in de Benedennete. Daarnaast dient ook opgemerkt te worden dat er een aanzienlijk variatie van het sediment optreedt op ruimtelijke schaal: zowel subtidaal (meer stroming) vs. intertidaal (minder stroming), als binnen- (eerder sedimentatie) vs. buitenbocht (neiging tot erosie) zal aanleiding geven tot verschillen in korrelgrootte.

Het Waterbouwkundig Laboratorium (HIC) voert turbiditeitsmetingen uit in de Benedennete te Duffel-sluis. Periodiek worden er ook waterstalen genomen en wordt het zwevend sediment aan een granulometrische analyse onderworpen. De gemiddelde korreldiameter (d50) van het zwevend sediment varieert tussen 10 μ en 32 μ met een gemiddelde van 16 μ .

1.1.4. Nevengeul

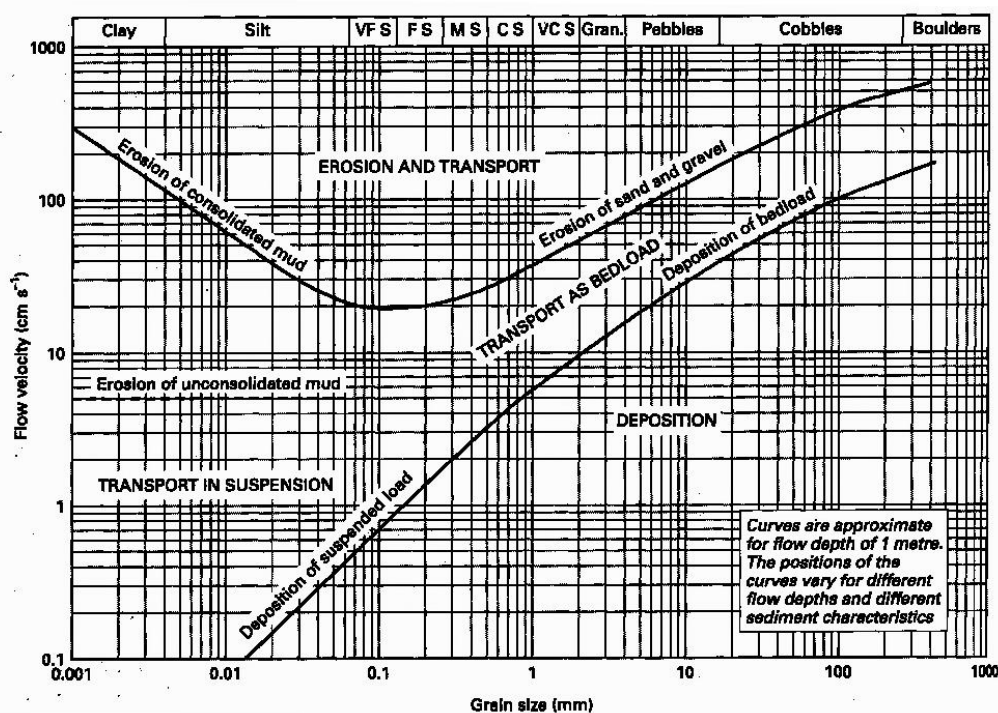
Doelstellingen

De aanleg van een nevengeul heeft tot doel de habitatdiversiteit langsheen de Benedennete te verhogen en het ontpolderde gebied aantrekkelijker te maken voor bepaalde vissoorten. De fint ("meivis") fungeert hierbij als voorbeeld, maar is zeker niet de enige doelsoort. Opdat de nevengeul geschikt zou zijn als habitat voor de larven van de fint moet deze geul permanent watervoerend zijn en zouden de maximale stroomsnelheden tussen de 0,3 en 0,7 m/s moeten bedragen (Stevens et al., 2011). Voor volwassen dieren zijn maximale stroomsnelheden tot 1,5 m/s optimaal (Stevens et al., 2011).



Figuur 9: Habitat-vereisten fint (links = larven, rechts = volwassen) (bron: Stevens et al., 2011).

De nevengeul mag niet aanslibben maar de hoofdgeul mag zich ook niet verleggen. De invloed van de stroomsnelheid op het gedrag van sediment kan ruw geschat worden aan de hand van het Hjulström diagram (Figuur 10).



Figuur 10: Hjulström diagram.

Uit dit diagram blijkt dat fijn zand ("FS", d₅₀ ongeveer 200 μ) afgezet wordt wanneer de stroomsnelheid minder dan 0,01 m/s bedraagt. Wanneer de stroomsnelheid meer dan 0,2 m/s bedraagt, wordt fijn zand geërodeerd en getransporteerd. Bij stroomsnelheden tussen de 0,01 en 0,2 m/s zal fijn zand dat reeds in beweging is, in beweging blijven. Het zandtransport gebeurt voornamelijk nabij de bodem. Silt ("silt", d₅₀ ongeveer 30 μ) wordt pas afgezet als de stroomsnelheid daalt tot minder dan 0,002 m/s en wordt pas geërodeerd wanneer de snelheid stijgt tot boven 0,3 m/s. Bij tussenliggende snelheden zal silt dat reeds in beweging is, in beweging blijven. Het silttransport gebeurt voornamelijk in suspensie.

Uit het Hjulström diagram kunnen we afleiden dat de zandfractie het meest gevoelig is aan veranderingen van de stroomsnelheid en bijgevolg het belangrijkste is voor de beoordeling van de stabiliteit van de hoofd- en nevengeul.

Het Hjulström diagram werd opgesteld op basis van laboratorium experimenten, uitgevoerd met een waterdiepte van ongeveer 1 m. In het studiegebied kunnen waterdieptes voorkomen van 5 m (in de geplande nevengeul) tot 8 m (in de bestaande hoofdgeul). De grenswaarden voor de stroomsnelheid uit het diagram vormen dan ook slechts een eerste indicatie van het verwachte gedrag van het sediment. Voor een meer doorgedreven analyse dient gebruik gemaakt te worden van schuifspanningen of turbulente snelheden.

Voorlopige dimensionering

Bodempeil. Het benodigde bodempeil werd ingeschat op basis van de tijwaarnemingen te Duffel sluis. Opdat de nevengeul permanent watervoerend zou zijn, moet het bodempeil lager gelegen zijn dan het laagste laagwater (LLW). Voor een eerste, verkennende berekening werd dan ook een bodempeil van 0,5 m TAW toegepast.

Breedte. De benodigde breedte werd voorlopig geschat op basis van de komberging-breedte relatie van Williams (Williams et al., 2002; Williams en Faber, 2004):

$B = 0,1467 KV^{0,4608}$ met B = breedte (m) en KV = kombergingsvolume onder GHWS (m³)

Deze relatie is van toepassing op schorren in een microtidaal systeem met een oppervlakte tussen 2 en 5.700 ha en een komberging tussen 2.000 en 2.000.000 m³. Ze wordt frequent toegepast door INBO voor het schatten van de benodigde breedte van bressen in het kader van ontpolderingen. Het kombergingsvolume werd afgeleid uit LiDAR metingen (uitgevoerd in 2007) en tijwaarnemingen te Duffel sluis. Het kombergingsvolume onder het gemiddelde hoogwater bij springtij (GHWS) voor het meest recente decennium (5,91 m TAW) bedraagt 27.600 m³. Deze eerder lage waarde wordt veroorzaakt door de hoge ligging van het maaiveld in het GOG. De benodigde breedte van de nevengeul wordt dan ongeveer 16 m.

Dwarsprofiel. Als eerste benadering werd gewerkt met een nevengeul met een bodembreedte van 10 m en een insteekbreedte van 20 m. De bodem ligt op een peil van 0,5 m TAW en de insteek op het natuurlijke maaiveldniveau. De oevers zijn dan 5 m breed en hun helling varieert in functie van de natuurlijke maaiveldhoogte. Aangezien het maaiveld zich op 4 à 5 m TAW bevindt, zullen deze oevers vrij steile hellingen hebben (bijna 1:1).

1.1.5. Modelopbouw

Modeltype

De studie werd uitgevoerd door middel van een combinatie van 1D en 2D modellen. Het 1D model werd gebruikt voor de opmaak van de randvoorwaarden en het 2D model voor de analyse van de stroming in de Benedennete en de nevengeul.

Software

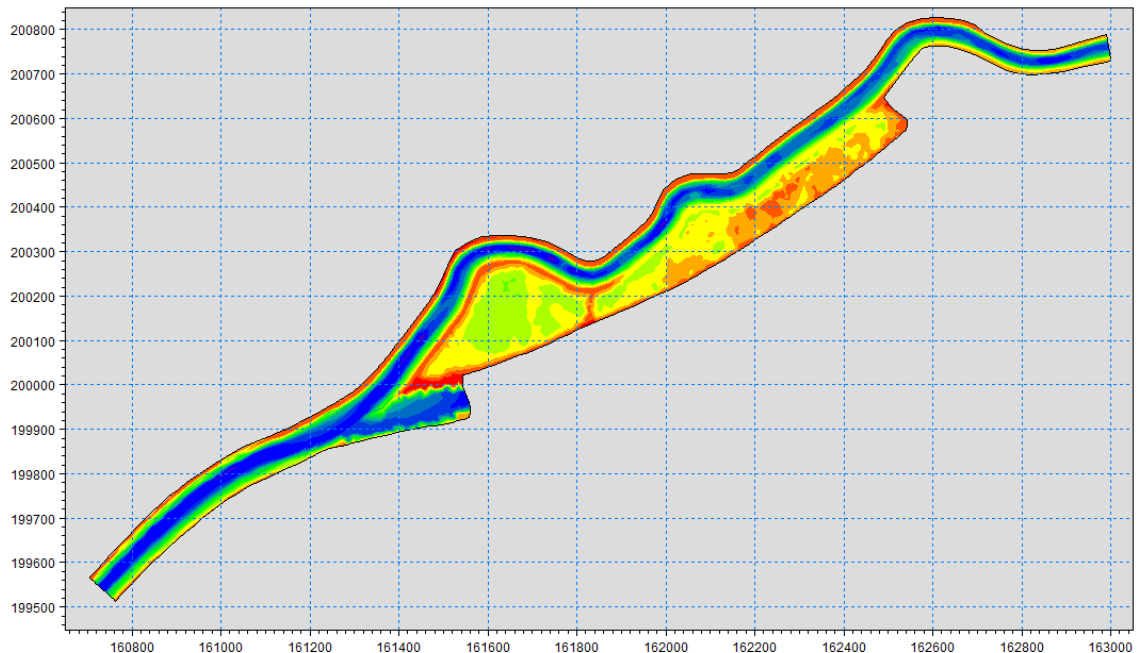
Het 1D model werd opgemaakt met het softwarepakket Mike 11 (versie 2011) en het 2D model met het softwarepakket Mike21-FM (versie 2011).

Modeldomein

Het 1D model omvat het tijgebonden deel van het stroomgebied van de Zeeschelde. Het is een weergave van het Meest Wenselijk Alternatief voor de actualisatie van het Sigmaplan. Het 2D model omvat het bestaande GOG Anderstadt I, het gebied ten westen van dit GOG, het aanpalende deel van de Benedennete en een stukje van het Netekanaal, afwaarts de sluis van Duffel.

Topografie

De terreinhoogte (altimetrie) werd afgeleid uit de resultaten van LiDAR metingen, uitgevoerd in 2007. Deze waren beschikbaar onder vorm van een regelmatig rooster met een resolutie van 5x5 m. In deze gegevens worden vijvers gekarakteriseerd door het wateroppervlak op het tijdstip van de meting. Over het bodempeil van de vijvers is geen informatie beschikbaar.



Figuur 11: Altimetrie en bathymetrie.

De bodemdiepte van de Benedennete (bathymetrie) werd afgeleid uit 2 sets dieptepeilingen, allebei uitgevoerd in 2010. Een eerste set bevatte opmetingen van de Benedennete afwaarts Duffel sluis en was beschikbaar als een regelmatig rooster met een resolutie van 5x5 m. De tweede set bevatte opmetingen van de Benedennete opwaarts Duffel sluis en was beschikbaar als een regelmatig rooster met een resolutie van 1x1 m. De altimetrische en bathymetrische gegevens werden samengevoegd tot één enkele gebiedsdekkende gegevensset en vervolgens geïnterpoleerd. De samengestelde bathymetrie wordt getoond in Figuur 11.

1D model

Het 1D model ("MWeA-ZDB-04") werd opgebouwd in het kader van de studie naar de bevaarbaarheid van de Boven-Zeeschelde.

2D model

Rekenrooster. Het 2D model is gebaseerd op een niet-gestructureerd rooster dat bestaat uit een combinatie van driehoekige en vierhoekige elementen. Voor de beschrijving van de Benedennete en de nevengeul werd gebruik gemaakt van langwerpige, vierhoekige elementen die langsheen de as van de waterloop georiënteerd zijn. Voor de beschrijving van de overstromingsgebieden werd gebruik gemaakt van driehoekige elementen.

Parameters. De bodemruwheid (Manning coëfficiënt) van de Benedennete, de nevengeul en de overstroombare delen van het GOG werd gelijkgesteld aan 0,025. Deze waarde werd geschat op basis van de gekalibreerde bodemruwheid uit het 1D model (0,025 – 0,035). De turbulente viscositeit werd berekend door middel van de Smagorinski formule. Cellen overstroomden wanneer de berekende waterhoogte meer dan 5 cm bedraagt en vallen terug droog wanneer de berekende waterhoogte minder dan 0,5 cm bedraagt.

Randvoorwaarden. Aan de op- en afwaartse einden van de Benedennete werden waterpeilen opgelegd die berekend werden met het 1D model.

Beginvoorwaarden. Als beginvoorwaarde werd een constant waterpeil van 3,25 m TAW opgelegd. Deze waarde is het gemiddelde beginpeil van de opwaartse (3,5) en de afwaartse (3,0) randvoorwaarde.

Simulatieperiode

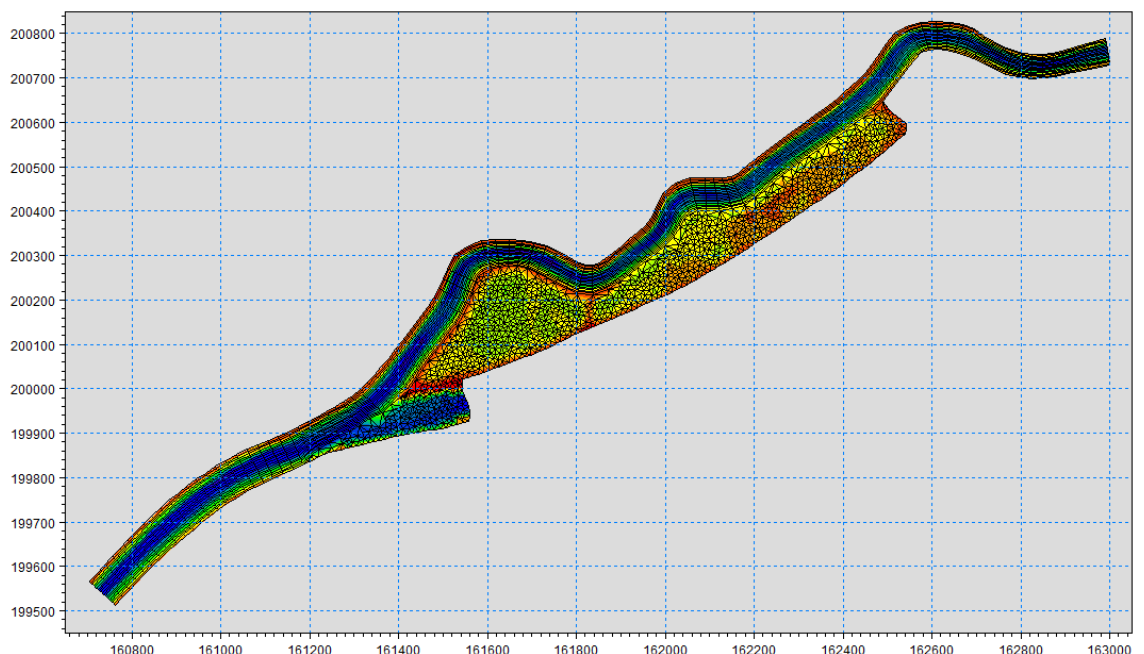
Twee opeenvolgende doortij-springtij cycli werden doorgerekend. De eerste cyclus fungeert als inspeelperiode om het model in evenwicht te brengen met de randvoorwaarden. De analyses beschreven in de volgende hoofdstukken zijn steeds gebaseerd op de resultaten van de tweede cyclus.

Voor de eerste analyses werd een periode met lage bovenafvoeren (juni 2010) geselecteerd. De inspeelcyclus loopt van 4 juni tot 19 juni en de analysecyclus van 19 juni tot 4 juli. De simulaties werden uitgevoerd met een adaptieve tijdstap, die varieert tussen 0,01 en 30 seconden. De tijdstap wordt voortdurend bijgestuurd om het Courant getal onder 0,8 te houden.

1.1.6. Analyse bestaande toestand

2D Model

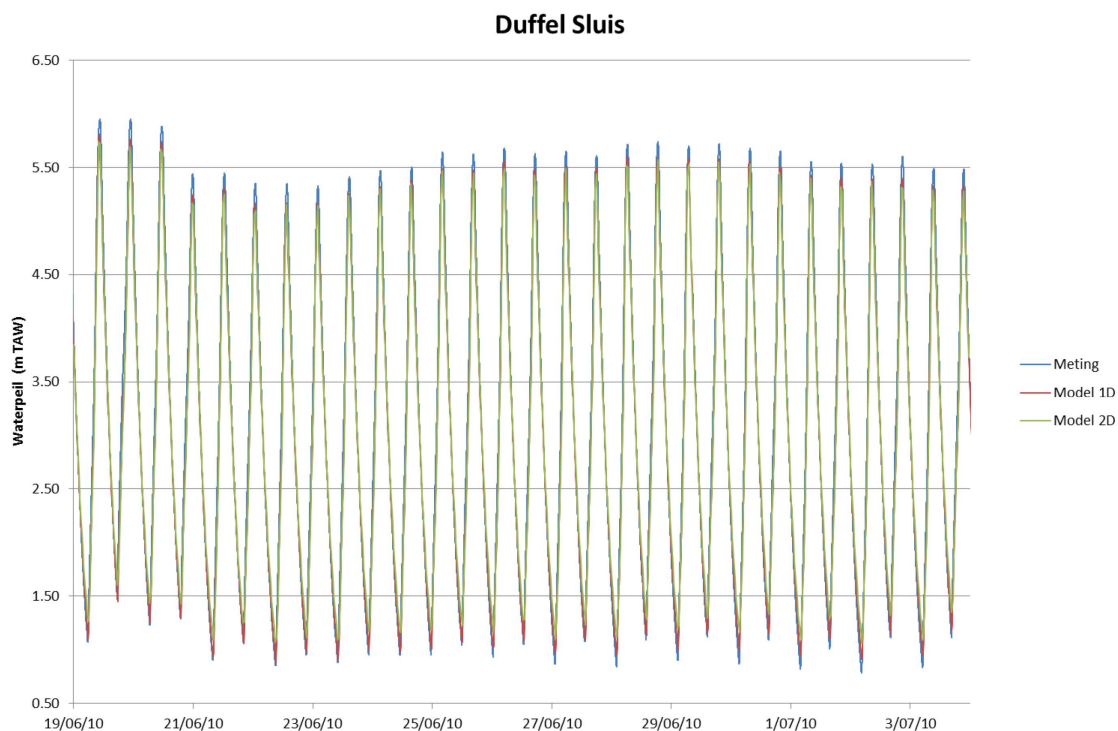
De analyse van de bestaande toestand heeft tot doel een beperkte modelvalidatie door te voeren en een referentietoestand op te stellen voor de beoordeling van de scenario's. Het rekenrooster wordt getoond in Figuur 12.



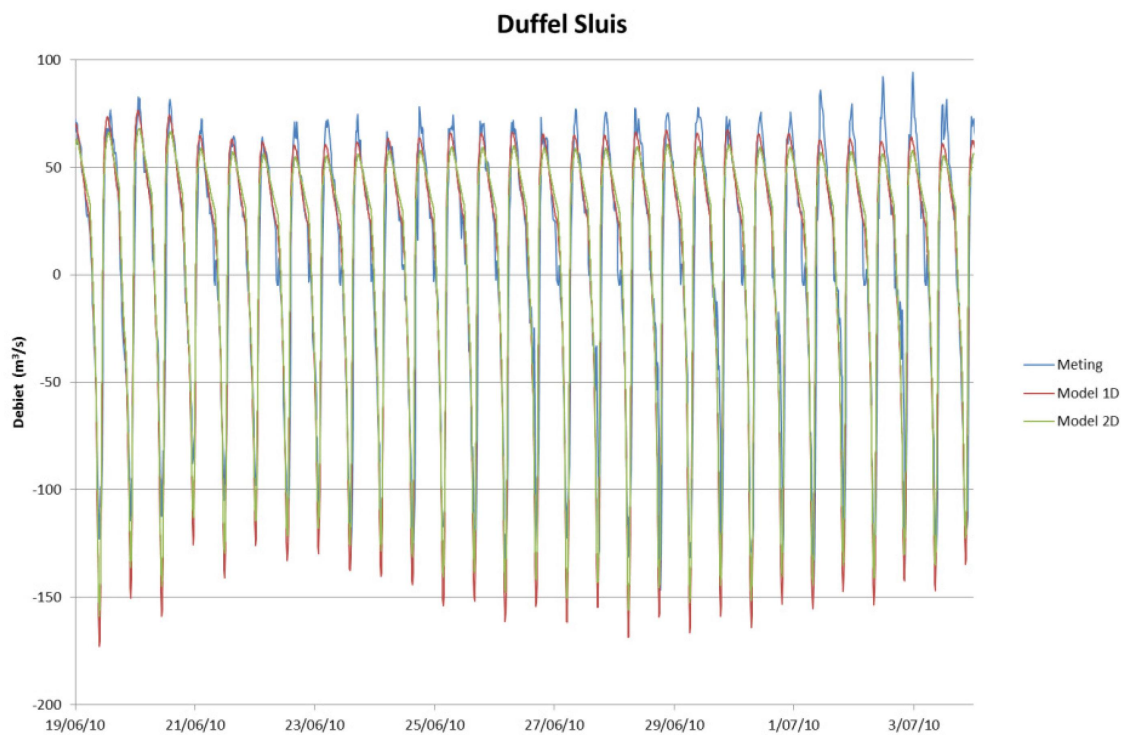
Figuur 12: Rekenrooster bestaande toestand.

Resultaten

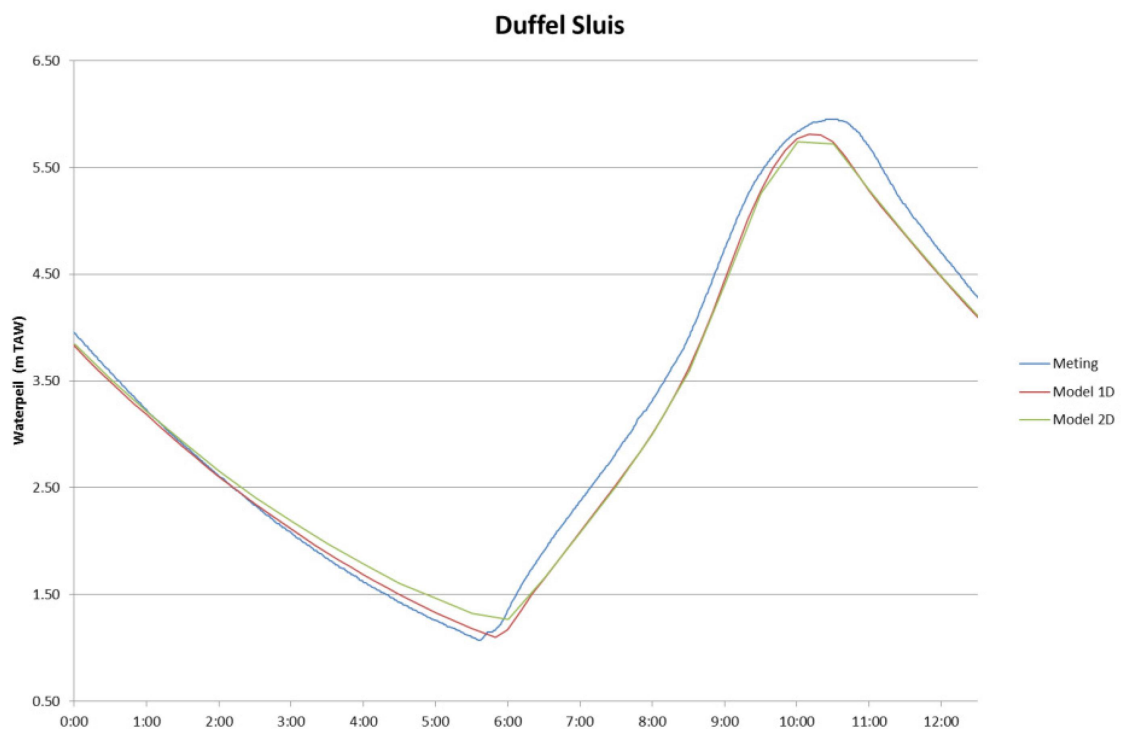
Bij wijze van snelle validatie werden de berekende debieten en waterpeilen (van zowel het 1D model als het 2D model) ter hoogte van de tijkmeter en de debietmeter vergeleken met de gemeten waarden. De resultaten worden getoond in Figuur 13 en Figuur 14 (voor de volledige springtij-doottij cyclus) en Figuur 15 en Figuur 16 (voor één enkele tijcyclus). Over het algemeen is de overeenstemming zeer goed. Mogelijke oorzaken voor de vastgestelde afwijkingen zijn fouten in de geschatte (d.m.v. een hydrologisch model) bovendebiten voor de onbemeten delen van de Kleine en Grote Nete (tussen de limnigrafen en Duffel sluis) en verschillen tussen de gebruikte bathymetrie en de werkelijke toestand. De gemiddelde stroomsnelheid in de Benedennete tijdens de periode 19/06/2010 – 04/07/2010 wordt getoond in Figuur 17 en de maximale stroomsnelheid in Figuur 18. Bij de berekening van de gemiddelde stroomsnelheid werd geen rekening gehouden met de stromingsrichting, zodat de ebstroming en de vloedstroming elkaar niet uitmiddelen. Ook bij de berekening van de maximale stroomsnelheid werd geen rekening gehouden met de stromingsrichting. De gerapporteerde maximale stroomsnelheden treden meestal op tijdens vloed. Om de interpretatie te vergemakkelijken worden beide figuren nogmaals getoond met aangepaste legenden, gebaseerd op de habitatvereisten van de larven van de fint (Figuur 19 en Figuur 20) en het transport van zandig bodemmateriaal (Figuur 21 en Figuur 22).



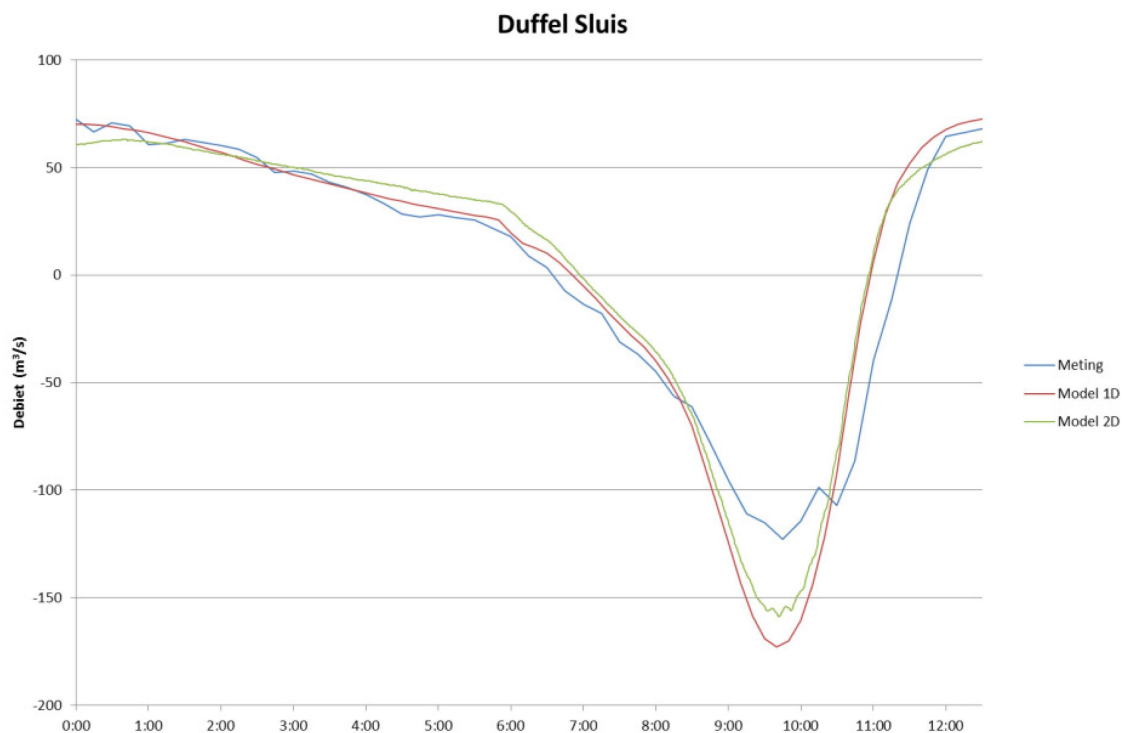
Figuur 13: Gemeten en berekende waterstanden (19/6/2010 – 4/7/2010).



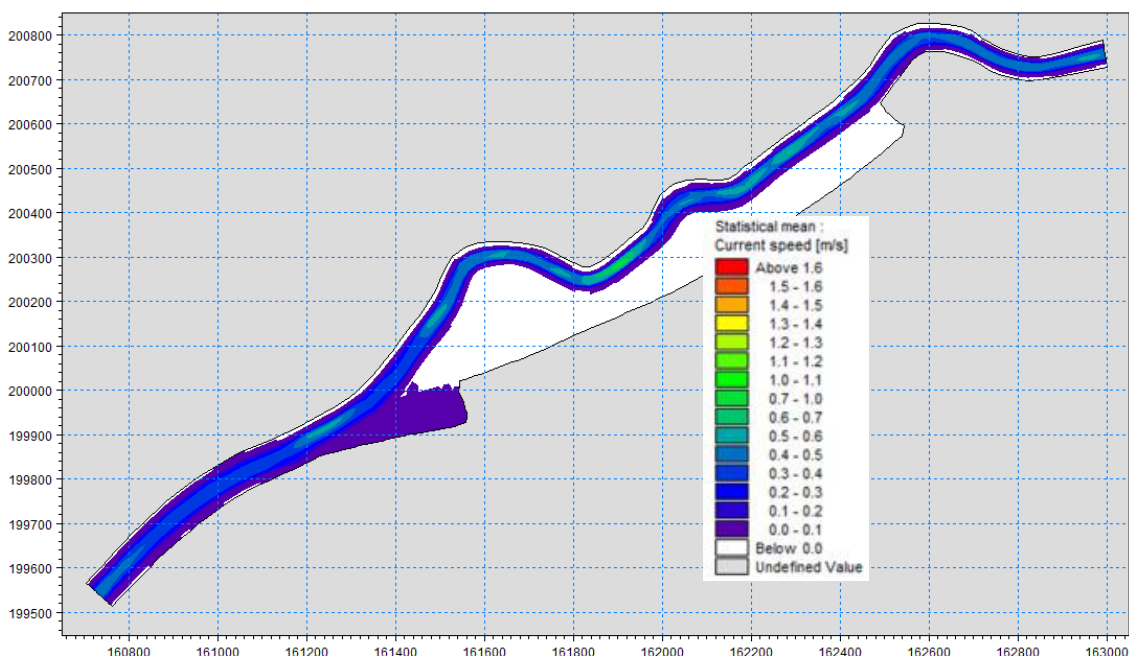
Figuur 14: Gemeten en berekende debieten (19/6/2010 – 4/7/2010).



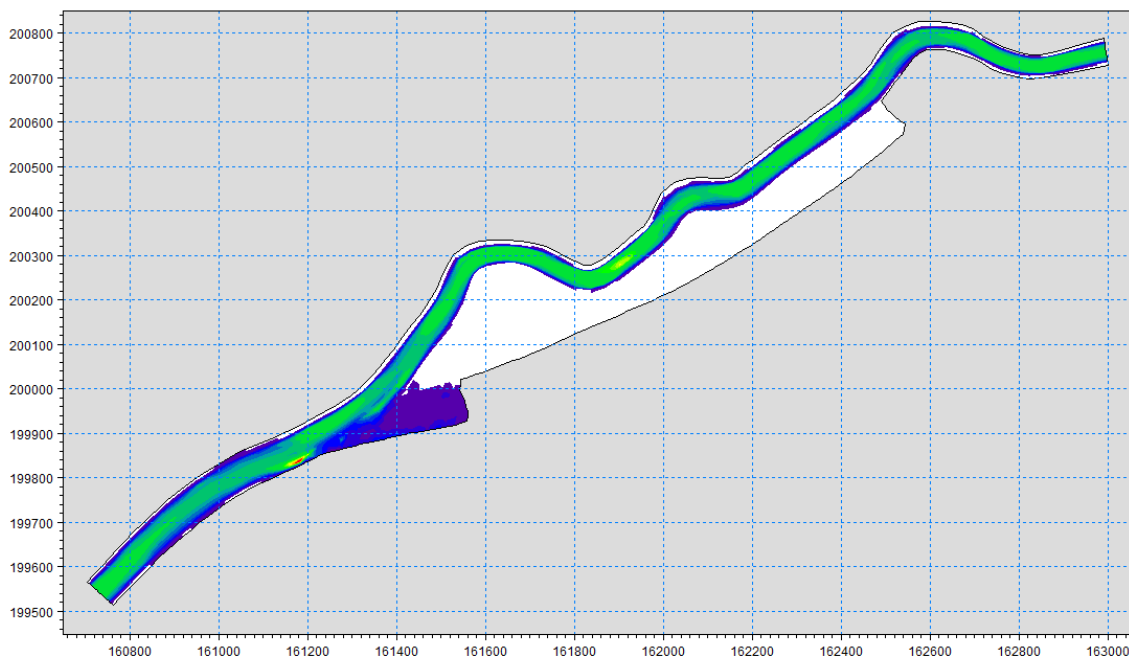
Figuur 15: Gemeten en berekende waterstanden (detail 19/6/2010).



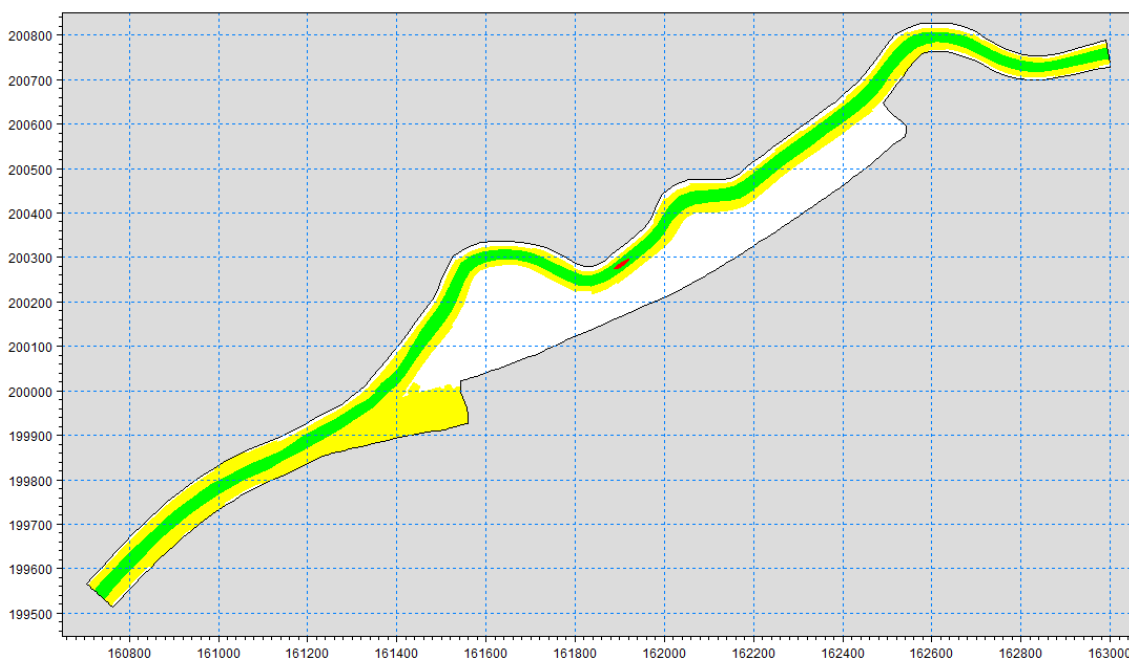
Figuur 16: Gemeten en berekende debieten (detail 19/6/2010).



Figuur 17: Gemiddelde stroomsnelheden.

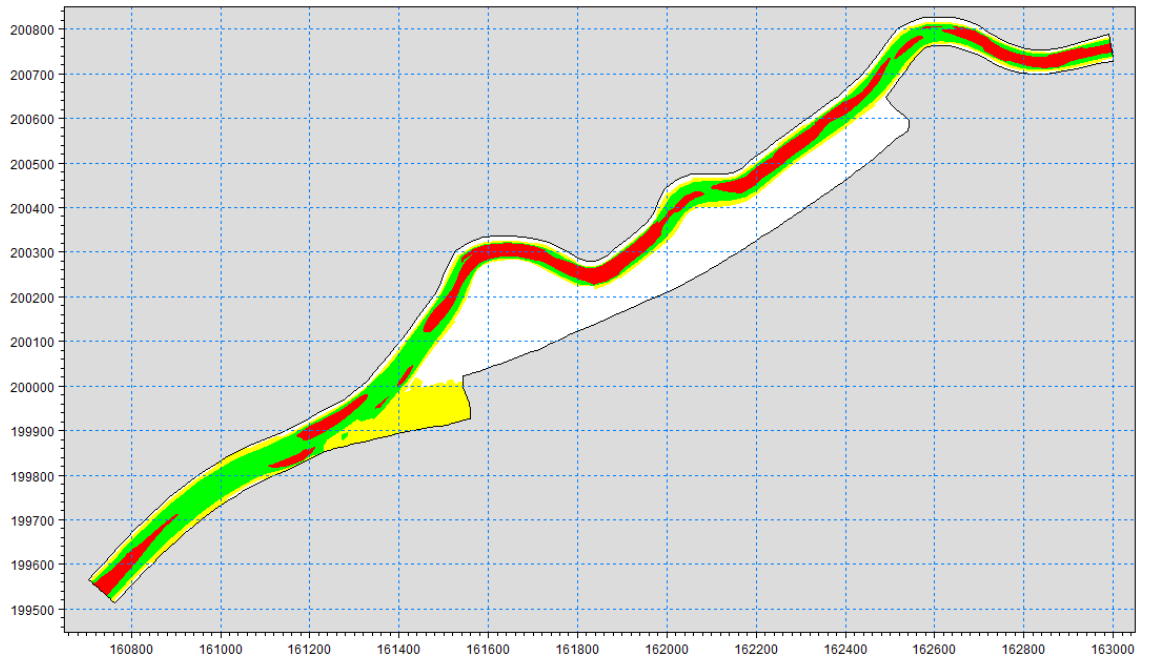


Figuur 18: Maximale stroomsnelheden.



Figuur 19: Gemiddelde stroomsnelheden (habitat fintlarven).

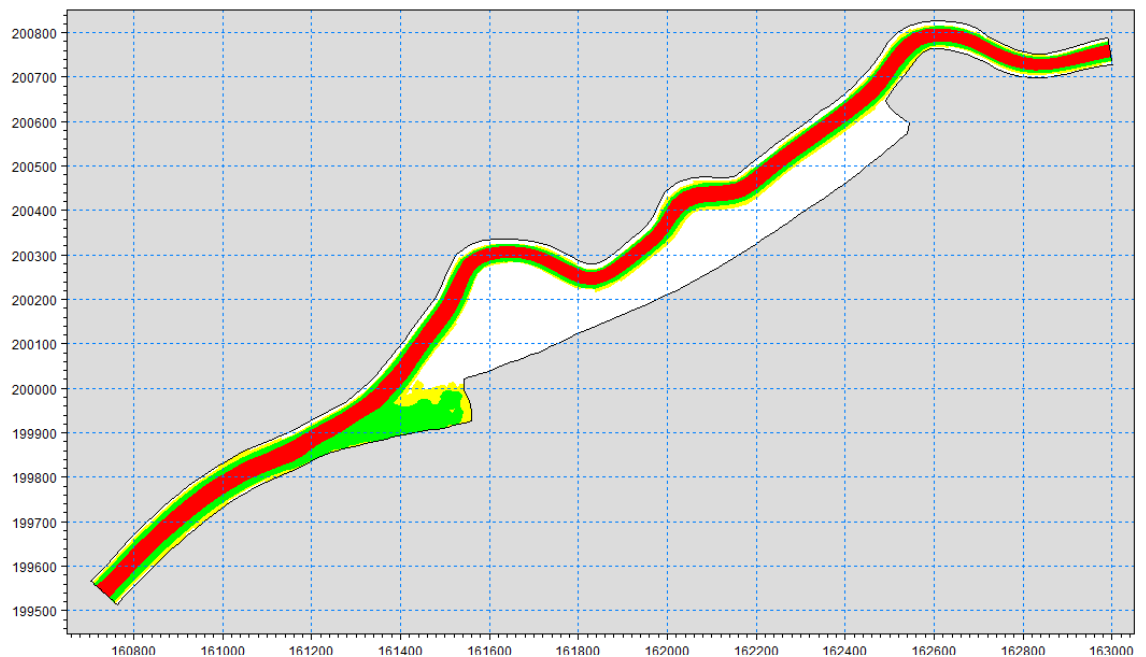
(geel = te traag, groen = optimaal, rood = te snel)



Figuur 20: Maximale stroomsnelheden (habitat fintlarven).

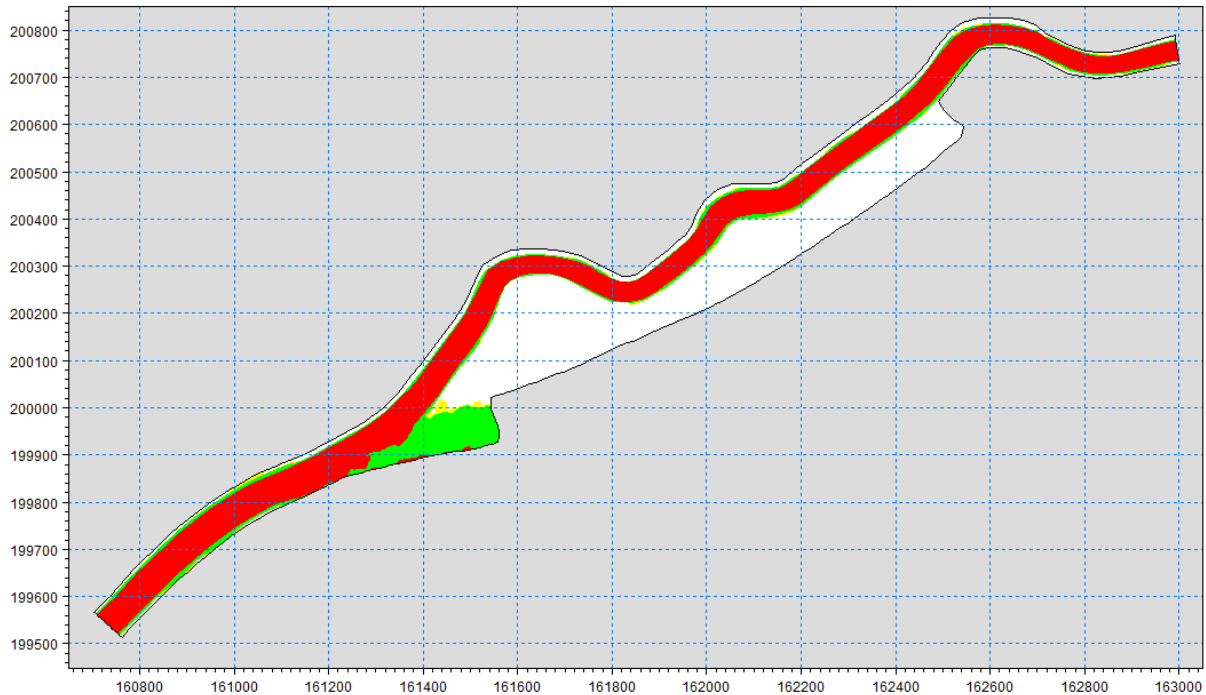
(geel = te traag, groen = optimaal, rood = te snel)

De groene zones zijn de zones waarvoor de stroomsnelheid voldoet aan de habitatvereisten van de larven van de fint (zie Figuur 19). In de gele zones zijn de stroomsnelheden te laag en in de rode zones zijn ze te hoog. De gemiddelde stroomsnelheid in de Benedennete voldoet aan de habitatvereisten voor de larven van de fint. De maximale stroomsnelheden (tijdens vloed) vallen op heel wat plaatsen buiten het optimale bereik (Figuur 20).



Figuur 21: Gemiddelde stroomsnelheden (zandtransport).

(geel = tendens tot sedimentatie, groen = transport, rood = tendens tot erosie)



Figuur 22: Maximale stroomsnelheden (zandtransport).

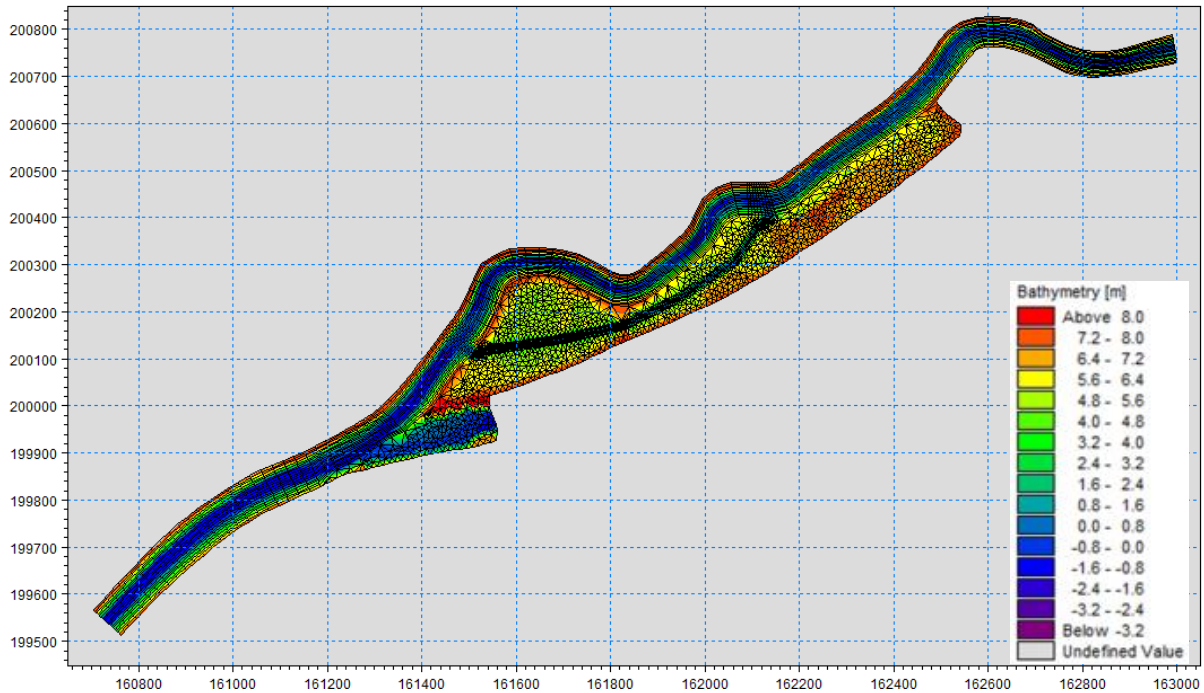
(geel = tendens tot sedimentatie, groen = transport, rood = tendens tot erosie)

De kleurencodes zijn gebaseerd op de kritische snelheden uit het Hjulström diagram (Figuur 10). In gele zones zal fijn zand sedimenteren, in groene zones zal het getransporteerd worden en in rode zones zal het eroderen. Bij de huidige stroomsnelheden zal zandig bodemmateriaal getransporteerd en geërodeerd worden. Tijdens de kenteringen zou het tijdelijk afgezet kunnen worden, maar daarna komt het weer in beweging.

1.1.7. Analyse ontworpen toestand

2D Model

Voor de evaluatie van de effecten van de aanleg van een nevengeul werd een nevengeul toegevoegd aan het rekenrooster van de bestaande toestand. De nevengeul is ongeveer 650 m lang en is verbonden met de hoofdgeul d.m.v. 2 bressen in de Netedijk, die beiden ongeveer 20 m breed zijn. Figuur 23 toont het aangepaste rekenrooster.

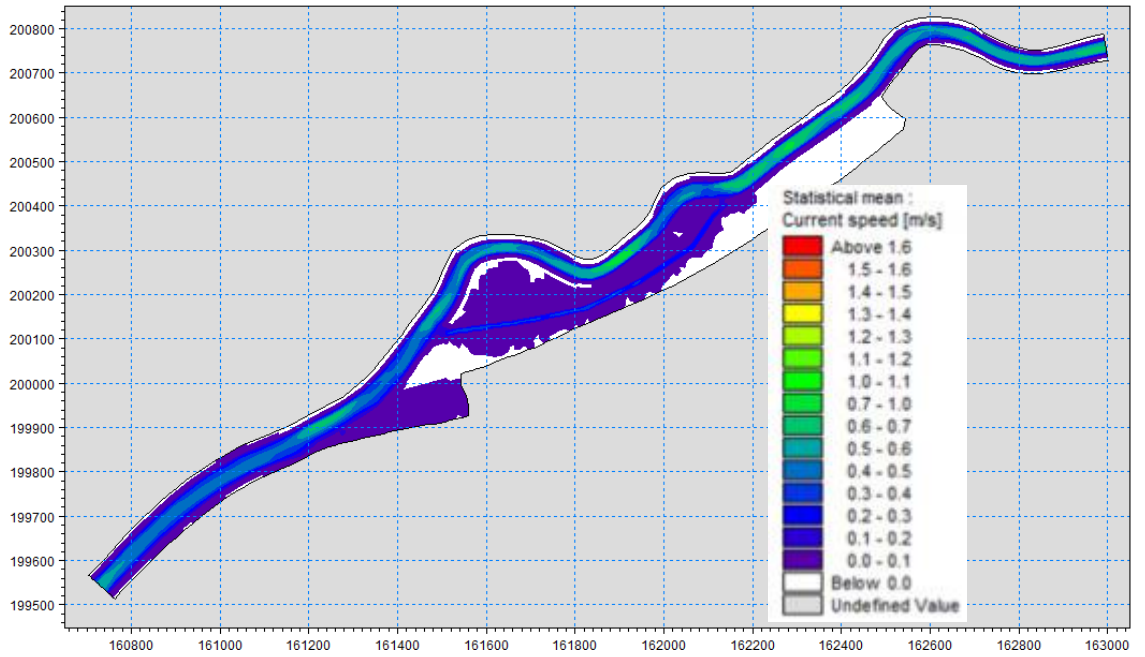


Figuur 23: Rekenrooster scenario 1.

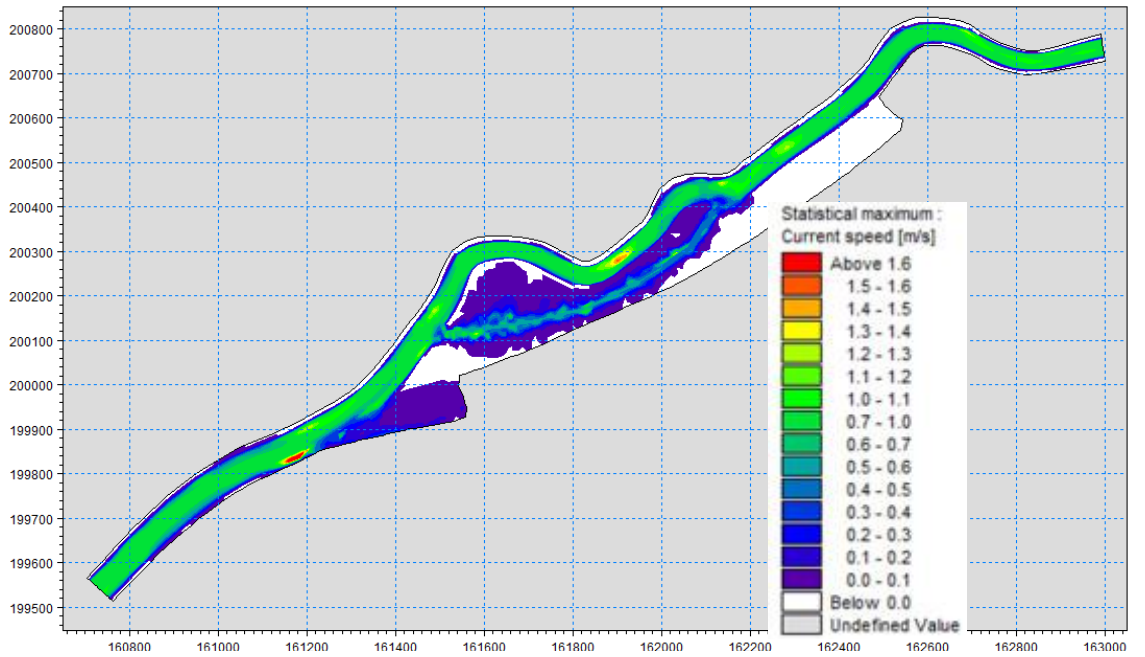
Ter hoogte van de nevengeul werd de terreinhoogte lokaal aangepast. Alle pixels die op minder dan 5 m van de as van de nevengeul verwijderd waren, kregen een hoogte van 0,5 m TAW. Alle pixels die tussen de 5 en de 10 m van de as van de nevengeul verwijderd waren, werden uit de gegevensset verwijderd. Ter hoogte van de aansluiting van de nevengeul op de Benedennete werden ook een aantal meetpunten uit de bathymetrie aangepast om een vloeiende overgang te creëren.

1.1.8. Resultaten

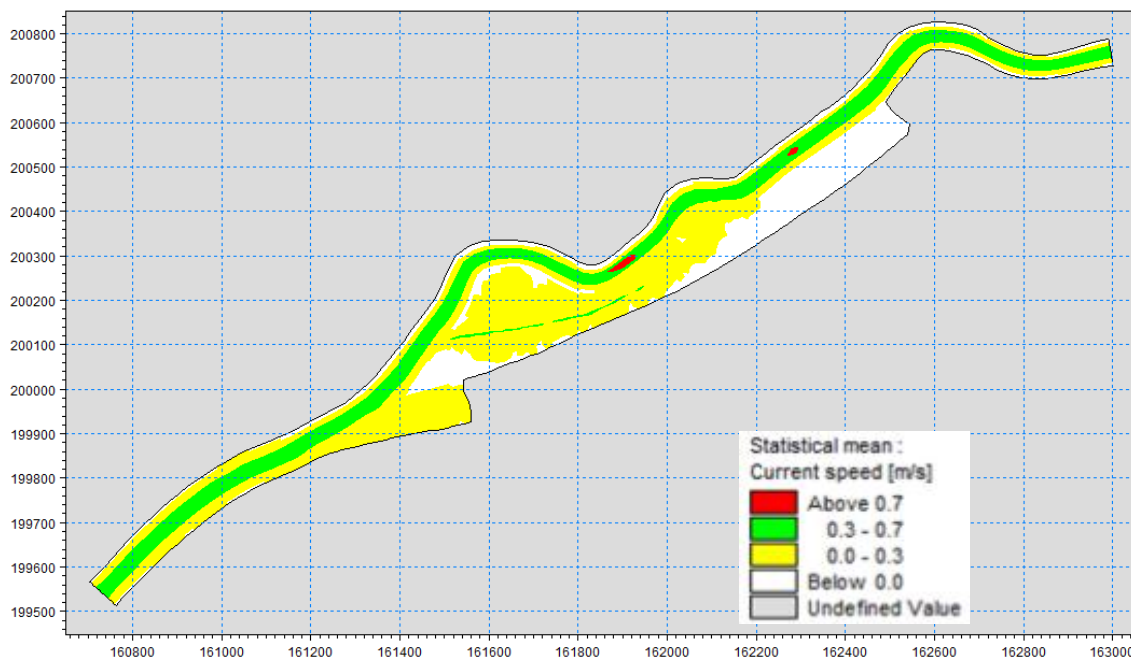
De stroomsnelheden voor de periode 19/06/2010 – 04/07/2010 worden getoond in Figuur 24 en Figuur 25. Net zoals voor de bestaande toestand werden ook varianten met een aangepaste legende opgemaakt. Deze worden weergegeven in Figuur 26 t.e.m. Figuur 29. Figuur 30 toont de debietsverdeling tussen de hoofdgeul en de nevengeul en Figuur 31 de variatie van (de absolute waarde van) de stroomsnelheid in de nevengeul in functie van de tijd.



Figuur 24: Gemiddelde stroomsnelheden.

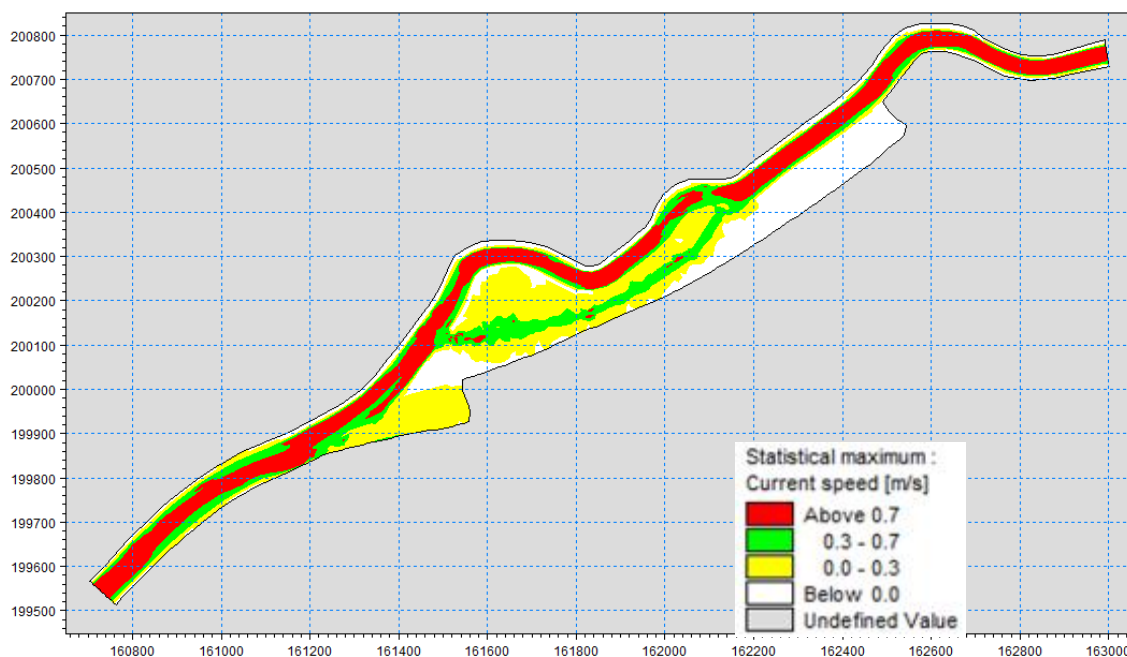


Figuur 25: Maximale stroomsnelheden.



Figuur 26: Gemiddelde stroomsnelheden (habitat fintlarven).

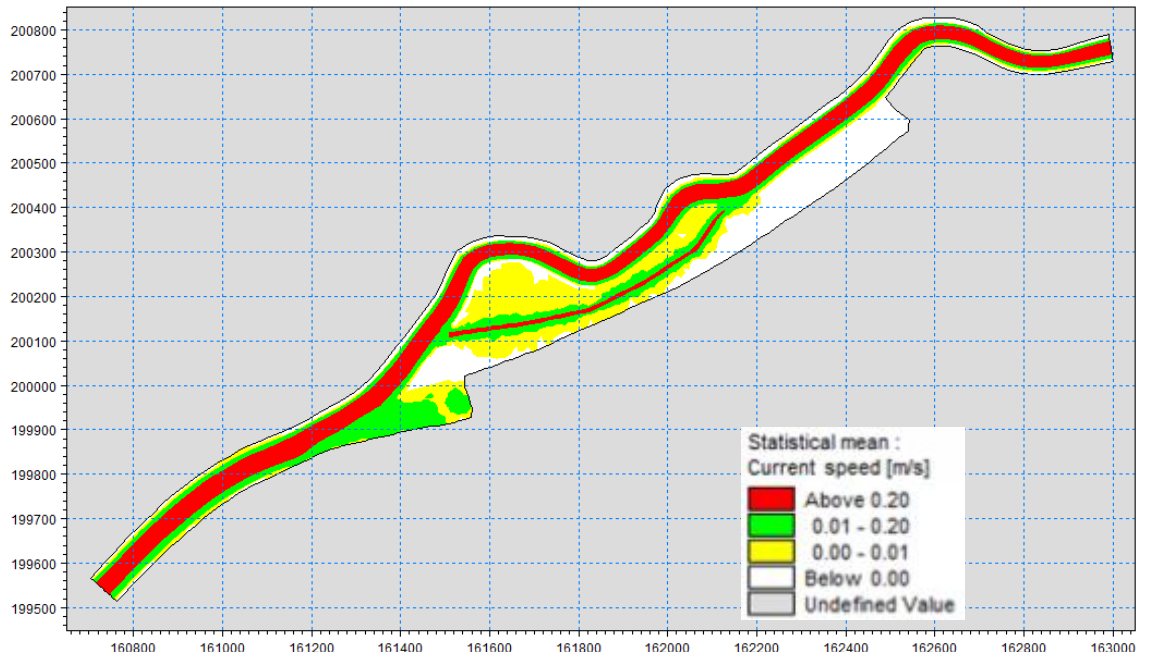
(geel = te traag, groen = optimaal, rood = te snel)



Figuur 163: Maximale stroomsnelheden (habitat fintlarven).

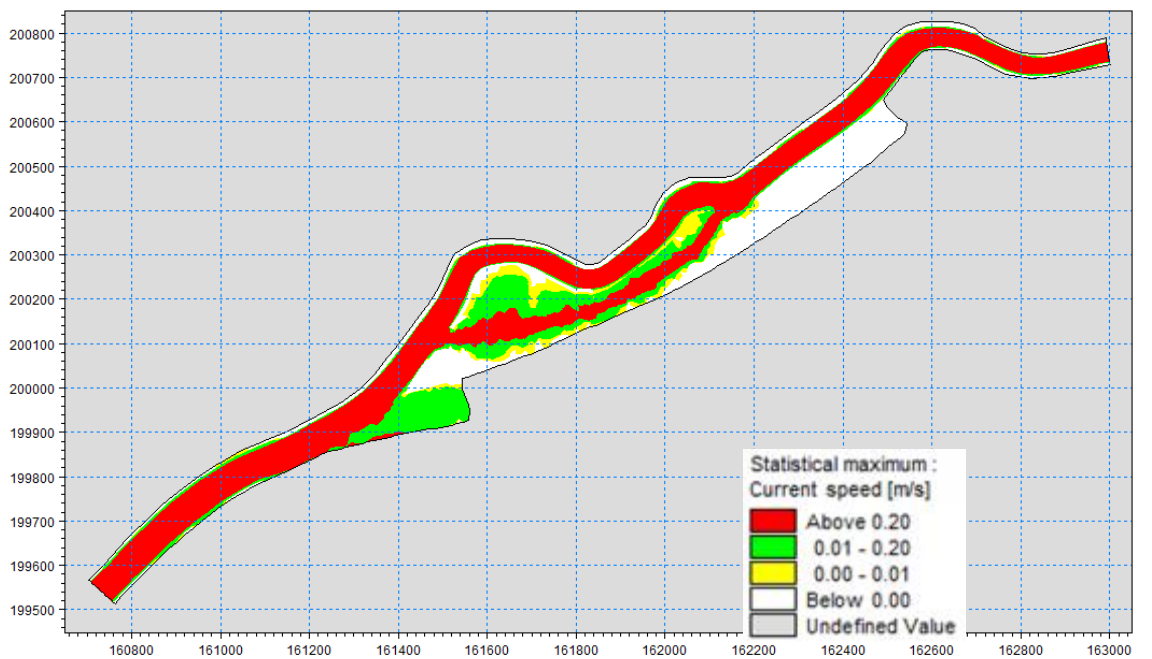
(geel = te traag, groen = optimaal, rood = te snel)

De gemiddelde stroomsnelheid in de nevengeul is iets te laag voor de larven van de fint. De maximale stroomsnelheden vallen wel binnen het optimale bereik.



Figuur 164: Gemiddelde stroomsnelheden (zandtransport).

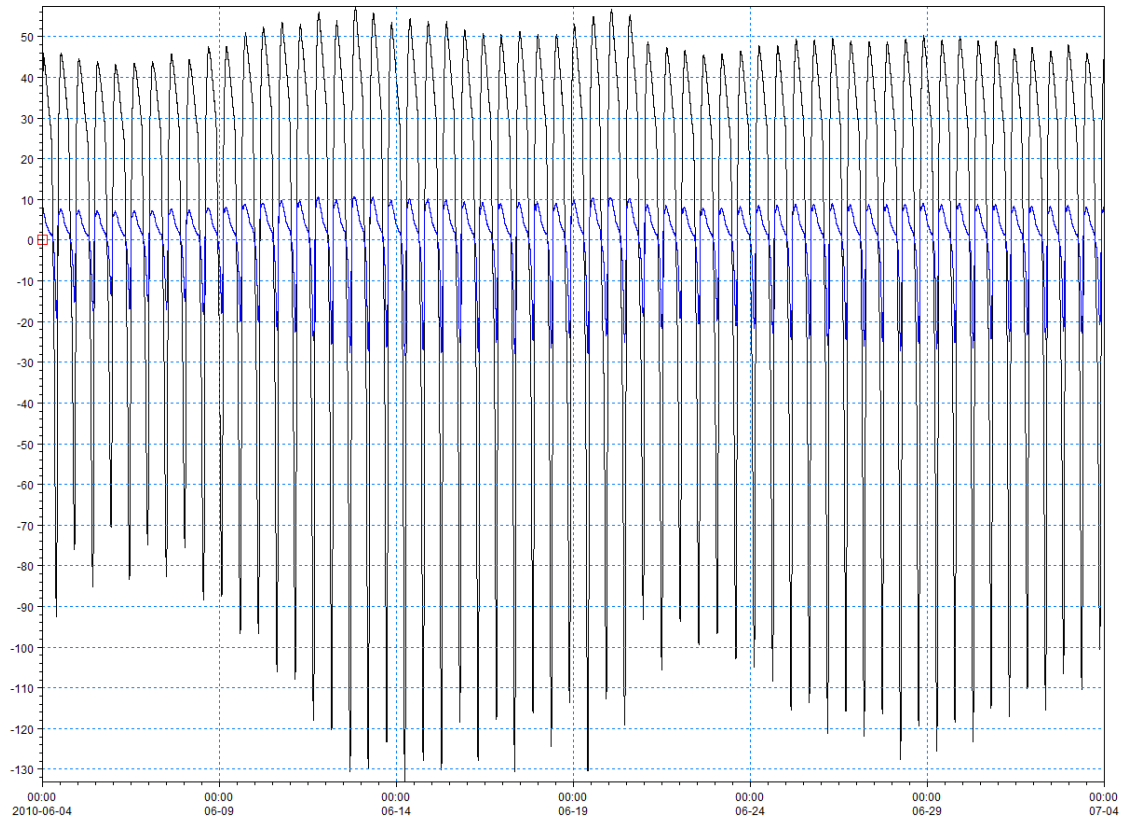
(geel = tendens tot sedimentatie, groen = transport, rood = tendens tot erosie)



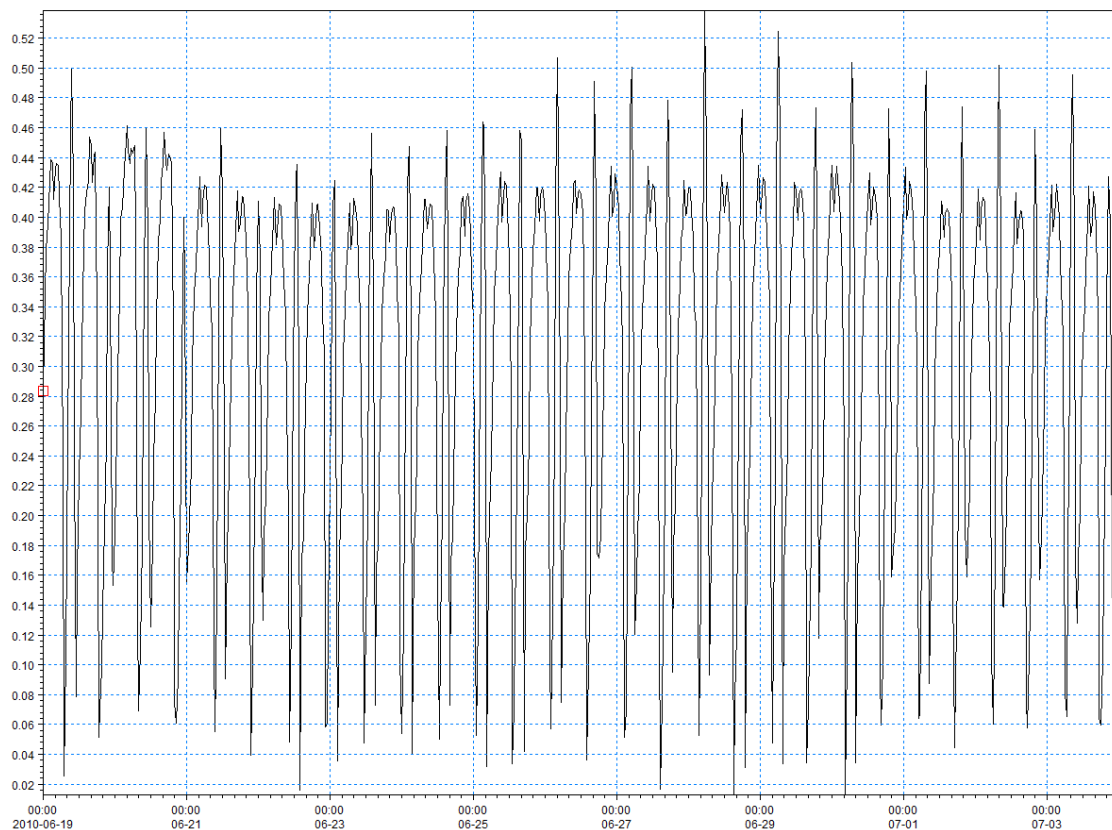
Figuur 29: Maximale stroomsnelheden (zandtransport).

(geel = tendens tot sedimentatie, groen = transport, rood = tendens tot erosie)

De gemiddelde stroomsnelheden in de nevengeul volstaan om de fijne zandfractie in transport te houden. De kans op verzanding van de geul is bijgevolg beperkt. Langsheen de randen van de overstroomde gebieden aan weerszijden van de nevengeul zou wel sedimentatie kunnen optreden. In deze zones zou zelfs fijn slib afgezet kan worden. Er dient ook opgemerkt te worden dat de aanwezigheid van vegetatie de sedimentatie-erosie processen kunnen beïnvloeden. Met name het “vangen” van sediment door het afremmen van de stromingen doorheen de vegetatie kan aanleiding geven tot een verhoogde sedimentatie in vergelijking met een onbegroeid oppervlak.



Figuur 30: Debietverdeling hoofdgeul (zwart) – nevengeul (blauw).



Figuur 31: Variatie stroomsnelheid nevengeul.

De debieten in de nevengeul bedragen slechts een vijfde van de debieten in de Benedennete. De Benedennete blijft dus fungeren als hoofdgeul. De stroomsnelheid in de nevengeul varieert tussen 0 en 0,5 m/s. De maximale snelheden bij vloed zijn iets hoger dan die bij eb.

1.1.9. Conclusies en aanbevelingen

Uit verkennende berekeningen blijkt dat het mogelijk is om in het GOG Anderstadt I een nevengeul aan te leggen die aan de doelstellingen m.b.t. natuurontwikkeling (verhoging habitatdiversiteit) en beheer (stabiliteit hoofd- en nevengeul) voldoet.

Deze beperkte haalbaarheidsanalyse werd uitgevoerd op basis van een voorlopig dwarsprofiel en voor een periode zonder noemenswaardige bovenafvoer. Ten behoeve van een definitief ontwerp zijn aanvullende controleberekeningen wenselijk.

1.2. Effect van nevengeul Anderstadt I op veiligheid

Coen, L. (2013) 12_121 | 1D-Scenarioberekeningen Anderstadt geul, Waterbouwkundig Laboratorium: Antwerpen, België.

1.2.1. Doelstelling

In het kader van de actualisatie van het Sigmaplan zal het bestaande gecontroleerde overstromingsgebied (GOG) "Anderstadt I", gelegen langsheen de Beneden-Nete ten zuidwesten van Lier, ingericht worden als natuurgebied. Dit zal gebeuren door inrichting als gereduceerd getijdegebied (GGG) of door ontpoldering. Om de natuurwaarde van het gebied te verhogen, wordt overwogen om ook een nevengeul doorheen dit gebied aan te leggen. Deze geul loopt door Anderstadt en het gebiedje ten westen van deze polder. In [Vanderkimpfen et al., 2013] wordt aan de hand van 2D-simulaties de nevengeul gedimensioneerd en wordt tevens de invloed van deze geul op het stroompatroon in de Nete nagegaan. In voorliggend memo wordt met behulp van 1D-simulaties het effect op de veiligheid nagegaan.

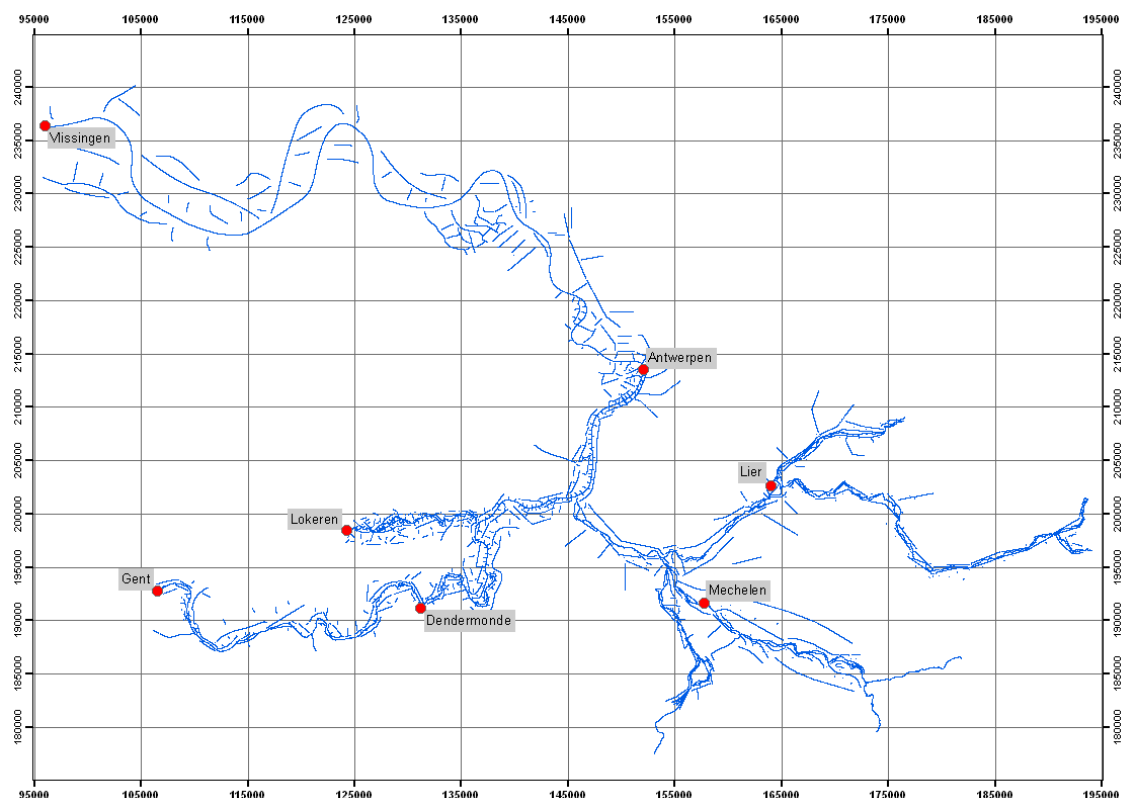
1.2.2. Modelinstrumentarium

Model MWeA-ZDB-04

Model MWeA-ZDB-04 werd opgebouwd in het kader van de studie naar de bevaarbaarheid van de Boven-Zeeschelde (Coen et al., 2012a). Als basis hiervoor werd gebruikt van model MWeA-ZDB-03, dat opgebouwd is in het kader van de studie voor de evaluatie van de veiligheidsdoelstellingen van het geactualiseerd Sigmaplan anno 2010 (Coen et al., 2010). Dit model bevat de Zeeschelde en haar tijgebonden zijrivieren, evenals de valleigebieden. De Sigmaprojectgebieden werden geschematiseerd volgens de meest recente inrichtingsvoorstellen.

Alhoewel de gebruikte software (Mike11, DHI) een ééndimensionale modellering vereist, is het model toch dusdanig opgebouwd dat men een quasi-tweedimensionale structuur krijgt. Er werd voor geopteerd het hele traject van de Schelde vanaf Liefkenshoek tot aan de monding in de Noordzee (Vlissingen) voor te stellen volgens een quasi-2D-model waarbij de vloedscharen en de ebgeulen als afzonderlijke takken worden gemodelleerd onderling verbonden met zogenaamde 'link channels'. Deze 'link channels' stellen dan de dwarse geultjes voor die (via de zandplaten) de verschillende geulen onderling verbinden. Door deze quasi-2D aanpak kan expliciet rekening gehouden worden met de verschillende typische hydrodynamische fenomenen in het Westerschelde-estuarium. Ook de andere waterlopen en valleigebieden zijn quasi-2D in het model ingebouwd, waarbij de waterlopen via 'link channels' verbonden zijn met de achterliggende valleigebieden (Figuur 168).

Ter optimalisatie van dit model werden aanpassingen uitgevoerd in de dwarsdoorsneden. Er werden markers toegevoegd voor de aanduiding van de winterbedding van de rivier. Hierdoor wordt bij de berekening van de waterstand in de rivier onderscheid tussen het rivierkanaal, en eventuele overstromingsgebieden binnen de oevers de rivier. Voor de berekening van de verschillende alternatieven in het kader van de studie naar de bevaarbaarheid van de Boven-Zeeschelde, in dagelijkse getijcondities, werd een model van de Boven-Zeeschelde opgebouwd waarin de meest recente bathymetrische data van de Boven-Zeeschelde opgenomen zijn. Ook de tijarm van Zwijnaarde werd toegevoegd aan dit model. Na kalibratie werd de ruwheid van de Boven-Zeeschelde aangepast (Coen et al., 2012b). Het model met aangepaste bathymetrie van de Boven-Zeeschelde en aantakking van de tijarm in Zwijnaarde wordt MWeA-ZDB-04 genoemd.



Figuur 168: Modelschematisatie stromingsmodel van het volledige getijonderhevige Zeescheldebekken.

Het hydrodynamisch model heeft 3 types randvoorwaarden (anno 2000) nodig. Hiervoor worden zogenaamde composietrandvoorwaarden gebruikt:

- Afwaartse getijrandvoorwaarde (composietlimnigram), opgelegd te Vlissingen
- Windrandvoorwaarde (composietanemogram), op de Westerschelde
- Opwaartse debietrandvoorwaarden (composiethydrogrammen), opgelegd te Gent, Dendermonde, en langs zijrivieren

De composietrandvoorwaarden houden rekening met alle statistische variabelen en ook vereenvoudigend met de correlaties tussen de randvoorwaarden. Een zeer belangrijke eigenschap van composietrandvoorwaarden is dat ze bij doorrekening met een hydrodynamisch model ervoor zorgen dat de terugkeerperiode op alle locaties in het studiegebied gelijk is. Bijvoorbeeld wanneer composietrandvoorwaarden met een terugkeerperiode van 1000 jaar worden doorgerekend, heeft het waterpeil/debiet op alle plaatsen in het studiegebied dezelfde terugkeerperiode, namelijk 1000 jaar.

Composietrandvoorwaarden werden opgesteld voor 12 terugkeerperiodes: 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100, 500, 1000, 2500, 4000 en 10000 jaar.

Schematisatie ontpoldering Anderstadt

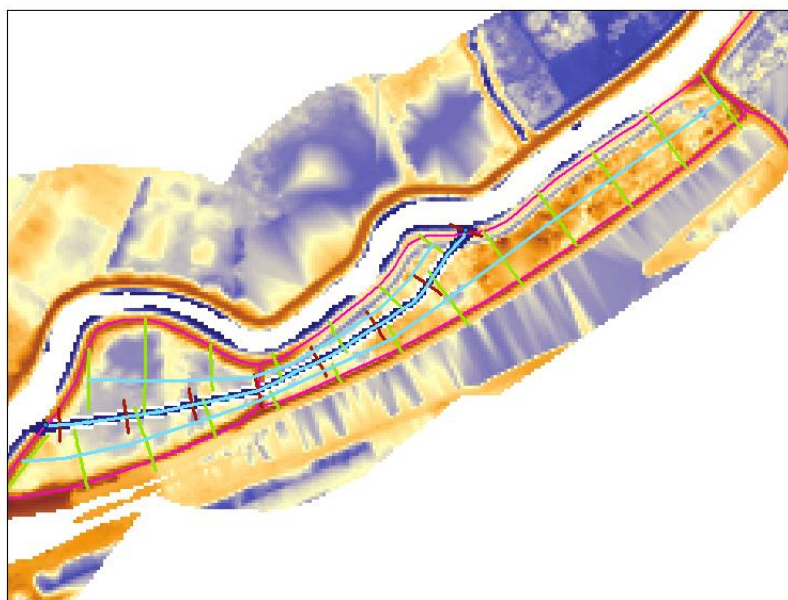
De schematisatie van Anderstadt afwaarts werd aangepast in het model (Figuur 169). De geul is geschematiseerd als een riviertak met twee parallelle takken, die de gebieden links en rechts van de geul voorstellen.

Het dwarsprofiel van de geul wordt als volgt omschreven in het rapport van de 2D-berekeningen:

“Als eerste benadering werd gewerkt met een nevengeul met een bodembreedte van 10 m en een insteekbreedte van 20 m. De bodem ligt op een peil van 0,5 m TAW en de insteek op het natuurlijke maaiveldniveau. De oevers zijn dan 5 m breed en hun helling varieert in functie van de natuurlijke maaiveldhoogte. Aangezien het maaiveld zich op 4 à 5 m TAW bevindt, zullen deze oevers vrij steile hellingen hebben (bijna 1:1).”

Zowel op de riviertak van de geul als in de parallelle takken worden nieuwe dwarsprofielen getekend om de 100 m. Hiervoor is gebruik gemaakt van het DTM opgemeten in 2007, met aanpassing voor de geul. De geul heeft een lengte van circa 720 m.

De bestaande (3) uitwateringskokers (met terugslogklep) tussen Anderstadt afwaarts en de Beneden-Nete blijven behouden in het model. Het drempelpeil van deze kokers wordt verondersteld op TAW +3,0 m, met een diameter van 80 cm. De overloopdijk van GOG Anderstadt afwaarts blijft behouden op een hoogte van circa TAW +6,0 m over een lengte van circa 700 m.

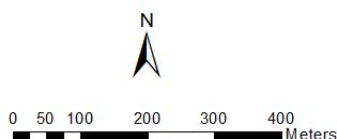


Legende

- Gemodelleerde riviertakken
- Dwarsprofielen parallelle takken
- Dwarsprofielen geul

DTM_2007

m TAW



Figuur 169: Schematisatie studiegebied Anderstadt.

1.2.3. Scenarioberekeningen

Beschrijving scenario's

Het referentiescenario is het Meest Wenselijk Alternatief. In dit model is Anderstadt afwaarts opgenomen als een GOG, met overlooptijd op TAW +6,0 m over een lengte van circa 700 m. Daarnaast worden 2 scenario's bestudeerd. Naast de inrichting van Anderstadt als ontpoldering met het aanbrengen van een nevengeul, wordt tevens het effect onderzocht van de alternatieve inrichting van de Polder van Lier als GGG. Dit resulteert in volgende scenario's:

Referentiescenario. Anderstadt en Polder van Lier als GOG.

Ontpoldering van Anderstadt afwaarts met een geul door het gebied.

Ontpoldering Anderstadt + GGG-werking van GOG Polder van Lier. De inwateringsconstructie bestaat uit 2 kokers (3m*2,2m) met drempel op TAW +4,7 m.

Resultaten

T1 (Figuur 170)

1. Nog geen GOG-werking in Polder van Lier en Anderstadt opwaarts
2. Stijging Hmax Beneden-Nete met maximaal 5 cm, net afwaarts gebied
3. Daling Hmax Beneden-Nete met maximaal 6 cm net opwaarts gebied en stijging Hmax Beneden-Nete met maximaal 3 cm net afwaarts gebied
=> wanneer GOG Polder van Lier niet werkt, compenseert GGG-werking het verlies aan bergingscapaciteit t.g.v. ontpoldering Anderstadt afwaarts.

T10 (Figuur 171)

1. Beperkte GOG-werking in Polder van Lier en Anderstadt opwaarts (enkel tijdens Hmax composiet)
2. Stijging Hmax Beneden-Nete met maximaal 3 cm, net afwaarts gebied en daling Hmax Beneden-Nete met maximaal 3 cm net opwaarts gebied. Extra GOG-vulling Polder van Lier en Anderstadt opwaarts.
3. Daling Hmax Beneden-Nete met maximaal 5 cm net opwaarts gebied.
=> wanneer GOG Polder van Lier slechts beperkte GOG-werking kent, compenseert GGG-werking het verlies aan bergingscapaciteit t.g.v. ontpoldering Anderstadt afwaarts. Door daling Hmax Beneden-Nete net opwaarts ontpoldering: geen GOG-werking Anderstadt opwaarts meer.

T100 (Figuur 172)

1. Hmax in GOG Anderstadt afwaarts stijgt tot gelijke hoogte met Hmax Beneden-Nete. Beperkte GOG-werking Polder van Lier bij hoogwater voor Hmax-storm.
2. Quasi geen effect op Hmax Beneden-Nete (verschil kleiner dan 2 cm). Beperkte GOG-werking Polder van Lier bij hoogwater voor Hmax-storm. Extra GOG-vulling in Polder van Lier.
3. Snellere vulling GOG Polder van Lier, Hmax in GOG stijgt tot gelijke hoogte met Hmax Beneden-Nete. Stijging Hmax Beneden-Nete met maximaal 10 cm t.h.v. gebied; extra GOG-vulling Anderstadt opwaarts.

T1000 (Figuur 173)

1. Hmax in GOG Anderstadt afwaarts stijgt tot gelijke hoogte met Hmax Beneden-Nete. Beperkte GOG-werking Polder van Lier bij 2 hoogwaters voor Hmax-storm + Hmax GOG stijgt tot gelijke hoogte met Hmax Beneden-Nete.
2. Beperkt effect op Hmax Beneden-Nete, daling met maximaal 4 cm. Beperkte GOG-werking Polder van Lier bij 2 hoogwaters voor Hmax-storm + Hmax GOG stijgt tot gelijke hoogte met Hmax Beneden-Nete.
3. Snellere vulling GOG Polder van Lier, Hmax in GOG stijgt tot gelijke hoogte met Hmax Beneden-Nete; stijging Hmax Beneden-Nete met maximaal 8 cm afwaarts gebied

T4000 (Figuur 174)

1. Hmax in alle gebieden stijgt tot gelijke hoogte met Hmax Beneden-Nete; in GOG Anderstadt afwaarts zelfs al bij meerdere hoogwaters voor Hmax.
2. Beperkt effect op Hmax Beneden-Nete, verschil maximaal 1 cm
3. Snellere vulling GOG Polder van Lier, Hmax in GOG stijgt tot gelijke hoogte met Hmax Beneden-Nete; stijging Hmax Beneden-Nete met maximaal 3 cm afwaarts gebied

1.2.4. Conclusies

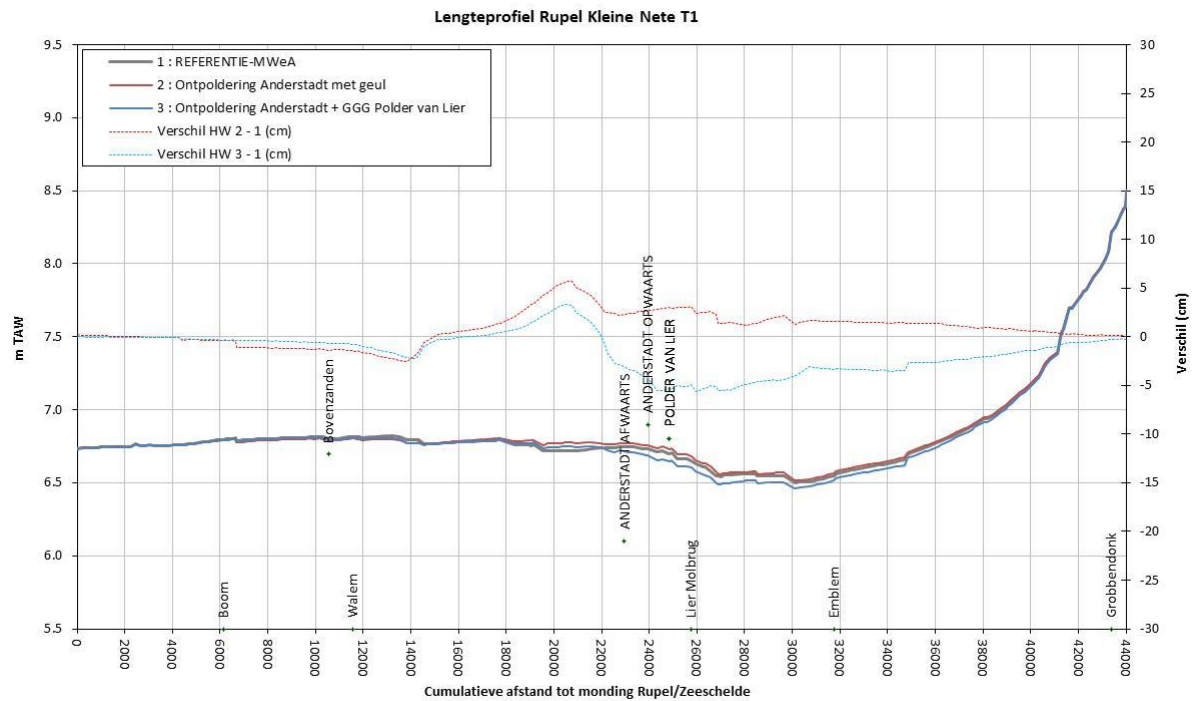
GOG Anderstadt afwaarts kent reeds GOG-werking vanaf T1. Bij T100 stijgt het maximum waterpeil in dit GOG reeds tot gelijke hoogte met het maximum waterpeil in de Beneden-Nete. De GOG's Anderstadt opwaarts en Polder van Lier kennen nog geen GOG-werking bij T1.

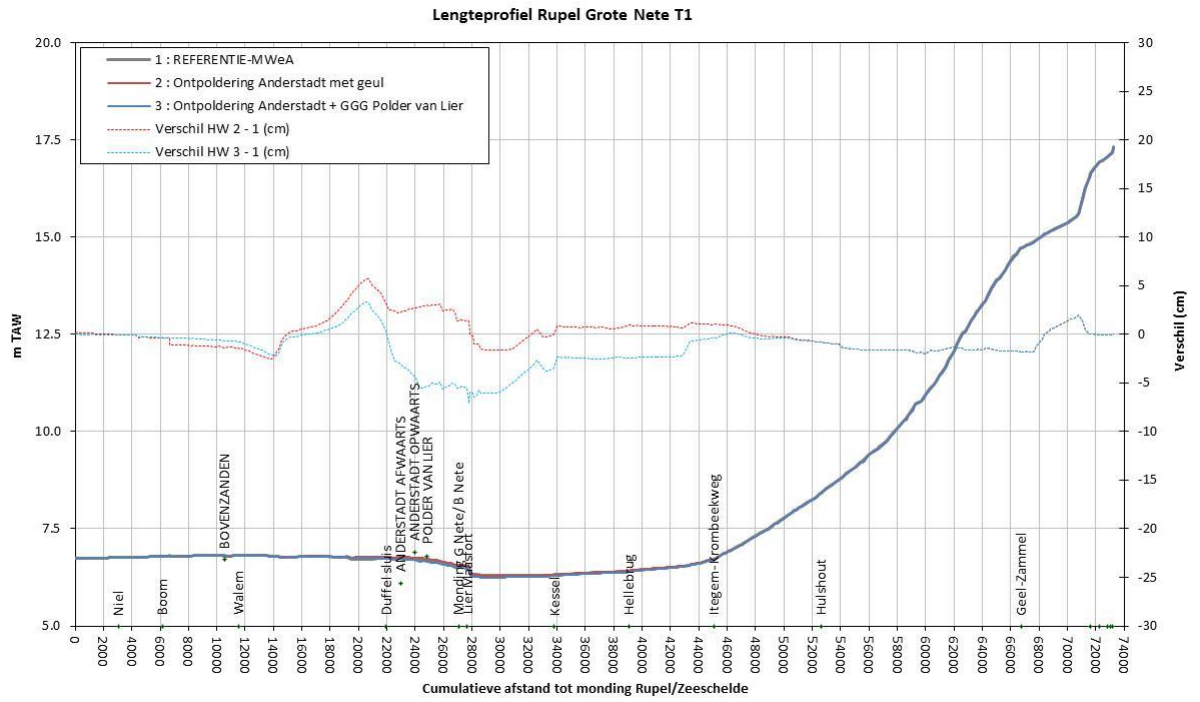
Wanneer Anderstadt afwaarts als ontpoldering wordt ingericht, waarbij een geul door het gebied wordt aangelegd, zal het maximaal waterpeil in de Beneden-Nete bij kleine terugkeerperioden (tot T10) stijgen met maximaal 5 cm, net afwaarts het gebied. Wanneer bijkomend GOG Polder van Lier ingericht wordt als GGG, wordt deze stijging deels gecompenseerd. Het maximum waterpeil in de Beneden-Nete stijgt nog met maximum 3 cm net afwaarts van het gebied, en daalt met maximum 5 cm net opwaarts het gebied. Door deze daling kent GOG Anderstadt opwaarts bij T10 geen GOG-werking meer (wel in referentie).

Bij T100 is het effect van de inrichting van Anderstadt afwaarts als ontpoldering, op het maximum waterpeil in de Beneden-Nete beperkt. Het verschil tussen het scenario en de referentie is kleiner dan 2 cm. GOG Polder van Lier kent wel een grotere GOG-vulling. Wanneer GOG Polder van Lier bijkomend ingericht wordt als GGG kent dit gebied een snellere vulling en stijgt het maximum waterpeil in het gebied tot gelijke hoogte met het maximum waterpeil in de Beneden-Nete. In de Beneden-Nete stijgt het maximum waterpeil met maximum 10 cm t.h.v. het gebied. GOG Anderstadt opwaarts kent een grotere GOG-vulling.

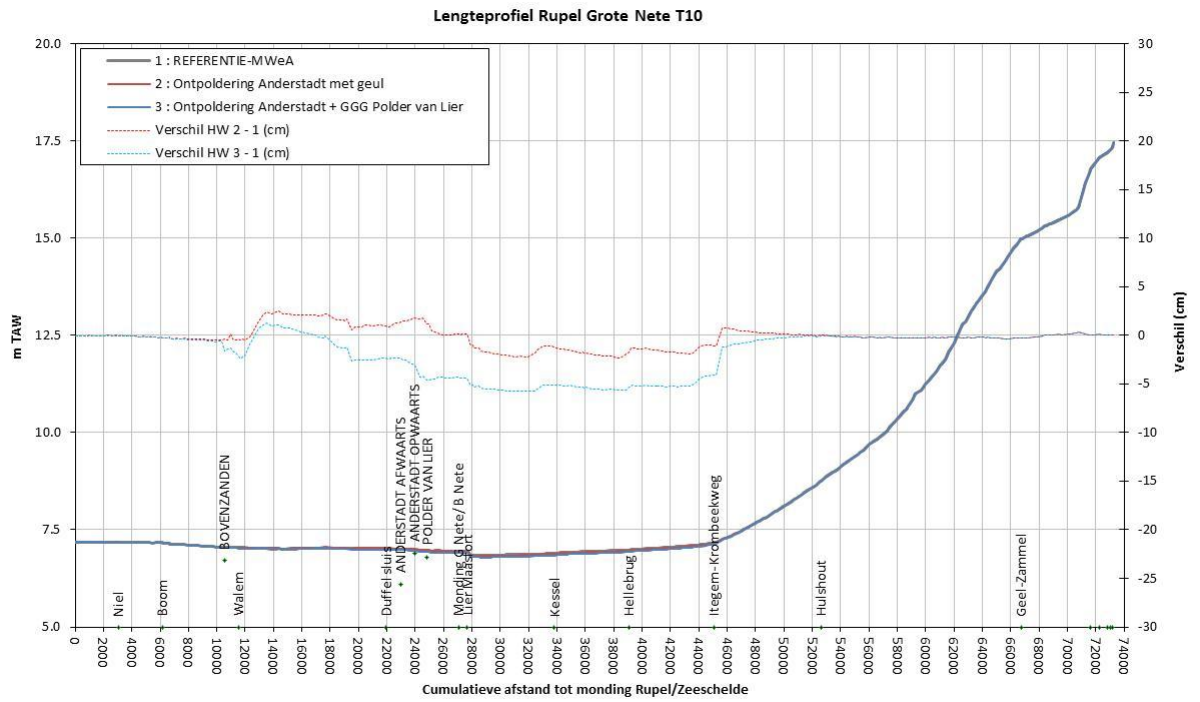
Ook bij T1000 en T4000 is het effect op het maximum waterpeil in de Beneden-Nete van de inrichting van Anderstadt afwaarts als ontpoldering beperkt. Reeds in het referentiescenario volgt het waterpeil in het GOG het waterpeil in de Beneden-Nete, waardoor het verschil met een ontpoldering klein is. Er treedt een daling op van maximum 4 cm. GOG Polder van Lier kent in het referentiescenario reeds GOG-werking bij de 2 hoogwaters voor het maximum hoogwater in de composiet. De bergingscapaciteit van het GOG is hierdoor kleiner bij het maximum hoogwater. Door de bijkomende GGG-werking kent het GOG een snellere vulling en het maximum waterpeil in het gebied stijgt tot gelijke hoogte met het maximum waterpeil in de Beneden-Nete. In de Beneden-Nete stijgt het maximum waterpeil met maximum 8 cm bij T1000, en maximum 3 cm bij T4000 afwaarts het gebied.

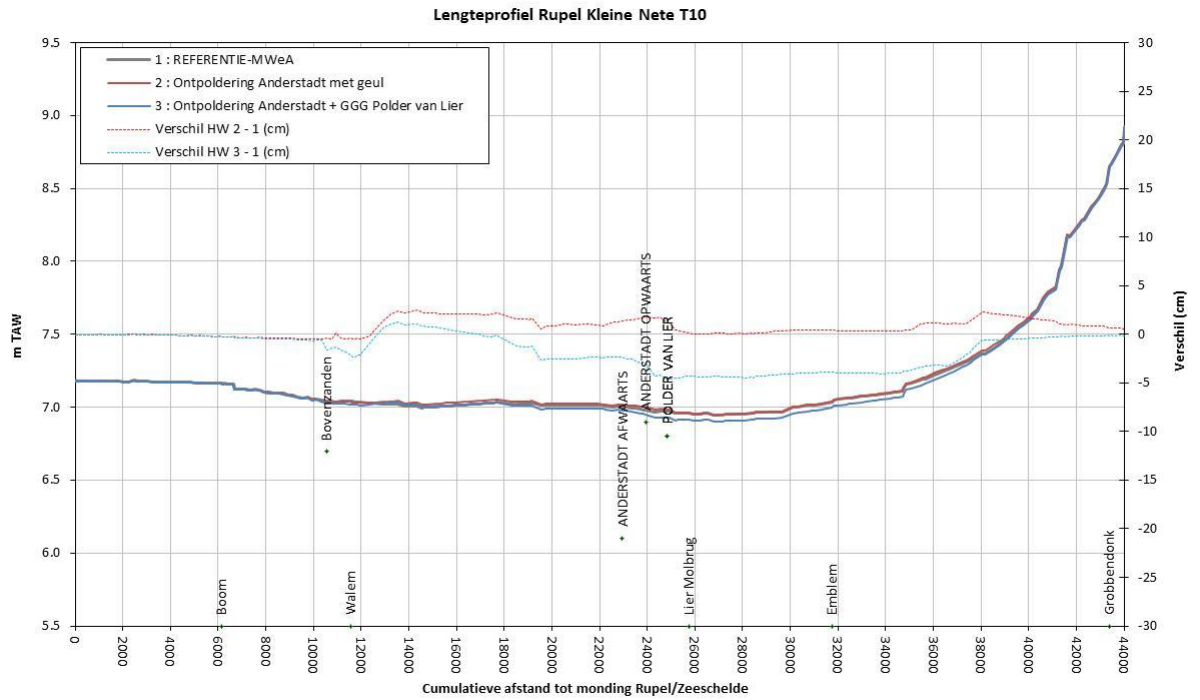
1.2.5. Figuren



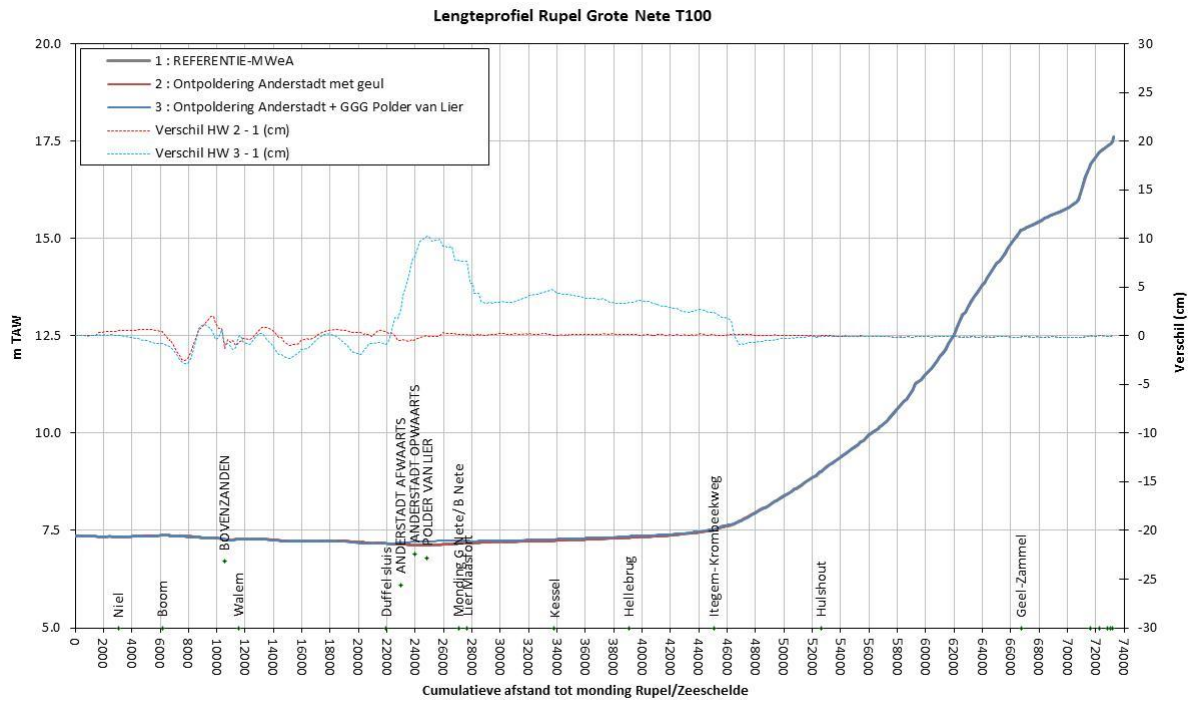
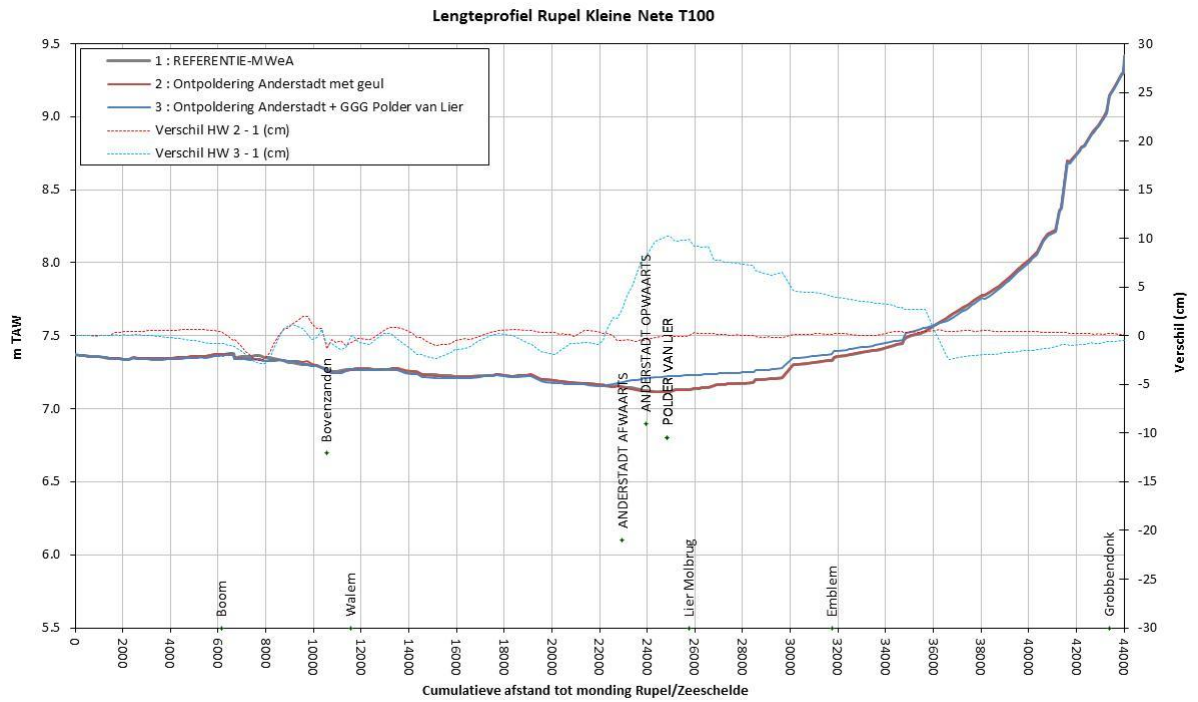


Figuur 170: Waterstanden voor verschillende scenario's: T1 (boven : Rupel + Kleine Nete | onder: Rupel + Grote Nete).

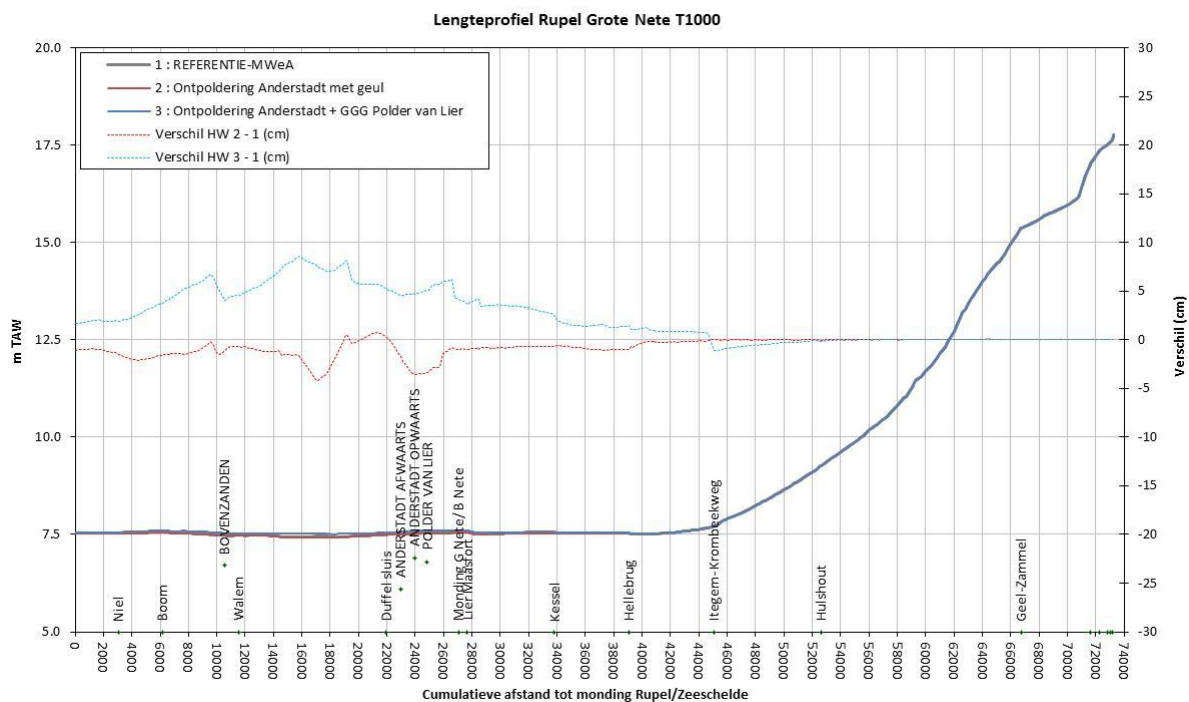
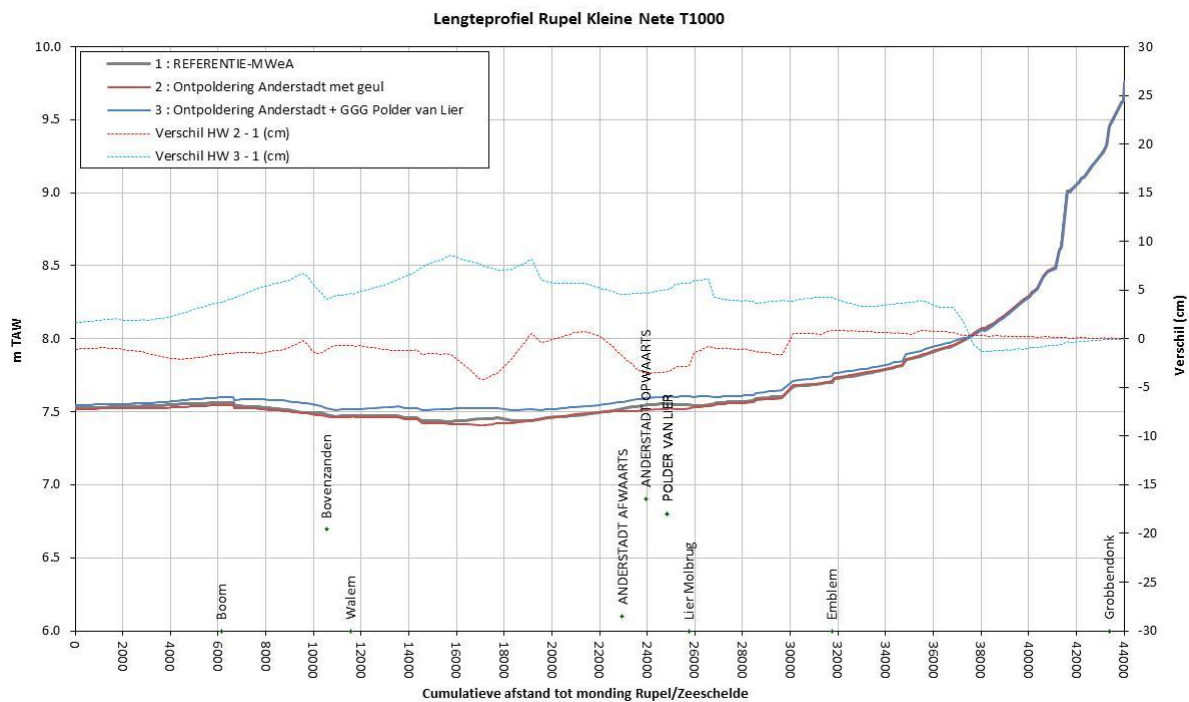




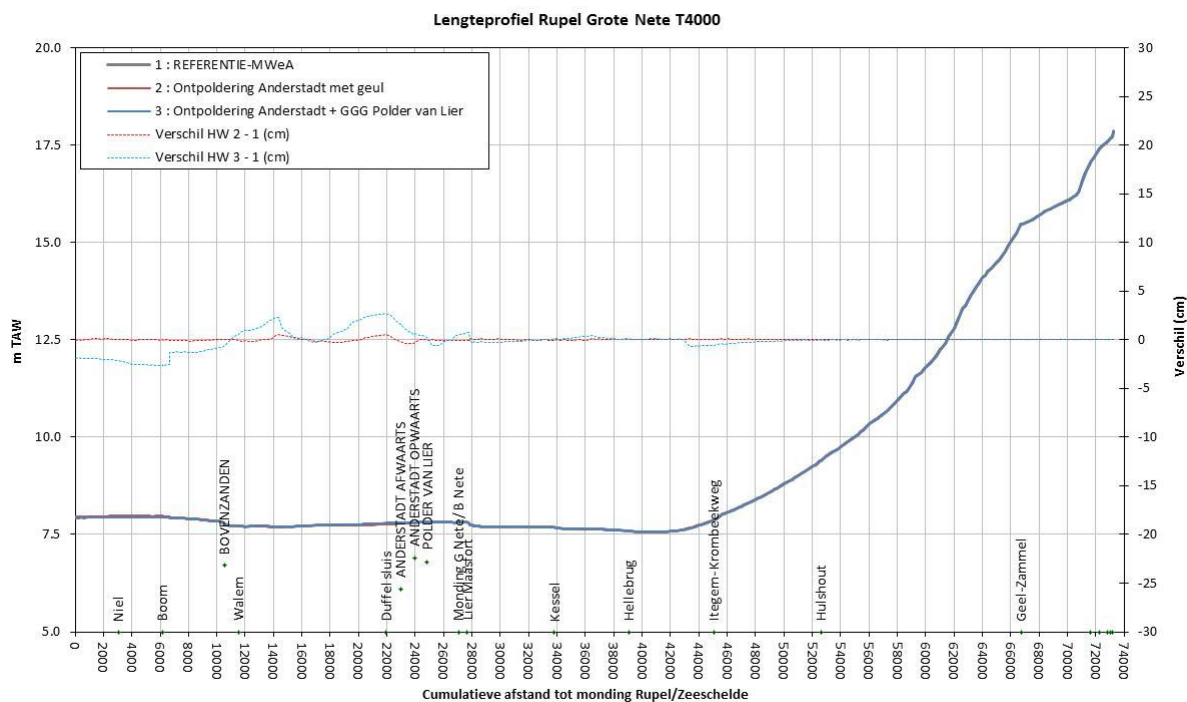
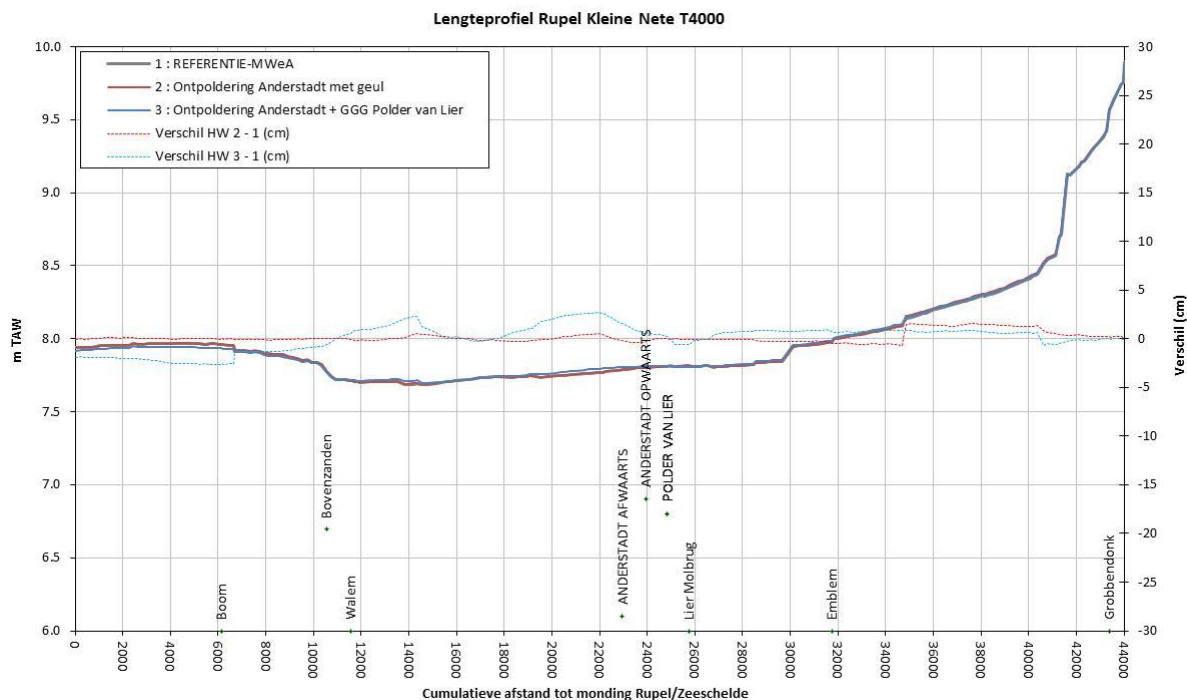
Figuur 171: Waterstanden voor verschillende scenario's: T10 (boven : Rupel + Kleine Nete | onder: Rupel + Grote Nete).



Figuur 172: Waterstanden voor verschillende scenario's: T100 (boven : Rupel + Kleine Nete | onder: Rupel + Grote Nete).



Figuur 173: Waterstanden voor verschillende scenario's: T1000 (boven : Rupel + Kleine Nete | onder: Rupel + Grote Nete).



Figuur 174: Waterstanden voor verschillende scenario's: T4000 (boven : Rupel + Kleine Nete | onder: Rupel + Grote Nete)..

2. Zone 2: Varenheuvel Abroek

In 2013 is door IMDC een grondwater- en oppervlaktewatermodel voor zone 2 opgesteld. Voor meer informatie kan verwezen worden naar het bijbehorende rapport (IMDC, 2014).

2.1. Oppervlaktewater

IMDC	N.C	(2014).	Eindrapport
grondwatermodellering/Oppervlaktewatermodellering. Studie t.b.v. de aanleg overstromingsgebieden i.h.k.v. geactualiseerd Sigmaphan Nete (Anderstadt I/II) en Kleine Nete (Varenheuvel).			

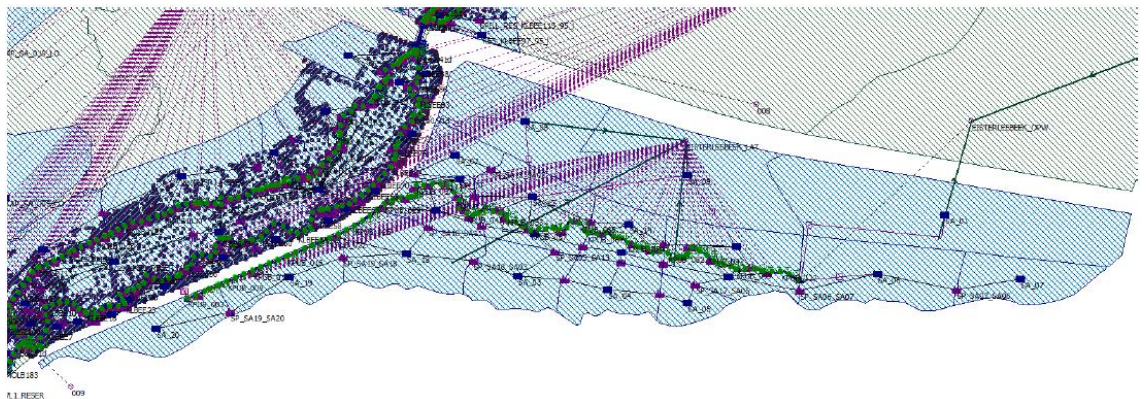
2.1.1. Onderzoeksvragen

Aan de hand van een model van het oppervlaktewater in het gebied Varenheuvel-Abroek werden twee onderzoeksvragen beantwoord: 4A. Welke invloed gaat uit van het voorgenomen inrichtingsscenario wat betreft bescherming tegen overstromingen? 4B. Welke waterstand in de Klein Pulsebeek moet opgelegd worden aan het grondwatermodel?

2.1.2. Simulaties oppervlaktewater

Uitbreiding van het modelinstrumentarium

Het bestaande hydrodynamisch modelinstrumentarium (Tappelbeek - Molenbeek/Bollaak - Kleine Beek) dat gebruik maakt van de software Infoworks RS werd ter beschikking gesteld door Provincie Antwerpen - dienst Waterbeleid. De Klein Pulsebeek werd hierin niet expliciet gemodelleerd, maar toegevoegd als rechtstreekse instroom in de Kleine Beek ter hoogte van de sifon onder het Netekanaal.



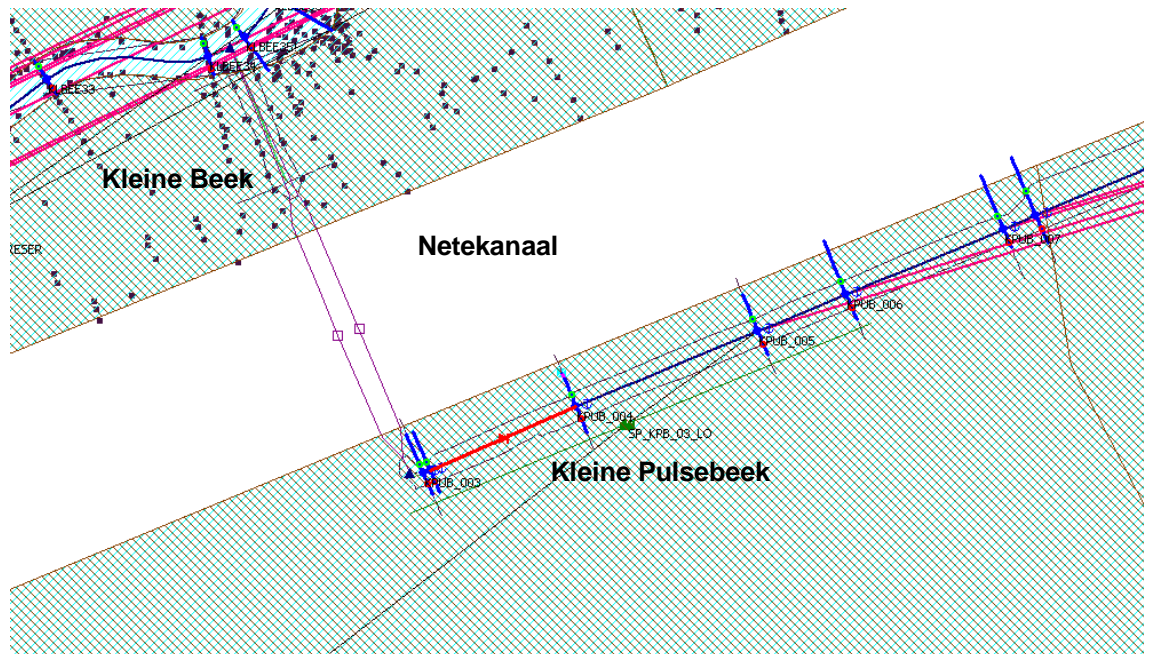
Figuur 175: Modelinstrumentarium Tappelbeek - Bollaak - Kleine Beek - Klein Pulsebeek.

De topografische opmetingen van de Klein Pulsebeek werden ter beschikking gesteld door de Provincie Antwerpen - dienst Waterbeleid. Het hydrodynamisch model van de Klein Pulsebeek werd vervolgens opgebouwd door IMDC en gekoppeld aan het bestaande modelinstrumentarium.

De Klein Pulsebeek mondt uit in de Kleine Beek stroomafwaarts van een sifon onder het Netekanaal. De waterstanden op de Klein Pulsebeek zijn vergelijkbaar met deze van de Kleine Beek (gemiddeld peil op de Kleine Beek ca. 4.70 mTAW). Er wordt aangenomen dat de uitwatering naar de Kleine Nete geïsoleerd wordt of gekenmerkt wordt door een drempelpeil dat hoger ligt dan het hierna beschouwde opstuwpeil.

Scenarioberekening

In de ontworpen toestand wordt een vaste stuw beschouwd, stroomopwaarts van de sifon onder het kanaal. Het kruinpeil bedraagt 5 mTAW en breedte 4.5 m. Er kan worden aangenomen dat het opstuwpeil (5 mTAW) compatibel is met het maaiveldpeil rond de aangelanden (> 6 mTAW) en de baangracht van de snelweg E313 wat betreft het vermijden van een toename van wateroverlast. De extreme waterstand tijdens de gebeurtenis september 1998 bedroeg ongeveer 6.20 mTAW en leidde niet tot water in woningen.



Figuur 176: Locatie stuw (rood).

Modelresultaten

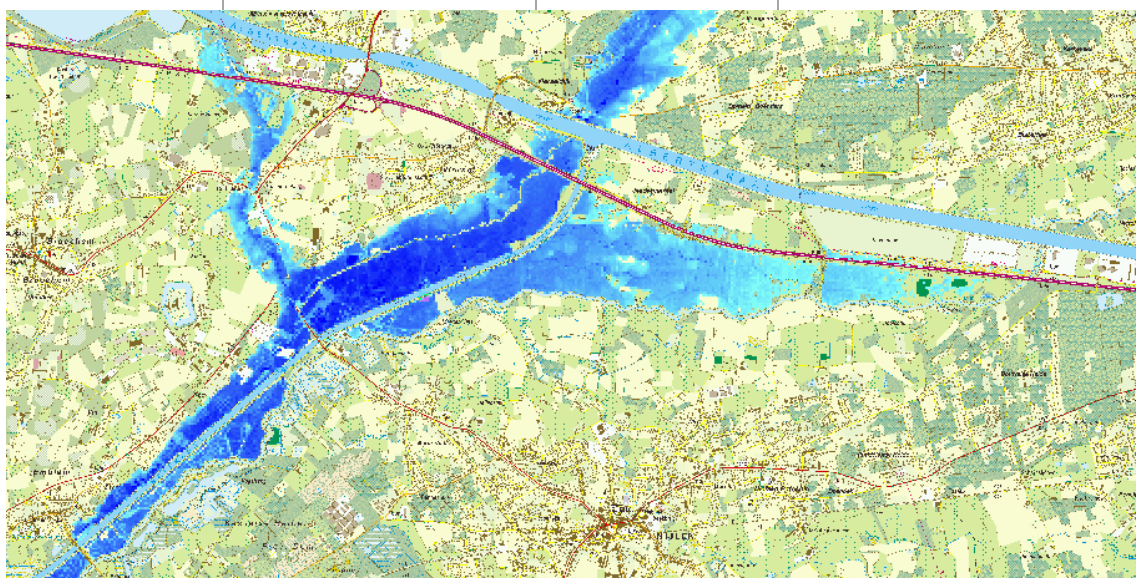
Voor de toetsing van effecten werden volgende gebeurtenissen - allen wassen - en toestanden beschouwd (benaderende terugkeerperiode):

- september 1998 (T > 100 jaar)
- oktober 1998 (T = 25 jaar)
- februari 2002 (T = 5 jaar)
- februari 2001 (T = 2 jaar)

In alle toestanden worden twee werkende terugslagkleppen aan het stroomafwaartse eind van de duiker van de Klein Pulsebeek onder het Netekanaal verondersteld. In bijkomend onderzoek worden niet-werkende terugslagkleppen beschouwd. In onderstaande tabel zijn de modelresultaten samengevat.

Tabel 6: Modelresultaten oppervlaktewater.

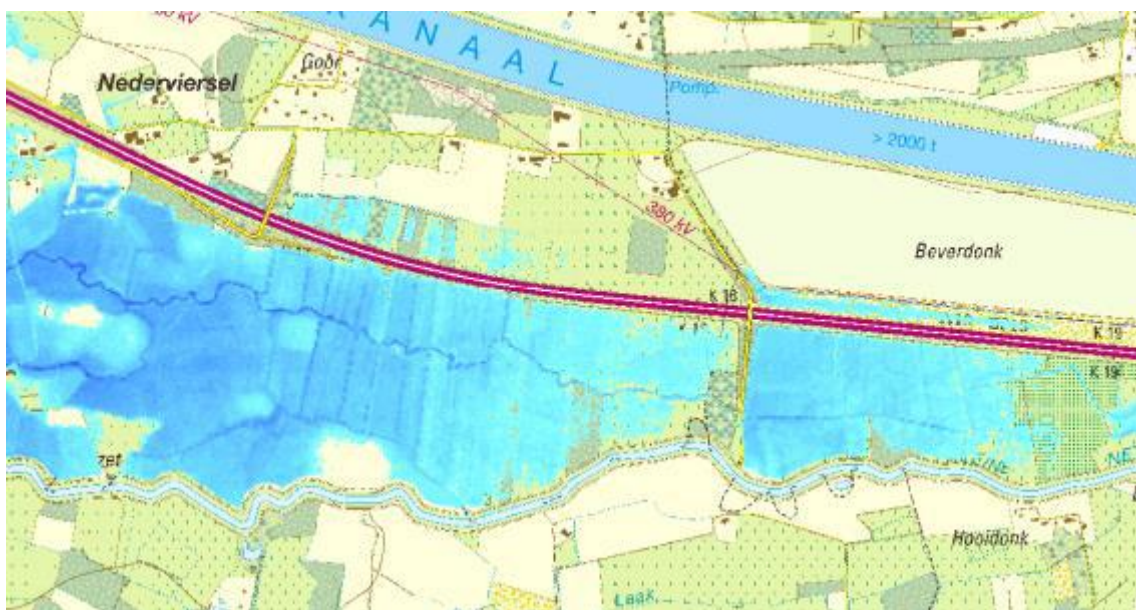
gebeurtenis	terugkeerperiode [jaar]	waterpeil opwaartsduiker [mTAW]	waterpeil afwaartsduiker [mTAW]
sept 1998	100	6.18	6.71
okt 1998	25	6.19	6.32
febr 2002	5	5.75	6.16
febr 2001	2	5.76	5.81



Figuur 177: Overstromingsdieptekaart (in m) september '98.



Figuur 178: Overstromingsdieptekaart (in m) september '98 - detail Viersels Gebroekt - Varenheuvel (afwaarts).



Figuur 179: Overstromingsdieptekaart (in m) september '98 - detail Varenheuvel (opwaarts).

2.1.3. Conclusie modellering oppervlaktewater

Antwoord op onderzoeksvraag 4A

Een uitspraak op onderzoeksvraag 4 A werd gemaakt door de resultaten van de bestaande toestand met de resultaten van de inrichtingsscenario's te vergelijken. Daartoe werden 4 wassen doorgerekend: oktober 1998, september 2001, februari 2002 en september 1998. De terugkeerperiode van de beschouwde gebeurtenissen bedraagt respectievelijk ongeveer 1, 2, 5 en >100 jaar.

Wat betreft onderzoeksvraag 4 A werd geconcludeerd dat er geen toename van de wateroverlast uitgaat van de inrichtingsscenario's ten opzichte van de bestaande toestand. De verklaring hiervoor is dat de maximale waterstanden tijdens de beschouwde stormen ruim boven maaiveld liggen en de afwatering van het vallei gebied bij deze waterstanden niet via de ontworpen drempel gebeurt.

Antwoord op onderzoeksvraag 4B

Uit de oppervlaktewatermodellering van de Klein Pulsebeek werden randvoorwaarden voor de grondwatermodellering van het gebied Varenheuvel-Abroek afgeleid onder de vorm van waterpeilen in de Kleine Pulsbeek en overstromingscontouren in het gebied Varenheuvel-Abroek.

In de bestaande toestand gaat een drainerend effect uit van de relatief lage waterstanden in de Klein Pulsebeek, vooral in het voorjaar. Dit draagt in positieve zin bij tot het huidige landbouwgebruik in het gebied, en in negatieve zin tot de te bereiken hogere grondwaterstanden in de voorgenomen inrichtingsscenario's.

Niet alleen grondwaterstanden zijn relevant in de analyse van de haalbaarheid van het bewerkstellingen van specifieke natuurwaarden, maar eveneens het gewenste optreden van winteroverstromingen. Zoals uit het antwoord op onderzoeksvraag 4 B blijkt wijzigt het optreden en de uitgestrektheid van winteroverstromingen niet in de inrichtingsscenario's ten opzichte van de bestaande toestand.

2.2. Grondwater

IMDC	N.V.	(2014).	Eindrapport
<i>grondwatermodellering/Oppervlaktewatermodellering. Studie t.b.v. de aanleg overstromingsgebieden i.h.k.v. geactualiseerd Sigmaphan Nete (Anderstadt I/II) en Kleine Nete (Varenheuvel).</i>			

2.2.1. Onderzoeksvragen

Aan de hand van een model van het grondwater in het gebied Varenheuvel-Abroek werden twee onderzoeksvragen beantwoord: 3A.) hoe gedraagt het grondwaterregime in het gebied Varenheuvel-Abroek zich in de bestaande toestand 3B.) welke invloed gaat uit van het voorgenomen inrichtingsscenario wat betreft grondwaterstanden?

2.2.2. Simulaties grondwater

Opbouw modelinstrumentarium

Een lokaal grondwatermodel van het gebied Varenheuvel-Abroek en de omliggende valleigebieden werd opgemaakt gebruik makende van de software Triwaco. De waargenomen stijghoogtes van het grondwater in de peilbuizen werden gebruikt om het model af te ijken.

Er werd gekozen voor een grondwatermodel met kleine knooppuntafstand om een voldoende gedetailleerde stijghoogtekaart van het grondwater te produceren in relatie tot de benodigde detailgraad voor de natuurpotenties.

De afbakening van het modelgebied werd voldoende groot gekozen zodat de randen geen invloed hebben op het interessegebied en alle effecten van inrichtingsmaatregelen binnen het modelgebied vallen.

Tot het modelgebied behoren: het Albertkanaal in het noorden, het Netekanaal, de Kleine Beek en de Molenbeek in het westen, en de Kleine Nete en de Krekelbeek in het zuiden. De Klein Pulsebeek bevindt zich centraal in het modelgebied.

Beschouwde toestanden

Volgende randvoorwaarden wat betreft de waterstanden in de omringende oppervlaktewaterlichamen en het neerslagoverschot (neerslag - evapotranspiratie) worden beschouwd:

Tabel 7: Waterstanden in Zone 2

	Albertkanaal	Netekanaal	Kleine Nete		neerslagoverschot
			opwaarts	afwaarts	
zomer	9.7 mTAW	4.6 mTAW	5.4 mTAW	4.2 mTAW	0.2 mm/dag
winter			5.6 mTAW	4.4 mTAW	0.7 mm/dag

Beide sets randvoorwaarden worden gesimuleerd in de huidige toestand en in telkens twee scenario's:

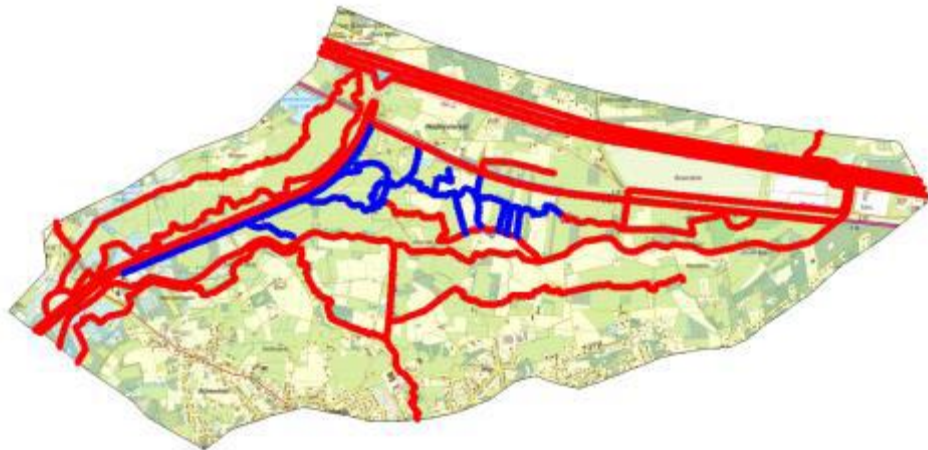
- zomer
 - bestaande toestand
 - stuwhoogte 4.7 mTAW en drainagegracht landbouwgebied (gevoeligheidsanalyse neerslagoverschot = 0.2 mm/dag en 0.0 mm/dag)
 - stuwhoogte 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied (gevoeligheidsanalyse neerslagoverschot = 0.2 mm/dag en 0.0 mm/dag)
- winter

- bestaande toestand
- stuwhoogte 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied
- stuwhoogte 5.2 mTAW en drainagegracht landbouwgebied

De locatie van de stuw is aangeduid op Figuur 180 en Figuur 181.

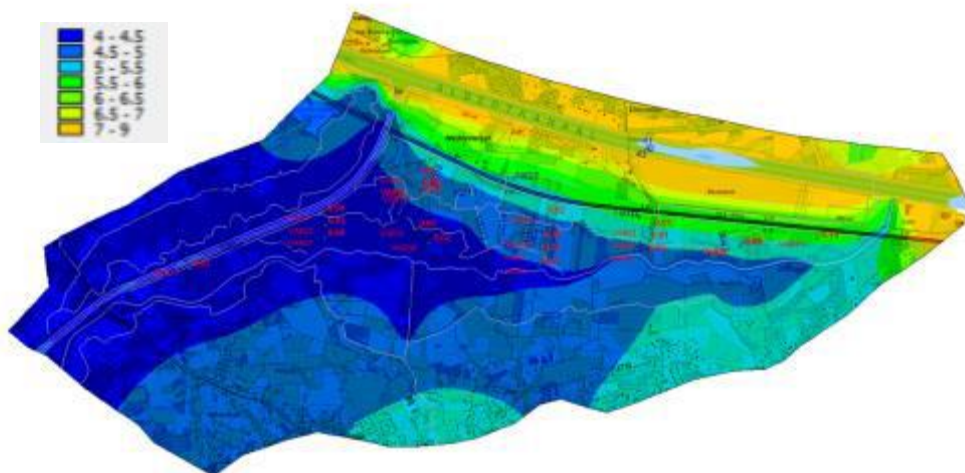
Aan de blauwe zones van de Klein Pulsebeek in Figuur 180 wordt geen vast waterpeil opgelegd. Het gesimuleerde waterpeil in de Klein Pulsebeek wordt bepaald door de grondwaterstand in het gebied Varenheuvel-Abroek - op zijn beurt bepaald door de waterstanden in de omliggende oppervlaktewaterlichamen (Albertkanaal, Netekanaal, Kleine Nete) - het eventuele neerslagoverschot en de afwaartse rand die gevormd wordt door de stuw op de Klein Pulsebeek (wit vierkantje) stroomopwaarts van de duiker onder het Netekanaal.

Aan de gracht centraal gelegen in de landbouwzone tussen de Klein Pulsebeek en de Kleine Nete wordt een constant waterpeil (4.5 mTAW) opgelegd.

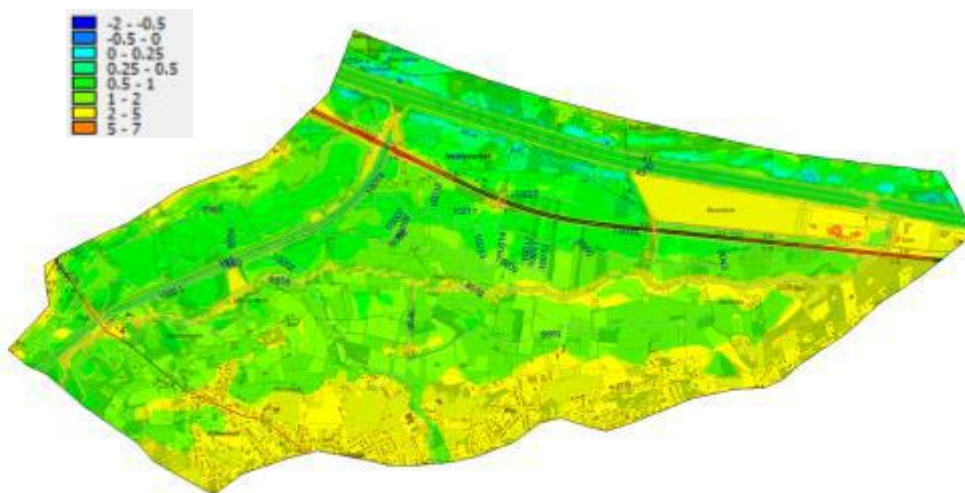


Figuur 180: Stuwscenario met constante waterpeilen (rood), stuw op Klein Pulsebeek (wit), variërend waterpeil in de Klein Pulsebeek (blauw) en scheiding (oranje) tussen Klein Pulsebeek en drainagegracht doorheen landbouwgebied.

Resultaten zomer, bestaande toestand, neerslagoverschot 0.2 mm/dag

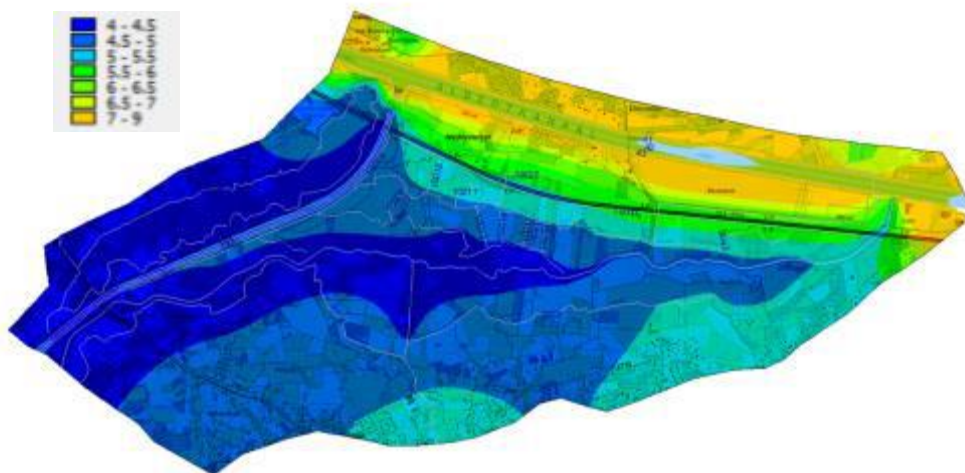


Figuur 181: Stijghoogtekaart zomer (in mTAW), bestaande toestand, neerslagoverschot 0.2 mm/dag.

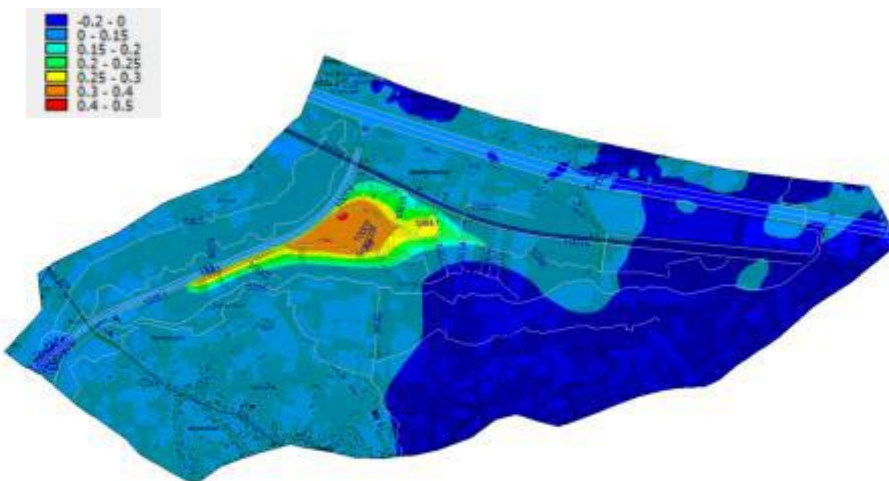


Figuur 182: Grondwaterdiepte kaart zomer (in m-mv), bestaande toestand, neerslagoverschot 0.2 mm/dag.

Resultaten zomer, stuwhoogte 5.0 mTAW, neerslagoverschot 0.2 mm/dag

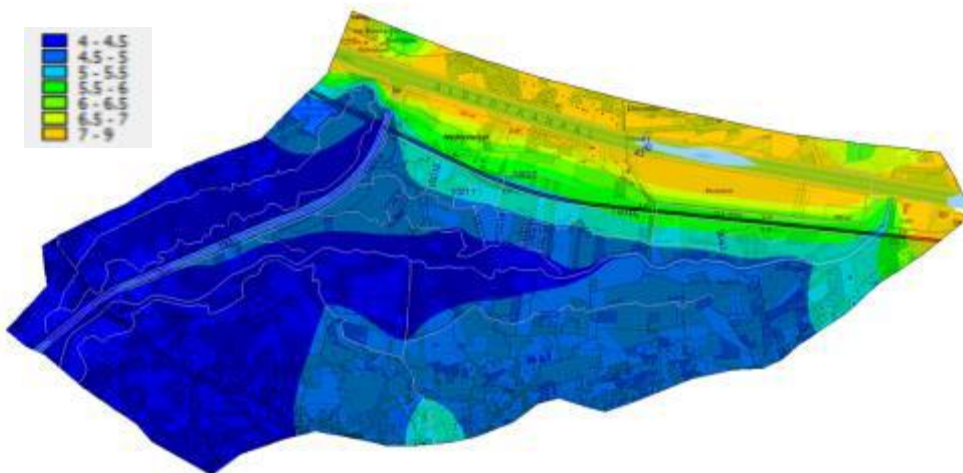


Figuur 183: Stijghoogte kaart zomer (in mTAW), stuw 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied, neerslagoverschot 0.2 mm/dag.

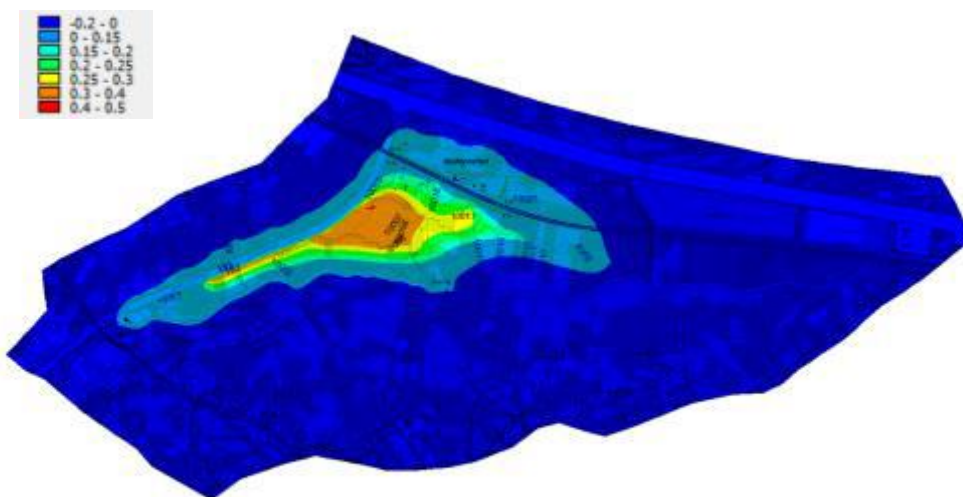


Figuur 184: Verschilkaart zomer (in m), stuw 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand, neerslagoverschot 0.2 mm/dag.

Resultaten zomer, stuwhoogte 5.0 mTAW, neerslagoverschot 0.0 mm/dag

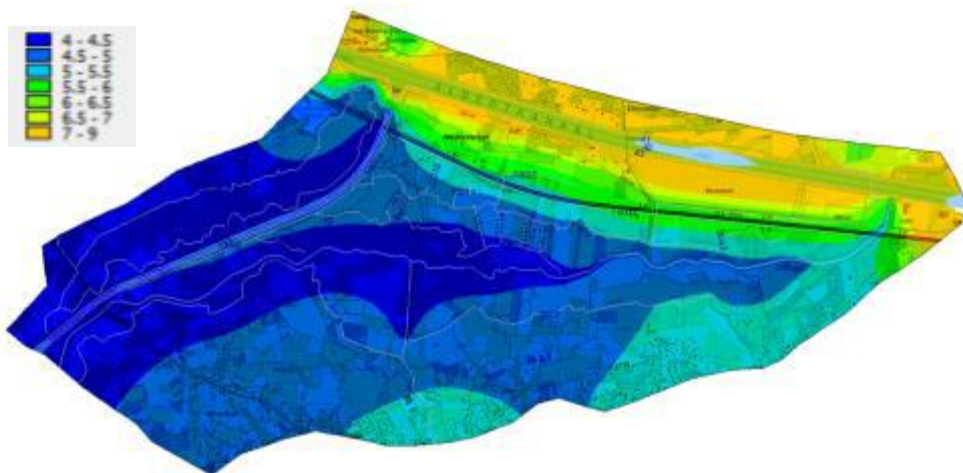


Figuur 185: Stijghoogtekaart zomer (in mTAW), stuw 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied, neerslagoverschot 0.0 mm/dag.

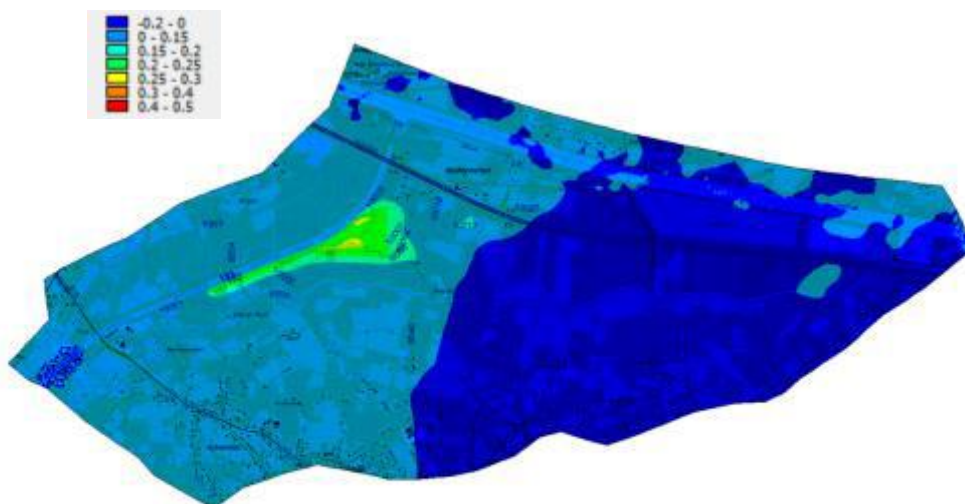


Figuur 186: Verschilkaart zomer (in m), stuw 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand, neerslagoverschot 0.0 mm/dag.

Resultaten zomer, stuwhoogte 4.7 mTAW, neerslagoverschot 0.2 mm/dag

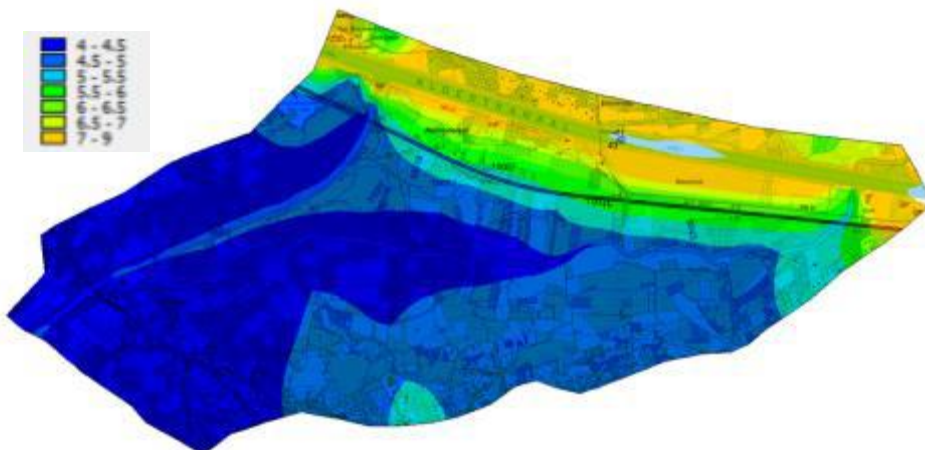


Figuur 187: Stijghoogtekaart zomer (in mTAW), stuw 4.7 mTAW en drainagegracht landbouwgebied, neerslagoverschot 0.2 mm/dag.

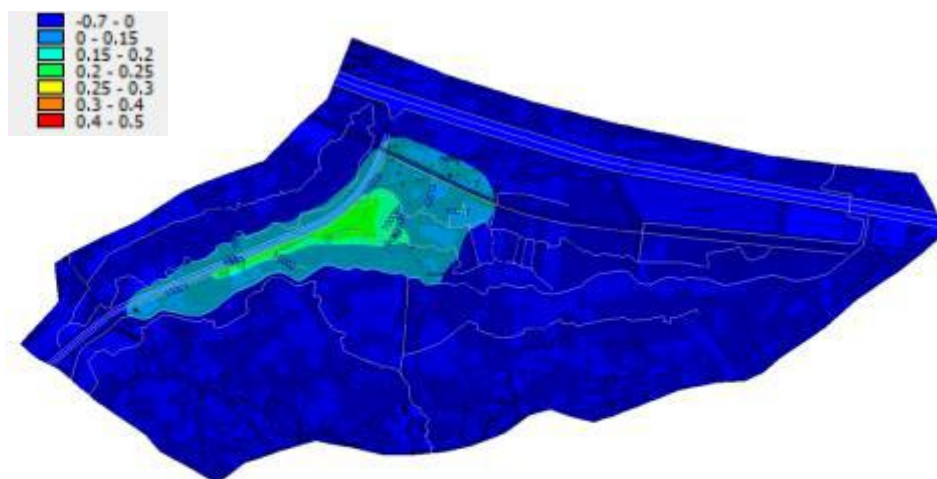


Figuur 188: Verschilkaart zomer (in m), stuw 4.7 mTAW en drainagegracht landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand, neerslagoverschot 0.2 mm/dag.

Resultaten zomer, stuwhoogte 4.7 mTAW, neerslagoverschot 0.0 mm/dag

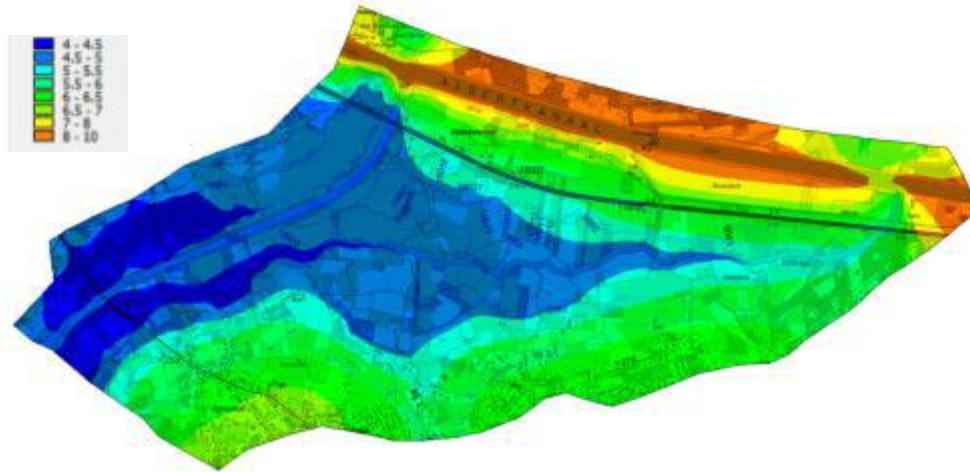


Figuur 189: Stijghoogtekaart zomer (in mTAW), stuw 4.7 mTAW en drainagegracht landbouwgebied, neerslagoverschot 0.0 mm/dag.

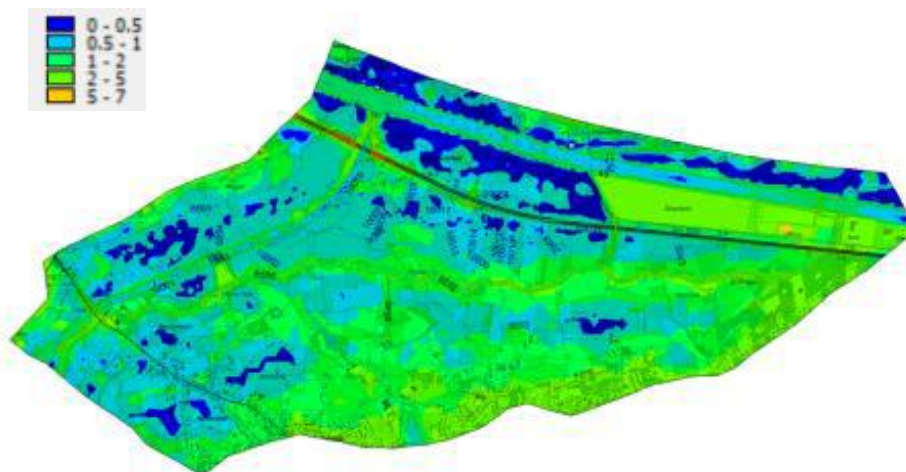


Figuur 190: Verschilkaart zomer (in m), stuw 4.7 mTAW en drainagegracht landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand, neerslagoverschot 0.0 mm/dag.

Resultaten winter, bestaande toestand



Figuur 191: Stijghoogtekaart (in mTAW) winter, bestaande toestand.

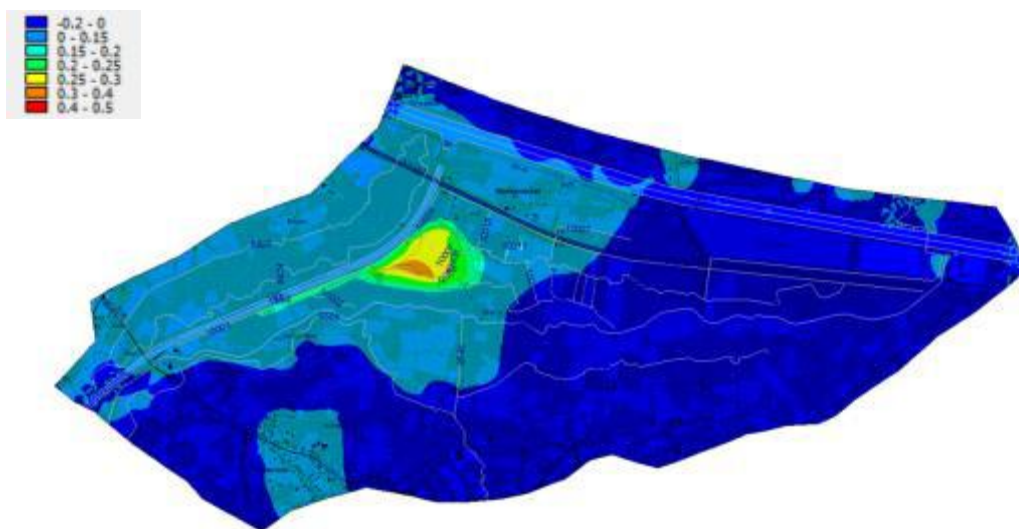


Figuur 192: Grondwaterdiepte kaart (in m-mv) winter, bestaande toestand.

Resultaten winter, stuwhoogte 5.0 mTAW

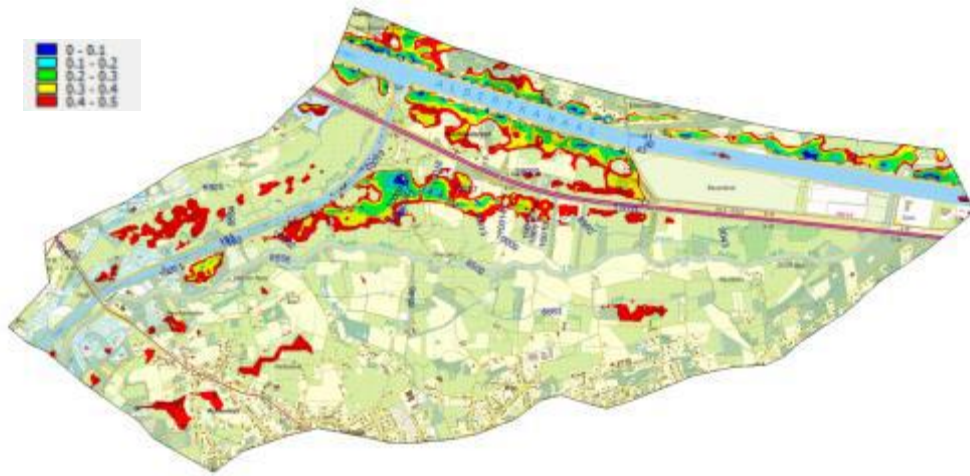


Figuur 193: Grondwaterdiepte kaart (in m-mv) winter, stuw 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied.

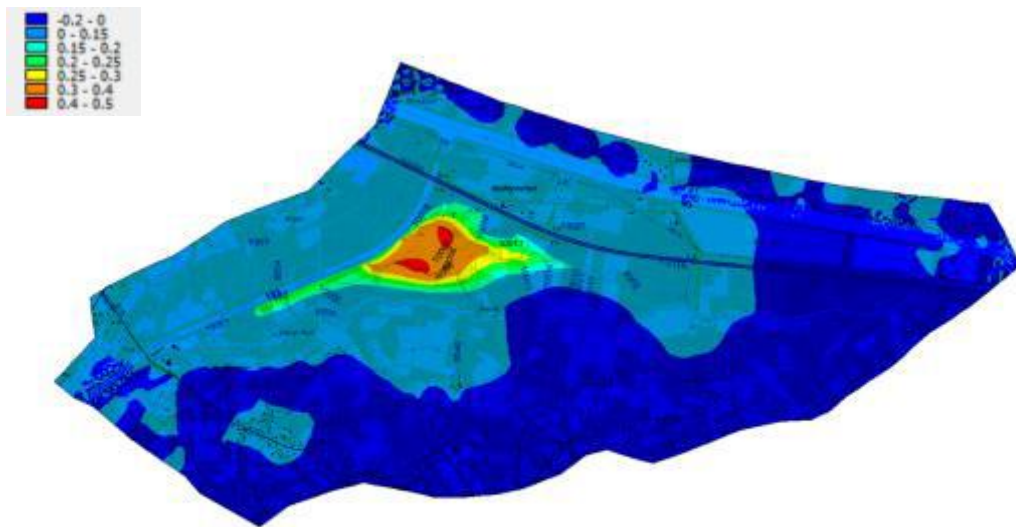


Figuur 194: Verschilkaart winter (in m), stuw 5.0 mTAW en drainagegracht landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand.

Resultaten winter, stuwhoogte 5.20 mTAW



Figuur 195: Grondwaterdieptekaart (in m-mv) winter, stuw 5.2 mTAW en drainagegracht landbouwgebied.



Figuur 196: Verschilkaart (in m) winter, stuw 5.2 mTAW en drainagegracht landbouwgebied t.o.v. bestaande toestand.

2.2.3. Conclusie modellering grondwater

Antwoord op onderzoeksvraag 3A

De grondwaterstroming in het gebied Varenheuvel-Abroek wordt bepaald door enerzijds de drie omliggende oppervlaktewaterlichamen Albertkanaal - Kleine Nete - Netekanaal, en anderzijds de Klein Pulsebeek.

Het drainerende effect van de Klein Pulsebeek kan in de zomer voor grondwaterstanden zorgen die diep wegzijn onder het maaiveld, afhankelijk van de aanwezigheid van watervegetatie al dan niet. Indien in de zomer veel watervegetatie aanwezig is, kunnen relatief hoge grondwaterstijghoogten optreden in vergelijking met (winterse) periodes waarin de waterbodem van de Klein Pulsebeek gemaaid is. Anderzijds worden 's winters - de toestand van de watervegetatie buiten beschouwing gelaten - hogere grondwaterstijghoogtes verwacht door de verhoogde grondwatervoeding.

De in dit rapport beschreven waarnemingen met betrekking tot de grondwaterstroming in het gebied Varenheuvel zijn gebaseerd op de uitgevoerde meetperiode, met een beperkte looptijd. Onder andere randvoorwaarden dan diegene geldig in de meetperiode, bv. een zomer met een belangrijk neerslagtekort of een hoger frequent maaibeheer, kan de grondwaterstroming in het gebied Varenheuvel-Abroek een ander verloop vertonen.

Antwoord op onderzoeksvraag 3B

De voorgenomen inrichtingsscenario's werden zo vertaald als randvoorwaarden in het grondwatermodel dat de lage, zomerse grondwaterstanden zouden verhogen en dat de hoge grondwaterstanden in de winter en het voorjaar het maaiveld zouden benaderen. Daarbij werd een verkleining van de seizoenale grondwateramplitude en een behoud van de winterse overstromingen nagestreefd.

Het globale resultaat is sterk vereenvoudigd samen te vatten als volgt. Door een hoger stuwpeil in te stellen op de Klein Pulsebeek kunnen de lage, zomers grondwaterstanden in het gebied stroomafwaarts van de weg Nederviersel verhoogd worden, waarbij de hoge winterse grondwaterstanden het maaiveld benaderen.

De grondwaterstanden op de centraal gelegen landbouwpercelen ten zuiden van de Klein Pulsebeek blijven aanvaardbaar met betrekking tot landbouwvoering. Verklaring hiervoor is de hogere ligging van deze percelen en het instellen van een drainage van deze percelen naar de Kleine Nete.

Het gebied tussen de Klein Pulsebeek en de snelweg E313 ondervindt de invloed van de grondwaterstijgingen in het gebied stroomafwaarts van de weg Nederviersel door opstuwing van het peil in de Klein Pulsebeek.

Dit maakt deze gebieden geschikt om op een eenvoudige wijze in te zetten in de voorgenomen natuurinrichting. Anderzijds lijkt het draineren van deze percelen met het oog op een eventueel landbouwvoering moeilijk haalbaar.

Natuurpotentieberekening door INBO

Als resultaat van de grondwatermodellering van het gebied Varenheuvel-Abroek door IMDC, werd een antwoord op onderzoeksvraag 3B geformuleerd onder de vorm van stijghoogtekaarten van de grondwaterstand voor de inrichtingsscenario's.

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek gebruikte bovenvermelde resultaten in een potentieberekening voor specifieke natuurwaarden gebruik makende van NICHE.

3. Zone 3: Mondingsgebied Grote Nete

3.1. Oppervlaktewater

Technum (2013). Sigmaplan. Cluster Nete en Kleine Nete. Bijkomend locatie-alternatievenonderzoek. Eindrapport (bestek ANB/OV/Scheldeproject/2012/29).

In het kader van het bijkomend locatie-alternatievenonderzoek (Technum, 2013) werd voor de zone 3 het optimaal in te richten stuwpeil onderzocht. Er werd hierbij nagegaan welk stuwpeil in de vallei nodig is om voldoende oppervlakte "open water" en "aquatisch riet" te realiseren, of hierbij de hydrologische randvoorwaarden voor de beoogde natuurdoelen konden worden gerealiseerd en welk het maximum toelaatbaar stuwpeil is zonder significante invloed te hebben voor aangelanden (geen invloed op de landbouwactiviteit) en voor de waterafvoer in en buiten het gebied.

Dit werd onderzocht door studie van de lokale hydrografie en met behulp van kaarten met isocontourlijnen. De Lindekensbeek en de Rotbeek liggen ingedijkt binnen het plangebied (aanleg van verhoogde oeverwallen langs de zijlopen) en functioneren onafhankelijk van van de waterhuishouding van het plangebied (afzonderlijke uitwateringsconstructie met terugslag op de beide beken). Deze werkwijze volstond omdat de beide zijlopen niet in verbinding staan met de vallei. Voor de vallei van Berlaarse Laak (linkeroever) werden berekeningen uitgevoerd met het **hydrodynamisch model van de Berlaarse Laak (Infoworks RS** van Provincie Antwerpen, Dienst waterlopen). Met het model werden 3 stormen doorgerekend voor de huidige toestand en verschillende drempelpeilen van de uitwatering en initiële waterstanden in het valleigebied (4,5, 4,75 en 5,0 mTAW). Op die manier werden de overstromingscontouren in het mondingsgebied onderzocht in vergelijking met de huidige toestand.

3.1.1. Hydrologische analyse

Methodiek hydrologische analyse (overgenomen uit INBO, 2013)

Om de abiotische (hydrologische) randvoorwaarden te bepalen, worden vier analyses voor elk zoekgebied voorgesteld. Elke analyse zal resulteren in een stuwpeil per zoekzone. Voor elke analyse geldt een toegelaten winter-zomerpeil schommeling van < 20cm.

Voor elke zoekzone geldt dat het maximaal realiseerbare waterpeil in de vallei gelijk is aan gemiddeld hoog water van de Nete/Kleine Nete/Grote Nete in de betreffende sectie.

Het optimale stuwpeil wordt gezocht vanuit 4 invalshoeken:

- Stuwpeil 1 nodig om te voldoen aan het criterium 'open water'. Dit stuwpeil zal hoogst waarschijnlijk minimaal graafwerk en een lage kost voor grondverzet impliceren. Het hogere stuwpeil kan logischer wijs wel andere knelpunten veroorzaken.
- Stuwpeil 2 nodig om te voldoen aan het criterium 'aquatisch riet'. Stuwpeil 2 geldt als minimale stuwpeil en zal hoogst waarschijnlijk veel grondverzet impliceren om aan het 'open water' criterium te voldoen, tenzij er veel open water aanwezig is.

- Stuwpeil 3 is het maximaal toelaatbare stuwpeil zonder significante invloed voor aangelanden en waterafvoer in en buiten het studiegebied. Deze analyse staat los van de ecologische potentie analyse. Voor elk van de stuwpeilen worden hieronder criteria opgesteld.
- Stuwpeil 4, zoekcriteria voor aquatisch riet met stuwpeil 3 als bovenlimiet. Bij dit stuwpeil wordt een inschatting gemaakt van het nodige grondverzet om 30% open water en 70% aquatisch riet te realiseren.

De potentiebepaling zal voor de voorgestelde stuwpeilen moeten evalueren welk stuwpeil het meest potentieel heeft voor succesvolle natuurinrichting voor de roerdomp en daarbij ook het meest haalbare is met het oog op mogelijke knelpunten.

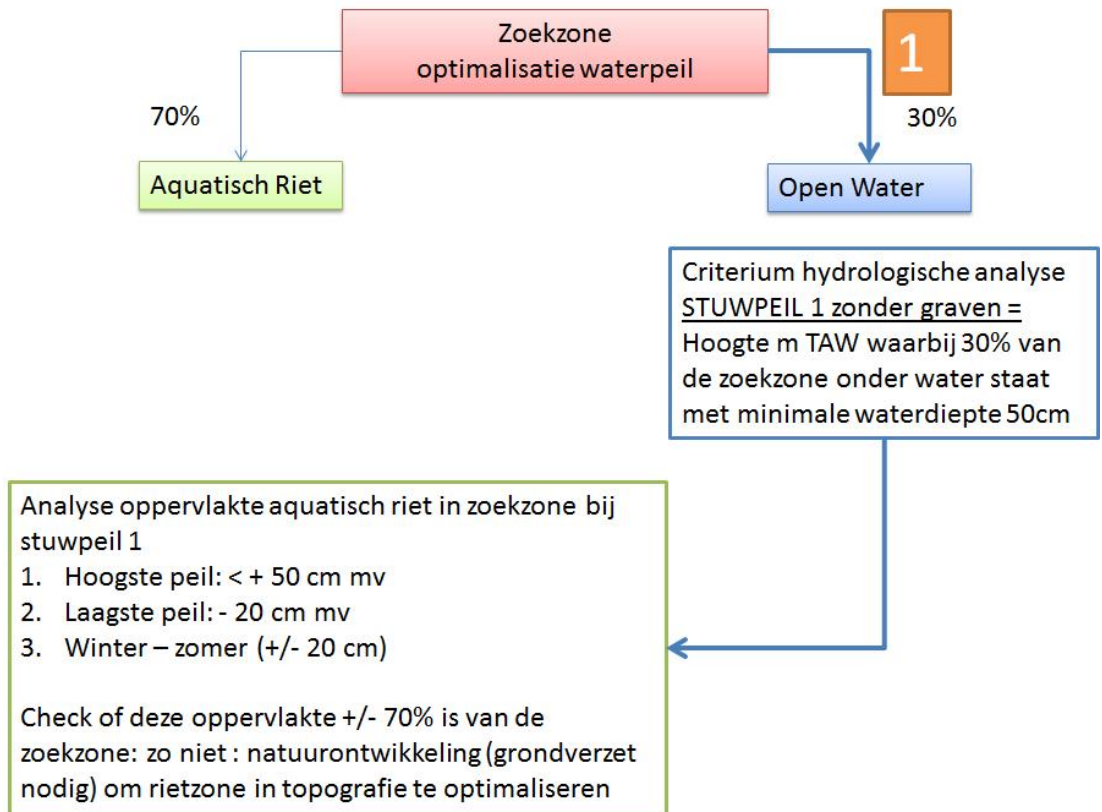
Stuwpeil 1

Een flowchart in Figuur 197 toont de gevolgde stappen voor de hydrologische analyse.

Uit de relatiecurven oppervlakte – hoogteligging en rekening houdend met het aanwezige open water wordt de hoogte afgeleid waarbij 30% van het zoekgebied een minimale waterdiepte van 50 cm heeft. Er wordt aangenomen dat het bestaande open water minimaal 50 cm diepte heeft.

In tweede instantie wordt onderzocht wat de oppervlakte aquatisch riet binnen het zoekgebied zou zijn bij stuwpeil 1. De oppervlakte gelegen tussen een maximaal waterpeil van 50 cm boven maaiveld en een minimaal waterpeil van 20 cm onder maaiveld komt hiervoor in aanmerking³¹. De richtwaarde voor het percentage oppervlakte in deze hydrologische range is 70%.

³¹ Als criterium voor de oppervlakteberekening werd overeengekomen dat indicatief de oppervlakte zal gerapporteerd worden door IMDC van aquatisch riet bij een waterpeil van 10cm boven maaiveld.



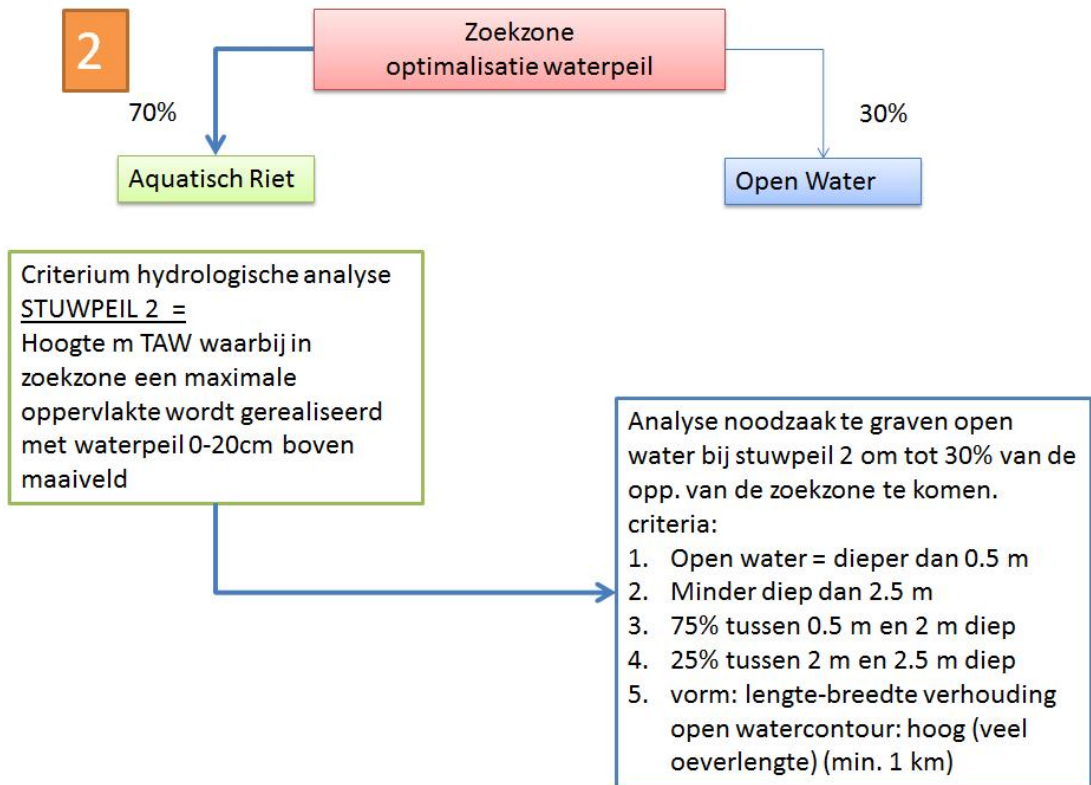
Figuur 197: Analyse stuwpeil 1 – criterium open water als eerste hydrologische randvoorwaarde.

Stuwpeil 2

Een flowchart in Figuur 198 toont de gevolgde stappen voor de hydrologische analyse.

Uit de relatiecurven oppervlakte – hoogteligging en rekening houdend met het bestaande open water wordt een hoogte afgeleid waarbij 70% van het zoekgebied een maximaal waterpeil van 50 cm boven maaiveld en minimaal 20 cm onder maaiveld geeft. Er wordt geoptimaliseerd naar een maximale oppervlakte waarbij het waterpeil 0-20cm boven maaiveld is. Er kan aangenomen worden dat het bestaande open water een diepte heeft van minimaal 50 cm.

In tweede instantie wordt onderzocht bij stuwpeil 2 wat binnen het zoekgebied de oppervlakte aan open water zal zijn (som van bestaande oppervlakte + zones die bij stuwpeil 2 dieper worden dan 50 cm). De richtwaarde is 30%. Specifiek naar de gebiedsinrichting (grondverzet) wordt voorgesteld om vooral te streven naar ondiep water tussen 0.5-2 m diep (75% van de wateroppervlak) en een kleinere zone (25% van de wateroppervlakte) dieper water tot 2.5 m. Bij voorkeur is er veel oeverlengte met riet aanwezig.



Figuur 198: Analyse stuwpeil 2 – criterium aquatisch riet als eerste hydrologische randvoorwaarde.

Stuwpeil 3

Stuwpeil 3 volgt uit een omgevingsanalyse en uit de studie van de lokale hydrografie. Stuwpeil 3 veronderstelt het maximale stuwpeil te zijn zonder invloed buiten het zoekgebied. Dit betekent dat er geen invloed op landbouwactiviteit en geen effecten op afwatering van zones buiten het zoekgebied mogen zijn. Als criterium voor landbouw/tuinen wordt aangenomen dat het ingestelde stuwpeil geen effect mag hebben in de bovenste 50cm onder het maaiveld.

Stuwpeil 4

Stuwpeil 4 gaat uit van een optimale invulling 'aquatisch riet – stuwpeil 2' maar begrensd door stuwpeil 3. Voor dit stuwpeil wordt berekend hoeveel afgraving nodig is om te komen tot het criterium van 30% open water.

Resultaten hydrologische analyse (overgenomen uit IMDC, 2013)

Inleiding

Er wordt geanalyseerd welke vernatting, buffering of verdieping/uitgraving nodig is om de vooropgestelde natuurdoelstellingen te kunnen behalen voor roerdomphabitat en om anderzijds de gevolgen van het vernatten van het gebied voor de achterliggende (landbouw)gebieden te beperken.

Hierna worden de randvoorwaarden, zoals opgesteld door het INBO, vereenvoudigd tot (grond)waterstanden en vervolgens toegepast op het zoekgebied. De resultaten van het hydrodynamisch model van de Berlaarse Laak worden besproken.

Randvoorwaarden roerdomphabitat

De mogelijke stuwpeilen worden onderzocht voor 4 invalshoeken.

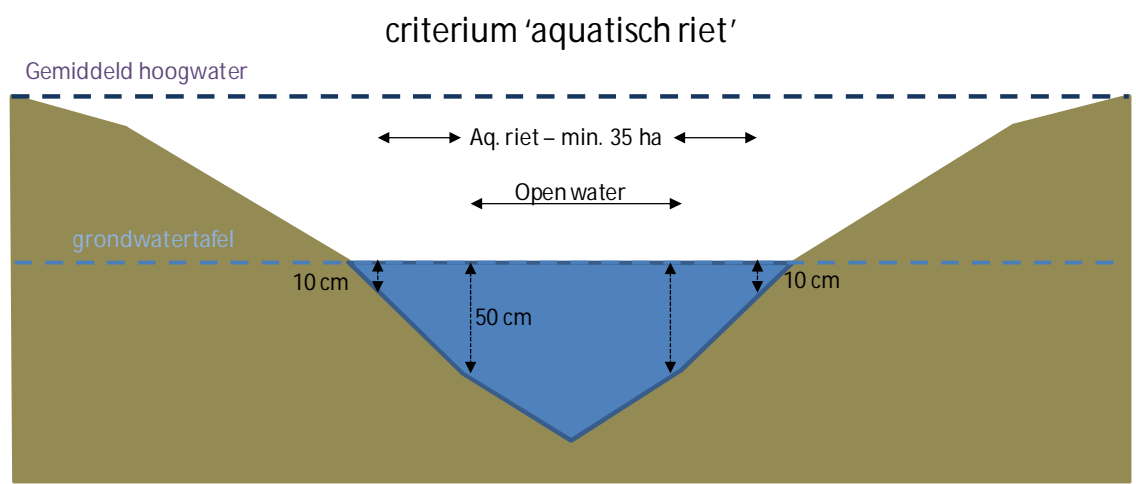
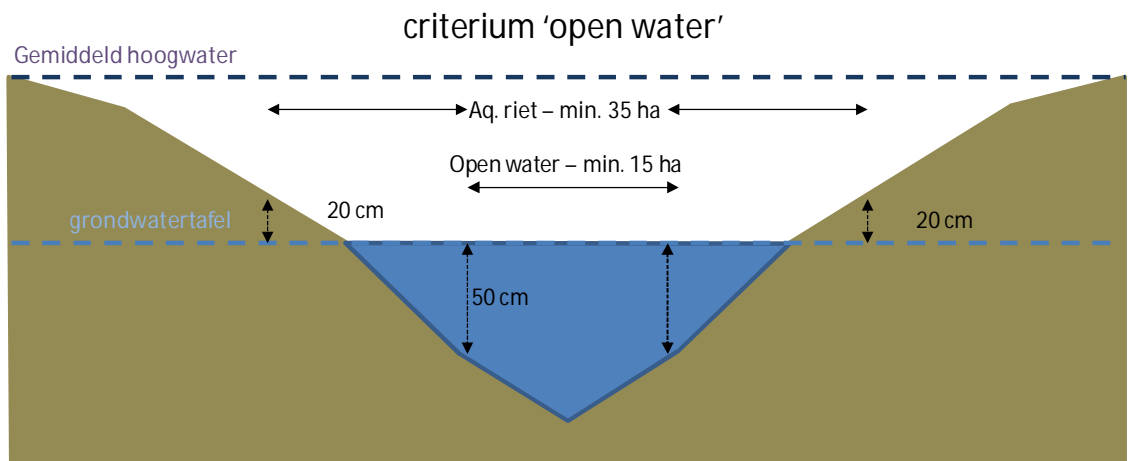
- Stuwpeil 1, nodig om te voldoen aan het criterium 'open water' 30 % van het zoekgebied heeft een minimale waterdiepte van 50 cm. Voor bestaande waterpartijen wordt aangenomen dat de minimale diepte van 50 cm reeds wordt gehaald. Bij stuwpeil 1 dient 70 % geschikt te zijn voor aquatisch riet, met een waterpeil tussen 50 cm boven maaiveld en 20 cm onder maaiveld
- Stuwpeil 2, nodig om te voldoen aan het criterium 'aquatisch riet' Met het stuwpeil heeft 70 % van de oppervlakte van het studiegebied een waterpeil tussen 50 cm boven maaiveld en gemiddeld 10 cm (tussen 0 cm en 20 cm) boven maaiveld. Het resulterende "open water" wordt begroot.
- Stuwpeil 3, maximaal toelaatbaar stuwpeil zonder significante invloed voor aangelanden / waterafvoer in en buiten het zoekgebied. Voor het maximaal toelaatbaar stuwpeil worden respectievelijk de potenties volgens het criterium 'open water' (zie stuwpeil 1) en 'aquatisch riet' onderzocht (zie stuwpeil 2). Er wordt voorlopig rekening gehouden met 4 randvoorwaarden:
 - o Inname van significant buffervolume van het mondingsgebied van zijlopen van de getijderivieren moet worden beperkt.
 - o Afwatering van aangrenzende percelen moet worden gegarandeerd. Als criterium wordt een minimale marge van 50 cm genomen tussen maaiveldpeil aangelanden en het stuwpeil.
 - o Stabiliteit dijklichamen. Opstuwing van valleigebeden wordt beperkt tot maximaal 1 meter (arbitrair) boven het gemiddeld waterpeil bij gemiddeld tij om onderloopsheid van de dijklichamen te beperken.
 - o Controle over het stuwpeil tijdens periodes van droogte. De aanvoer van stuwwater in een gedraineerd poldergebied is beperkt, vooral tijdens de zomermaanden. Hogere stuwpeilen kunnen enkel worden gehaald door water af te tappen van de Netes tijdens hoogwater. Om voldoende controle te houden over het tapdebiet, mag het maximaal stuwpeil niet hoger zijn dan het gemiddeld hoogwater tijdens de zomermaanden.
- Stuwpeil 4, zoekcriteria volgens stuwpeil 1 en 2 met bovenlimiet stuwpeil 3. Er worden voorstellen gedaan tot opstuwing én vergraving van de zones om te voldoen aan de respectieve criteria 'open water' en 'aquatisch riet'.

De minimale oppervlakte voor de habitat wordt geschat op 50 ha. De 30 % open water en 70 % aquatisch riet worden herleid tot respectievelijk 15 en 35 ha.

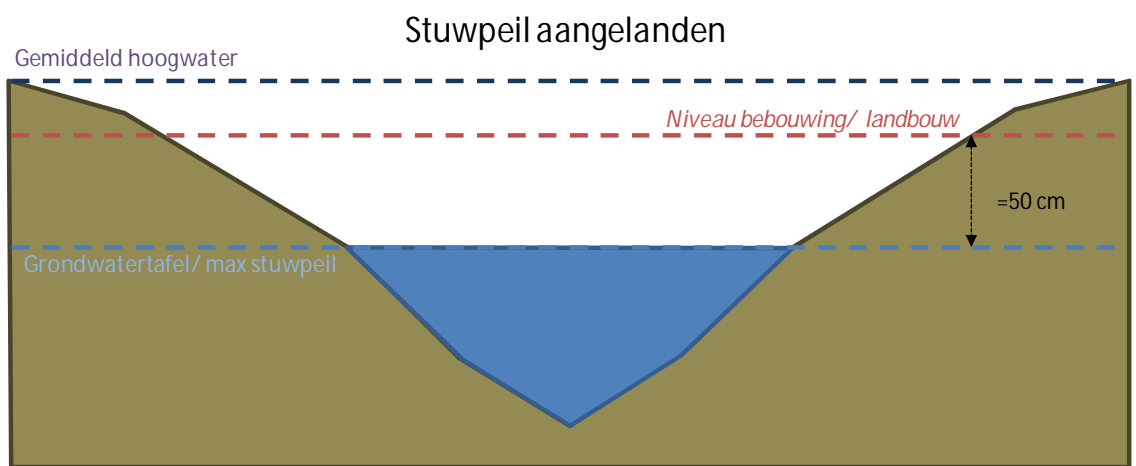
Samengevat:

- Stuwpeil 1: opstuwing tot voldoende areaal water wordt bereikt (ca. 15 ha met minimaal 0.5 m water)
- Stuwpeil 2: opstuwing tot voldoende areaal aquatisch riet wordt bereikt (ca. 35 ha met waterstand tussen 0.1m en 0.5 m boven maaiveld)
- Stuwpeil 3: maximaal toelaatbaar stuwpeil, wordt geëvalueerd volgens de criteria van respectievelijk stuwpeil 1 en stuwpeil 2
- Stuwpeil 4: optimaal stuwpeil met maximaal stuwpeil 3 waarbij wordt vergraven om enerzijds een voldoende areaal van respectievelijk open water en aquatisch riet te creëren en anderzijds tevens wordt voldaan aan de verhouding 30/70.

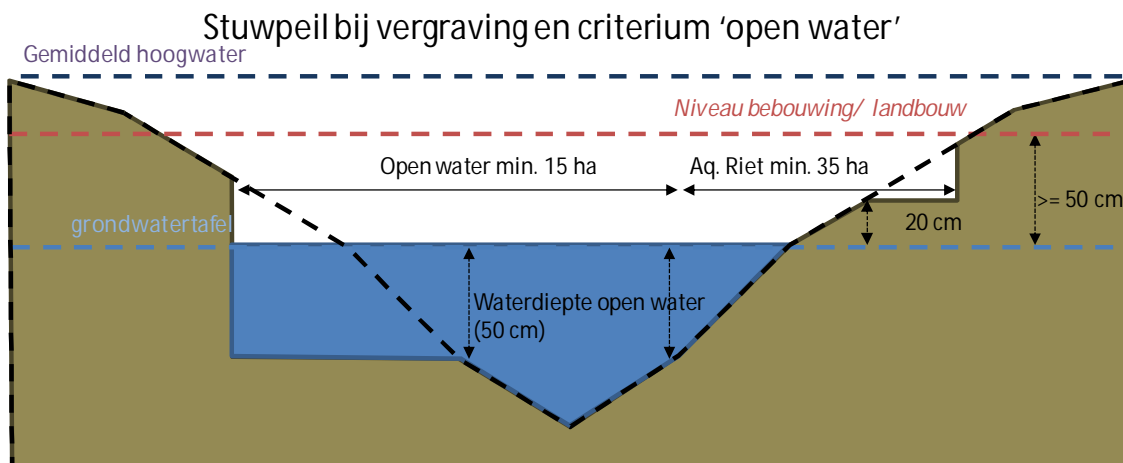
De resultaten worden in volgende paragrafen besproken.



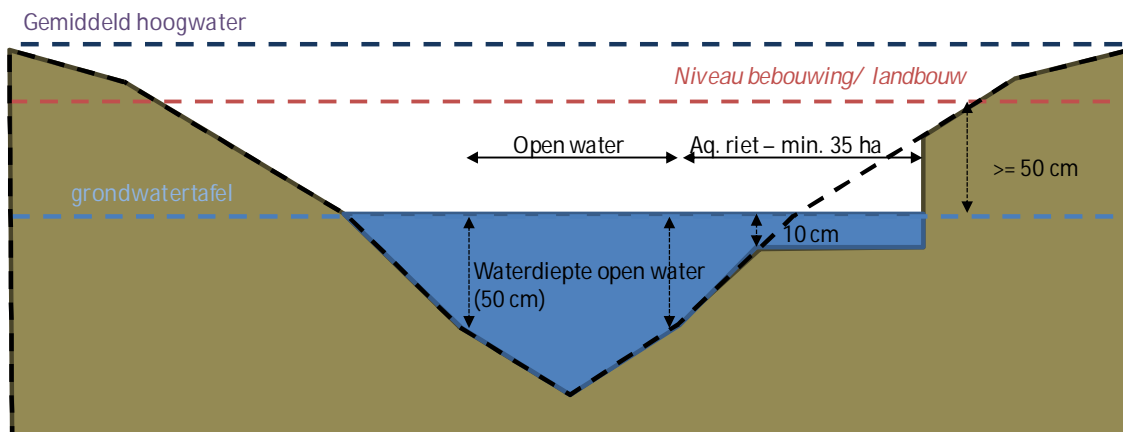
Figuur 199: Schematische voorstelling criteria "aquatisch riet" en "open water".



Figuur 200: Stuwpeil 3.



Stuwpeil bij vergraving en criterium 'aquatisch riet'



Figuur 201: Schematische voorstelling criteria "aquatisch riet" en "open water" + vergraving.

Huidige waterstanden

Zone 3 Mondingsgebied Grote Nete is topografisch een heterogene zone, deze wordt opgedeeld in 4 deelgebieden (zie Figuur 8-51).

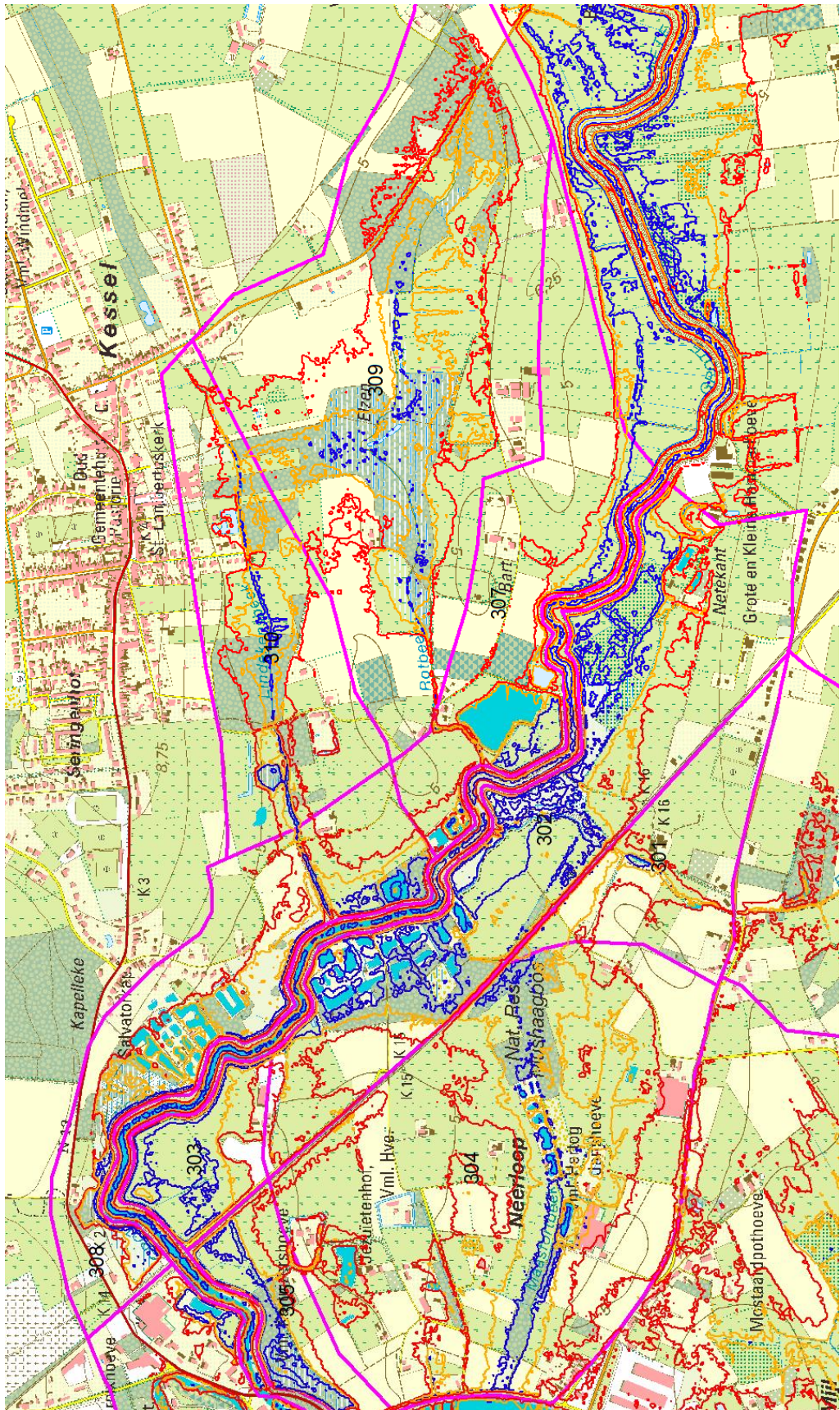
- Deelgebieden 302, 303 valleigebied van de Berlaarse Laak op de Linkeroever van de Grote Nete
- Deelgebieden 307, 308 valleigebieden van respectievelijk Rotbeek en Lindekensbeek op de rechteroever van de Grote Nete

Waterstanden op de Nete worden bepaald aan de hand van de tijposten te Lier (Maasfort) en Kessel op de Grote Nete. Gemiddeld bedraagt de waterstand 4.2 mTAW, met een gemiddeld hoogwater van 5.2 mTAW en laagwater van 3.2 mTAW.

De drempels van de uitwateringen zijn ook hier ingesteld op het gemiddeld laagwater. Drempelpeilen voor alle uitwateringen liggen tussen. 3.2 en 3.6 mTAW (topografische opmetingen uitgevoerd door Vansteelandt bvba i.k.v. actualisatie Sigmaplan, besteknr 16EI/00/13).

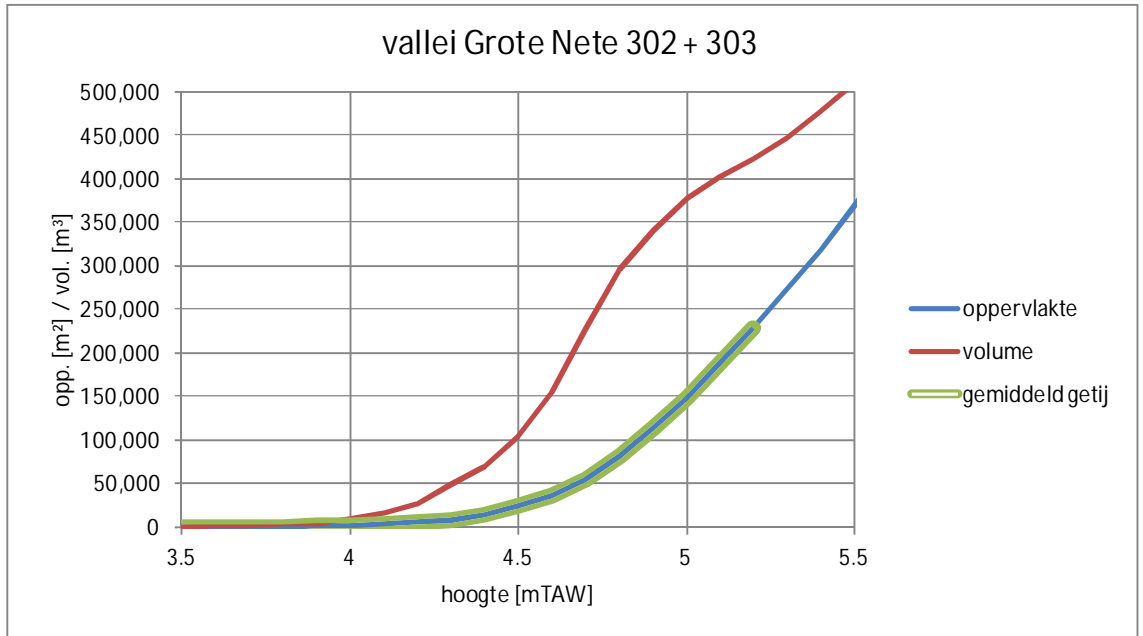
- Stuwpeil 1 "open water". Een stuwpeil van 5.0 mTAW in beide deelgebieden is voldoende voor 64.4 ha waarvan 13.5 ha open water en 50.9 ha aquatisch riet.

- Stuwpeil 2 "aquatisch riet". Een gelijkwaardig stuwpeil als voor stuwpeil 1 (5.0 mTAW en 5.1 mTAW) kan worden ingesteld om te voldoen aan het criterium "aquatisch riet": 50.5 ha in totaal waarvan 15.2 ha open water.
- Stuwpeil 3 "aangelanden". Stuwpeil 3 is beperkt tot ca. 4.6 mTAW op de linkeroever van de Grote Nete tot 5.1 m TAW op de rechteroever (isocontouren - Figuur 8-51). In de vallei van de Berlaarse Laak worden weilanden en akkerbouw aangetroffen met een maaiveldhoogte van hooguit 5.0 mTAW. Ook de vallei van de Maasfortloop bevindt zich op een minimale hoogte van 4.6 mTAW. Oriënterende berekeningen met het hydrodynamisch model van de Berlaarse Laak (Infoworks RS in beheer van de Provincie Antwerpen dienst Waterlopen) wijzen op een negatieve invloed van de opstuwing van het mondingsgebied vanaf een peil van 4.5 mTAW. Op de rechteroever wordt met het peil van 5.1 mTAW enkel rekening gehouden met permanente bebouwing en niet met weekendverblijven. De valleien van de Rotbeek en Lindekensbeek hebben maaiveldhoogtes van minimaal 4.6 mTAW. Aangezien deze ingericht werden als natuurgebied is de kans reëel dat bijkomende opstuwing niet als negatief wordt ervaren. Bij dit gereduceerd stuwpeil op de rechteroever wordt voor het criterium "aquatisch riet" slechts 18.7 ha aquatisch riet gecreëerd en 8.1 ha open water. Volgens het criterium "open water" wordt het areaal aquatisch riet vergroot tot 45.9 ha.
- Stuwpeil 4 "vergraving". Vergraving wordt evenredig verdeeld over de beide oevers. Volgens het criterium "open water" is er een tekort aan open water bij stuwpeil 3. Een vergraving van de laaggelegen zones wordt aanbevolen. Het totale grondverzet bedraagt 26.000 m³. Volgens het criterium "aquatisch riet" wordt een vergraving van 31.000 m³ begroot. Het areaal open water blijkt onder de verwachte 15 ha.

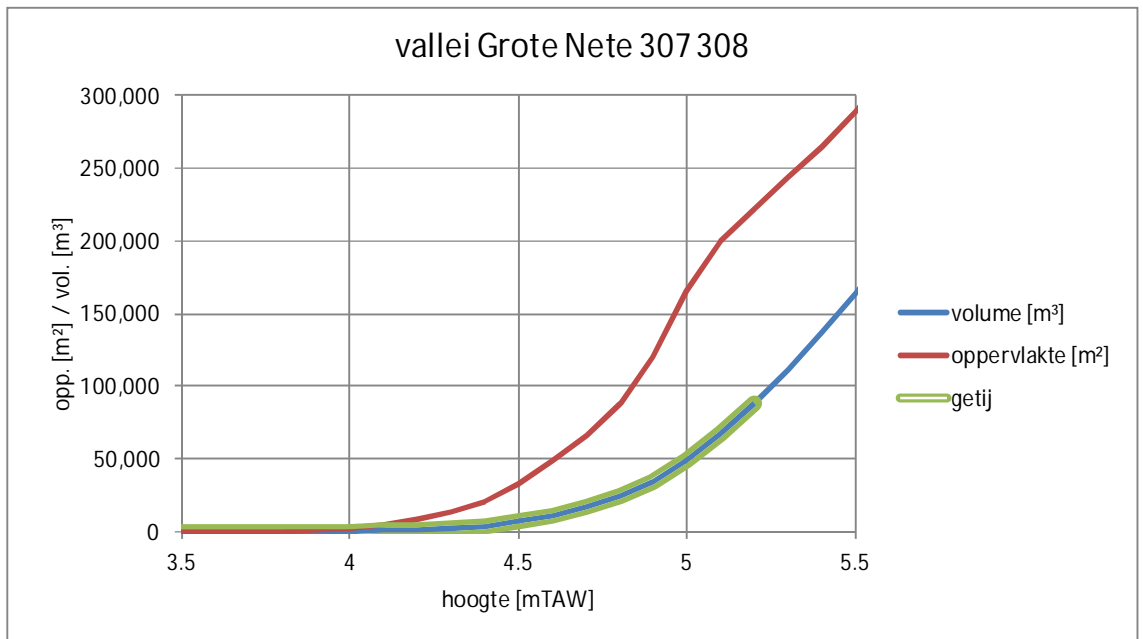


Figuur 202: Iso contourlijnen 4.6 (blauw) en 5.1 (oranje), 5.6 mTAW (rood).

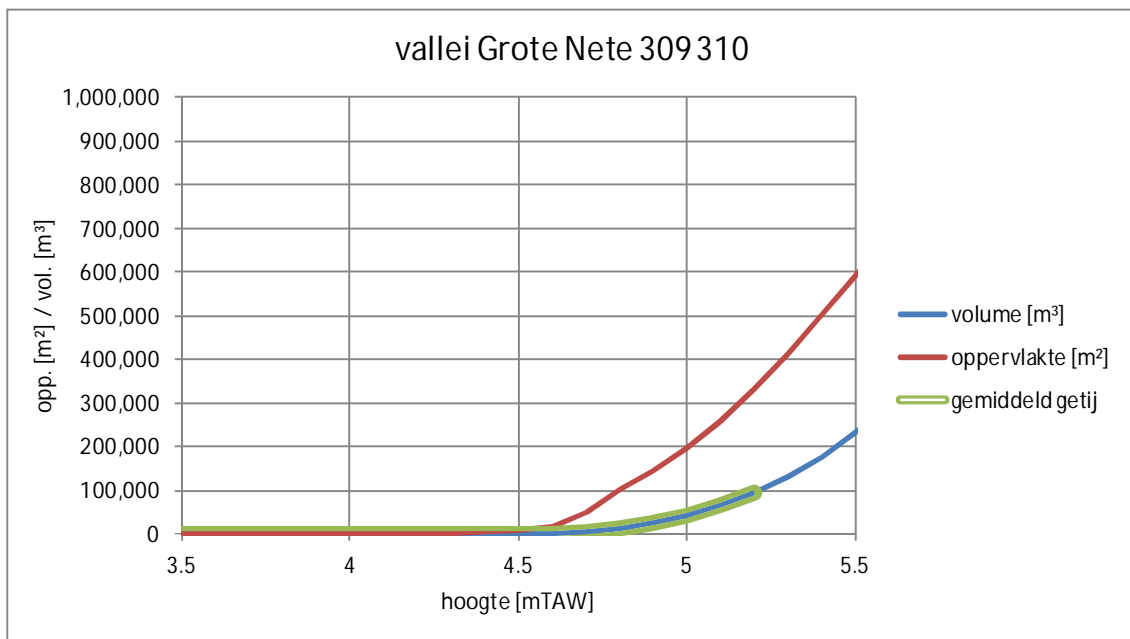
Relaties hoogte – oppervlakte Huidige toestand (zone 3)



Figuur 203: Hoogte – oppervlakte en hoogte – bergingsvolume zones 302 303 Linkeroever/Vallei Berlaarse Laak.

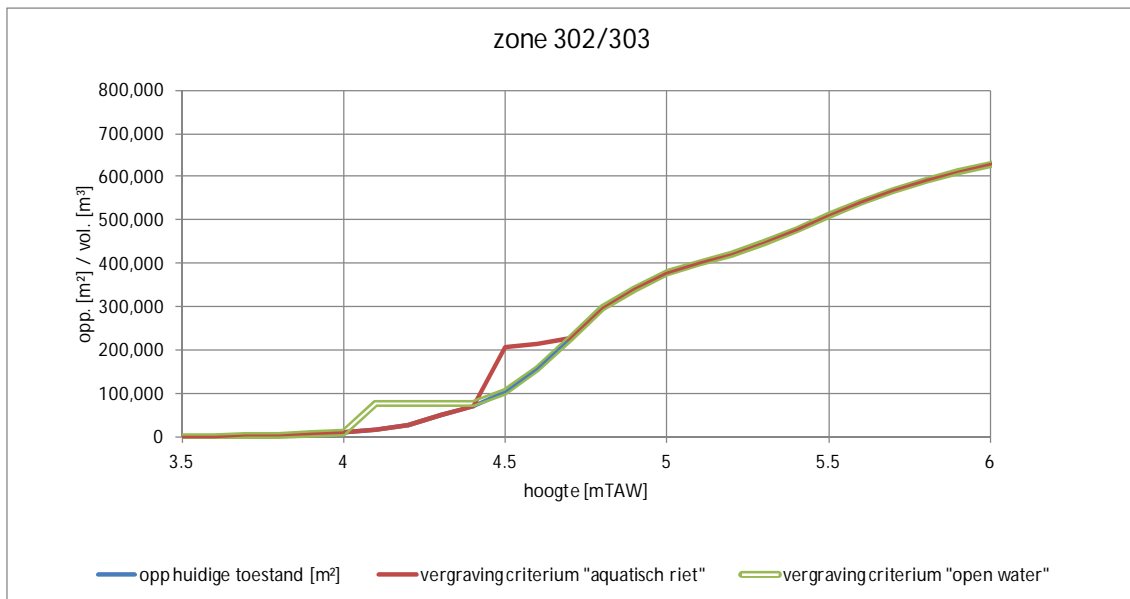


Figuur 204: Hoogte – oppervlakte en hoogte – bergingsvolume zones 3.07 308 rechteroever.

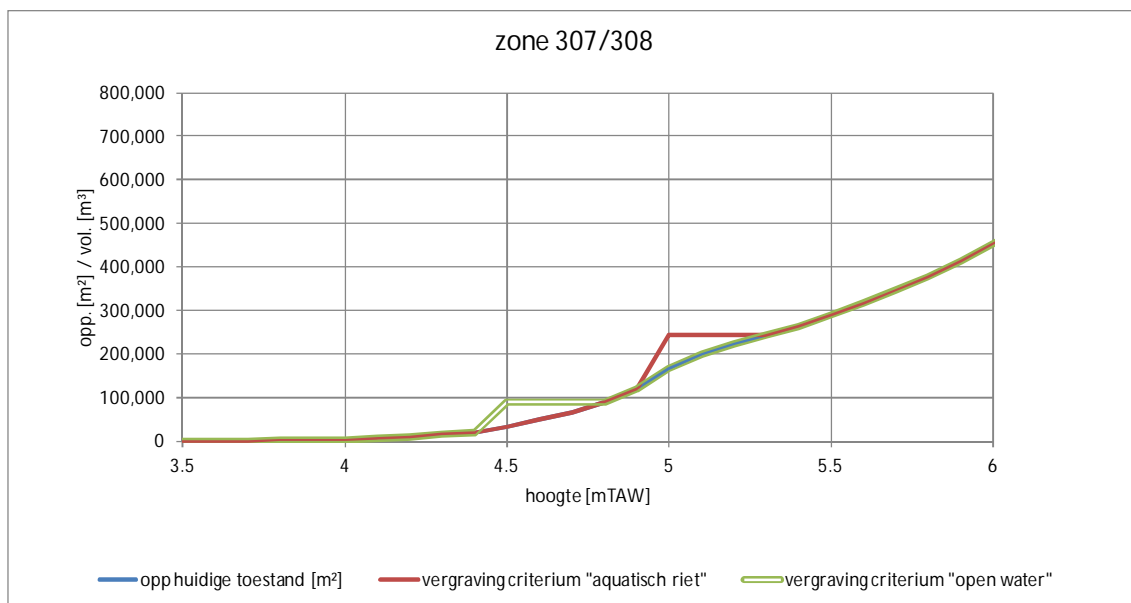


Figuur 205: Hoogte – oppervlakte en hoogte – bergingsvolume zones 309/310 Valleigebieden van de Rotbeek Lindekensbeek.

Relaties hoogte – oppervlakte bij vergraving (zone 3)



Figuur 206: Hoogte – oppervlakte zones 302/303 huidige toestand en na vergraving.



Figuur 207: Hoogte– oppervlakte zones 307/308 huidige toestand en na vergraving.

Resultaten van het hydrodynamisch model van de Berlaarse Laak

De Berlaarse Laak, waterloop van 2e categorie mondt uit in de Grote Nete via een koker met terugslagklep. De dimensies van het kunstwerk zijn hoogte 1.5 m x breedte 1.25 m , de drempel van de uitwatering ligt thans op 3.26 mTAW, overeenkomstig het gemiddeld laagwater. Het bufferend vermogen van het mondingsgebied (deelgebied 302) kent een stijging vanaf een peil van 4.5 mTAW (Figuur 8-52). Een verhoging van het stuwpeil in het valleigebied vermindert het bufferend vermogen van de vallei en kan een verhoging van de maximale waterstanden betekenen tijdens periodes met verhoogde afvoer.

In het bestaande hydraulisch model van de Berlaarse Laak (Infoworks model ter beschikking gesteld door de Provinciale dienst Waterlopen Antwerpen) worden 3 stormen doorgerekend. September '98, december '93 en augustus '96 kennen voor het mondingsgebied een terugkeerperiode van de maximale waterstand van respectievelijk 100, 5 en 1 jaar.

De stormen werden door gerekend met de huidige toestand en verschillende drempelpeilen van de uitwatering en initiële waterstanden in het valleigebied, 4.5, 4.75 en 5.0 mTAW. De maximaal berekende waterstanden worden onderstaand weergegeven in Tabel 8-50 ter hoogte van de monding, de spoorlijn (zuidelijke grens van het zoekgebied) en opwaarts van de Liersesteenweg te Berlaar. In Figuur 8-50 worden de overstromingscontouren weergegeven. In geval van stormen met uitzonderlijk karakter (terugkeerperiode van 5 jaar en meer) zal de verhoogde initiële waterstand en drempelpeil slechts een beperkt effect hebben op de overstromingen in het mondingsgebied. Voor de stormen december '93 en september '98 bedraagt de invloed maximaal 10 cm voor een drempel op 5.0 mTAW. Voor stormen met lagere terugkeerperiode (TP 1 jaar) is de impact groter.

Tabel 8: Maximaal berekende waterstanden Berlaarse Laak

storm	augustus '96				december '93				september '98			
TP [jaar]	1				5				100			
Max. Peil Grote Nete tijdens storm [mTAW]	5.74				6.46				6.62			
Modelvariant: hoogte drempel uitwatering [mTAW]	HT (3.26)	4.5	4.75	5.0	HT (3.26)	4.5	4.75	5.0	HT (3.26)	4.5	4.75	5.0
Monding	5.01	5.07	5.16	5.30	5.41	5.41	5.41	5.41	5.79	5.82	5.84	5.88
Spoorweg/grens zoekzone	5.01	5.07	5.17	5.31	5.41	5.41	5.41	5.41	5.79	5.82	5.84	5.88
Liersesteenweg	5.05	5.09	5.20	5.32	5.42	5.43	5.43	5.43	5.79	5.82	5.84	5.88





Figuur 208: Overstromingscontouren dec 93 (links), aug 96 (midden), sept 98 (rechts) in huidige toestand (lichtblauw) en opstuwing tot 5.0 mTAW (donkerblauw).

Beschrijving van de potenties

Op basis van de optimale stuwpeilen voor roerdomphabitat, die in voorgaande paragrafen bepaald werden, zijn potentiekaarten opgemaakt voor elk van de drie zoekgebieden. Deze kaarten vertrekken vanuit de huidige topografie van het zoekgebied en vanuit de voorgestelde hydrologische randvoorwaarden voor open water, aquatisch riet en inundatieriet. Ze geven aan waar open water, aquatisch riet en inundatieriet zal voorkomen als de voorgestelde stuwpeilen worden gerealiseerd.

Voor de zoekgebieden met voldoende potenties wordt een concreet inrichtingsplan opgemaakt om zo de potenties te maximaliseren.

Eerder werden voor zoekgebied 3 verschillende optimale stuwpeilen bepaald. Daarbij werd een onderscheid gemaakt tussen de linker- en rechteroever van de Grote Nete. Dit is te verklaren door een verschil tussen beide oevers voor wat betreft de invloedzone op de afwatering van het bovenstroomse gebied en de aangelanden.

Op de linkeroever is de aanwezigheid van de Berlaarse Laak de beperkende factor. Het optimaal stuwpeil wordt hier bepaald op 4.6 mTAW. Op de rechteroever kan theoretisch een hoger stuwpeil ingesteld worden dan op linkeroever, aangezien er geen bewoning beïnvloed wordt. Het optimaal stuwpeil bedraagt hier 5.1 mTAW. Wel dient opgemerkt te worden dat bij dit stuwpeil een grote zone buiten het zoekgebied beïnvloed wordt. Daarom worden twee opties onderscheiden, afhankelijk van de wenselijkheid om ook het gebied buiten het zoekgebied te vernatten:

- Optimaal stuwpeil van 4.6 mTAW op beide oevers
- Optimaal stuwpeil van 4.6 mTAW op linkeroever en 5.1 mTAW op rechteroever

Optimaal stuwpeil van 4.6 mTAW op beide oevers

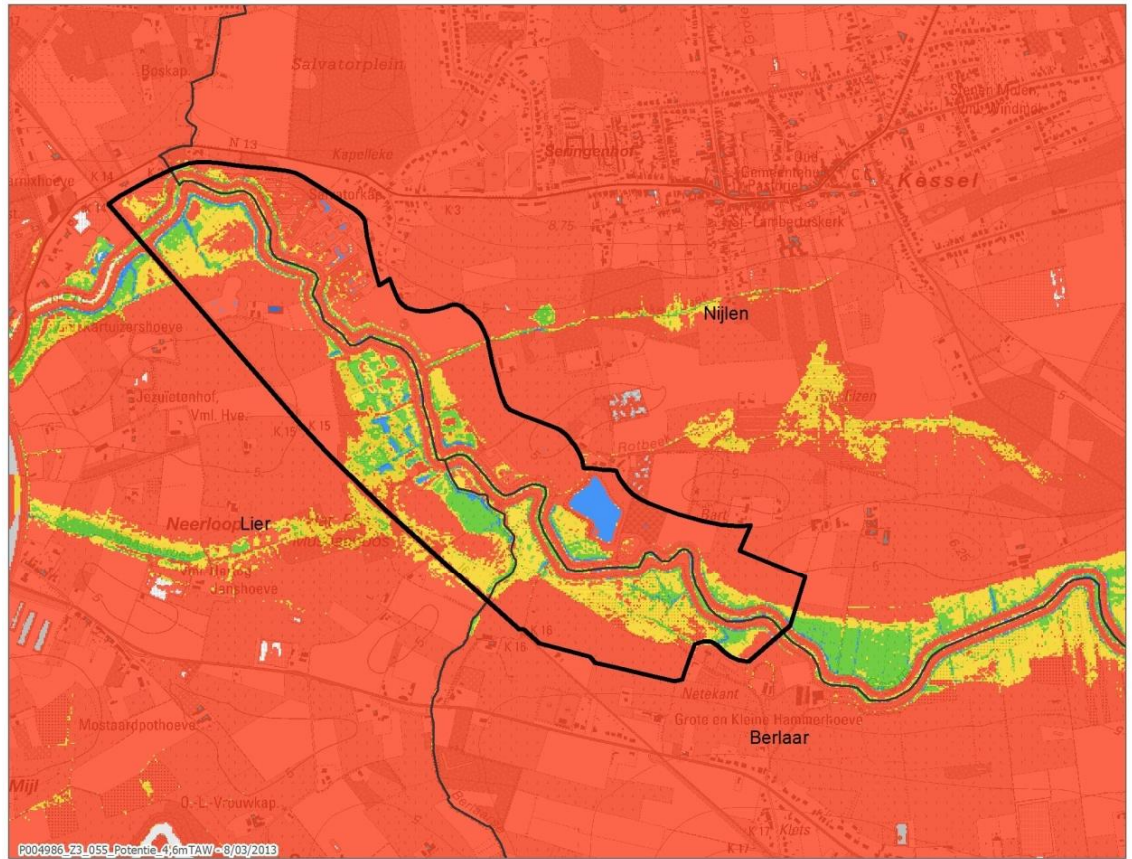
Figuur 209 geeft de globale potenties van het volledige zoekgebied weer, wanneer een optimaal stuwpeil van 4.6 mTAW wordt ingesteld op beide oevers. Zowel op de linker- als rechteroever zijn er potenties voor open water, aquatisch riet als inundatieriet.

Figuur 210 geeft meer in detail de potenties weer, waarmee aaneengesloten habitat voor roerdomp gerealiseerd zou kunnen worden. Op linkeroever valt daardoor het meest afwaarts gelegen gebied weg. Op rechteroever vallen de smalle strook langs de Netedijk en de Lindekensbeek weg. De totale oppervlakte met potenties bedraagt dan 33,5 ha, waarvan 26,6 ha op linkeroever en 6,9 ha op rechteroever (Tabel 9).

Tabel 9: Oppervlakte aan potenties per habitattypen bij stuwpeil 4.6 mTAW op linker- en rechteroever (o.b.v. Figuur 210).

Deelgebied	Habitattypen	Oppervlakte (ha)
Linkeroever	< 4.10 mTAW: open water	2,3775
	4.11 - 4.50 mTAW: aquatisch riet - optimaal	6,0175
	4.51 - 4.80 mTAW: inundatie riet, rietmoeras	14,4325

	>4.81 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat	3,8325
	Totaal	26,6600
Rechteroever	< 4.10 mTAW: open water	2,2350
	4.11 - 4.50 mTAW: aquatisch riet - optimaal	0,9525
	4.51 - 4.80 mTAW: inundatie riet, rietmoeras	2,0900
	>4.81 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat	1,6050
	Totaal	6,8825
Totaal		33,5425



Legende

- Zoekgebied 3
- Gemeentegrens

Potentie: Zoekgebied 3 - stuwpeil 4,6 mTAW

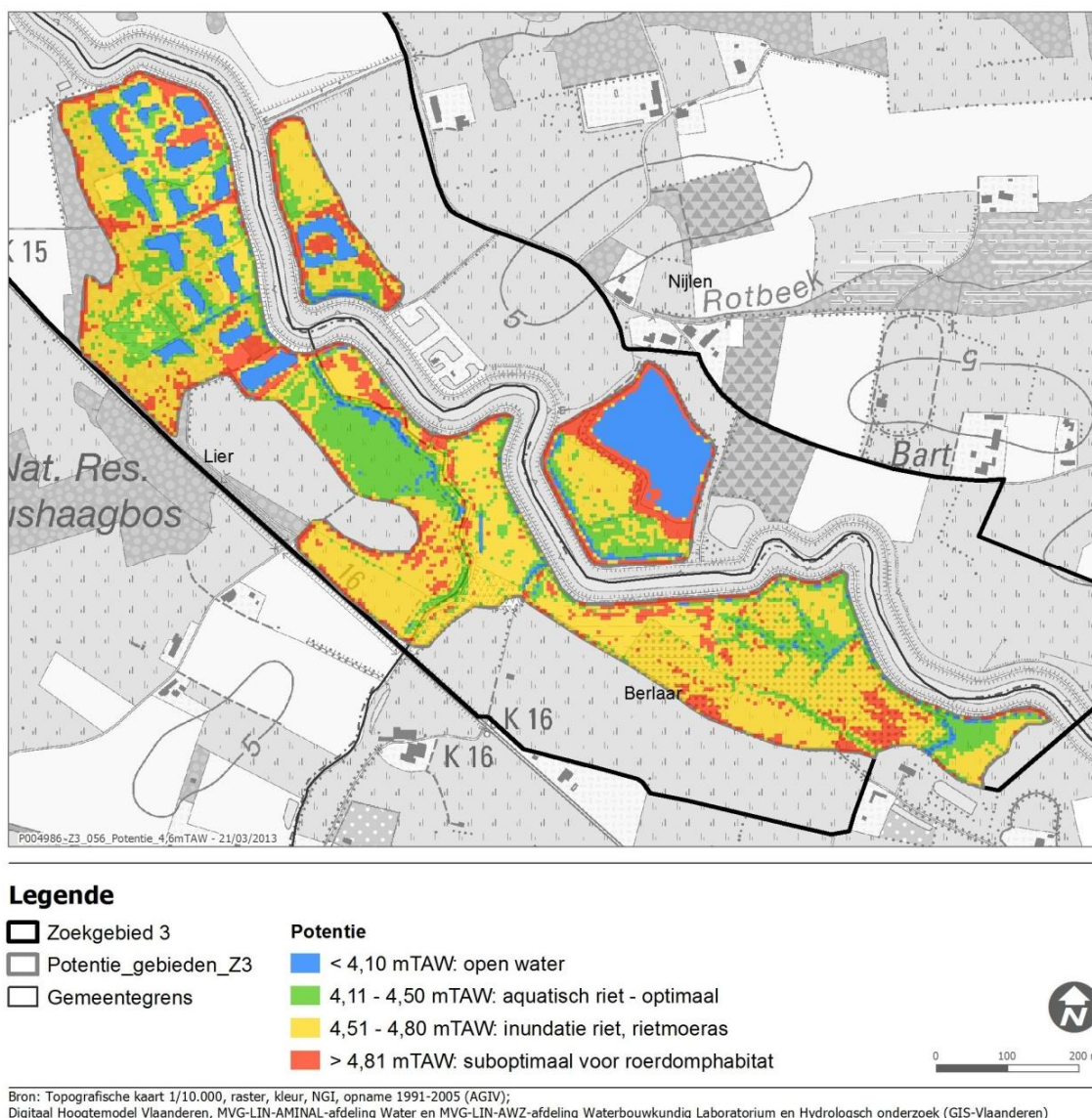
- < 4,10 mTAW: open water
- 4,11 - 4,50 mTAW: aquatisch riet - optimaal
- 4,51 - 4,80 mTAW: inundatie riet, rietmoeras
- >4,81 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat



0 100 200 m

Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV);
 Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen, MVG-LIN-AMINAL-afdeling Water en MVG-LIN-AWZ-afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch onderzoek (GIS-Vlaanderen)

Figuur 209: Globale potentiekaart zoekgebied 3 (optimaal stuwpeil van 4.6 mTAW).



Figuur 210: Detail potentiekaart zoekgebied 3 (optimaal stuwpeil van 4.6 mTAW).

Optimaal stuwpeil van 4.6 mTAW op linkeroever en 5.1 mTAW op rechteroever

Figuur 211 (globale potenties) en Figuur 212 (detail potenties) brengen de bijkomende potenties in beeld bij een hoger optimaal stuwpeil voor de rechteroever van zoekgebied 3. In vergelijking met een optimaal stuwpeil van 4.6 mTAW nemen de potenties op rechteroever binnen het zoekgebied toe van 6,8 ha tot 23,8 ha. Buiten het zoekgebied ter hoogte van de valleien van de Rotbeek en de Lindekensbeek ontstaan er potenties voor ongeveer 40 ha.

Tabel 10: Oppervlakte aan potenties per habitattypen bij stuwpeil 4.6 mTAW op linkeroever en 5.1 mTAW op rechteroever (o.b.v. Figuur 212).

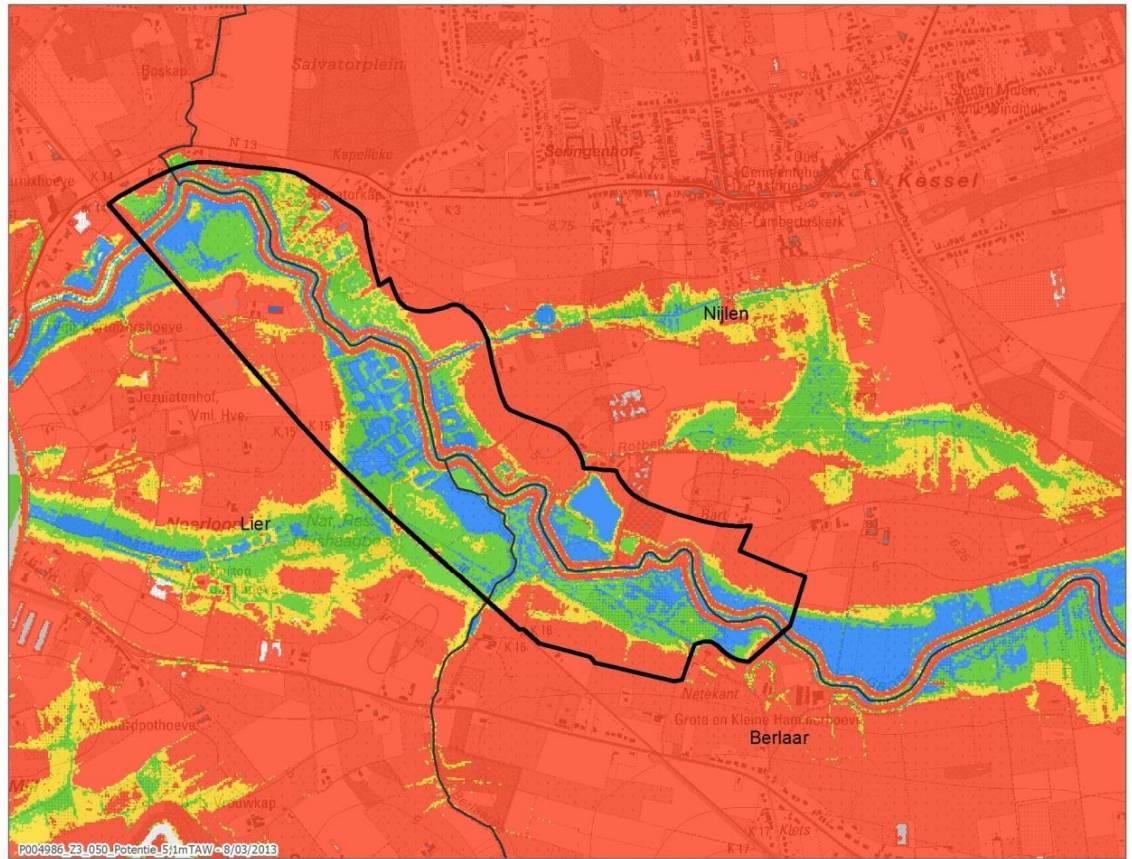
Deelgebied	Habitattypen	Oppervlakte (ha)

Linkeroever	< 4.10 mTAW: open water	2,3775
	4.11 - 4.50 mTAW: aquatisch riet - optimaal	6,0175
	4.50 - 4.80 mTAW: inundatie riet, rietmoeras	14,4325
	>4.81 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat	3,8325
	Totaal met potenties	26,6600
Rechteroever	< 4.60 mTAW: open water	7,8275
	4.61 - 5.00 mTAW: aquatisch riet - optimaal	7,6250
	5.01 - 5.30 mTAW: inundatie riet, rietmoeras	5,6250
	>5.31 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat	2,7975
	Totaal met potenties	23,875
Totaal		50,475

De totale oppervlakte van de zone met potenties buiten het zoekgebied bedraagt 39,8 ha (Tabel 11).

Tabel 11: Oppervlakte aan potenties per habitattype bij stuwpeil 5.1 mTAW op rechteroever in de zone buiten het zoekgebied (o.b.v. Figuur 212).

Deelgebied	Habitattype	Oppervlakte (ha)
Rechteroever – zone buiten zoekgebied	< 4.60 mTAW: open water	1,3700
	4.61 - 5.00 mTAW: aquatisch riet - optimaal	17,3850
	5.01 - 5.30 mTAW: inundatie riet, rietmoeras	18,0275
	>5.31 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat	3,0600
	Totaal met potenties	39,8425

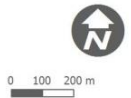


Legende

- Zoekgebied 3
- Gemeentegrens

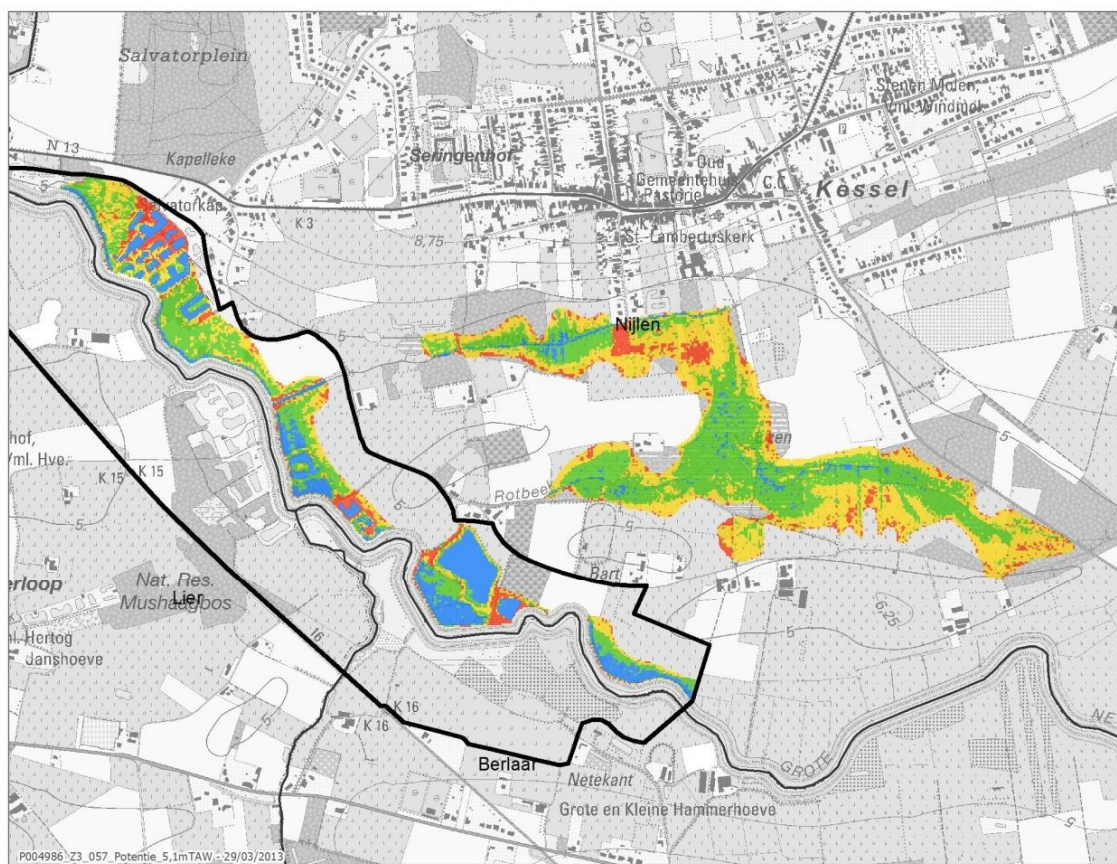
Potentie: Zoekgebied 3 - stuwpeil 5,1 mTAW

- < 4,6 mTAW: open water
- 4,61 - 5,00 mTAW: aquatisch riet - optimaal
- 5,01 - 5,30 mTAW: inundatie riet, rietmoeras
- >5,31 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat



Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV);
 Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen, MVG-LIN-AMINAL-afdeling Water en MVG-LIN-AWZ-afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch onderzoek (GIS-Vlaanderen)

Figuur 211: Globale potentiekaart zoekgebied 3 (optimaal stuwpeil van 5.1 mTAW op rechteroever).



Legende

- Zoekgebied 3
- Gemeentegrens

Potentie: Zoekgebied 3 - stuwpeil 5,1 mTAW

- < 4,6 mTAW: open water
- 4,61 - 5,00 mTAW: aquatisch riet - optimaal
- 5,01 - 5,30 mTAW: inundatie riet, rietmoeras
- >5,31 mTAW: suboptimaal voor roerdomphabitat



Bron: Topografische kaart 1/10.000, raster, kleur, NGI, opname 1991-2005 (AGIV);
 Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen, MVG-LIN-AMINAL-afdeling Water en MVG-LIN-AWZ-afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch onderzoek (GIS-Vlaanderen)

Figuur 212: Detail potentiekaart zoekgebied 3 (optimaal stuwpeil van 5.1 mTAW)

Besluit

Voor zoekgebied 3 zijn er theoretisch gezien potenties aanwezig voor 1 broedkoppel roerdomp. Gezien de eerder hoge te realiseren stuwpeilen (5.1 mTAW op rechteroever) wordt in eerste instantie nagegaan op welke manier dit gewenste stuwpeil gerealiseerd kan worden.

3.1.2. Resultaten inrichtingsmogelijkheden

Linkeroever

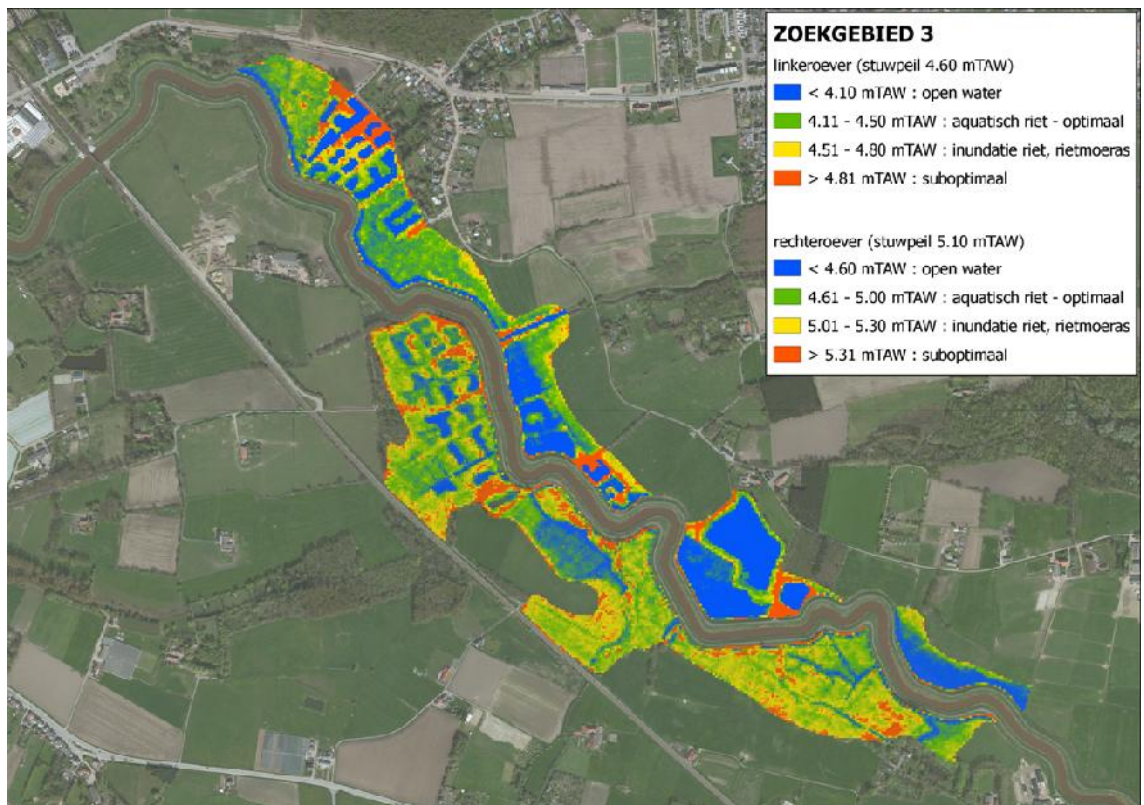
Stuwpeil 3 “aangelanden” werd voor linkeroever vastgelegd op 4.60 mTAW. Oriënterende berekeningen met het hydrodynamisch model van de Berlaarse Laak wijzen op een negatieve invloed van de opstuwung van het mondingsgebied vanaf een peil van 4.50 mTAW.

Deelgebieden 301, 304, 305 en 306 ten zuidwesten van de spoorweg werden niet weerhouden. Bijkomend werd deelgebied 303 ten oosten van de spoorweg en stroomafwaarts deelgebied 302 niet weerhouden.

In deelgebied 302 werd een potentie bekomen van 26.7 ha bij stuwpeil 3 "aangelanden".

Rechteroever

Stuwpeil 3 "aangelanden" werd voor rechteroever 5.10 mTAW verondersteld. In deelgebieden 307 en 308 wordt een potentie bekomen van 23.8 bij stuwpeil 3 "aangelanden". Het meest stroomafwaartse gedeelte van deelgebied 307 werd niet weerhouden.



Figuur 213: Potenties zoekgebied 3. Stuwpeil op linkeroever 4.60 mTAW en op rechteroever 5.10 mTAW.

Zodoende kan bij een stuwpeil van 4.60 mTAW op linkeroever en 5.10 mTAW op rechteroever een totale oppervlakte potenties van ongeveer 50 ha gevonden worden.

Het tij op de Grote Nete in zoekgebied 3 wordt gekenmerkt door een gemiddeld hoogwater van ca. 5.2 mTAW en een gemiddeld laagwater van 3.2 mTAW. Het opstuwten van de grondwaterstand op rechteroever tot 5.10 mTAW, 0.9 m boven de halftijhoogte van 4.2 mTAW, wordt niet a priori haalbaar verondersteld met gebiedseigen water.

Enkele beschouwingen in verband met de haalbaarheid van de beoogde vernatting vanuit de zijwaterlopen, dan wel vanuit de Grote Nete worden in verder besproken.

De buitendijkse oppervlakte wordt niet meegeteld. De Grote Nete stroomt over een lengte van ongeveer 2.5 km doorheen zoekgebied 3. Indien bijvoorbeeld een strook van 10 m breed op elke oever verondersteld wordt, wordt een oppervlakte van 5 ha bekomen.

3.1.3. Resultaten verder onderzoek

De haalbaarheid van de voorspelde potenties (in zoekgebied 3) wordt bepaald door:

Kwantiteit areaal

Gegeven de topografie van het bestaande terrein, welk areaal van geschikt habitat is in de huidige toestand beschikbaar of kan gerealiseerd worden na aanpassing (vergraven) van het terrein? Bovenstaande vraag werd reeds beantwoord in het voorafgaande onderzoek. In wat volgt wordt de bepaling van het areaal geactualiseerd in iteratie met een ander element van de haalbaarheid dat gevormd wordt door de wijze van vernatting / de waterbeschikbaarheid.

Kwaliteit areaal

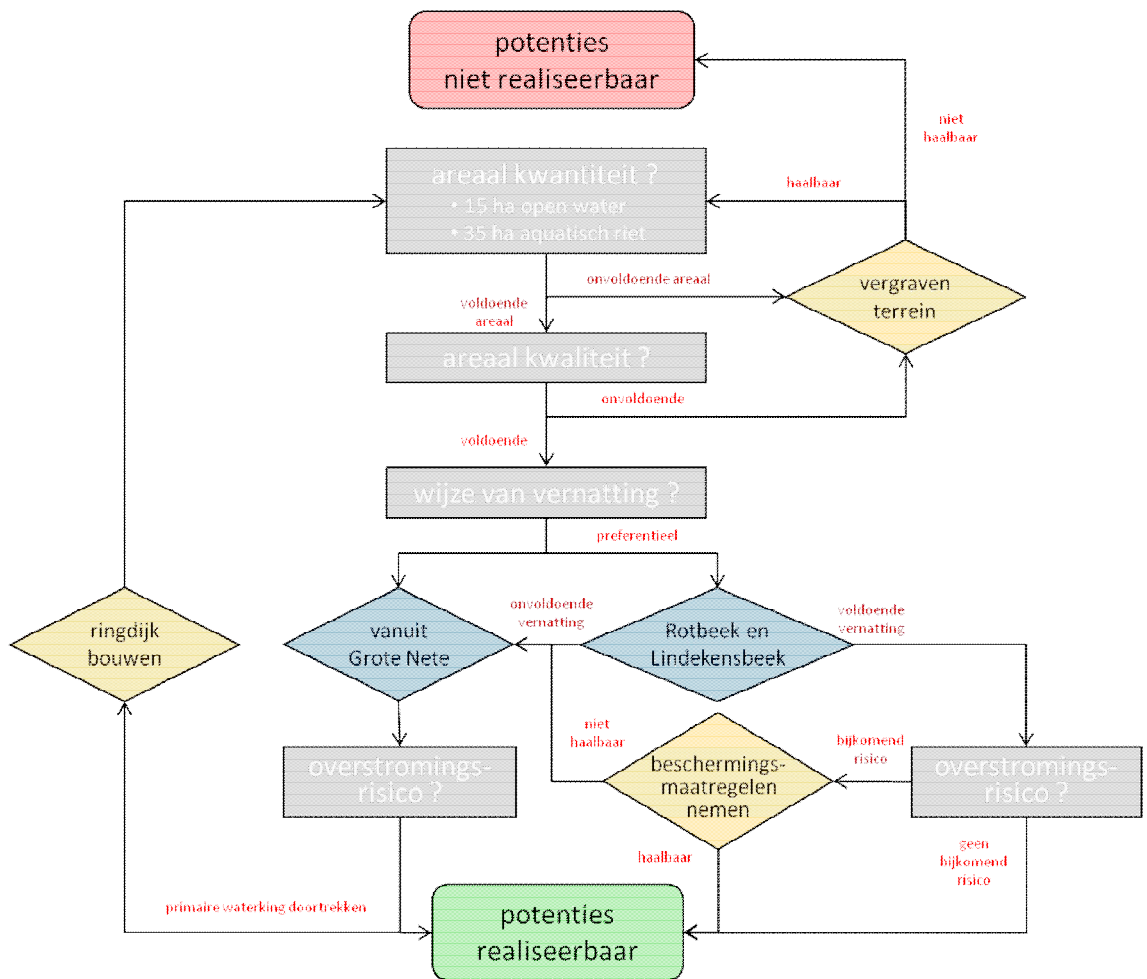
Gegeven een areaal waarvan de oppervlakte voldoet aan de criteria (15 ha open water, 35 ha aquatisch riet), is het areaal dan in te schatten als zeer potentieerijk of eerder met lage potenties? Elementen die de kwaliteit van het areaal bepalen kunnen zijn: vorm van het areaal (langgestrekt / cirkelvorming), randverstoringen, bodemkenmerken, ...

Wijze van vernatting / waterbeschikbaarheid

Gegeven een areaal waarvan de oppervlakte voldoet aan de criteria, en dat voldoende potentieerijk ingeschat wordt, op welke manier kan dan de beoogde vernatting ingesteld worden? Twee scenario's tekenen zich af: vernatting vanuit de zijwaterlopen (Rotbeek en Lindekensbeek) of vernatting vanuit de Grote Nete. In wat volgt wordt de haalbaarheid van beide scenario's verkend.

Veiligheid tegen overstromingen

Gegeven een areaal dat ingesteld kan worden door een bepaalde wijze van vernatting, welke zijn dan de mogelijke gevolgen / te nemen maatregelen op het vlak van veiligheid. In het scenario waarin vernat wordt vanuit de zijwaterlopen, stelt zich de vraag welke effecten zich voordoen in de valleien van de Rotbeek en de Lindekensbeek. In het scenario waarin vernat wordt vanuit de Grote Nete stelt zich de vraag welke bijkomende maatregelen ter bescherming tegen overstromingen noodzakelijk zijn, en welke impact ze hebben op de kwantiteit van het areaal.



Figuur 214: Proces ter bepaling van de haalbaarheid om de potenties op rechteroever in zoekgebied 3 te realiseren.

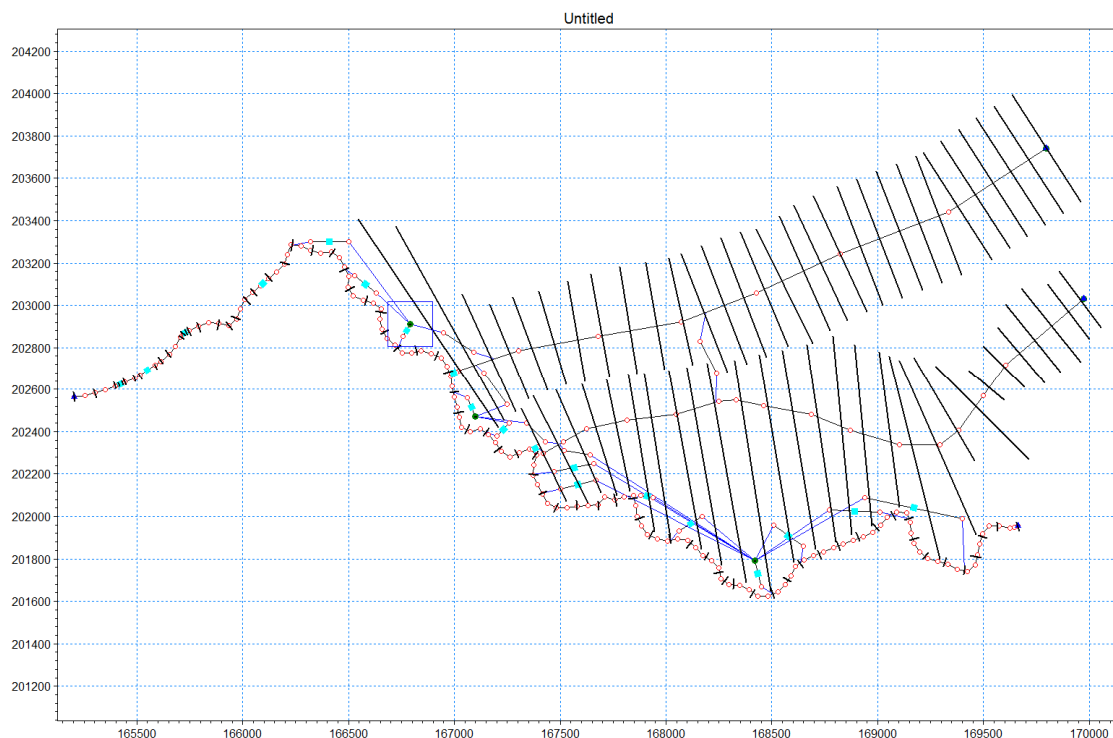
3.1.4. Oppervlaktewater Lindekens- en Rotbeek

In deze paragraaf wordt de haalbaarheid van het vernatten van de rechteroever van zoekgebied 3 vanuit de zijwaterlopen nagegaan wat veiligheid tegen overstromingen betreft. Er wordt geen uitspraak gedaan over de waterbeschikbaarheid op de zijwaterlopen om te vernatten.

Model

Teneinde het veiligheidsvraagstuk in het scenario waarin vernat wordt vanuit de zijwaterlopen te beantwoorden, is een 1-dimensionaal hydrodynamisch model opgemaakt. De gebruikte modelleringssoftware is Mike11 (Danish Hydraulic Institute).

Het gemodelleerde gebied omvat de valleien van de Rotbeek en de Lindekensbeek, en de vallei van de Grote Nete op rechteroever. De Grote Nete zelf is opgenomen van de tijpost Kessel tot aan de tijpost Lier-Maasfort.



Figuur 215: Netwerkschematisatie model Rotbeek en Lindekensbeek

Er zijn geen opgemeten dwarsprofielen van de zijwaterlopen ter beschikking. De valleien werden gemodelleerd aan de hand van brede valleisecties met slots die het zomerbed voorstellen. Volgende aannames werden gemaakt: bodembreedte 2 m, diepte 2 m, bovenbreedte 5 m.

De hoogteligging van de punten op de valleisecties werd afgeleid uit het Digitaal Hoogte Model Vlaanderen. Een tussenafstand van ca. 100 m tussen de valleisecties werd aangehouden.

De vallei van de Grote Nete in het modelgebied werd gemodelleerd als 3 afzonderlijke gebieden:

- zone 1: opwaarts Rotbeek
- zone 2: tussen Rotbeek en Lindekensbeek
- zone 3: afwaarts Lindekensbeek

De 3 bovenstaande zones werden elk een hoogte-oppervlakte relatie toebedeeld, die afgeleid werd uit het Digitaal Hoogte Model Vlaanderen. De zones staan in verbinding met de zijwaterlopen via link channels.

De overloophoogte van de link channels werd vastgelegd op 6.00 mTAW. Dit is de benaderende hoogte van de dijken / oeverwallen van het meest stroomafwaartse gedeelte van de Rotbeek en de Lindekensbeek aan de uitwateringen naar de Grote Nete. Dit peil ligt ongeveer 0.5 m hoger dan het maaiveldpeil aan landzijde. Beide zijlopen staan niet in direct contact met het valleigebied van de Grote Nete op rechteroever.

De uitwateringen van de Rotbeek en de Lindekensbeek zijn gelijkaardig: een rechthoekige toestroom aan landzijde met vuilrooster en een cirkelvormige (Ø1200 mm) uitstroom met terugslagklep aan de zijde van de Grote Nete. De uitwateringshoogte (BBK) van beide zijwaterlopen bedraagt 3.41 mTAW en 3.26 mTAW.

Naast de uitwateringen van de Rotbeek en de Lindekensbeek komt een groot aantal uitwateringen van het valleigebied van de Grote Nete op rechteroever naar de Grote Nete voor. De peilen en dimensies van die uitwateringen werden overgenomen uit beschikbare topografische opmetingen (Van Steeland, 2001-2002).

Daarbij liggen de uitwateringen in het stroomafwaartse deel van het modelgebied op 3.80 mTAW en in het stroomopwaartse deel op 4.00 mTAW. Deze peilen zijn merkbaar hoger dan die van de Rotbeek en de Lindekensbeek.

De aannames werden geverifieerd op terrein (29/05/2013). Ondanks de hoge begroeiing lijken de beschikbare topografische opmetingen getrouw.



Figuur 216: Links: Rotbeek aan de uitwatering naar de Grote Nete, zicht naar stroomopwaarts (situatie 29/05/2013). Rechts: Lindekensbeek aan de uitwatering naar de Grote Nete, zicht naar stroomafwaarts (Van Steeland, 2001-2002)

Voor de afleiding van de hydrologische toestroom van de Rotbeek en de Lindekensbeek wordt verwezen naar de volgende paragraaf. Structuren (kokers onder de rijbaan, perceelsovergangen ...) werden niet opgenomen in het model.

Scenario's

Er werden 2 scenario's (S1 en S2) gesimuleerd met het hydrodynamisch model, waarvan de opbouw hierboven besproken werd. Daarnaast werd de huidige toestand (HT) gesimuleerd. De scenario's onderscheiden zich als aangeduid in onderstaande tabel.

Tabel 12: Gesimuleerde scenario's Rotbeek en Lindekensbeek

	HT	S1	S2
	huid	gesch	gekop
	ige	eiden	pelde
	toes	vernatt	vernatt

		tand	ting	ing
	gebeurtenis	sept 199 8	sept 1998	sept 1998
	overloophoogte van de zijwaterlopen naar de vallei	6.00 mT AW	6.00 mTAW	5.00 mTAW
B B K	Rotbeek en Lindeken sbeek	3.26 mT AW 3.41 mT AW	3.26 mTAW 3.41 mTAW	5.00 mTAW
	anderen uitwaterin gen	3.80 mT AW 4.00 mT AW	5.00 mTAW	5.00 mTAW

S1 vormt een scenario waarbij enkel de vallei van de Grote Nete op rechteroever vernat wordt, zonder dat daarbij de zijlopen in directe verbinding staan met de vallei van de Grote Nete op rechteroever. De vernatting dient hier opgevat te worden als een initieel vulpeil van 5.10 mTAW zonder instroom vanuit de zijwaterlopen of vanuit de Grote Nete.

In S2 worden bijkomend de valleien van de Rotbeek en de Lindekensbeek vernat. Beide valleien staan in directe verbinding met de vallei van de Grote Nete op rechteroever.

Elk scenario werd gesimuleerd voor de was van september 1998. Deze gebeurtenis werd gekenmerkt door een hoge bovenafvoer (neerslag). De terugkeerperiode van deze gebeurtenis is gebiedsafhankelijk, maar ligt in de grootte-orde van 100 jaar.

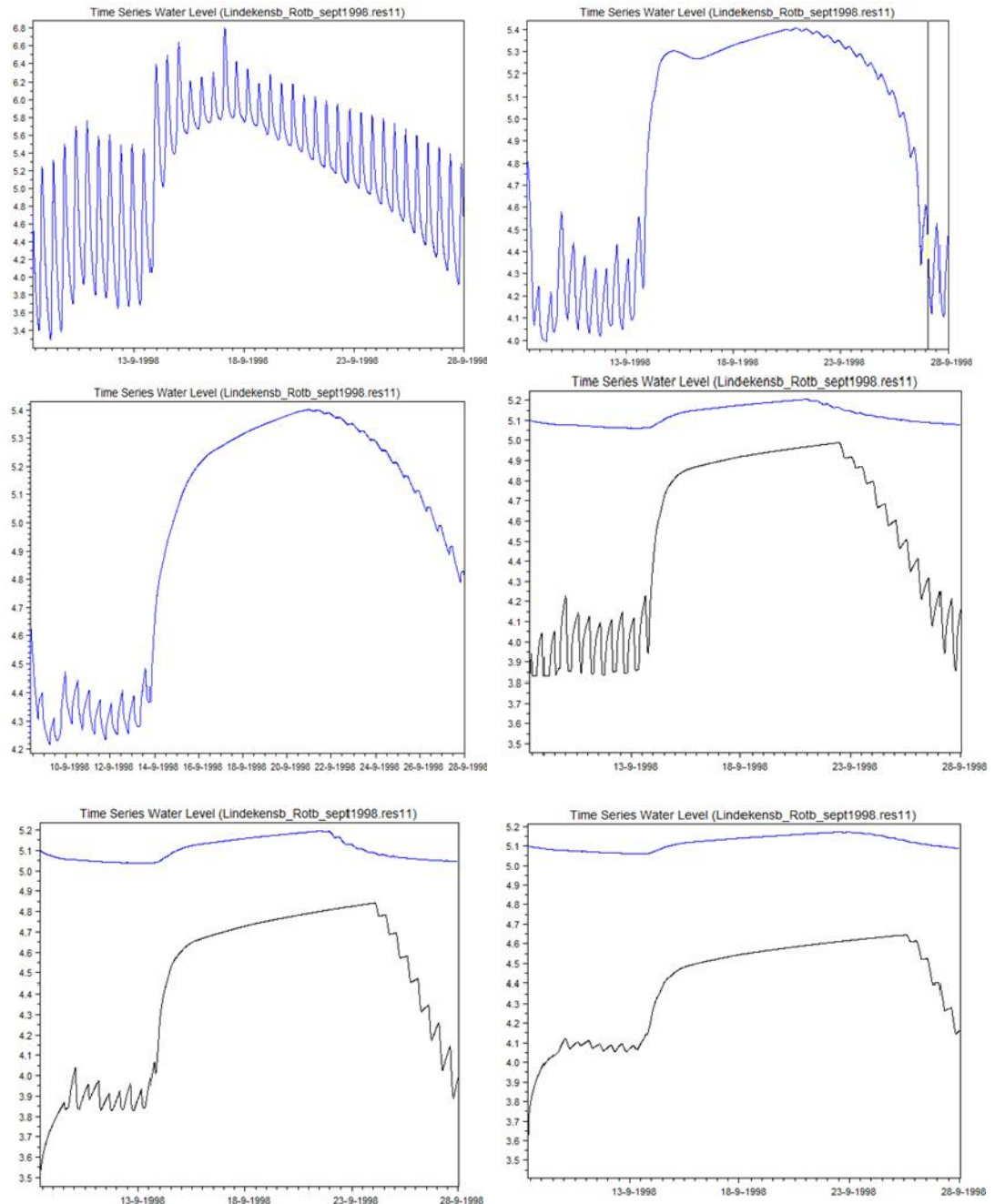
De initiële vulpeilen in S1 en S2 werden 0.1 m boven de BBK van de uitwateringen gelegd om rekening te houden met het ladingsverlies over de uitwatering.

Resultaten

In HT bereikt het peil op de Grote Nete een maximum van ca. 6.80 mTAW. De peilen op de Rotbeek en de Lindekensbeek bereiken ca. 5.40 mTAW. De 3 zones in de vallei van de Grote Nete op rechteroever worden gekenmerkt door een maximale waterstand van ca. 4.70 mTAW (zone 1) tot ca. 5.00 mTAW (zone 3).

In S1 (zie Figuur 8-48) worden identieke peilen waargenomen op de Rotbeek en de Lindekensbeek. Beide zijlopen staan immers niet in directe verbinding met de vallei van de Grote Nete op rechteroever.

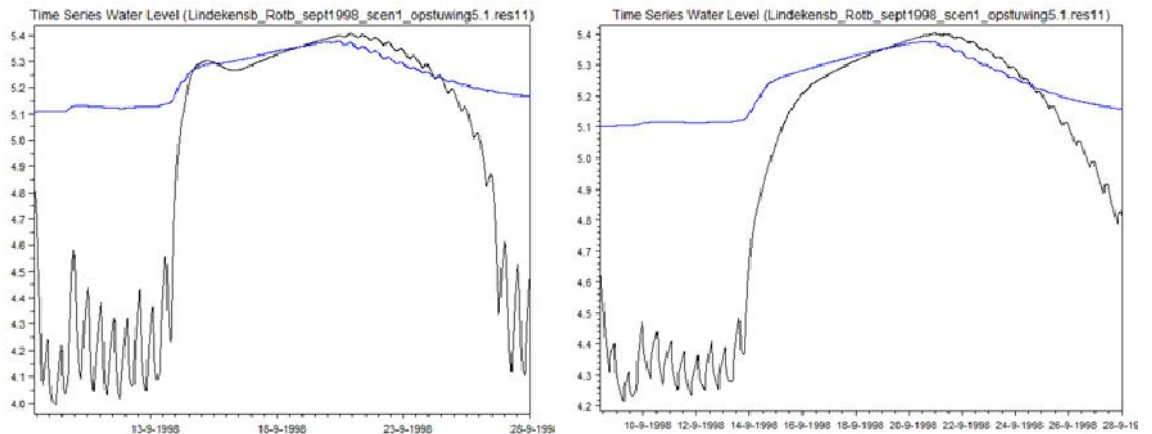
De maximale waterstand in de vallei van de Grote Nete op rechteroever (zone 1, 2 en 3) stijgt tot ca. 5.20 mTAW door het hogere ingestelde uitwateringspeil en daaraan verbonden hogere initiële vulling. De stijging blijft evenwel beperkt door het beperkte toestroomoppervlakte.



Figuur 217: Resultaten S1 (blauw) en HT (zwart). Linksboven: Grote Nete. Rechtsboven: Lindekensbeek. Middenlinks: Rotbeek. Middenrechts: vallei afwaarts Lindekensbeek (zone 3). Linksonder: vallei tussen Rotbeek en Lindekensbeek (zone 2). Rechtsonder: vallei opwaarts Rotbeek (zone 1)

In S2 (zie Figuur 218) worden tijdens normale afvoer hogere peilen waargenomen op de Rotbeek en de Lindekensbeek dan in S1 en HT door de opstuwung op de zijlopen. De maximale peilen bij hoge afvoer op de Rotbeek en de Lindekensbeek blijven gelijk in S2 t.o.v. HT.

De maximale peilen nemen slechts beperkt af door de positieve invloed van de directe verbinding tussen de zijlopen en de vallei van de Grote Nete op rechteroever. Zone 1, 2 en 3 bereiken in S1 een maximaal peil van ca. 5.20 mTAW waardoor hier nog buffercapaciteit beschikbaar is onder 5.40 mTAW, het maximaal peil op de Rotbeek en de Lindekensbeek in HT. De maximale waterstand in zone 1, 2 en 3 verhoogd in S2 ten opzichte van S1 met ca. 0.20 m.



Figuur 218: Resultaten S2 (blauw) en HT (zwart). Links: Lindekensbeek. Rechts: Rotbeek.

Het verloop van de waterstand in zone 1, 2 en 3 voor S2 is niet weergegeven, aangezien deze door de directe verbinding met de zijlopen quasi identiek zijn.

Een validatie van de modelresultaten werd uitgevoerd door de uitgebreidheid van de overstromingen op basis van de gesimuleerde waterstanden te toetsen aan de ligging van de Recent Overstroomde Gebieden (zie Figuur 8-49).

Conclusie

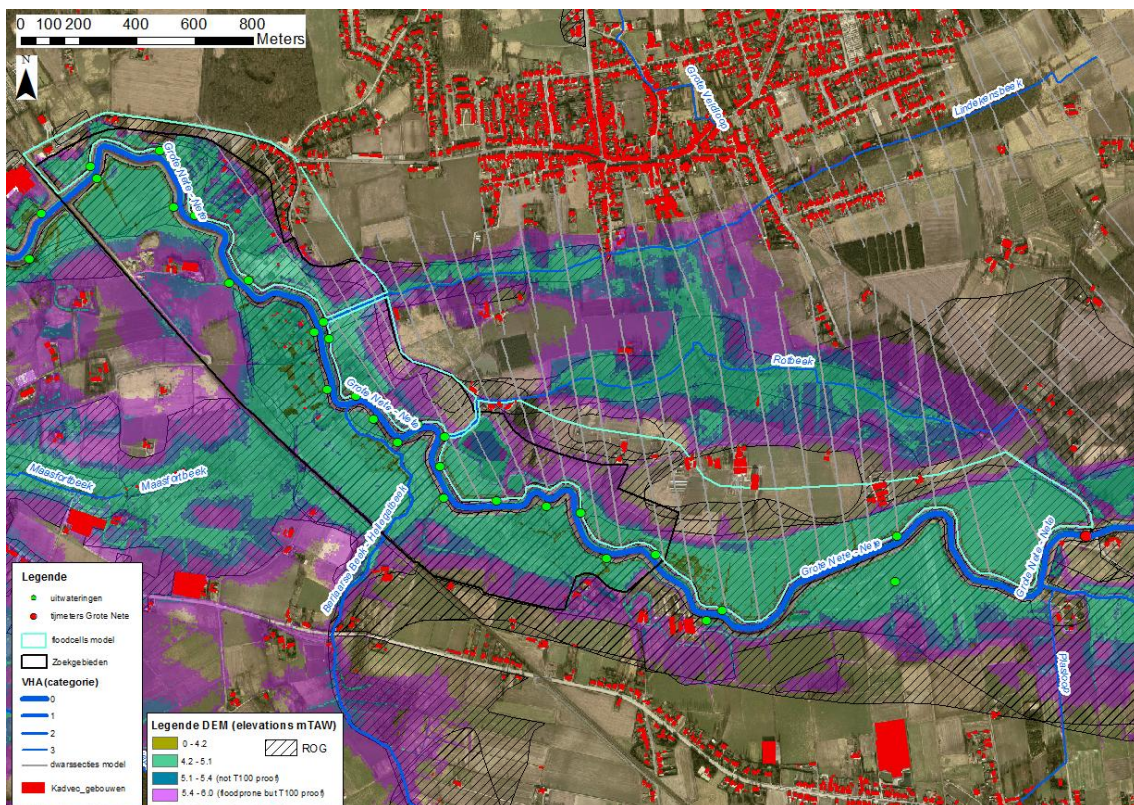
De maximale waterstanden in de vallei van de Grote Nete op rechteroever bedragen voor de beschouwde gebeurtenis september 1998:

- 5.20 mTAW in scenario S1 waarin vernet wordt, maar niet vanuit de zijwaterlopen
- 5.40 mTAW in scenario S2 waarin vernet wordt vanuit de zijwaterlopen

Op de rechteroever van de vallei van de Grote Nete wordt geen extra wateroverlast gecreëerd in S1 en S2 wat betreft permanente woningen. De aandacht wordt gevestigd op de weekendverblijven / vakantiehuisjes in zone 3. Deze interfereren reeds met een hoger streefpeil van 5.10 mTAW.

De aandacht wordt gevestigd op volgende locaties waar reeds in de huidige toestand mogelijk wateroverlast bestaat: Bartstraat huisnr. 21 ten noorden van de Lindekensbeek, woningen op het einde van de Dongelstraat (huisnr. 52) in de omgeving van de koker van de Lindekensbeek, en woning tussen Rotbeek en Bartstraat t.h.v. huisnr. 36. Gezien de maximale waterstanden op de Rotbeek en de Lindekensbeek in scenario S1 en S2 niet toenemen, neemt deze wateroverlast niet toe.

De maximale waterstanden op de Rotbeek en de Lindekensbeek bedragen in S2 ongeveer 5.40 mTAW voor de beschouwde gebeurtenis september 1998. Dit peil is vergelijkbaar met de maximale waterstand in HT. Er treedt derhalve geen bijkomende wateroverlast op.



Figuur 219: Vergelijking resultaten maximale waterstanden (blauw) met woningen (rood)

Er kan geconcludeerd worden dat het instellen van een stuwpeil van 5.10 mTAW het risico op overstromingen in de valleien van de Rotbeek en de Lindekensbeek niet significant doet toenemen.

Een hogere grondwaterstand in zone 1, 2 en 3 brengt in scenario S1 mogelijk een grondwaterflux naar de zijwaterlopen met zich mee. Gezien de zijwaterlopen in scenario S1 ongewijzigd draineren op het uitwateringsniveau gelijk aan HT, betekent dit geen risico naar veiligheid tegen overstromingen.

Eventueel heeft deze drainerende werking wel een invloed op de gewenste vernatting in zone 1, 2 en 3. Het bepalen van deze eventuele invloed maakt geen onderdeel uit van de opdracht waartoe voorliggende nota betrekking heeft.

Het optrekken van het stuwpeil van de Rotbeek en de Lindekensbeek tot 5.10 mTAW doet de maximale waterstanden niet stijgen, maar volgende kanttekeningen dienen hierbij gemaakt te worden:

- het opstuwen van de zijwaterlopen (scenario S2) brengt een continue vernatting van de valleien van de zijwaterlopen met zich mee. Daardoor zal de grondwaterstand in de valleien permanent stijgen. Als gevolg daarvan kan de infiltratiecapaciteit van de bodem afnemen. Dit effect wordt niet beschouwd in voorliggende nota.
- het opstuwen van de zijwaterlopen (scenario S2) leidt ertoe dat een aantal structuren op de Rotbeek en de Lindekensbeek permanent in verdrongen toestand komen. Gevolgen daarvan kunnen liggen in een moeilijker inspectie en onderhoud, en een grotere opstuwings bij het onderdruk komen van de koker.

3.1.5. Waterbeschikbaarheid

Hydrologische toestroom Rotbeek en Lindekensbeek

In opdracht van het Waterbouwkundig Laboratorium werd de hydrologische toestroom van de Bevelsbeek, waterloop van 2de categorie, afgeijkt. Het modelgebied Rotbeek - Lindekensbeek maakt onderdeel uit van het toestroomgebied van de Bevelsbeek.

De hydrologische toestroom van de Bevelsbeek (26.92 km²) wordt à rato van de oppervlakte herschaald naar het projectgebied Rotbeek en Lindekensbeek (5.63 km²). Het verschil in oppervlakte (21.29 km²) stroomt dus niet naar de Rotbeek en de Lindekensbeek.

Bij de opbouw van het hydrodynamisch model van de Rotbeek en de Lindekensbeek (zie hoofdstuk 3) werden volgende toestroomoppervlaktes aangebracht:

- Rotbeek: 1.8 km² (verdeeld over de hele loop)
- Lindekensbeek: 2.72 km² (verdeeld over de hele loop)
- zone 1 opwaarts Rotbeek: 0.31 km² (centraal opgelegd)
- zone 2 tussen Rotbeek en Lindekensbeek: 0.12 km² (centraal opgelegd)
- zone 3 afwaarts Lindekensbeek: 0.68 km² (centraal opgelegd)

Op basis van de simulatieresultaten van het oppervlaktewatermodel (zie vorige paragraaf) kan volgende richtinggevende inschatting van de grootteorde van het toestroomdebiet van de Rotbeek en Lindekensbeek voorgehouden worden:

- zomer: 0 - 10 l/s
- winter: 10 - 50 l/s
- jaargemiddeld: ca. 15 l/s
- extreme was (sept 1998): ca. 300 l/s

Daarbij is de toestroom van de Lindekensbeek vermoedelijk groter dan deze van de Rotbeek, op basis van de hoger vermelde ingeschatte toestroomoppervlaktes.

Het jaargemiddeld debiet en vooral het zomerdebiet lijkt onvoldoende om de vooropgestelde vernatting (opstuwung tot 5.10 mTAW) te behalen wanneer rekening gehouden wordt met evapo(transpi)ratie, drainage door de Grote Nete, en infiltratie naar de grondwatertafel. Volgende peilen dienen met elkaar vergeleken te worden:

- streefpeil: 5.10 mTAW
- halftijhoogte: 4.20 mTAW (jaargemiddeld, periode 1991-2000, geïnterpoleerd tussen Lier Maasfort en Kessel)
- huidige uitwateringspeil: 3.26 mTAW (Lindekensbeek), 3.41 mTAW (Rotbeek) en 3.80 à 4.00 mTAW (andere uitwateringen)
- laagste maaiveldpeil: 4.50 mTAW (5% onderschrijdingspercentiel)

Teneinde een uitspraak te doen over de infiltratie, dient het regime van de Rotbeek en de Linkensbeek onderzocht te worden, en dient het regime van de grondwatertafel in de omgeving onderzocht te worden (zie verder).

Getij op de Grote Nete

Gezien de haalbaarheid van een vernatting van de rechteroever van de Grote Nete tot 5.10 mTAW vanuit de zijlopen met de beschikbare gegevens niet kan aangetoond worden, verdient de mogelijkheid van vernatting vanuit de Grote Nete extra aandacht.

Het hoogwater ter hoogte van zoekgebied 3 bedraagt, afgeleid uit het overzicht van de tijwaarnemingen 1991-2000 in Lier-Maasfort en Kessel, bij:

- gemiddeld tij, jaargemiddeld: 5.15 mTAW
- springtij, jaargemiddeld: 5.40 mTAW
- doottij, jaargemiddeld: 4.83 mTAW
- gemiddeld tij, winter: 5.24 mTAW
- gemiddeld tij, zomer: 5.06 mTAW

Het jaargemiddelde gemiddelde hoogwater ligt daarbij net boven het streefpeil van 5.10 mTAW, zodat kan aangenomen worden dat vernatting vanuit de Grote Nete – wat waterbeschikbaarheid betreft – haalbaar lijkt.

De haalbaarheid van een vernatting tot 5.10 mTAW vanuit de Grote Nete – wat infiltratie betreft – maakt geen onderdeel uit van deze studie. In een eventuele vervolgstudie kan in functie van de benodigde voeding (zie verder) een inlaatconstructie gedimensioneerd worden.

Het lagere gemiddelde hoogwater in de zomer verdient extra aandacht bij een verdere uitwerking van de haalbaarheid van het streefpeil van 5.10 mTAW.

Volgende typemaatregelen om tot een vernatting van het gebied te komen vanuit de Grote Nete worden geïdentificeerd:

- In de meest eenvoudige vorm wordt de inlaatconstructie gevormd door één of meerdere uitwateringen die aangepast worden door bijvoorbeeld de terugslagklep te verwijderen en het uitwateringsniveau op te trekken. De bestaande uitwateringen (BBK 3.80 à 4.00 mTAW en Ø 500 - 800 mm) lijken hiertoe niet geschikt.
- Een volgende mogelijkheid bestaat erin een nieuwe inwateringsconstructie te voorzien. Deze zou kunnen bestaan uit één of meerdere voldoende hoog gelegen kokers.
- Indien één of meerdere inwateringsconstructie niet volstaan om het noodzakelijk volume water in te nemen, kan een overlooptdijk overwogen worden. Een overlooptdijk wordt gekenmerkt door een lagere / geen flexibiliteit wat regeling van de inwatering betreft, en een relatief hoge kostprijs.

Bij het onderbreken van de primaire waterkering (zie verder) kan de inlaatconstructie steeds zo gedimensioneerd worden (maximale afmetingen) dat de wateroverlast in het achterland niet stijgt. Indien de dimensionering van de inlaatconstructie op basis van het noodzakelijk debiet echter tot een tegenstrijdig resultaat leidt (minimale afmetingen), is steeds een ringdijk omheen het gebied noodzakelijk.

Aanbevelingen voor verder onderzoek

Een debietmeetcampagne op de Rotbeek en de Lindekensbeek is een voorwaarde in eventueel verder onderzoek naar de haalbaarheid van een vernatting van de vallei van de Grote Nete op rechteroever vanuit de zijwaterlopen. Op basis van een debietmeetcampagne kunnen de hoger vermelde aannames van het toestroomdebiet van de Rotbeek en de Lindekensbeek bevestigd worden.

Daarnaast dient het regime van de grondwaterstroming in het modelgebied gekarakteriseerd te worden. Naast een aantal specifiek te bepalen parameters, leveren peilbuizen waardevolle informatie van het regime van het grondwatersysteem. Een periode waarin een droog en een nat seizoen vervat zitten (9 maanden) is minstens nodig om het systeem te karakteriseren.

Om een beeld te vormen van het regime van de grondwaterstromingen, dienen volgende parameters bepaald te worden:

- De doorlatendheid van de bodemlagen, bijvoorbeeld uitgedrukt in m/dag.
- Bij een - hier beoogd - tijdsafhankelijk grondwatermodel, dient de berging aan de watertafel begroot te worden. Deze parameter drukt de snelheid uit waarmee water toe- of wegstroomt aan de watertafel.

De laatstgenoemde parameter, de berging aan de watertafel, kan ingeschat worden op basis van een pompproef op het terrein. Deze parameter is zeer gebiedsspecifiek en kan niet nauwkeurig afgeleid worden uit de literatuur.

Parallel aan de pompput worden enkele peilbuizen geplaatst, teneinde de reactie van de grondwaterstand op het onttrokken debiet te registreren. De berging aan de watertafel kan hieruit afgeleid worden.

Om de vereiste voeding, uit neerslag, de zijlopen, of de Grote Nete, te bepalen, is een tijdsafhankelijk grondwatermodel geschikt. Daarbij kan een meer gedetailleerd grondwatermodel gekozen worden indien de ruimtelijke verdeling van de resultaten een rol speelt. De invloed van het drainerend effect van de Grote Nete of de zijlopen zou zo nauwkeuriger ingeschat kunnen worden.

3.1.6. Sigmaveiligheid

Principe

In een scenario, waarin de rechteroever van de vallei van de Grote Nete vernat wordt vanuit de Grote Nete zelf, vormen de locaties waar water ingenomen wordt een onderbreking van de primaire waterkering (rivierdijk) die het achterliggende gebied beschermt tegen overstromingen vanuit de Grote Nete.

De zekerheid van een vernatting vanuit de Grote Nete lijkt groter dan van een vernatting vanuit de zijlopen, maar het garanderen van de primaire waterkering (ringdijk) gaat gepaard met een niet verwaarloosbare impact.

Bij wijze van verkenning wordt hieronder de footprint van een ringdijk in zone 1, 2 en 3 onderzocht (zie Figuur 220).

Tracé

Wat het tracé betreft, wordt in eerste benadering geopteerd voor één doorlopende ringdijk rond het geheel van de zones 1, 2 en 3. Daarbij kruist de ringdijk de Rotbeek en de Lindekensbeek. Deze kruising verdient extra aandacht bij een eventuele verdere uitwerking (doorsteek met terugslagklep, pompstation...).

Een alternatief bestaat eruit de ringdijk ter hoogte van de Rotbeek en de Lindekensbeek af te buigen naar de Grote Nete (zie stippellijn). Op die manier interageren de te vernatten gebieden niet met de zijlopen wat het oppervlaktewater betreft. Een mogelijke invloed op het grondwater is niet uit te sluiten.

Het alternatieve tracé heeft als nadeel dat de footprint van de ringdijk(en) zal overlappen met de potentiezones voor vernatting. In wat volgt wordt het basisalternatief met één doorlopende ringdijk verder beschouwd.

Het tracé volgt grotendeels de Bartstraat. Aan stroomopwaartse zijde buigt de ringdijk naar de Netedijk ter hoogte van de grote vijver en de grens van het VEN-gebied.

Aan stroomafwaartse zijde buigt de ringdijk weg van de Bartstraat ter hoogte van het voormalige stort. Afstemming met de perceelsgrenzen van de woningen langs de Bartstraat en de aanwezigheid van de weekendverblijven / vakantiehuisjes vormen hier een aandachtspunt.

De totale lengte van het bovenvermelde tracé bedraagt ca. 2000 m. Die lengte neemt telkens toe met 2 x 200 m bij het isoleren van de Rotbeek en/of de Lindekensbeek.

Dwarsprofiel

Een kruinpeil van 8.00 mTAW, een kruinbreedte van 3.00 m en taludhellingen van 12/4 worden verondersteld. Deze waarden dienen in een eventuele verdere uitwerking bevestigd te worden.

Het voorzien van een langsgracht lijkt aangewezen gezien het reliëf dat oploopt aan landzijde van de ringdijk. De ringgracht(en) kunnen uitmonden in de Rotbeek, Lindekensbeek en Grote Nete. Standaard afmetingen van een ringgracht: bodembreedte 1 m en taludhelling 6/4.

Footprint en volume van de ringdijk

Het gemiddelde maaiveldniveau op het tracé van de ringdijk bedraagt ca. 6.00 mTAW. Gegeven het aangenomen dwarsprofiel wordt zo een breedte aan de basis van de dijk van 15 m (3 m kruin + 2 x 12/4 x (8.00 mTAW - 6.00 mTAW) + 5 m voor de langsgracht) bekomen.

Het gekozen tracé van de ringdijk leunt aan bij de Bartstraat. Het maaiveld bedraagt daar gemiddeld 6.00 mTAW, terwijl de zones met natuurpotenties (na vergraving) lager gelegen zijn. Hierdoor is de impact van de eventuele aanleg van een ringdijk op de natuurpotenties beperkt. De impact stijgt wanneer gekozen wordt om de Rotbeek en de Lindekensbeek niet te laten kruisen met de ringdijk.



Figuur 220: Verkennend tracé en footprint van een ringdijk rond zoekgebied 3 – rechteroever.

In onderstaande tabellen wordt een inschatting gemaakt van het benodigde volume voor de ringdijk en dit zowel voor een compact dwarsprofiel als voor het klassieke Sigma dwarsprofiel.

Tabel 13: Volume ringdijk - compact dwarsprofiel.

gemiddeld maaiveldpeil [mTAW]	5.50	6.00
kruinpeil [mTAW]	8.00	8.00
kruinbreedte [m]	3.0	3.0
helling zijde Grote Nete [-/4]	12/4	12/4
helling landzijde [- /4]	12/4	12/4

volume dijklichaam [m ³ /m']	26.3	18.0
lengte ringdijk [m']	2,000	2,000
volume dijklichaam [m³]	52,500	36,000

Tabel 14: Volume ringdijk - klassiek Sigma dwarsprofiel

gemiddeld maaiveldpeil [mTAW]	5.50	6.00
kruinpeil [mTAW]	8.00	8.00
kruinbreedte [m]	5.5	5.5
helling zijde Grote Nete [-/4]	16/4	16/4
helling landzijde [- /4]	12/4	12/4
volume dijklichaam [m ³ /m']	35.6	25.0
lengte ringdijk [m']	2,000	2,000
volume dijklichaam [m³]	71,250	50,000

3.1.7. Kwantiteit areaal

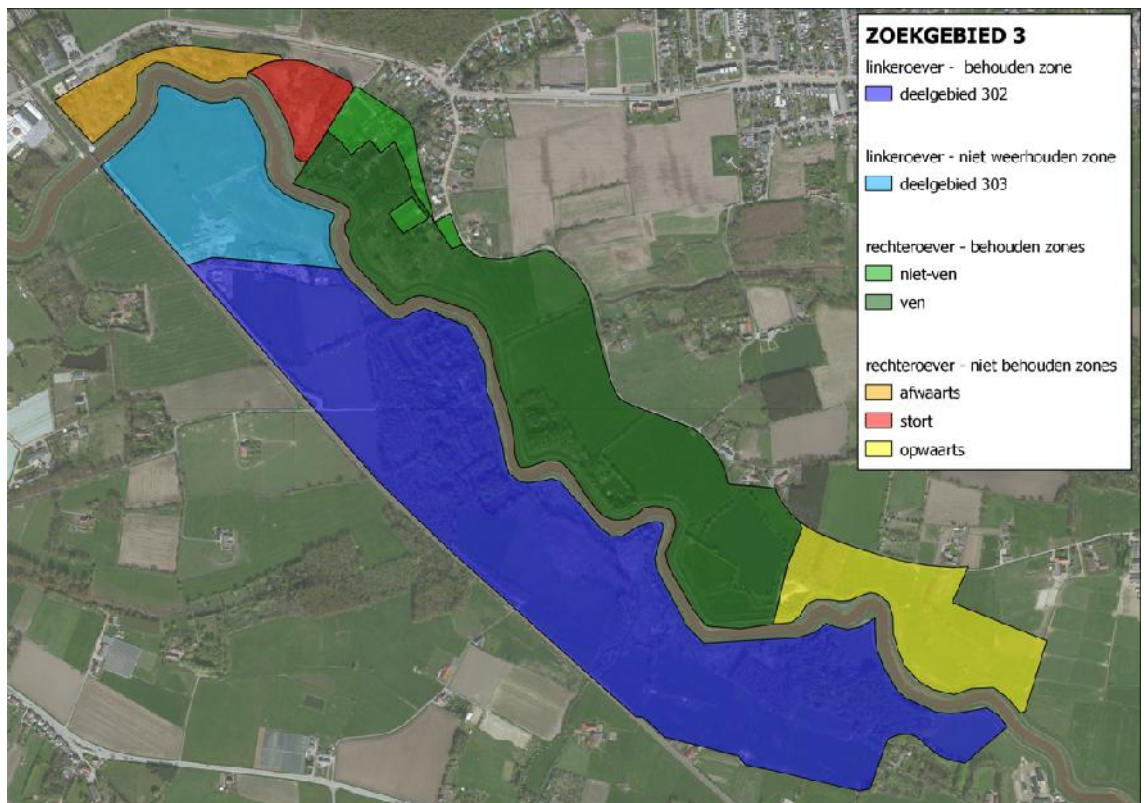
Behouden en niet weerhouden zones

De aanleg van een eventuele ringdijk heeft geen grote invloed op de potentiezones, zoals afgeleid in de vorige paragraaf.

Een belangrijke invloed op de potentiezones op rechteroever wordt wel gevormd door:

- Zone “stort” (naar Natuurpunt), rood aangeduid in Figuur 221 wordt niet weerhouden.
- Zone “opwaarts” die buiten het VEN-gebied valt (naar gemeente Nijlen), geel aangeduid in Figuur 221, wordt niet weerhouden.
- In principe valt de in Figuur 221 lichtgroen aangeduide zone “niet-VEN” evenmin in het VEN-gebied. Er wordt verondersteld dat deze zone evenwel vernat mag worden. Indien deze veronderstelling onterecht blijkt, kan het beperkte verlies aan potentiezone opgevangen worden door een bijkomende vergraving van de andere zones.
- Als gevolg van het uitsluiten van de zone met stort op rechteroever, raakt de zone “afwaarts”, die oranje aangeduid is op Figuur 221, geïsoleerd. Er wordt aangenomen dat deze zone niet weerhouden wordt als potentiezone.

Op linkeroever wordt deelgebieden 302 verondersteld geschikt te zijn als potentiezone. Deelgebied 303 wordt niet weerhouden.



Figuur 221: Onderverdeling behouden en niet weerhouden potentiezones zoekgebied 3.

De invloed van het niet weerhouden van de zones “afwaarts”, “stort” en “opwaarts” wordt hieronder nagegaan.

Potenties zonder vergraving

Tabel 15 geeft het areaal van de potentiezones weer onder volgende aannames:

- stuwpeil 4.60 mTAW op linkeroever in deelgebied 302
- stuwpeil 5.10 mTAW op rechteroever in zone “VEN” en “niet-VEN”
- geen vergravingen, in geen enkele zone

Teneinde een geschikt roerdomphabitat te bekomen, moet het areaal op linkeroever en rechteroever samen 50 ha bedragen, waarvan 15 ha open water en 35 ha aquatisch riet. Beide oppervlaktes worden bepaald aan de hand van het criterium “open water”, respectievelijk het criterium “aquatisch riet”.

Uit Tabel 15 is af te leiden dat geen van beide criteria behaald wordt zonder vergraving. Het criterium “open water” leidt tot 10.1 ha open water, waar 15 ha nodig is. Het criterium “aquatisch riet” leidt tot 10.7 ha aquatisch riet, waar 35 ha nodig is.

Tabel 15: Kwantiteit areaal potentiezones [ha] - geen vergraving.

		L	R	β SOM
		O	O	M
criterium open water	open water	3. 2	6. 9	10.1
	aquatisch riet	19 .7	9. 6	29.4
	↑ SOM	22 .9	16 .6	39.5
	suboptimaal	3. 7	2. 2	5.9
	↑ SOM	26 .7	18 .8	45.4
criterium aquatisch riet	open water	3. 2	6. 9	10.1
	aquatisch riet	4. 9	5. 7	10.7
	↑ SOM	8. 2	12 .7	20.8
	suboptimaal	18 .5	6. 1	24.6
	↑ SOM	26 .7	18 .8	45.4

In Tabel 15 valt verder op dat de totale oppervlakte van de behouden potentiezones samen kleiner is dan 50 ha. Dit is het gevolg van het niet weerhouden van enkele zones op rechteroever (zie hoger).

Dit tekort kan opgevangen worden door de potentiezone op rechteroever uit te breiden binnen de grenzen van “VEN”. De benodigde oppervlakte hiertoe is beschikbaar gezien de totale oppervlakte van de “VEN” ongeveer 30 ha bedraagt, waar de totale potentieoppervlakte ongeveer 20 ha bedraagt.

Potenties met vergraving

Tabel 16 geeft het areaal van de potentiezones weer onder volgende aannames:

- stuwpeil 4.60 mTAW op linkeroever in deelgebieden 302 en 303 (idem in Tabel 15)
- stuwpeil 5.10 mTAW op rechteroever in zone “VEN” en “niet-VEN” (idem in Tabel 15)
- vergravingen in volgende zones:
 - o “LO”:
 - § ca. 15,000 m³ bij criterium “open water”
 - § ca. 45,000 m³ bij criterium “aquatisch riet”
 - o “RO”:
 - § ca. 15,000 m³ bij criterium “open water”
 - § ca. 20,000 m³ bij criterium “aquatisch riet”
- geen wijziging in de zones “afwaarts”, “stort” en “opwaarts” op rechteroever

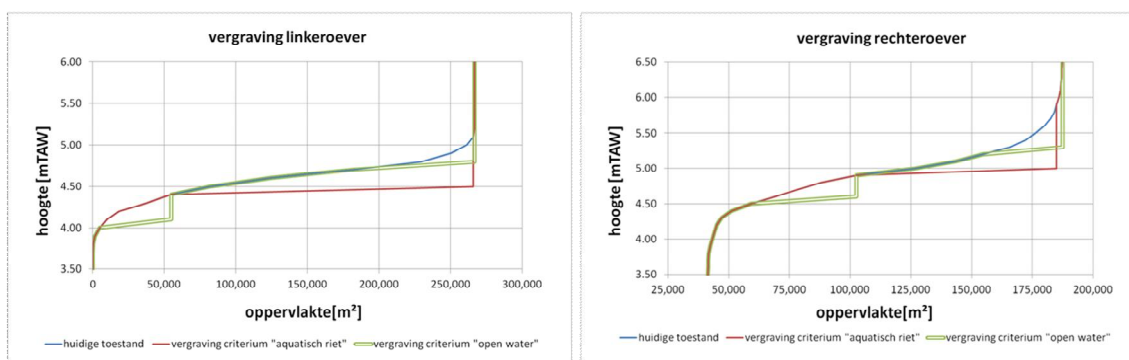
Tabel 16: Kwantiteit areaal potentiezones [ha] – vergraving.

		L	R	β SO M
		O	O	
criterium open water	open water	5. 5	10 .3	15.7
	aquatisch riet	21 .2	8. 5	29.7
	↑ SOM	26 .7	18 .8	45.4
	suboptim aal	-	-	-
	↑ SOM	26 .7	18 .8	45.4
criterium aquatisch riet	open water	3. 2	6. 9	10.1
	aquatisch riet	23 .4	11 .6	35.0
	↑ SOM	26 .6	18 .5	45.1
	suboptim aal	0. 1	0. 3	0.4

	↑ SOM	26 .7	18 .8	45.4
--	-------	----------	----------	-------------

De omvang van de vergraving is zo bepaald dat beide criteria maximaal ingevuld worden. Uit Tabel 16 is af te leiden dat het criterium “open water” leidt tot 15.7 ha open water en 29.7 ha aquatisch riet, waar 15 ha en 35 ha nodig zijn. Het criterium “aquatisch riet” leidt tot 35.0 ha aquatisch riet, waar 35 ha nodig is.

Het verschil in omvang van de vergraving tussen criterium “open water” (totaal volume ca. 30,000 m³) en criterium “aquatisch riet” (totaal volume ca. 65,000 m³) is te verklaren aan het tekort aan aquatisch riet bij het criterium “aquatisch riet” dat groter is dan het tekort aan “open water” bij het criterium “open water” in een scenario zonder vergraving (zie Tabel 15).



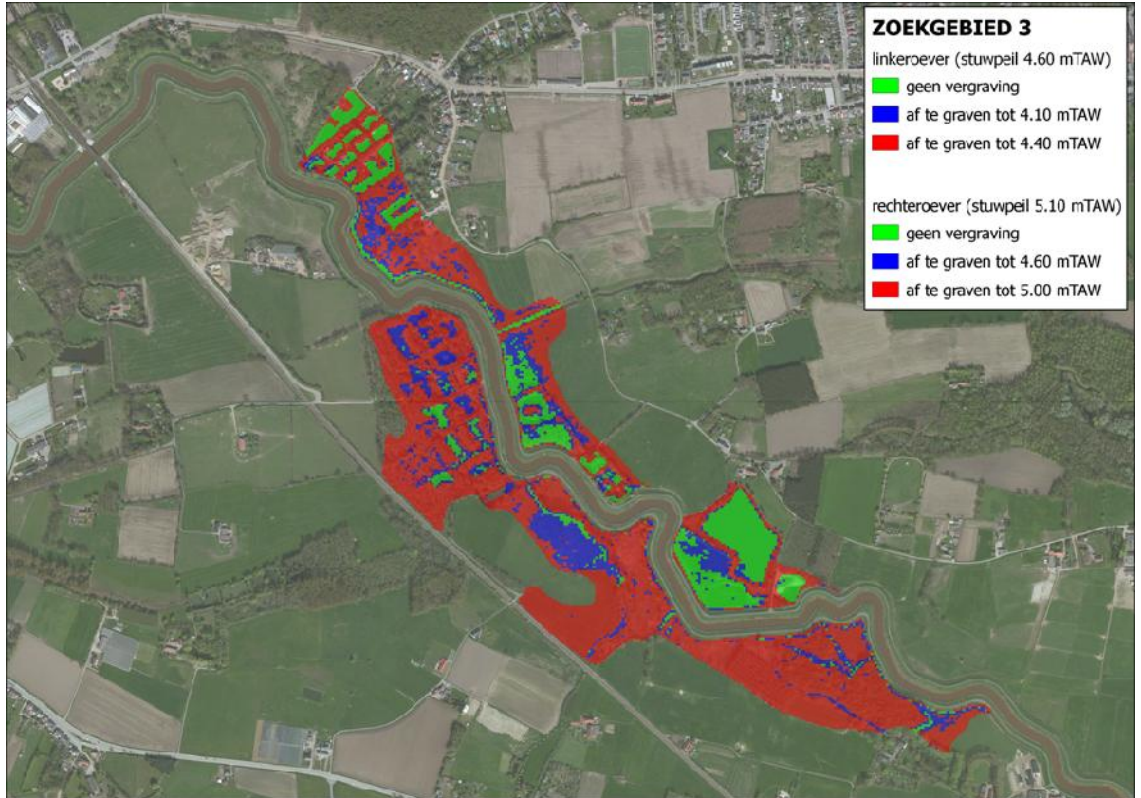
Figuur 222: Vergravingen op linker- en rechteroever

Het is belangrijk bij de waarden van de volumes van de vergraving volgende aandachtspunten voor te houden:

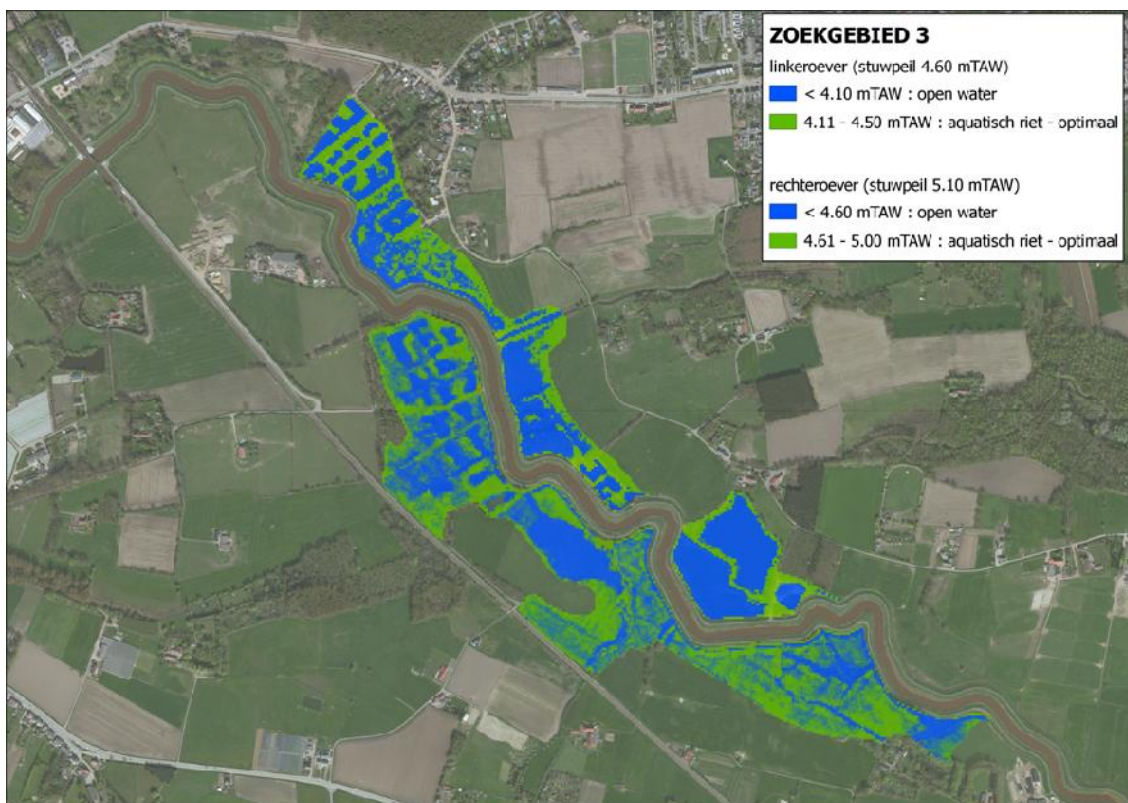
- De volumes zijn bepaald op basis van hoogte-oppervlakte relaties die werden afgeleid uit het Digitaal Hoogte Model Vlaanderen. Een nauwkeurigere inschatting van het volume kan slechts gebeuren op basis van een topografische opmeting van het terrein.
- De volumes van de noodzakelijke vergravingen zijn ongeveer gelijk verdeeld tussen de linkeroever en de rechteroever. Gebiedsspecifieke kenmerken zouden kunnen uitwijzen dat een andere verdeling meer wenselijk is.
- De vergravingen in Figuur 222 vertonen een discontinu trapvormig profiel. Op terrein kan ervoor gekozen worden om de vergraving continu uit te voeren met een vloeiend verloop van het maaiveld tot gevolg. Daarbij moet de uitgevoerde afgraving steeds onder de afgraving uit Figuur 222 liggen, waardoor de ingeschatte volumes een ondergrens vormen.
- De afgraving per zone wordt gekenmerkt door peilen van de af te graven zones die leiden tot een minimaal volume. Een gevolg daarvan kan zijn dat de afgraving sterkt verspreid is over het gebied. Bij een verdere uitwerking kan gekozen worden om geconcentreerd op enkele specifieke locaties in het gebied meer af te graven, met eenzelfde globaal resultaat. Deze verfijning maakt geen onderdeel uit van voorliggende nota.

Het verband tussen Figuur 222 en Tabel 15 illustreert de noodzakelijkheid van de vergraving. De tekorten aan areaal uit Tabel 15 (2 x ca. 5 ha open water bij criterium “open water” en 2 x ca. 10 ha aquatisch riet bij criterium “aquatisch riet”) zijn gedeeltelijk terug te vinden in de oppervlaktes van de te vergraven delen van het maaiveld in Figuur 222.

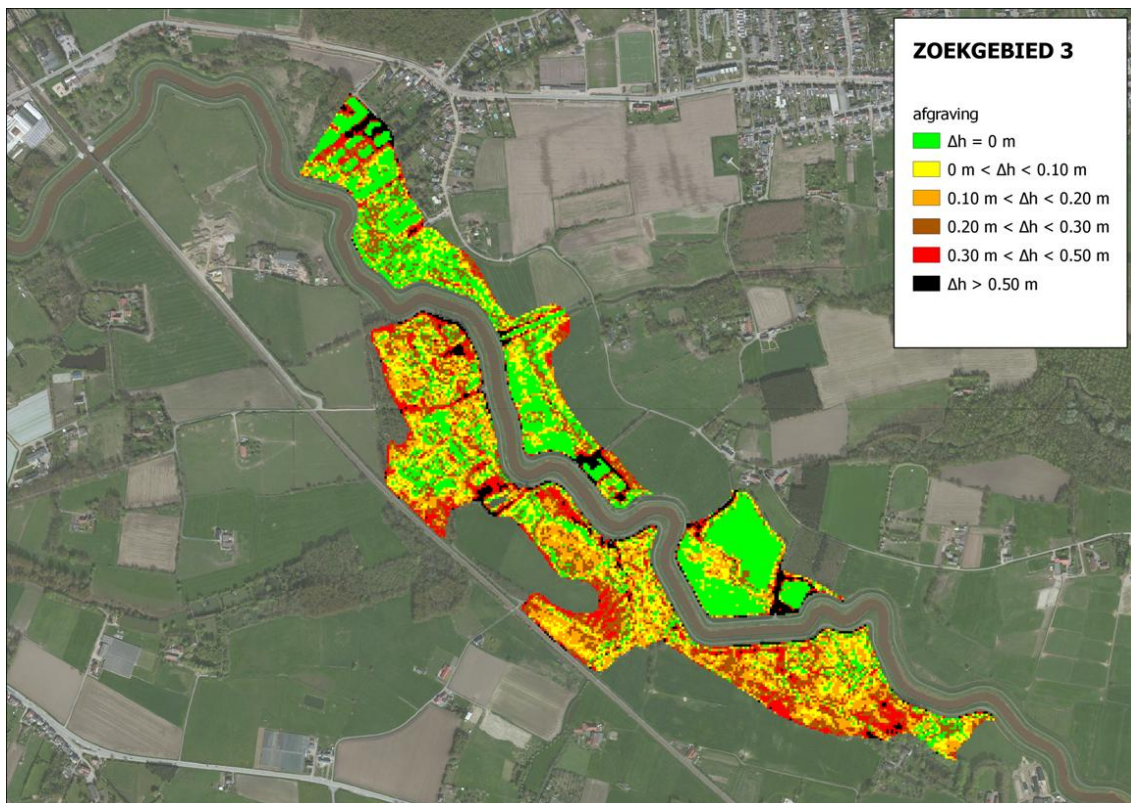
Op Figuur 223 en Figuur 224 wordt aangegeven welke delen vergraven dienen te worden en welke potenties op deze manier bijkomend gecreëerd worden. Tot slot wordt de verschilkaart getoond, waarop de absoluut af te graven hoogte uit af te leiden valt (Figuur 225).



Figuur 223: Af te graven delen.



Figuur 224: Potenties na afgraving.



Figuur 225: Hoogte van de afgraving.

3.1.8. Conclusies

In voorgaande paragrafen werden achtereenvolgens volgende onderzoeksvragen beantwoord:

- Welke potenties zijn er in zoekgebied 3 ? Bij een stuwpeil van 4.60 mTAW en 5.10 mTAW op linker- respectievelijk op rechteroever kan een potentie van grootteorde 45 à 50 ha gevonden worden.
- Hoe kunnen die potenties gerealiseerd worden ? Enerzijds moet rekening gehouden worden met een significant grondverzet, anderzijds moet de minimale voeding van de grondwatertafel verzekerd worden.
- Leidt het opstuwen van de Rotbeek en de Lindekensbeek, teneinde de rechteroever van de vallei van de Grote Nete te vernatten, tot bijkomende wateroverlast ? Het opstuwen van de Rotbeek en de Lindekensbeek leidt niet tot een significante toename van de wateroverlast, maar gaat wel gepaard met een aantal gevolgen zoals een vernatting in de valleien en kunstwerken in permanent verdrinken toestand.
- Is het toestroomdebiet van de zijlopen voldoende om de vallei van de Grote Nete op rechteroever te vernatten tot het streefpeil van 5.10 mTAW? Op basis van enkele benaderende afleidingen lijkt de haalbaarheid van een vernatting vanuit de zijlopen minder zeker dan een vernatting vanuit de Grote Nete. Verder onderzoek, dat geen onderdeel uitmaakt van de opdracht waartoe voorliggende nota betrekking heeft, is noodzakelijk om hierover uitsluitsel te geven.
- Welke impact heeft de aanleg van een ringdijk op rechteroever, indien niet vernat kan worden vanuit de zijlopen ? De ringdijk, met een significante lengte van ca. 3 km, interfereert in een minimaal scenario (kruisingen met de Rotbeek en Lindekensbeek) slechts beperkt met de potentiezones.
- Gegeven het zoekgebied 3 met alle op heden gekende randvoorwaarden (maximale stuwpeilen, topografie, bestemmingen, al dan niet noodzaak van een ringdijk op rechteroever...), welke vergravingen aan het terrein zijn dan noodzakelijk teneinde het vooropgestelde areaal te realiseren? Het vooropgestelde areaal kan gerealiseerd worden, mits een vergraving die gekenmerkt wordt door een significant grondverzet ($\geq 40,000 \text{ m}^3$) en met impact op een groot deel van de zoekzone. Over de waterbeschikbaarheid wordt in voorliggende nota geen uitspraak gemaakt.

3.2. Grondwater en waterbeschikbaarheid

IMDC. (2015). Sigmaplan - Cluster Nete/Kleine Nete - Geohydrologisch onderzoek naar waterbeschikbaarheid voor vernatting in zoekzone 3 te Nijlen. Agentschap voor Natuur en Bos.

3.2.1. De opdracht

De studieopdracht onderzoekt de potenties tot het wijzigen van de hydrologische condities in functie van de realisatie van natuurhabitats, en dit in het valleigebied van de Grote Nete te Nijlen. De opdracht kadert binnen het locatie-alternatievenonderzoek Sigmoplan Cluster Nete - Kleine Nete, dat binnen een groter gebied langsheen de Kleine en Grote Nete het natuurpotentieel onderzoekt. De opdracht werd uitgeschreven door het Agentschap voor Natuur en Bos in het bestek ANB/Scheldeproject/2013/14: "Sigmoplan Cluster Nete/Kleine Nete - Geohydrologisch onderzoek naar waterbeschikbaarheid voor vernatting in zoekzone 3 te Nijlen".

3.2.2. Doel van de studie

In het kader van het locatie-alternatievenonderzoek werden de valleigebieden op linker- én rechteroever van de Grote Nete (zoekzone 3) aangeduid als potentieel gebied voor de inrichting van roerdompshabitat. Het studiegebied is een deelgebied van de zoekzone 3. Het betreffen enkel de valleigedeeltes op de rechteroever van de Grote Nete. Voor dit gebied wordt bij inrichting als natuurhabitat een significante wijziging van de hydrografie nodig geacht. Het vooropgestelde areaal van 25 ha habitat (open water, moeras en riethabitats) kan slechts worden gerealiseerd mits opstuwing van de grond- en oppervlaktewaterstand tot boven het maaiveldpeil.

De haalbaarheid van het beoogde habitatareaal, het daartoe noodzakelijke stuwpeil en het nodige grondverzet werden reeds verkennend bepaald in de hoger vernoemde studie. Hierbij werd een maximaal stuwpeil van 5,10 m TAW mogelijk geacht, rekening houdend met de waterstanden van de Grote Nete en de veiligheid van het achterland tegen overstromingen. Mogelijk is de voldoende beschikbaarheid van water tijdens drogere periodes een beperkende factor voor de realisatie van het vooropgestelde stuwpeil in het gebied. De peilwijzigingen moeten tot een minimum worden beperkt tijdens het broedseizoen dat loopt tot einde mei. Mogelijke waterbronnen voor de opstuwing van het waterpeil zijn:

- het gebiedseigen hemel- en grondwater van de gebieden tussen de Bartstraat en Grote Nete;
- het debiet van de Lindekensbeek en de Rotbeek (hemel- en grondwater);
- het oppervlaktewater van de Grote Nete.

Er wordt een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd om de haalbaarheid van het beoogde stuwpeil van 5.1 m TAW te evalueren en om de meest geschikte combinatie van bovenstaande influxen te bepalen. Desgewenst wordt een alternatief en realiseerbaar stuwpeil voorgesteld.

3.2.3. Overzicht van de studie

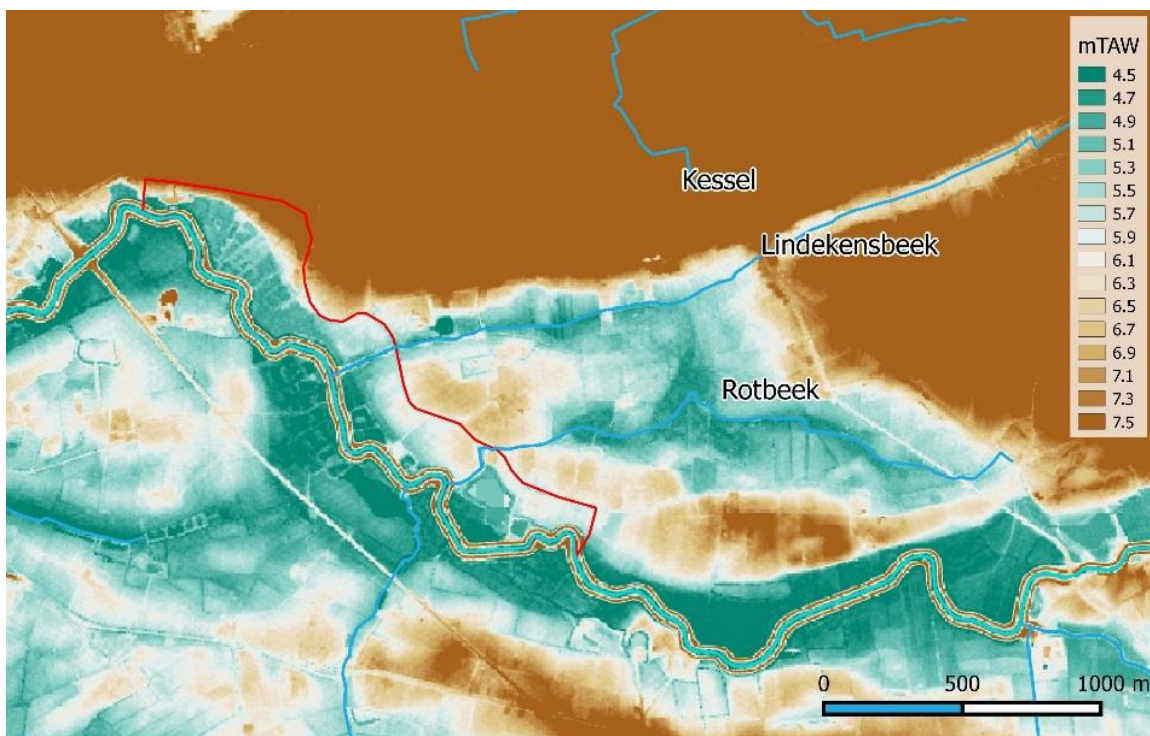
Een beknopte gegevensverzameling schetst de hydrografische, geologische context van het studiegebied. De inventarisatie wordt aangevuld met een meetcampagne die zowel het oppervlaktewater als het grondwatersysteem beter moet karakteriseren. Er werden meetschotten, peilbuizen en een pluviometer geplaatst en een pompproef werd uitgevoerd. Zo kunnen o.a. debieten, neerslag, grondwaterpeilen en hydrogeologische parameters worden begroot.

Omdat de inrichting van het studiegebied een sterke wijziging van de grondwaterstanden induceert en het tijdsverloop van de grondwaterstanden bepalend is voor de haalbaarheid van de inrichting, wordt in (§ 4) een tijdsafhankelijk grondwatermodel opgebouwd. Hiermee wordt de dynamiek van het grondwaterpeil onderzocht, zowel ruimtelijk als naar seizoenale variatie. Aan de hand van het tijdsafhankelijk grondwatermodel worden verschillende scenario's onderzocht. Zo wordt een verhoging van het grondwaterpeil met en zonder opstuwing van de Lindekensbeek bestudeerd. Ook wordt het effect van verschillende stuwpeilen onderzocht. De verworven kennis van de geohydrologie wordt aangewend voor het opstellen van een tijdsafhankelijke waterbalans, hierin worden de verschillende bron- en verliestermen tegen mekaar afgewogen en de haalbaarheid van een succesvol peilbeheer geëvalueerd.

3.2.4. Situering studiegebied

Het projectgebied wordt gescheiden van een achterliggende depressie met vergelijkbare maaiveldhoogte door een heuvelrug met hoogte variërend tussen 6.5 en 7.5 mTAW. De depressie in het achterland wordt ontwaterd door de waterlopen van 2e categorie Lindekensbeek en Rotbeek met stroomgebiedsoppervlakte van respectievelijk 2.72 en 1.8 km². De dimensies van de uitwateringen van de Lindekensbeek en Rotbeek volgens de gegevens van de Patrimoniumdatabank van WenZ worden weergegeven in *Tabel 17*.

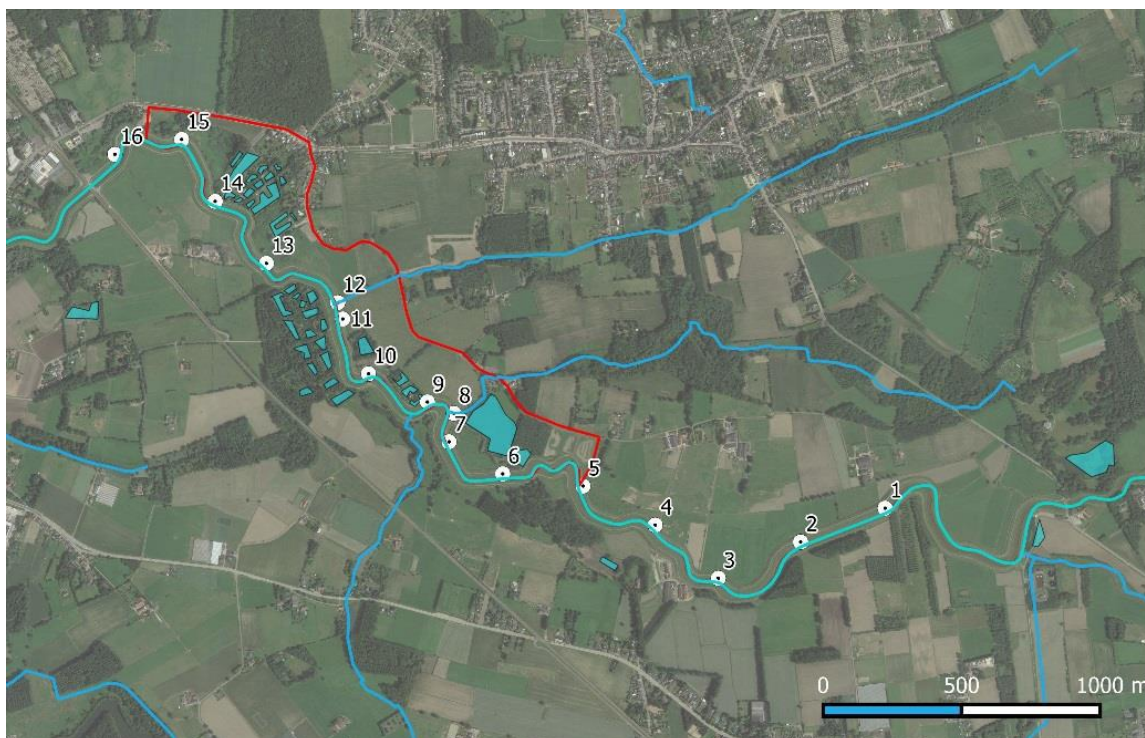
Naast de uitwateringen van de waterlopen van 2e categorie wordt de drainage van het valleigebied verzorgd door een stelsel van drainagegrachten. Deze monden tevens uit in de Grote Nete via kokers met terugslagklep, met een diameter van minimaal 40 cm. De locatie van de uitwateringen zijn weergegeven in *Figuur 227*.



Figuur 226: Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen in de omgeving van de vallei van Lindekensbeek en Rotbeek.

Tabel 17: Uitwateringskarakteristieken Lindekensbeek/Rotbeek (bron: Patrimoniumdatabank W&Z).

	Duiker landszijde		Koker uitwatering rivier
		Hoogte uitwatering (m)	Erreedte uitwatering (m)
Lindekensbeek		2 · 6 6	2 · 0 2
Rotbeek		2 · 6 9	2 · 0 2



Figuur 227: Locaties van opgemeten uitwateringen (Patrimoniumdatabank) en geïnventariseerde drainagegrachten en vijvers.

De lager gelegen delen van het valleigebied werden vergraven en dienen thans als recreatievijvers. Volgens een inventarisatie op basis van de recentste Google Maps, worden 22 vijvers geteld met een totale oppervlakte van 4.75 ha (Figuur 227). Het waterpeil van de vijvers is niet gekend. Op basis van de gegevens van het DHM Vlaanderen wordt deze geschat op 4.2 mTAW.

In de nabijheid van het projectgebied zijn 2 limnigrafen aanwezig op de bevaarbare waterlopen, stroomafwaarts op de Nete te Lier-Maasfort en stroomopwaarts op de Grote Nete te Kessel. De waterstanden op beide locaties zijn afhankelijk van de afvoer en onderhevig aan het getij. Getijkarakteristieken van beide limnigrafen zijn weergegeven in *Tabel 18*. Met uitzondering van het gemiddeld laagwater wordt een beperkt verschil in gemiddeld en hoog tij van beide limnigrafen opgetekend. Aangezien het projectgebied langs de Grote Nete zich ongeveer halverwege beide limnigrafen bevindt, wordt het gemiddelde van beide limnigrafen genomen als getijde karakteristiek ter hoogte van het studiegebied. Voor een gemiddeld getij bedraagt het gemiddelde hoogwater, halftijhoogte en laagwater ter hoogte van het studiegebied achtereenvolgens 5.1, 4.2 en 3.2 mTAW (Taverniers, 2009). Enkel bij springtij worden gemiddelde waterstanden opgetekend tijdens hoogwater hoger dan het vooropgestelde vulpeil (5.1 mTAW, zie verder) van het projectgebied.

Tabel 18: Getijkarakteristieken projectgebied in de periode 1991-2000

Tijpost	Waterstanden [mTAW]		
	Hoogwater	Laagwater	Half-tij
	Gemiddeld tij		
Lier-Maasfort	5.19	3.11	4.15
Kessel	5.03	3.65	4.34
Projectgebied	5.11	3.38	4.25
	Springtij		
Lier-Maasfort	5.45	3.18	4.32
Kessel	5.23	3.69	4.46
Projectgebied	5.34	3.44	4.39
	Doodtij		
Lier-Maasfort	4.85	3.02	3.94
Kessel-Berlaar	4.77	3.59	4.18
Projectgebied	4.81	3.31	4.06

3.2.5. Randvoorwaarden voor roerdomphabitat

De hydrologische en ecologische randvoorwaarden voor de inrichting als roerdomphabitat werden opgesteld door het INBO (INBO, 2012). Het beoogde habitat bestaat uit (open) waterpartijen, omzoomd door een natte zone met rietvegetatie. De voorgestelde oppervlakteverhouding tussen achtereenvolgens open water en rietlandschap bedraagt 30% en 70% (of ca. 1/3 en 2/3). In de zone van de rietvegetatie is een differentiatie mogelijk van het type "Waterriet" en het type "Zeggevegetatie met Riet". De gewenste hydrologische condities voor deze rietvegetaties variëren tussen 40 cm onder maaiveld tot 70 cm boven maaiveld. Open water wordt derhalve beschouwd als het areaal met een waterstand van >70 cm boven maaiveld.

Tabel 19: Aanbevolen standplaatsfactoren voor moerastypes (bron: INBO, 2012)

Verbond	Nederlandse naam	Hydrologische eisen
7	Verbond van Scherpe zegge	GHG 30; -20 GLG 75 ; -10 verdraagt overstrooming mesotroof – eutroof
8	Moerasspirea - verbond	GHG 50; -30 GLG 150 ; 20 zelden overstrooming mesotroof – eutroof
12	Grote zeggevegetatie met Riet	GHG 10; -40 GLG 50 ; -5 verdraagt overstrooming mesotroof – eutroof
Vo29	Waterriet	GHG 10; -70 GLG 20 ; -10 verdraagt overstrooming meso-eutroof – hyper-eutroof

* GxG = geen rekening gehouden met bodemtype, hierop zit variatie!_

Voor het beschouwde studiegebied wordt gezocht naar de realisatie van ca. 25 ha van het habitat. Dit vereist 1/ een oppervlakte van ca. 30 % (7.5 ha) open water en 2/ een oppervlakte van 70 % (17.5 ha) natte zone met rietvegetatie. De rietvegetatie bestaat bij voorkeur minimaal voor de helft uit “Waterriet” (aquatisch riet, verbond Vo29 in *Tabel 19*. Voor dit verbond liggen de hoge grondwaterstanden bij voorkeur >10cm boven maaiveld en de lage grondwaterstanden niet dieper dan 20cm onder maaiveld. Een toestand met >10 cm water boven maaiveld wordt nagestreefd tijdens het broedseizoen (van maart t.e.m. juli). Buiten het broedseizoen kan de waterstand in dit deel van het projectgebied dalen tot 20 cm-mv.

In de hoger gelegen helft van de rietzone wordt een minimale grondwaterstand van 50 cm-mv nagestreefd buiten het broedseizoen, voldoende voor het vegetatietype “Grote Zeggevegetatie met Riet” (condities voor verbond 12 in *Tabel 19*). Op basis van het maaiveldpeil (DHM Vlaanderen 2002 - resolutie 5 meter) wordt de geschiktheid van het terrein voor verschillende stuwpeilen op een vereenvoudigde wijze begroot. In onderstaande figuren wordt op basis van de hoogte-oppervlakterelatie en verschillende stuwpeilen geëvalueerd in welke mate het huidige terrein reeds voldoet aan de bovenvermelde criteria voor open water en rietvegetatie. In de figuren *Figuur 228* tot *Figuur 230* worden achtereenvolgens de volgende hoogte – oppervlakterelaties weergegeven:

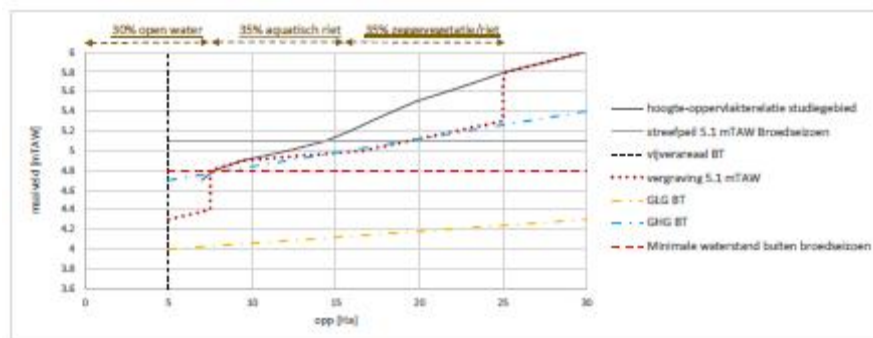
- Streefpeil tijdens het broedseizoen;
- Minimaal toelaatbaar peil, buiten het broedseizoen, (30 cm lager dan het streefpeil tijdens het broedseizoen);
- Huidige maaiveld;
- Het toekomstig, te vergraven maaiveld om aan de randvoorwaarden te voldoen bij het streefpeil buiten het broedseizoen;
- Een verticale streeplijn geeft het bestaande areaal weer van open water. Er zijn geen bathymetrische gegevens beschikbaar voor deze vijvers, er wordt derhalve geen hoogte-oppervlakterelatie weergegevens voor deze 5 ha. Aangenomen wordt dat de vijvers reeds een voldoende diepte hebben van meer dan 70 cm, gelet op hun huidige functie als visvijver;
- Louter indicatief worden ook de gemiddelde zomerse grondwaterstand in de huidige toestand (GLG_BT) als ook de winterse grondwaterstand weergegeven.

Bij onvoldoende areaal wordt een begroting gemaakt van de nodige vergraving van het terrein.

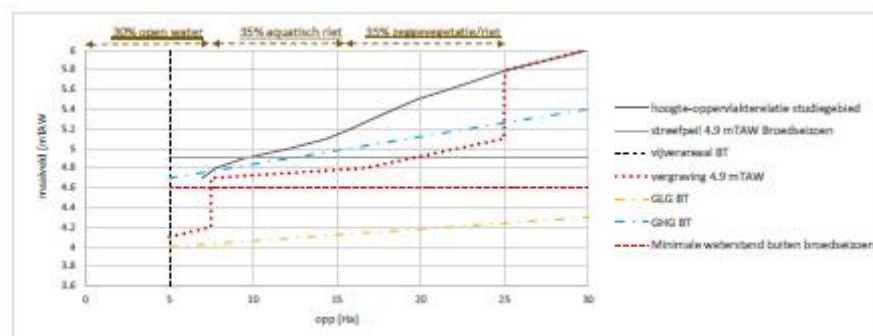
Reeds bij het maximaal toelaatbaar stuwpeil van 5.1 mTAW is vergraving van het terrein nodig. De opstuwung tot 5.1 mTAW voorziet niet in een voldoende areaal open water met voldoende diepte. Ook voor de realisatie van de rietvegetatie is vergraving van het terrein noodzakelijk. Bij een stuwpeil tot 5.1 mTAW wordt het vijverareaal van ca. 4.75 ha met 2.5 ha uitgebreid (*Figuur 228*). Vergraving voor aquatisch riet wordt uitgevoerd over een oppervlakte van 5 ha. Ook voor de Grote Zeggevegetatie met Riet is vergraving nodig omdat het grondwater bij GHG niet dieper dan 10cm onder het maaiveld mag staan.

Lagere stuwpeilen werden eveneens in overweging genomen. Deze vereisen een groter oppervlakte en volume van de vergraving. De ondergrens voor het stuwpeil wordt thans op 4.7 mTAW gelegd. Bij dit peil dient reeds de volledige oppervlakte van het vereiste habitat te worden vergraven tot een diepte van 50 cm.

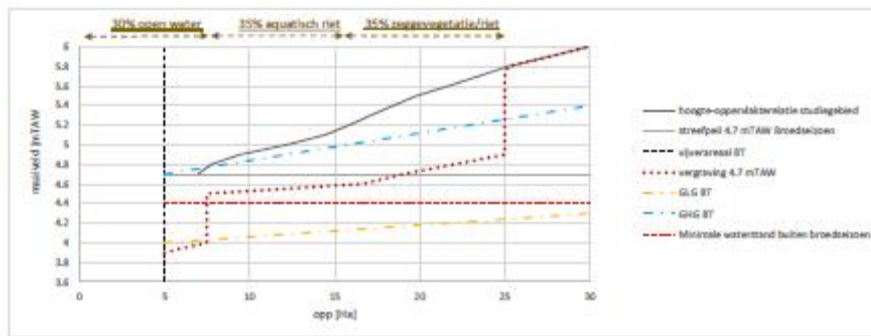
Bij een stuwpeil tot 4.7 en 4.9 mTAW wordt het vijverareaal van ca. 4.75 ha met 2.5 ha uitgebreid (stuwpeil 4.7 mTAW in *Figuur 230*- stuwpeil 4.9 mTAW in *Figuur 229*). Vergraving voor aquatisch riet wordt uitgevoerd over de resterende oppervlakte van 17.5 ha.



Figuur 228: Hoogte-oppervlakterelatie en vergraving bij streefpeil van 5.1 mTAW



Figuur 229: Hoogte-oppervlakterelatie en vergraving bij streefpeil van 4.9 mTAW



Figuur 230: Hoogte-oppervlakterelatie en vergraving bij streefpeil van 4.7 mTAW

3.2.6. Ondergrond en geohydrologie

De hydrogeologische opbouw in de ruime omgeving van het projectgebied maakt deel uit van het Centraal Kempisch Systeem (kortweg CKS, VMM 2008). Dit systeem bestaat uit Quartaire Aquifersystemen (HCOV 0100) en het Kempens Aquifersysteem (HCOV 0200) en wordt aan de onderkant begrensd door de slecht doorlatende Boom Aquitard (HCOV 0300). Binnen het Kempens Aquifersysteem komen voornamelijk de zanden van Diest en Berchem voor (HCOV 0252 en HCOV 0254). Boorbeschrijvingen uit de Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) geven weer dat deze twee aquifers plaatselijk gescheiden kunnen zijn door een dunne kleilaag. De lagen binnen het Centraal Kempisch Systeem hellen af naar het noordoosten, waarbij de formatie van de Berchem dagzoomt onder het quartair dek ten noordoosten van de Grote Nete (



Figuur 231).



Figuur 231: Dagzomen van de formaties van Berchem (HCOV 0254) en Diest (HCOV 0252)

De textuur van de bodem binnen het projectgebied is overwegend zandig. In een zone van circa 100 meter buiten de oevers van de Grote Nete wordt deze volgens de Bodemkaart van België als lemig zand beschouwd. De overige zone wordt als zandleem gekarakteriseerd

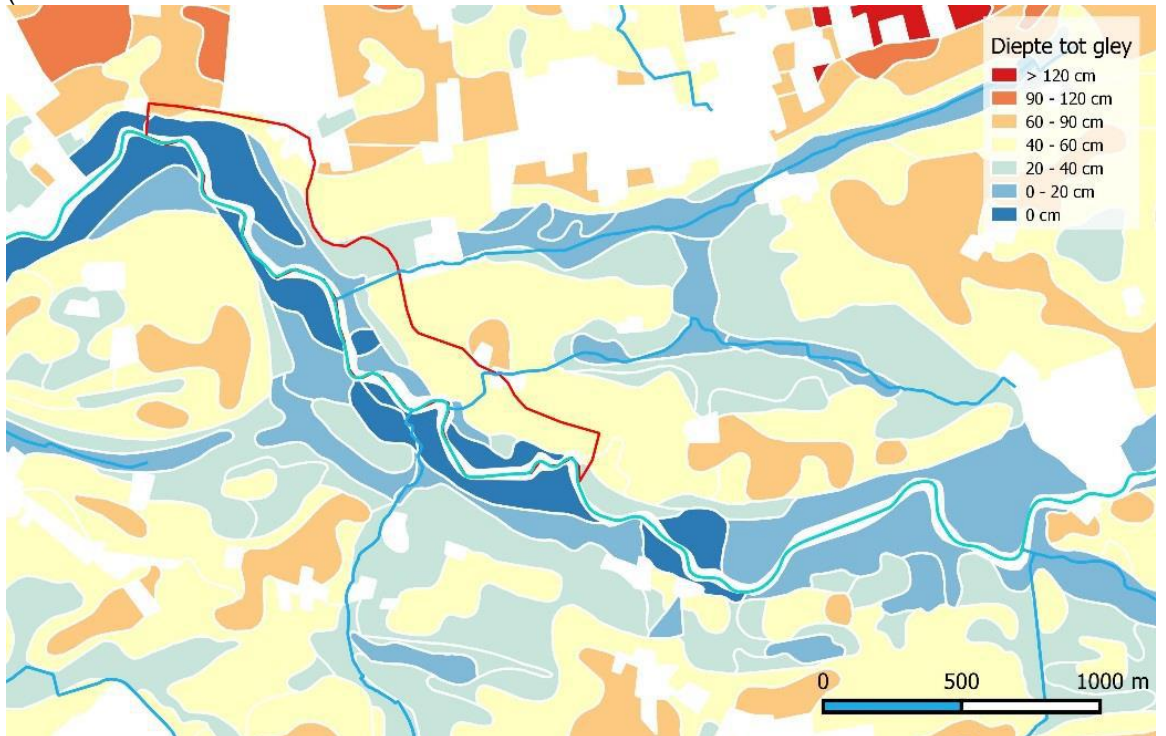


Figuur 232).

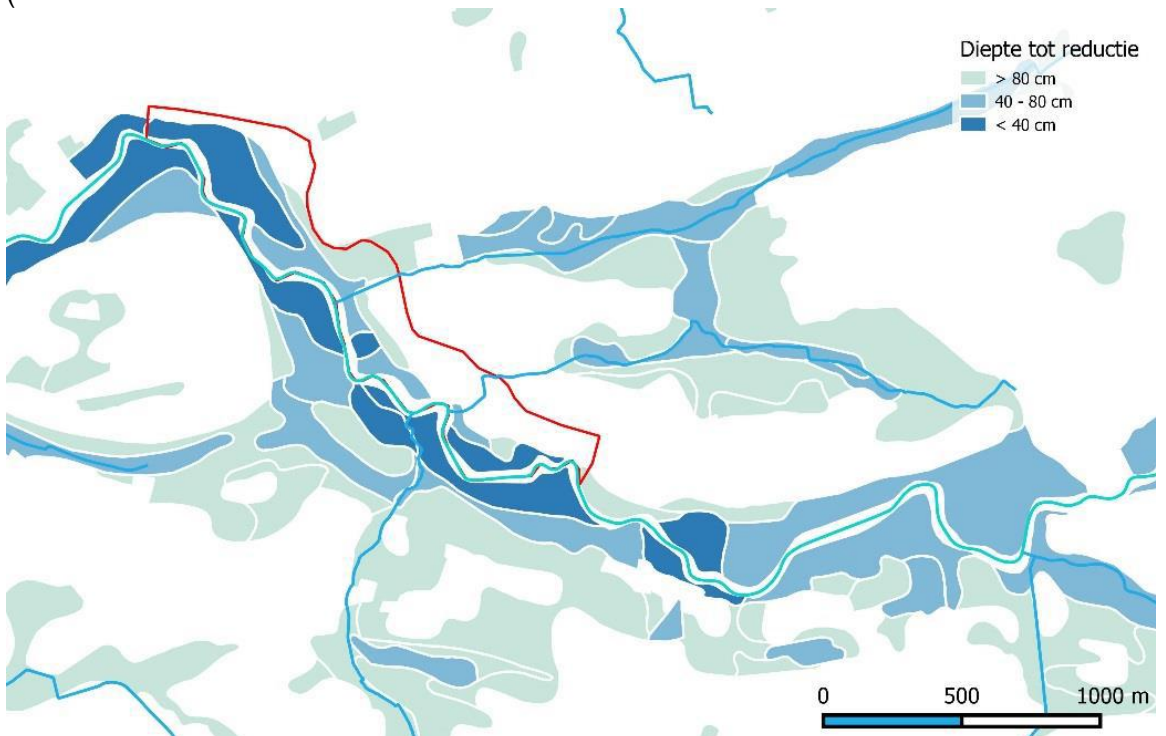


Figuur 232: Bodemkaart Vlaanderen: bodemtextuur.

De Bodemkaart geeft ook een overzicht van de drainagekwaliteit van de bodems, onderverdeeld in 9 klassen. Hierbij kan de diepte tot gley verschijnselen een aanwijzing geven van de grondwaterstand in de wintertoestand (

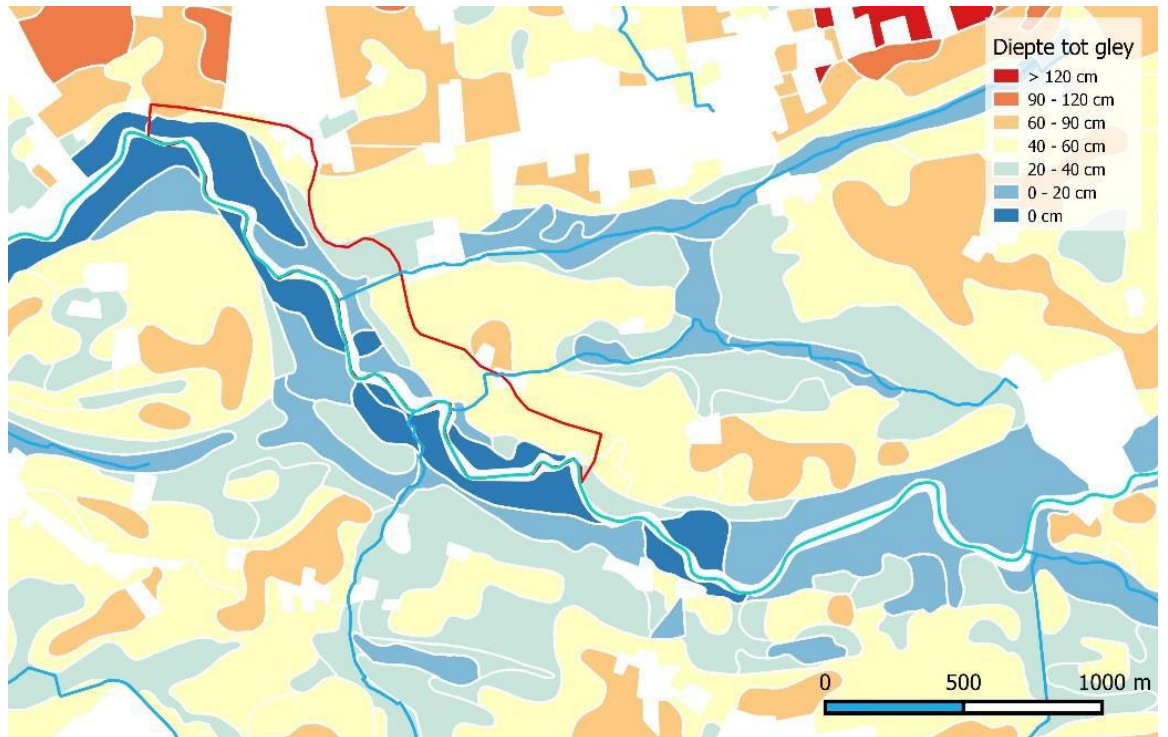


Figuur 233). Voor enkele drainageklassen wordt ook een diepte tot een eventuele permanente reductiehorizont gegeven, deze kan een indicatie geven voor de grondwaterstand in de zomertoestand (

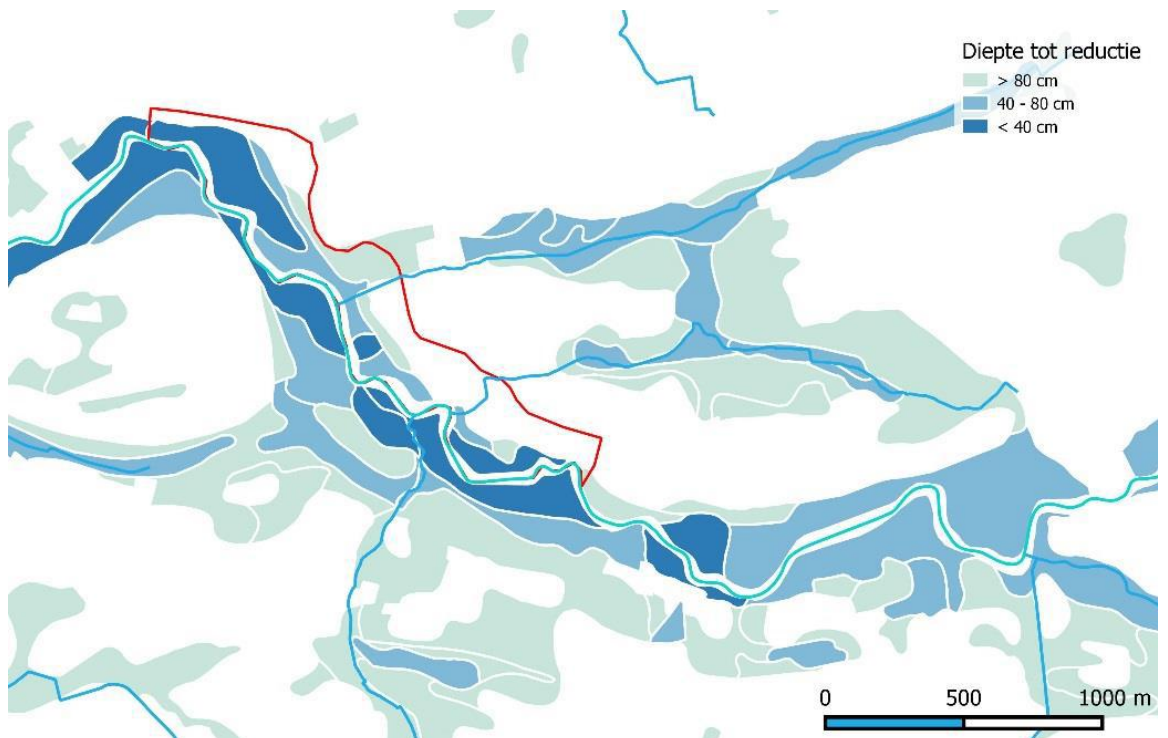


Figuur 234). Zo wordt aangegeven dat 32 % van het projectgebied een grondwaterstand heeft tussen 40 en 60 cm onder maaiveld in de wintertoestand,

zonder inschatting van de grondwaterstand in de zomertoestand. 24 % van het projectgebied heeft een grondwaterstand tussen 0 en 20 cm onder maaiveld in de wintertoestand en een grondwaterstand tussen 50 en 100 cm in de zomertoestand. 17 % van het projectgebied heeft een grondwaterstand die tot op het maaiveld kan komen in de wintertoestand, en met een grondwaterstand van minder dan 40 cm onder maaiveld in de zomertoestand.



Figuur 233: Bodemkaart Vlaanderen: drainageklasse in wintertoestand



Figuur 234: Bodemkaart Vlaanderen: drainageklasse in zomertoestand.

3.2.7. Veldwaarnemingen

Voor een betere bepaling van het oppervlaktewater- en grondwatersysteem in het projectgebied werden veldwaarnemingen uitgevoerd tijdens de periode van 20 mei 2014 tot maart 2015. De locatie van de verschillende meetproeven wordt weergegeven in *Figuur 235*. De meetcampagne richtte zich op volgende onderdelen:

- Voor de bepaling van de neerslag t.h.v. het studiegebied werd een pluviometer geplaatst.
- Voor een begroting van het waterpeil en debiet van de twee waterlopen van tweede categorie, Lindekensbeek en Rotbeek, werd op elk van de waterlopen een meetschot met 2 peilmeters geplaatst.
- Het grondwaterregime werd geregistreerd in 5 peilbuizen, 1 in het gebied afwaarts van de Lindekensbeek, 3 peilbuizen werden op een meetraai geplaatst in het gebied tussen Lindekensbeek en Rotbeek en een laatste peilbuis werd in het gebied opwaarts van de Rotbeek geplaatst. Alle peilbuizen zijn ondiep en werden met hun filter in het freatisch pakket geplaatst.
- Voor de bepaling van de hydraulische geleidbaarheid van de hydrogeologische formaties werd een pompproef uitgevoerd.



Figuur 235: Locaties van de verschillende opstellingen in de meetcampagne.

Registratie van neerslag

De pluviometer werd geplaatst op een grasvlakte, buiten de invloed van bomen of andere storende elementen. De locatie van de pluviometer is te vinden in *Figuur 235* en

Tabel 20. De sensor is een aerodynamische tipping bucket regenmeter. Deze werkt met een balans met volume 0.2 mm en geeft een signaal telkens dit volume gevuld is. De meetreeks kan worden omgezet naar een tijdreeks in neerslagvolume per dag.

Afvoermetingen Lindekensbeek/Rotbeek

De debietsmetingen werden uitgevoerd door het plaatsen van een V-vormige overlaatconstructies in de bedding van de beek. Via twee druksensoren (één opwaarts en één afwaarts van de constructie) wordt de waterhoogte gemeten. Aan de hand van de karakteristieken van het meetschot en de waterpeilen kan het debiet worden berekend. Er werd voor deze methode gekozen omdat deze nauwkeurige metingen van kleine debieten toelaat. Een alternatieve meetopstelling van de afvoeren door middel van de snelheidsmeting met dopplermeters werd voor de Rotbeek en Lindekensbeek niet zinvol geacht, gelet op de zeer kleine stroomsnelheden.

De meetopstelling bestaat uit een metalen plaat met V-vormige uitsparing die dwars op de beekbedding wordt geplaatst. De V-vormige uitsparing heeft een hoek van 90°. De onderkant van de V-vorm wordt op ca. 10 cm boven het gemiddelde beekniveau geplaatst, de bovenkant van de plaat op ca. 70 cm. Om de plaat te stabiliseren wordt ze een 20-tal centimeter in de oever en beekbedding ingewerkt. De rand wordt aangevuld met zwellende klei om de kans op onderloop te verkleinen. De plaat krijgt bijkomende steun van enkele palen die in de beekbedding werden geslagen. Bij de plaatsing werd rekening gehouden met de ISO-norm 1438:2008 'Hydrometry - Open channel flow measurement using thinplate weirs'.

De druksensoren zijn van het type Keller, en bestaan uit twee verbonden sensoren, waarvan één in het water wordt geplaatst en één boven water. Deze tweede sensor laat toe de gemeten waarden meteen te corrigeren voor variaties in luchtdruk. Aan de hand van de peilregistraties en de karakteristieken van het meetschot wordt vervolgens een afvoer berekend (§3.2.2). De afvoerberekening wordt bij voorkeur uitgevoerd wanneer de overloop niet wordt beïnvloed door het afwaartse peil, m.a.w. zolang het afwaartse peil ruim onder de onderkant van de inkeping blijft. Dit wordt gecontroleerd door de afwaartse sensor.

De keuze van de locaties is daarom een afweging tussen voldoende bemeten stroomgebiedsoppervlakte, voldoende verval om het verschil tussen op- en afwaarts peil te verhogen, en een beperking van de opstuwning naar opwaarts.

Meetschot 1 op de Lindekensbeek bevindt zich 100 meter afwaarts van de Berlaarsesteenweg en afwaarts van pompstation met overstort op de riolering (*Figuur 235*). De afwaterende oppervlakte op deze locatie bedraagt naar schatting 1.0 km² (de totale oppervlakte van de stroomgebied van de Lindekensbeek afwaterend naar de Grote Nete bedraagt naar schatting 2.7 km²).

De beekbedding van de Lindekensbeek is er ca. 50 cm breed, ter hoogte van het maaiveld is de beek ca. 2 m breed. De beek is ca. 1.10 m diep. De onderkant van de V-vorm bevindt zich ca. 20-25 cm boven de beekbedding, de bovenkant van de plaat ca. 80-85 cm boven de beekbedding.

Meetschot 2 op de Rotbeek bevindt zich een 120-tal meter opwaarts van de Bartstraat te Nijlen. Op de voorgestelde locatie snijdt de Rotbeek door een zandrug met een beperkte breedte van de bedding en oeverkruin. Buiten de zandrug is de bedding te breed voor de plaatsing van een werkbare meetopstelling. De afwaterende oppervlakte van de stuw op de Rotbeek bedraagt ca. 1.7 km². De beekbedding van de Rotbeek is ca. 100 cm breed, ter hoogte van het maaiveld is de beek ca. 3m breed. De onderkant van de V-vorm wordt op ca. 10 cm boven het gemiddelde beekniveau geplaatst, ca. 25-30 cm boven de beekbedding. De bovenkant van de plaat ligt op ca. 85-90 cm boven de beekbedding.

Registratie van grondwaterstanden

Er werden 5 peilbuizen geplaatst met filterstelling op maximaal 3.5 m-mv. Een boorbeschrijving bij de plaatsing wordt weergegeven in Tabel 21. De filtersectie is een gesleufde buis met lengte 100 cm, voorzien van een filterkous en met onderaan 15 cm zandvang. Boven het filtergrind werd een kleistop geplaatst. Peilbuizen 1, 2 en 3 werden voorzien van een stalen beschermkap met hangslot.

Elke peilbuis werd voorzien van een druksensor voor de registratie van de waterstanden met logger (CERA diver Schlumberger, type Di26x)1). De meetfrequentie werd ingesteld op 5 minuten. Aangezien de druk in de peilbuizen wordt bepaald door waterstanden en luchtdrukken werd een afzonderlijke luchtdrukmeter (BARO-diver) geplaatst om de veranderingen in de luchtdruk te compenseren.

Tabel 20: Eigenschappen van de piëzometers.

	X [m Lambert]	Y [m Lambert]	Diepte onderkant filter [m-mv]	Afstand tot Grote Nete [m]	Hoogte meetpunt [mTAW]	Maaiveld [mTAW]
PB1	167201	202435	2.5	85	5.99	5.5
PB2	167267	202478	3.5	208	6.46	6.0
PB3	167326	202532	3.1	337	6.66	6.1
PB4	166845	202857	1.6	96	5.04	4.6
PB5	167947	202095	2.5	131	5.83	5.5

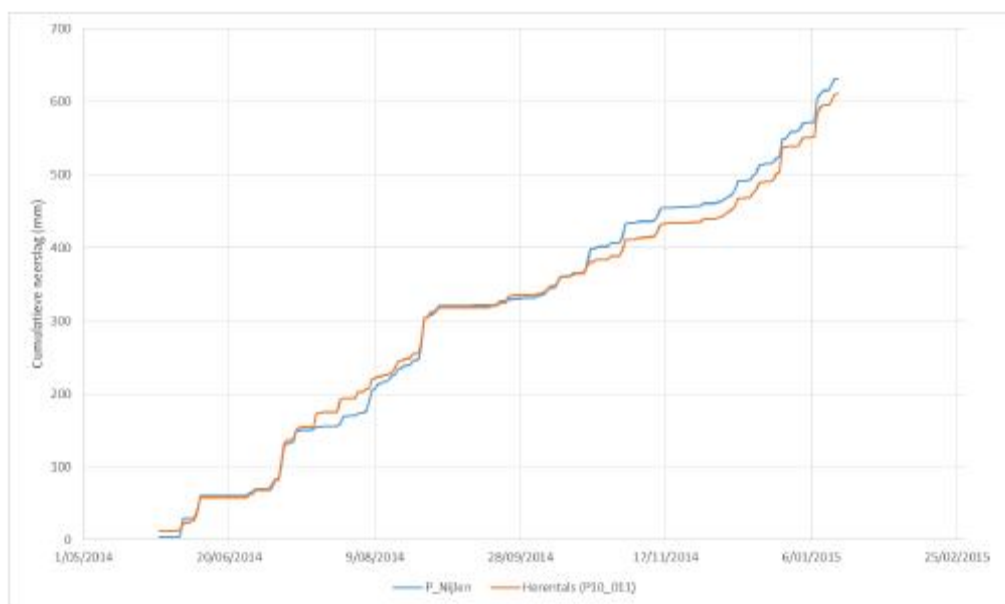
Tabel 21: Boorbeschrijvingen

Peilbuis	Diepte [cm-mv]	Omschrijving lithologie
PB1	0-80	Donkerbruine, zandige aanvulling, puinrijk
	80-120	Roestbruin kleilig zand
	120-220	Grijsgroen zand, kleilig met bruine vlekken
	220-250	Idem, blauwgroen
PB2	0-40	Verstoorde zwartbruine zandige teelaarde
	40-90	Roestbruin kleilig zand
	90-200	Groengrijs bruin gevlekt kleilig zand
	200-350	Blauwgroen kleilig zand, bovenaan wat houtresten en kleilenzen, het gat blijft droog tot ca 300.
PB3	0-70	Aanvulling met schist
	70-100	Groen marien glauconietzand (aangevuld)
	100-250	Kleilig grijsgeel zand
	250-305	Idem, grijsgroen tot blauwgroen
PB4	0-30	Toplaag met wortels en bruin zand
	30-160	Grijsgroen zand met bleke vlekken, 15 cm veen tussen 50 en 65
PB5	0-80	Fijn bruinrood zand
	80-180	Groengrijs en bruinrood gevlekt kleilig zand
	180-250	Blauwgroen kleilig zand

3.2.8. Resultaten meetcampagne

Neerslag en evapotranspiratie

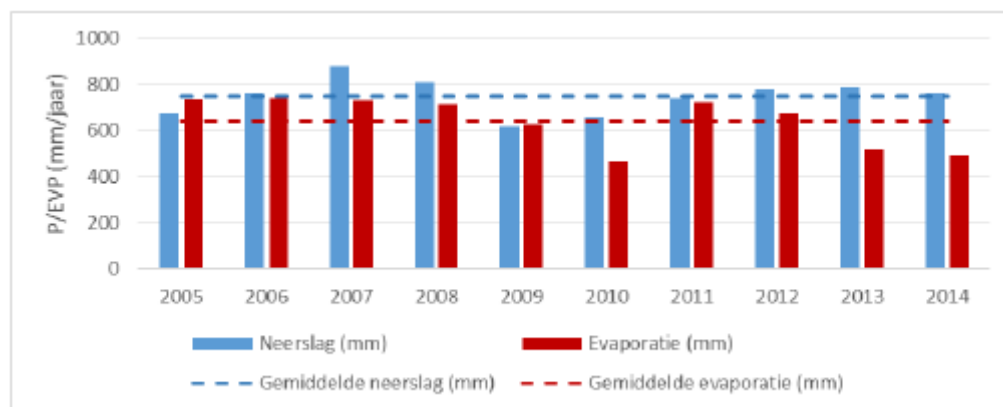
De registratie van de pluviometer wordt weergegeven in *Figuur 236* onder de vorm van het cumulatief volume over de meetperiode. Ter verificatie van de meetreeks wordt vergeleken met de registraties van het neerslagstation van Herentals in beheer van de VMM Afdeling operationeel Waterbeheer (P10_011 – via www.waterInfo.be). Er is een goede overeenkomst tussen de neerslagvolumes van beide meetreeksen, zowel in registratie van de individuele neerslaggebeurtenissen als in totale neerslaghoeveelheid. Het verschil in neerslagvolume bedraagt nooit meer dan 5 %.



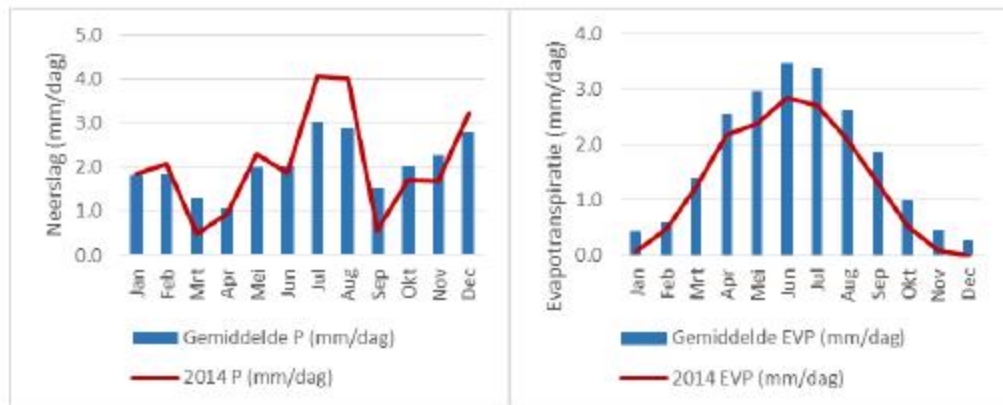
Figuur 236: Cumulatieve meetreeks pluviometer Nijlen en Herentals (P10_011), via Waterinfo.be

Een analyse van de neerslag- en evaporatiemeetreeksen voor Herentals (2005-2014) geeft een gemiddelde jaarneerslag van 746 mm. Het jaargemiddelde van de evaporatie bedraagt 641 mm (KMI,2014). Deze gemiddeldes worden vergeleken met de tijdens de periode van de meetcampagne geregistreerde waarden.

De totale neerslaghoeveelheid te Herentals tijdens het jaar 2014 bedraagt 760 mm en kan dus als gemiddeld beschouwd worden. De evaporatie van 2014 bedraagt slechts 488 mm, een kwart minder dan het langdurig jaargemiddelde. Een vergelijking van de maandtotalen van 2014 met de gemiddelde maandtotalen over de periode 2005-2014 wordt weergegeven in *Figuur 238*. Tijdens de zomermaanden juli en augustus werd een hoger dan gemiddeld neerslagvolume opgemeten in vergelijking met een gemiddeld jaar. De evaporatie in 2014 ligt lager dan het langdurig gemiddelde. Het jaar 2014 kan daarom worden beschouwd als een relatief nat jaar met een sub gemiddelde evaporatie.



Figuur 237: Jaargemiddelde neerslag/evaporatie te Herentals 2005-2014

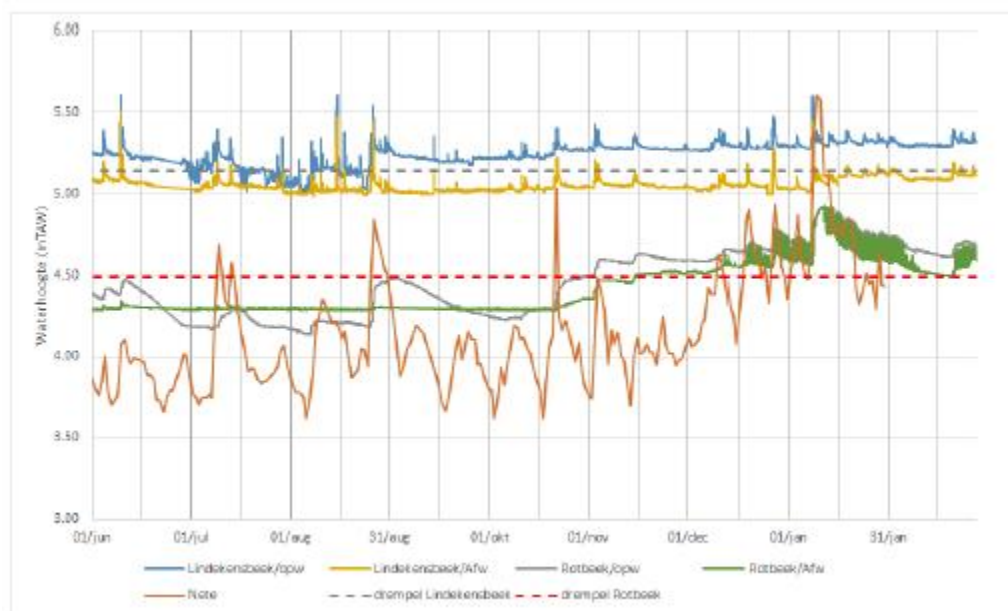


Figuur 238: Maandgemiddelde neerslag/evaporatie te Herentals (2005-2014) en 2014

Afvoermetingen Lindekensbeek/Rotbeek

De resultaten van de waterstandsmetingen op de Lindekensbeek en Rotbeek worden weergegeven in Figuur 239. Op de Lindekensbeek wordt in 85 % van de tijd een opwaartse waterstand gemeten oven de kruin van het meetschot.

Op de Rotbeek werden slechts gedurende 33 % van de tijd opwaartse waterstanden geregistreerd boven de kruin van de stuw. Deze worden opgemeten bij hoge waterstanden en opstuwing van de Grote Nete. Tijdens deze periode van 15 december tot einde februari wordt een fluctuatie van het afwaarts peil waargenomen als gevolg van het cyclisch lozen in de Grote Nete tijdens laagwater. De pulserende beweging van deze watermassa tussen meetschot en terugslagklep van de uitwatering verstoort de registratie van eventuele bovenafvoer van de Rotbeek. Dit heeft tot gevolg dat ook voor deze winterse periode van 15/12/2014 – 28/02/2015 geen afvoerberekeningen kunnen worden uitgevoerd.



Figuur 239: waargenomen waterstanden ter hoogte van de meetschotten en de Grote Nete

De omrekening van de registratie van waterstanden naar afvoeren wordt uitgevoerd met behulp van onderstaande formule (Stowa,2009). Deze formule is enkel geldig wanneer de overlaat niet verdrongen is, ofwel de afwaartse waterhoogte onder de stuw drempel. De berekende debieten en een inschatting van de basisafvoer worden weergegeven in

Figuur 241.

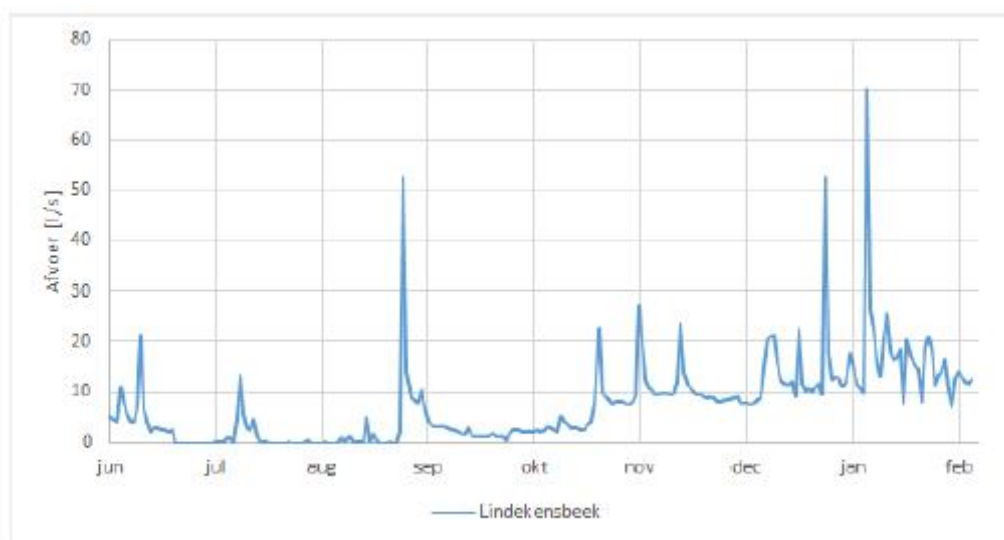
$$Q = C_d * \Delta h^{\frac{5}{2}}$$

Met:

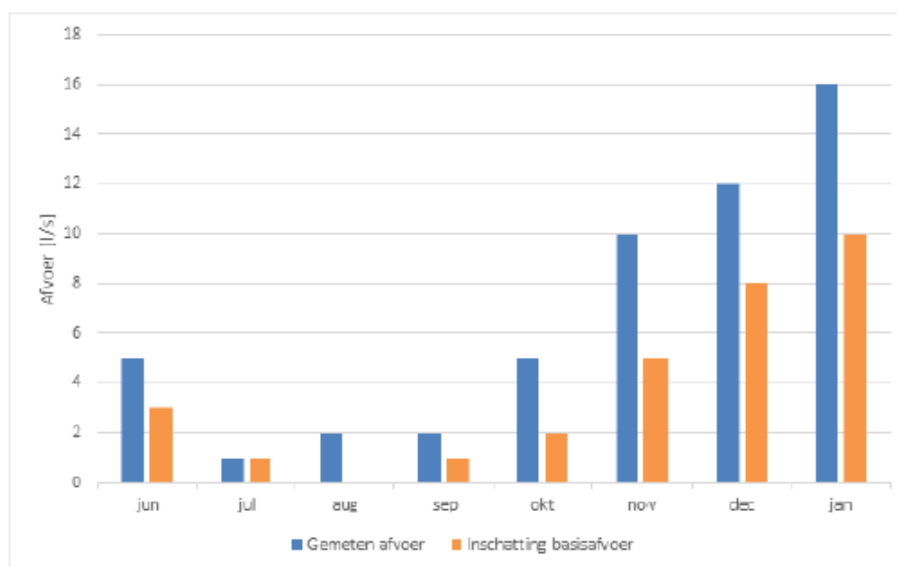
- debiet Q [m³/s]
- waterhoogte boven drempelpeil van de stuw Δh [m]
- debietcoëfficiënt C_d = 1.365 [-]

Voor de Lindekensbeek wordt tijdens de zomermaanden juli en augustus (tussen 7/07/2014 en 22/08/2014) geen basisdebiet berekend. Enkel tijdens neerslagevents overstijgt het waterpeil de stuw drempel. Einde mei bedraagt het basisdebiet slechts 3 l/s. In het najaar stijgt de basisafvoer naar 10 à 15 l/s. Tijdens neerslagevents worden piekdebieten berekend van 50 – 60 l/s boven op het basisdebiet. Maandgemiddelde waarden van de basisafvoer en totale afvoer worden weergegeven in Tabel 22.

Gelet op de bovengemiddelde neerslagvolumes en lage evaporatie tijdens de maanden juli en augustus 2014 worden lagere afvoeren verwacht tijdens een gemiddeld klimatologisch jaar.



Figuur 240: Berekend debiet van Lindekensbeek en Rotbeek juni 2014 – februari 2015.



Figuur 241: Maandgemiddelde afvoer Lindekensbeek

Tabel 22: Maandgemiddelde totale afvoer en basisafvoer Lindekensbeek

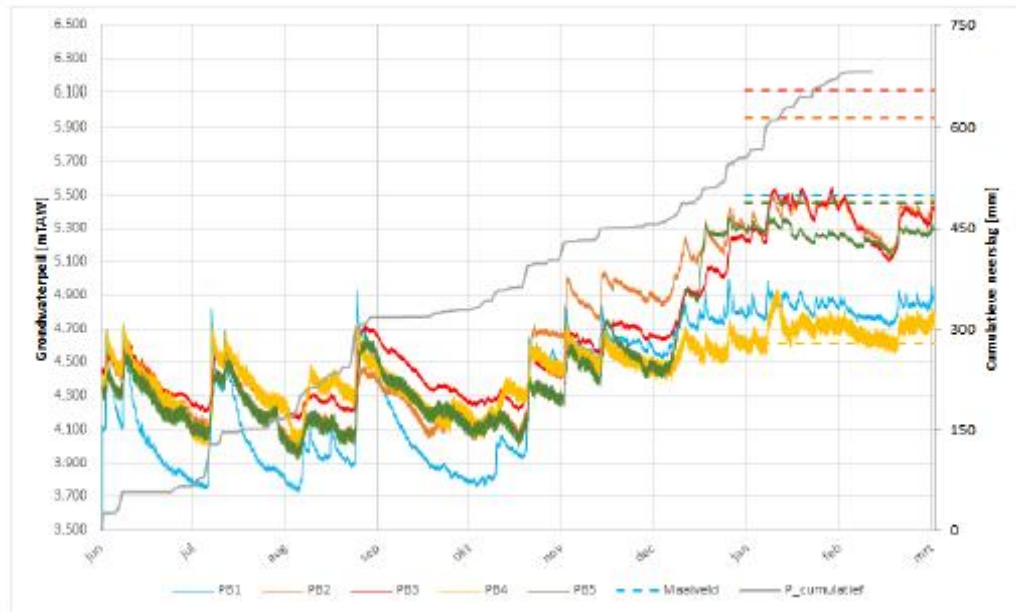
2014	Gemiddeld debiet (l/s)	Basisafvoer (l/s)
Juni	5	3
Juli	1	1
Augustus	2	0
September	2	1
Oktober	5	2
November	10	5
December	12	8
Januari 2015	16	10

Registratie van grondwaterstanden

De peilbuismetingen worden samen met het cumulatieve neerslagvolume en het maaiveldpeil weergegeven in Figuur 242. De grondwaterstanden worden weergegeven in volle lijn, het maaiveld peil ter hoogte van de peilbuizen wordt rechts in de figuur aangegeven in stippellijn met overeenkomstige kleur.

De grondwaterstanden worden tijdens de zomermaanden beïnvloed door neerslagevents. Het afstromende water verzamelt zich in het valleigebied waardoor, zelfs voor beperkte neerslaghoeveelheden, de grondwaterstanden in korte tijd met een halve meter worden verhoogd. Na de neerslaggebeurtenis daalt de grondwaterstand terug gestaag tot een peil van ca. 4.2 mTAW. Met uitzondering van de wegzijging in peilbuis PB1 heeft de grondwaterstand in alle peilbuizen een gelijkaardig verloop tijdens de zomermaanden. De grondwaterstanden zakken niet onder het gemiddeld peil van de Grote Nete. De grondwaterstanden in peilbuis PB1 wijken hier enigszins van af. Vermoedelijk werd deze peilbuis geplaatst in een geïsoleerde zone onder invloed van het neerslagtekort en niet aangevuld door grondwater.

Tijdens de wintermaanden wordt een verschil van ca. 0.5 m opgetekend tussen de grondwaterstanden van peilbuizen in het valleigebied (PB1 en PB4) en peilbuizen aan de rand van het valleigebied. De waterstanden in peilbuizen PB1 en PB4 stijgen tot 4.7 m TAW, het maaiveldpeil in de lager gelegen delen van het valleigebied. De grondwaterdynamiek blijft tijdens de meetperiode beperkt tot 60 cm. De grondwaterstanden in de overige peilbuizen stijgen tot 5.3 mTAW, de fluctuatie van de grondwaterstanden over de meetperiode bedraagt hier 120 cm.



Figuur 242: Grondwaterstanden studiegebied 06/2014 – 03/2015

Pompproef

Om de karakteristieken van de Tertiaire hydrogeologische formaties te beproeven werd een pompproef uitgevoerd te Nijlen. De locatie van de pompproef ten westen van de Berlaarsesteenweg (Figuur 235) werd geselecteerd op basis van de toegankelijkheid met het boormaterieel, de aanwezigheid van beide hydrogeologische formaties van Diest (HCOV 0252) en Berchem (HCOV 0254). De pompproef werd uitgevoerd tussen 18/06/2014 en 27/06/2014. Er werden in totaal 8 boringen uitgevoerd, waarvan 1 droge boring, 2 pompputten en 5 peilputten. De droge verkenningsboring werd voorafgaand uitgevoerd om de afwisseling van de grondlagen op de locatie te bepalen. De pompput PP1 werd in de formatie Berchem geplaatst, met een filterlengte van 5 meter en de onderkant van de filter op 22.5 meter onder maaiveld. De pompput PP2 werd in de Diest aquifer geplaatst, met een filterlengte van 2 meter en de onderkant van de filter op 8.5 meter onder maaiveld. De 5 peilbuizen werden verspreid over de aanwezige hydrogeologische formaties:

- peilbuis PB1-1 met filterstelling in het quartair, met de onderkant van de filter op 2.5 meter onder maaiveld;
- peilbuizen PB2-1 en PB2-2 in de watervoerende formatie van Diest, met onderkant van de filter op 8.5 meter;
- peilbuizen PB3-1 en PB3-2 in watervoerende formatie van Berchem, met onderkant van de filter op 21 meter onder maaiveld. In Tabel 23 wordt een overzicht gegeven van de locaties van de putten, met een afstand tot pompput 1.

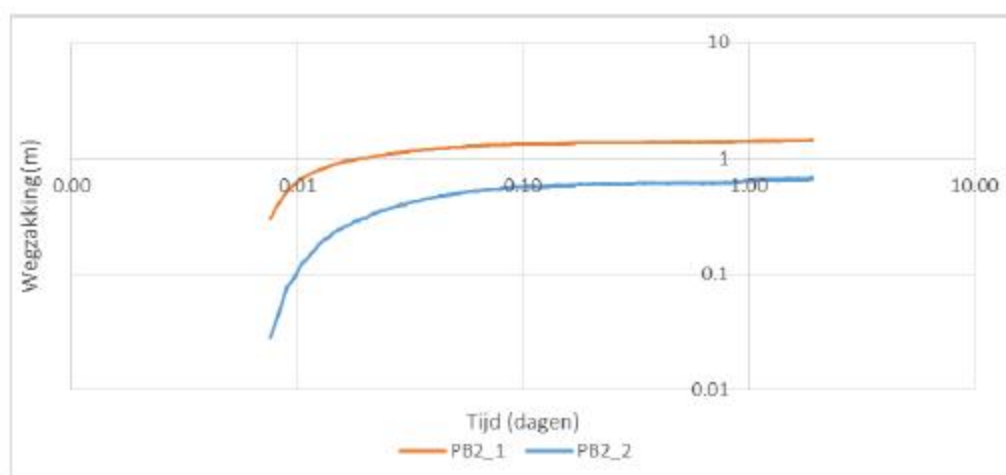
	Type	Watervoerende laag	Onderkant filter (m-mv)	Afstand tot pompput (m)
PP1	Pompput	Berchem (HCOV 0254)	22.5	-
PP2	Pompput	Diest (HCOV 0252)	8.5	4.08
DOB	Droge boring		-	10.26
PB1-1	Peilput	quartair	2.5	2.08
PB2-1	Peilput	Diest (HCOV 0252)	8.5	6.18
PB2-2	Peilput	Diest (HCOV 0252)	8.5	20.05
PB3-1	Peilput	Berchem (HCOV 0254)	21.0	11.31
PB3-2	Peilput	Berchem (HCOV 0254)	21.0	29.60

Tabel 23: Eigenschappen van de verschillende boorputten in kader van de pompproef.

De pompdebieten werden verhoogd tot een maximale waterstandsverlaging wordt bereikt. Uit pompput 1 werd van 18/07/2014 15:00 tot 20/07/2014 13:30 een debiet onttrokken van 80 m³/d, uit pompput 2 werd van 24/07/2014 14:00 tot 26/07/2014 10:30 met een debiet onttrokken van 49 m³/d. De grondwaterstandsvaling werd in elke peilput hoogfrequent geregistreerd door CTD-divers.

De grondwaterstanden opgemeten tijdens de pompproef kunnen worden omgezet in terugvalcurves (zie voorbeeld Figuur 243). De vorm van de terugvalcurve wordt bepaald door de karakteristieken van de gepompte aquifer, en dan voornamelijk de hydraulische doorlatendheid en de berging coëfficiënt. De terugvalcurves werden door Universiteit Gent, Vakgroep Geologie en Bodemkunde geanalyseerd met behulp van het softwarepakket HYPARIDEN; een samenvatting van de resultaten wordt weergegeven in Tabel 24.

De resultaten voor de hydraulische geleidbaarheid van de watervoerende formaties van Berchem (2.8 m/dag) en Diest (5.4 m/dag) bedragen de helft van de door de VMM opgegeven gemiddelde waarden van respectievelijk 6 m/dag en 12 m/dag (VMM, 2008).



Figuur 243: Terugvalcurves voor pompproef 1, in de Berchem Aquifer (HCOV 0254).

Tabel 24: Resultaten van de interpretatie.

Aquifer	HCOV	Transmissiviteit (m ² /d)	Horizontale doorlatendheid (m/d)	Bergingscoëfficiënt (m ⁻¹)
Diest	HCOV 0252	10.8	5.4	4.8.10 ⁻⁵
Berchem	HCOV 0254	14.2	2.8	2.5.10 ⁻⁵

3.2.9. Samenvatting veldwaarnemingen

De meetcampagne werd uitgevoerd voor de bepaling van de afvoeren van de waterlopen in het projectgebied en het inschatten van het grondwaterregime. Waterstanden en debieten werden gemeten op de Lindekensbeek en Rotbeek, twee waterlopen van 2e categorie. Op de Lindekensbeek werd tijdens de zomermaanden een nauwelijks registreerbaar debiet gemeten van 1 à 2 l/s, tijdens de wintermaanden stijgt het maandelijks gemiddeld debiet tot 10 à 20 l/s. Op de Rotbeek werd geen debiet gemeten tot begin november. Een vergelijking van de waargenomen neerslaghoeveelheden met een langjarig gemiddelde duidt op de relatief natte condities van de periode van de meetcampagne waardoor het debiet tijdens de zomermaanden vermoedelijk lager is dan gemeten tijdens 2014.

De grondwaterfluctuatie in het projectgebied werd opgemeten in 5 peilbuizen, verspreid over het projectgebied. Tijdens de zomermaanden vallen de grondwaterstanden in alle peilbuizen terug tot ca. 4.2 mTAW, het gemiddeld waterpeil van de Grote Nete. Tijdens de winter stijgen de grondwaterstanden in de lager gelegen delen van de vallei met ca. 0.6 m tot maaiveldhoogte. In de peilbuizen langs de rand van het valleigebied stijgen de grondwaterstand tijdens de wintermaanden met ca. 1.2 m tot ca. 0.5 m onder maaiveld.

Een dubbele pompproef werd uitgevoerd te Kessel en geanalyseerd door Universiteit Gent Vakgroep Geologie en Bodemkunde. Hiermee werden de hydrogeologische eigenschappen van de watervoerende grondwaterlagen bepaald. De resultaten van de interpretatie zijn vergelijkbaar met de literatuurwaarden en wijzen op de goede hydraulische geleidbaarheid van de aanwezige zandige formaties.

3.2.10. Grondwatermodellering

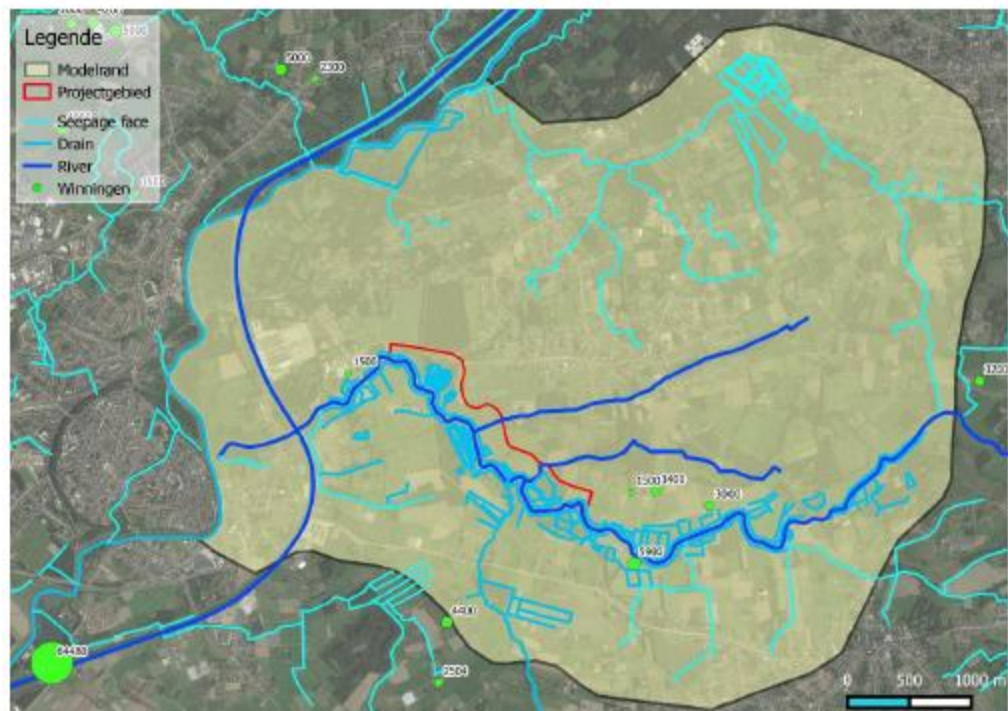
Potentiele inrichtingen van het valleigebied kunnen een drastische wijziging veroorzaken van de lokale grondwaterstroming. Opstuwning van het valleigebied kan een impact hebben op de grondwaterstanden buiten de grenzen van het projectgebied, infiltratie van het opgestuwde water kan een belangrijke rol spelen in de waterbalans. Er werd een grondwatermodel opgebouwd waarmee de grondwaterstromen en waterstanden werden berekend voor het volledige modeldomein. Het model zal vervolgens toelaten om de wijziging van de grondwaterstroming te begroten als gevolg van de voorziene mogelijke herinrichtingen van het gebied.

De opbouw van het modelconcept wordt onderstaand weergegeven en verantwoord aan de hand van de hydrologische en hydrogeologische kenmerken van het gebied, de afbakening van het modelgebied en modelranden, de horizontale discretisatie of grootte van modelementen, de conceptualisatie van de interne randvoorwaarden in het bijzonder de uitwisseling met het oppervlaktewater alsook de grondwatervoeding. Voor de simulaties wordt gebruik gemaakt van de software GMS versie 9.2. ModFlow (McDonald, Harbaugh, 1986), een numerieke grondwatermodellering die gebruik maakt van de eindige differentiemethode voor de oplossing van de stromingsvergelijkingen. Met behulp van modules voor neerslag, infiltratie en drainage van waterlopen, bemalingen etc. kunnen deze termen worden toegevoegd aan de stromingsvergelijkingen.

Modelgebied

De randen van het modelgebied worden zo gekozen opdat deze ofwel een minimale invloed hebben in het interessegebied ofwel onafhankelijk zijn van de gekozen scenario's. De westelijke rand komt overeen met de as van de Kleine Nete. Tussen de Nete en het projectgebied bevindt zich het Netekanaal met een sterk regulerende invloed op het grondwater. Hier wordt gekozen voor een randvoorwaarde met opgelegde stijghoogte overeenkomstig de gemiddelde waterstand van de Kleine Nete (4.2 mTAW).

De overige grenzen van het modelgebied wordt als een ondoorlaatbare rand beschouwd. In het noorden wordt gekozen voor de scheiding tussen het stroomgebied van de Lindekensbeek/Rotbeek en de Nijlense beek. In het oosten valt de modelrand samen met de oostelijke grens van het afwateringsgebieden van de Rotbeek. De zuidelijke rand wordt gevormd op de hydrografische scheiding van de waterlopen. De afstand van deze modelranden tot het projectgebied en de aanwezigheid van de sterk grondwater regulerende Grote Nete tussen modelrand en projectgebied verantwoorden de locatie van de randen. De horizontale grenzen van het model worden weergegeven in Figuur 244. Het beschouwde modelgebied meet 6,4 km bij 5,6 km. De totale oppervlakte van het modelgebied is 26 km².



Figuur 244: Afbakening van het modelgebied met aanduiding van de interne randvoorwaarden van het model. De markering van de woningen in het modelgebied werden geschaald naar grootte van het vergunde jaardebiet (DOV).

Modelgrid

Binnen de grenzen van het modelgebied worden 2 Tertiaire watervoerende formaties aangetroffen boven de scheidende kleifformatie van Boom (HCOV 0300): de zanden van Diest (HCOV 252) en de zanden van Berchem (HCOV 0254). Binnen de alluviale zone van de Grote Nete, waarbinnen het projectgebied valt, wordt uitsluitend de formatie van Berchem aangetroffen.

Het bovenliggende kwartair dek heeft een beperkte dikte en wordt volgens de bodemkaart overwegend als zand en zandleem beschouwd. Gelet op de beperkte dikte van het kwartair dek wordt hiervoor geen aparte modellaag beschouwd. Verticaal worden daarom slechts 2 hydrogeologische modellagen beschouwd. De hoogteligging van de hydrogeologische formaties werd overgenomen uit het Vlaams Grondwatermodel VGM (VMM 2014, Afdeling Operationeel Waterbeheer – Dienst Grondwaterbeheer). De bovenste modellaag het als bovengrens het maaiveld en als ondergrens de basis van de formatie van Berchem (HCOV 254). De onderste modellaag wordt onderaan begrensd door de formatie van Diest (HCOV 252). Horizontaal wordt een variabele knooppuntafstand gekozen van maximaal 50 m en een verfijning tot minimaal 10 m rondom het projectgebied.

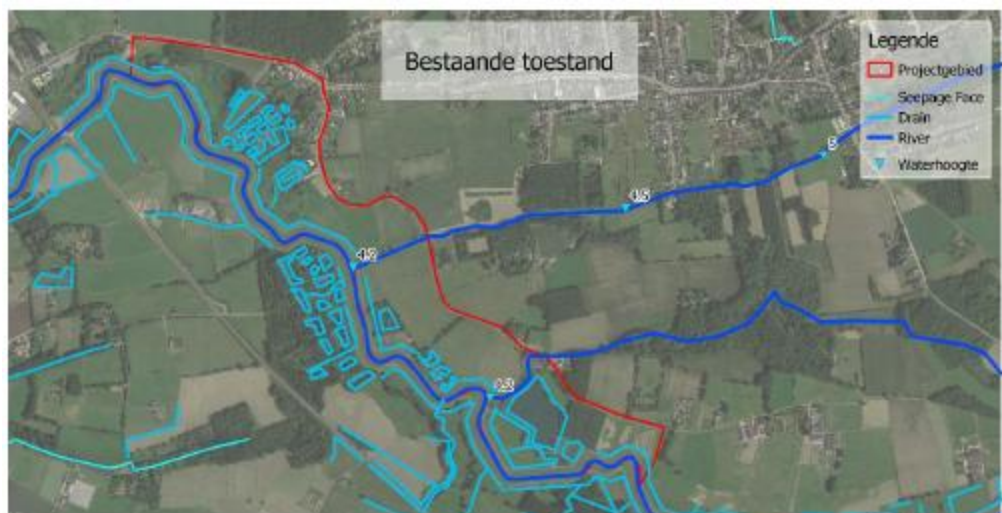
Interne randvoorwaarden

Rivieren en drainage

De bevaarbare waterlopen Grote Nete, Netekanaal en Kleine Nete worden bemeten en zijn permanent watervoerend. Deze worden als “River” randvoorwaarde ingebracht in het model. De waterlopen Rotbeek en Lindekensbeek werden bemeten tijdens de meetcampagne in het lopend onderzoek. Hoewel er niet steeds een stroming waarneembaar was tijdens de zomermaanden, bleken de waterlopen het jaar rond watervoerend. Daarom worden deze in het model beschouwd als “River” randvoorwaarde.

De overige waterlopen en grachten zijn mogelijk niet steeds watervoerend. Deze worden in het model ingebracht als “Drain” randvoorwaarde. In het studiegebied, het valleigebied van de Grote Nete, komt de drainagehoogte van de grachten naar schatting overeen met de gemiddelde waterstand op de Grote Nete. De overige waterlopen in het modeldomein worden als drainage “Drain” randvoorwaarde ingebracht met drainagehoogte relatief t.o.v. het maaiveld. Een drainagepeil van 1 meter onder maaiveld werd opgelegd.

Het overzicht van de rivier en drainage randvoorwaarden wordt grafisch weergegeven in Figuur 244, een uitvergroting van deze schets ter hoogte van het studiegebied wordt gegeven in Figuur 245.



Figuur 245: Schema interne randvoorwaarden in de huidige toestand

Grondwatervoeding en onttrekkingen

Aan de bovenste modellaag wordt een tijdsafhankelijke grondwatervoeding opgelegd. Deze voeding werd berekend in het kader van de opmaak van het VGM met het ruimtelijk verdeelde WETSPA model (Batelaan & De Smedt, 2001). Binnen de grenzen van het modelgebied worden slechts een beperkt aantal grondwateronttrekkingen aangetroffen (aangegeven in Figuur 244, met indicatie van het vergunde jaardebiet). Het vergunde jaardebiet is echter beperkt tot minder dan 10000 m³/jaar.

Kalibratie en gevoeligheidsanalyse

De ijking van het model gebeurt door het aanpassen van de modelparameters in functie van het bekomen van realistische grondwaterstanden en stromingen. Na parameterwijziging worden de grondwaterstanden vergeleken met de gemiddelde, geobserveerde stijghoogten. Daarnaast wordt tevens met het globale stijghoogtepatroon nagegaan of het model ook onrealistische resultaten geeft op plaatsen waar geen of weinig metingen voorhanden zijn zoals te hoge grondwaterstandsverschillen tussen zomer en winter, overstromingen van grondwater in goed gedraineerde gebieden etc.

Een ijkingset wordt gevormd door alle beschikbare waarnemingen in het modelgebied. Deze bestaat uit de waarnemingen van de grondwatermeetnetten van de VMM, ter beschikking gesteld via <https://dov.vlaanderen.be> en de gegevens verzameld in het kader van de meetcampagne. Een overzicht van de waarnemingen wordt gegeven in Figuur 246 en

Tabel 25. De registraties van de VMM binnen het modelgebied gebeuren allen in het kader van het freatisch meetnet van de VMM. De metingen worden slechts 2 maal per jaar uitgevoerd, te beperkt om een onderbouwde grondwaterdynamiek te berekenen. Voor deze metingen wordt daarom slechts de gemiddelde grondwaterstanden gebruikt voor de kalibratie.



Figuur 246: Locaties van de peilbuizen

Tabel 25: Eigenschappen van de gebruikte observatiepunten.

	X [m Lambert72]	Y [m Lambert72]	GHG [mTAW]	GLG [mTAW]	Gemiddeld [mTAW]
Peilbuisnr.	Meetcampagne 2014 (§0)				
PP1	167201	202435	4.70	3.90	4.37
PP2	167267	202478	5.20	4.20	4.69
PP3	167326	202532	5.30	4.25	4.69
PP4	166845	202857	4.60	4.15	4.47
PP5	167947	202095	5.00	4.10	4.59
Filternummer	VMM (https://dov.vlaanderen.be)				
VMM_83520	167890	201305			7.4
VMM_83521	167890	201305			6.2
	X [m Lambert72]	Y [m Lambert72]	GHG [mTAW]	GLG [mTAW]	Gemiddeld [mTAW]
VMM_83522	169506	202573			6.2
VMM_83523	169506	202573			5.0
VMM_83524	170815	203077			4.9
VMM_83525	170815	203077			6.7
VMM_83743	169524	205604			6.6
VMM_83744	169524	205604			6.7
VMM_83745	169524	205604			5.0
VMM_88973	166514	204720			4.3
VMM_88974	166457	204827			4.2
VMM_95060	166580	204988			7.4

De observatiepunten zijn voornamelijk geconcentreerd in het valleigebied van de Grote en Kleine Nete. De gemeten stijghoogtes worden hier in hoofdzaak bepaald door de aanwezigheid van lokale hydrografie (rivieren, drainagegrachten en grondwateraanvulling) en slechts beperkt door de hydrogeologische karakteristieken van de watervoerende formaties of weerstanden van de waterlopen. Een correcte weergave van de gemeten stijghoogtes van de huidige toestand is daarom eerder een bevestiging van het correct ingeven van het drainagestelsel en drainagehoogte dan de juiste keuze van de modelparameters. Deze factoren hebben een invloed op de huidige, thans gedraineerde toestand doch worden drastisch gewijzigd in de beoogde ontworpen toestand. Kalibratie van de huidige toestand is daarom niet noodzakelijk een garantie van de correcte weergave van de ontworpen toestand.

De kalibratie en gevoeligheidsanalyse zal zich daarom focussen op parameters die een invloed hebben in de scenarioanalyse. Hierin wordt een opstuwing/vulling van het valleigebied beoogd tot om en bij de 5 mTAW. Deze waterstand komt overeen met de in het valleigebied geregistreerde winterse grondwaterstand en bevindt zich ca. 1 m boven de zomerse grondwaterstand. Tijdens de zomermaanden wordt met de vernatting van het valleigebied een sterke verticale stijghoogtegradiënt en een neerwaartse grondwaterstroming veroorzaakt. Transportprocessen met een aandeel in de massabalans van het projectgebied zijn de volgende:

- Infiltratie van het opgestuwde water, deze term wordt bepaald door de weerstand van de bodem tegen infiltratie. In de huidige situatie doet de situatie met deze infiltratieweerstand als snelheidsbepalende factor zich niet voor en wordt daarom niet gemodelleerd noch gekalibreerd in de bestaande toestand.

- Laterale grondwaterstroming van of naar de randen van het projectgebied. Deze is het rechtstreekse gevolg van de hydraulische conductiviteit van de watervoerende formaties, in het bijzonder de Kh waarde van de formatie van Berchem ter hoogte van het projectgebied.
- Laterale grondwaterstroming naar de Grote Nete. Deze term wordt ook bepaald door de bovenvermelde hydraulische conductiviteit van de formatie van Berchem, alsook de weerstand van de rivierbedding van de Grote Nete tegen drainage.

In de kalibratie van de huidige wordt daarom gefocust op de hydraulische conductiviteit van de watervoerende formatie ter hoogte van het projectgebied en de weerstand van de rivierbeddingen tegen infiltratie/drainage. Bij wijze van gevoeligheidsanalyse wordt het resultaat van de variaties met deze parameters onderzocht in Tabel 26: gevoeligheidsanalyse voor hydraulische conductiviteit en weerstand tegen infiltratie. Als startwaarde voor de hydraulische conductiviteit wordt 3 m/dag weerhouden, overeenkomstig de afgeijkte waarde van de pompproef voor de formatie van Berchem. Voor de weerstand van de rivierbeddingen wordt een arbitraire waarde van 1 dag genomen.

De kalibratie wordt eerst stationair uitgevoerd voor de jaargemiddelde toestand én met startwaarden voor de hydraulische conductiviteit en rivierweerstand voor alle observatiepunten binnen het modelgebied (kalibratie op gemiddelde grondwaterstanden in Tabel 26). De resultaten worden grafische weergegeven in Figuur 248: Kalibratieresultaten voor de peilbuizen uit de meetcampagne: Links – GHG, Rechts – GLG.. Deze geven een goede overeenkomst met de observaties, zowel in het valleigebied van de Grote Nete (“meetcampagne 2014”) als in de rest van het modeldomein. Een uitzondering hierop vormen de waarnemingen in filters VMM_8352(1/2). Deze zijn geplaatst in de berm van de spoorlijn Aarschot-Lier, op een lokale verhoging in het maaiveld. Het grondwatermodel op deze locatie buiten het valleigebied van de Grote Nete heeft een relatief hoge knooppuntafstand (+ 50 m) en houdt daarom geen rekening met deze lokale fenomenen. Vervolgens wordt de gevoeligheid van de resultaten voor parameterwaarden voor Kh en rivierweerstand onderzocht. Hiervoor wordt een tijdsafhankelijke simulatie uitgevoerd en vervolgens de respectievelijke zomermaxima en wintermaxima vergeleken met de maxima van de waarnemingen in het valleigebied. Eerst wordt de simulatie uitgevoerd met de startwaarden van de hydraulische conductiviteit en rivierweerstand. Vervolgens wordt de hydraulische conductiviteit vermenigvuldigd met een factor 2 en gedeeld door een factor 3. De weerstand tegen infiltratie wordt gedeeld en vermenigvuldigd met een factor 10. De resultaten van de kalibratie/gevoeligheidsanalyse worden weergegeven in Tabel 26 en grafisch weergegeven in Figuur 249: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GHG van de bestaande toestand met: Kh = 3m/dag, R = 1 dag. voor achtereenvolgens de wintertoestand (GHG) en de zomertoestand (GLG).

Met de vooropgestelde basiswaarden van de Kh en R wordt een zeer beperkte afwijking berekend in vergelijking met de waargenomen winterse (GHG) en zomerse (GLG) maxima. Een verhoging van de Kh waarde (Kh = 6 m/dag) geeft aanleiding tot een extra verlaging van de grondwaterstanden, zowel voor de zomertoestand (GLG) als de wintertoestand (GHG). Een verlaging van de Kh geeft een beperkte verbetering van de afwijking tijdens de winter.

Variaties op de weerstanden van de rivierbeddingen tegen drainage/infiltratie, zowel een verhoging of verlaging met een factor 10, geven sterke afwijking t.o.v. de gemeten waarden.

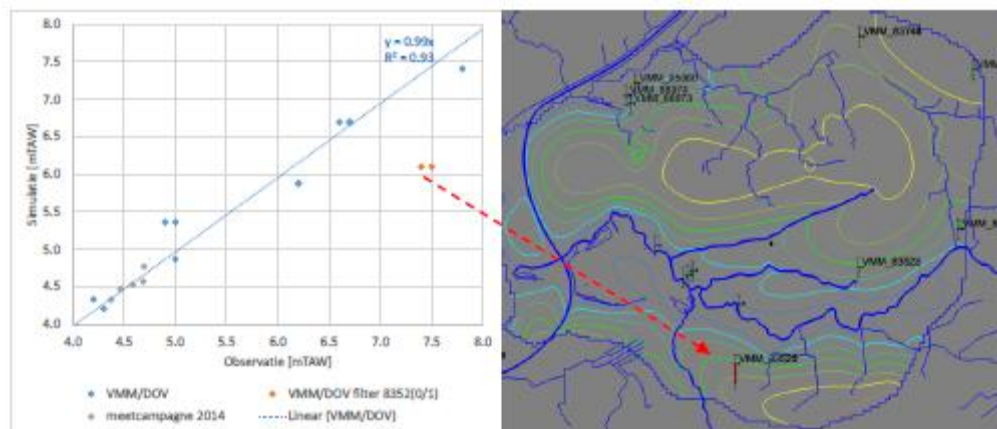
De vooropgestelde waardes kunnen derhalve behouden worden als startwaarde voor de scenarioanalyse.

Resultaten huidige toestand (referentietoestand)

De resulterende grondwaterstanden worden weergegeven in Figuur 249 en Figuur 250 onder de vorm van grondwaterdieptes voor achtereenvolgens het wintermaximum en zomerminimum.

Binnen het projectgebied bevinden de grondwaterstanden zich tijdens de wintermaanden op een diepte van ca. 50 cm onder maaiveld ter hoogte van Grote Nete, oplopend tot 1 meter ter hoogte van de Bartstraat. Tijdens de zomermaanden daalt de grondwaterstand met 50 tot 100 cm. De grondwaterdiepte in het ganse projectgebied bedraagt dan ca. 1 m-mv.

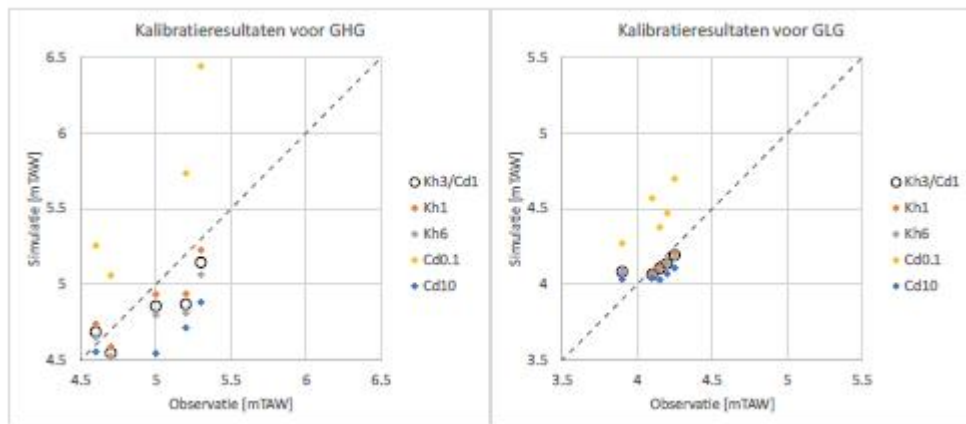
De hoogste grondwaterstanden worden aangetroffen in de depressie in het achterland, tussen de Lindekensbeek en Rotbeek. Tijdens de wintermaanden wordt een grondwaterstand boven maaiveld gemodelleerd, de zomerminima liggen ca. 30 cm onder maaiveld.



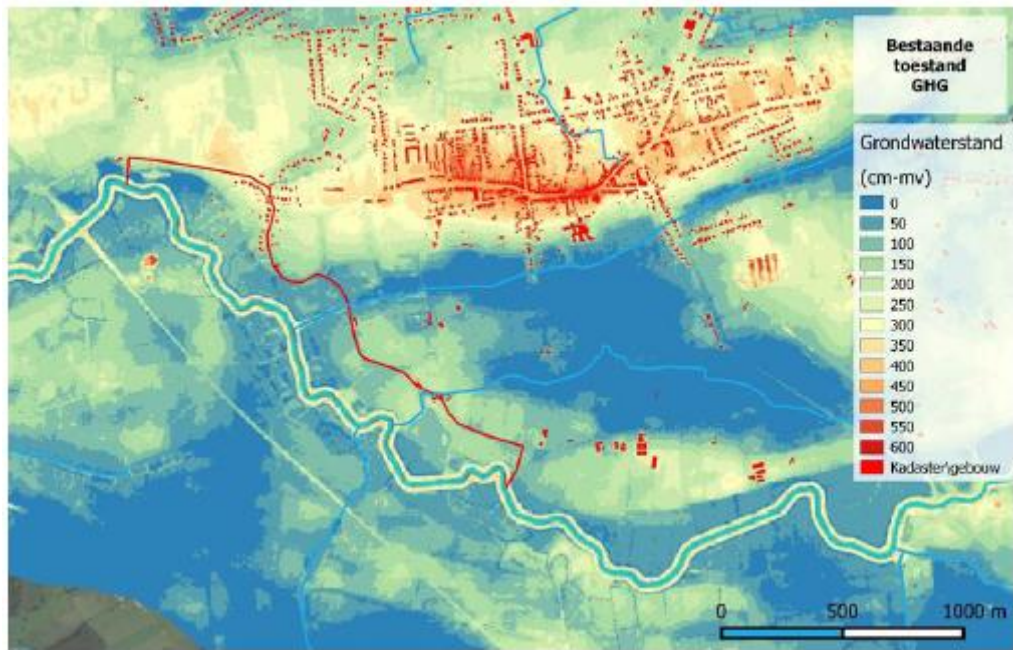
Figuur 247: Kalibratie jaargemiddelde toestand

Tabel 26: gevoeligheidsanalyse voor hydraulische conductiviteit en weerstand tegen infiltratie

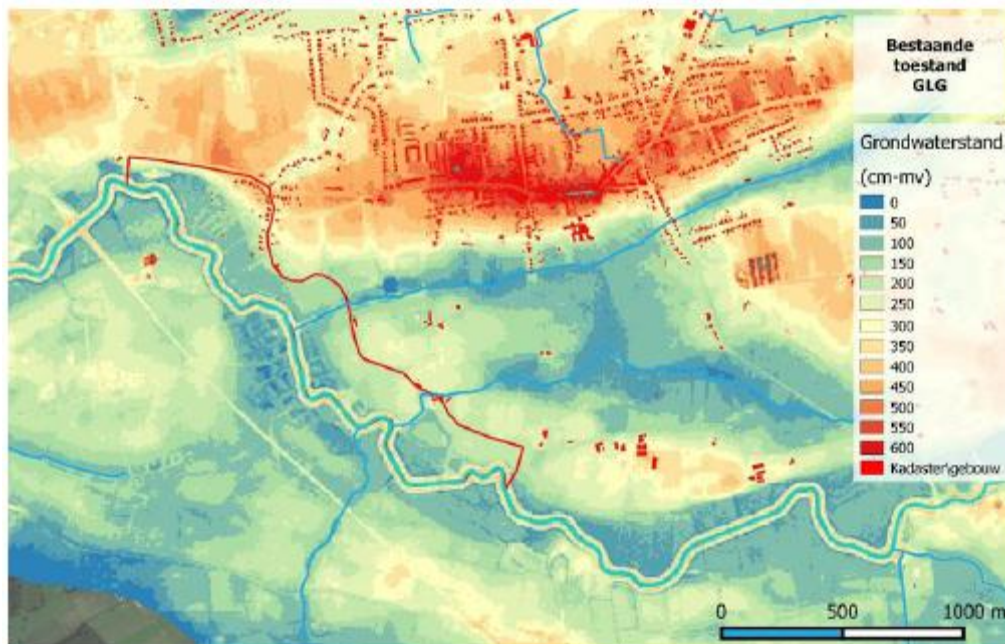
Parameter	Varianten	Afwijking [m]	
		Zomertoestand GLG	Wintertoestand GHG
Hydraulische conductiviteit watervoerende formatie van Berchem Kh [m/dag]	6 [m/dag]	-0.01	-0.19
	3 [m/dag]	-0.00	-0.14
	1 [m/dag]	-0.01	-0.07
Weerstand R of Cd (1/R)	R ÷ 10 / Cd x 10	-0.06	-0.33
	1	-0.003	-0.14
	R x 10 / Cd ÷ 10	0.36	0.98



Figuur 248: Kalibratieresultaten voor de peilbuizen uit de meetcampagne: Links – GHG, Rechts – GLG.



Figuur 249: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GHG van de bestaande toestand met: $K_h = 3\text{m/dag}$, $R = 1\text{ dag}$.



Figuur 250: Grondwaterstand in cm onder maaiveld voor de GLG bestaande toestand met: $K_h = 3\text{m/dag}$, $R = 1\text{ dag}$.

Scenariomodellering

In het kader van de grondwatermodellering van de ontworpen toestanden wordt het model van de huidige toestand aangepast voor de begroting van de term grondwaterinfiltratie. Voor de vernatting van zoekzone 3 werd een maximaal stuwpeil van 5.1 mTAW vooropgesteld. Daar deze opstuwhoogte mogelijk niet haalbaar is tijdens de zomermaanden door infiltratieverliezen wordt ook een inrichting met een lager stuwpeil van 4.9 mTAW beschouwd.

Een eerste wijziging van het model van de bestaande toestand bestaat uit het verwijderen van de drainagegrachten binnen de contouren van het projectgebied. De waterlopen Rotbeek en Lindekensbeek blijven behouden. Vervolgens wordt een waterstand van 5.1 of 4.9 mTAW opgelegd door middel van een "River" randvoorwaarde.

Als mogelijke voedingsbronnen voor het projectgebied werd gebiedseigen water, water vanuit de Grote Nete en de afvoer van de Lindekensbeek beschouwd. Voeding door de Rotbeek wordt niet overwogen wegens te lage afvoer.

Het waterpeil van de Lindekensbeek ter hoogte van het projectgebied komt overeen met het gemiddeld waterpeil van de Grote Nete (4.2 mTAW) en is lager dan de beoogde 5.1 of 4.9 mTAW. In het geval van een voeding door middel van de afvoer van de Lindekensbeek wordt geen verpompings doch slechts een gravitaire afwatering van de waterloop beschouwd. Gelet op het waterpeil van de Lindekensbeek in de bestaande toestand moet de waterloop daarom worden opgestuwd tot het streefpeil van 4.9 of 5.1 mTAW. De verandering van waterpeil in de Lindekensbeek betekent een extra verandering van de interne randvoorwaarden in het grondwatermodel. Er moet derhalve een extra modeltoestand worden doorgerekend met het grondwatermodel.

Samengevat worden volgende modeltoestanden en aanpassingen t.o.v. de bestaande toestand beschouwd:

1. Opstuwung van het projectgebied zonder opstuwung van de Lindekensbeek (Figuur 251):
 - Verwijderen van de drainagegrachten in het projectgebied exclusief Lindekensbeek en Rotbeek
 - Opleggen van een RIVER randvoorwaarden met een waterpeil van 4.9 of 5.1 mTAW
2. Opstuwung van het projectgebied met opstuwung van de Lindekensbeek (Figuur 252)
 - Verwijderen van de drainagegrachten in het projectgebied exclusief Lindekensbeek en Rotbeek
 - Opleggen van een RIVER randvoorwaarden met een waterpeil van 4.9 of 5.1 mTAW
 - Verhogen van het waterpeil in de RIVER randvoorwaarde van de Lindekensbeek tot een minimum van 5.1 of 4.9 mTAW. T.o.v. de huidige toestand betekent dit een verhoging van de waterstand in de Lindekensbeek met ca. 1 m ter hoogte van de monding. De opstuwung reikt tot de Berlaarse Steenweg afwaarts van de dorpskern te Kessel.



Figuur 251: Schema interne randvoorwaarden in de ontworpen toestand zonder opstuwung van de Lindekensbeek



Figuur 252: Schema interne randvoorwaarden in de ontworpen toestand met opstuwing van de Lindekensbeek

Zoals aangegeven in de kalibratiefase kan de meetcampagne (van de huidige toestand) niet met voldoende zekerheid uitsluitel geven over bepaalde parameters: verticale weerstand tegen infiltratie en horizontale geleidbaarheid van de 1e watervoerende laag (formatie van Berchem in de alluviale zone van de Grote Nete) onder het studiegebied. Er wordt daarom een beperkte gevoeligheidsanalyse uitgevoerd van de parameters. Deze analyse wordt uitgevoerd voor een opstuwing tot 5.1 mTAW én met opstuwing van de Lindekensbeek. De verschillende modelconfiguraties worden opgesomd in (Tabel 27). Als maatgevend resultaat voor de gevoeligheid van de parameterwijziging wordt de jaargemiddelde, winterse gemiddelde en zomerse gemiddelde infiltratie weergegeven.

Variaties met de hydraulische conductiviteit K_h hebben een grotere invloed op de infiltratieverliezen dan variaties met de verticale weerstand. Een verhoging van de weerstand tegen infiltratie met een factor 100 geeft aanleiding tot een vermindering van de infiltratie met ca. 100 m³/dag, zowel tijdens de maanden oktober-maart als tijdens de maanden april-september. Variaties met de hydraulische conductiviteit met een factor 3 hebben een verlaging/verhoging van het infiltratieverlies tot gevolg met ca. 200 m³/dag. Met betrekking tot de inrichting van het projectgebied is het infiltratieverlies tijdens de maanden april-september bepalend. De verschillende variaties van de hydraulische conductiviteit en de verticale weerstand hebben slechts een beperkte impact op de infiltratieverliezen in die maanden. Deze variëren tussen 1121 m³/dag en 1774 m³/dag.

Verlagen van het stuwpeil bij gelijke parameterwaarden geeft telkens een verlaging van de infiltratieverliezen met ca. 300 m³/dag tijdens de maanden april-september. Het opstuwten van de Lindekensbeek geeft lagere infiltratieverliezen binnen de grenzen van het projectgebied tijdens de maanden april-september (ca. 200 m³/dag) dan de situatie zonder opstuwing van de Lindekensbeek. De reden hiervoor is dat in het geval van opstuwing van de Lindekensbeek, het grondwater buiten het projectgebied hoger wordt opgestuwd. De hogere grondwaterstanden rond het projectgebied geven aanleiding tot een beperkter verlies langs de randen.

Tabel 27: Impact van de verschillende modelconfiguraties op de waterverliezen van het projectgebied.

Stuwpeil	Factor verticale weerstand	Kh [m/d]	Resultaten grondwatermodel: infiltratie vernatte zone + evaporatie [m ³ /dag] Negatief = verlies uit projectgebied Positief = voeding projectgebied		
			jaargemiddeld	Gemiddelde oktober-maart	Gemiddelde april-september
Met opstuwing Lindekensbeek					
5.1	1	1	-592	-54	-1129
		3	<u>-893</u>	<u>-323</u>	<u>-1464</u>
		6	-1172	-571	-1774
	0.1	3	-772	-202	-1342
			10	-615	-109
4.9	1	3	<u>-549</u>	<u>18</u>	<u>-1117</u>
Zonder opstuwing Lindekensbeek					
5.1	1	3	-1055	-488	-1621
4.9	1	3	-672	-107	-1237

Impact opstuwing regionale grondwaterstanden

De verhoging van de watertafel in het projectgebied heeft een verhoging van de grondwaterstanden buiten de grenzen tot gevolg. Zonder opstuwing van de Lindekensbeek worden de hoogste grondwaterstandsverschillen bereikt ten noorden van het projectgebied en ten westen van de dorpskern van Kessel (Figuur 257 tot Figuur 258). Aan de randen van het projectgebied, ter hoogte van de Bartstraat wordt tijdens de zomerperiode een verhoging van 60 cm en tijdens de winterperiode een verhoging van gemiddeld 30 cm berekend.

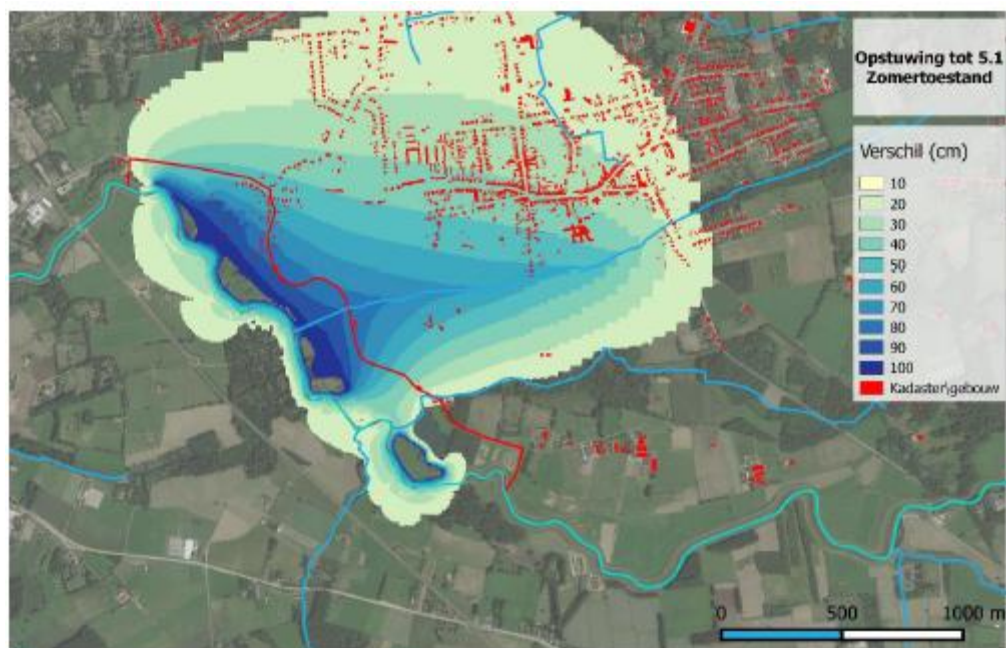
Wanneer ook de Lindekensbeek wordt opgestuwd, wordt de oppervlaktewaterstand van deze waterloop verhoogd tot ver buiten de grenzen van het projectgebied. Door het beperkte verval van de bedding van de Lindekensbeek zal de opstuwing vanaf de monding een verhoging van de oppervlaktewaterstand veroorzaken tot afwaarts van de Berlaarsesteenweg.

Het effect van de opstuwing van het projectgebied mét opstuwing van de Lindekensbeek op de grondwaterstanden wordt weergegeven in Figuur 253 tot Figuur 256 onder de vorm van waterstandsverschilkaarten met de huidige toestand. Deze worden weergegeven voor een opstuwing van de Lindekensbeek tot 5.1 mTAW voor zomertoestand (Figuur 253) en wintertoestand (Figuur 254), alsook voor een opstuwing tot 4.9 mTAW (Figuur 255 voor de zomertoestand en Figuur 256 voor de wintertoestand). Waterstandsverschillen van meer dan 10 cm reiken tot aan de dorpskern van Kessel. Verschillen in grondwaterstand zijn logischerwijze extremer tijdens de zomermaanden dan tijdens de wintermaanden. De mogelijk negatieve impact op de grondwaterstanden wordt begroot aan de hand van een eenvoudig criterium: een grondwaterstijging tijdens de wintermaanden van meer dan 10 cm in zones met een ondiepe grondwaterstand (< 50 cm onder maaiveld) wordt als negatief ervaren. De resultaten voor een opstuwing tot 5.1 en 4.9 mTAW wordt weergegeven in respectievelijk Figuur 261 en Figuur 262. Hierbij worden beide configuraties weergegeven: met en zonder opstuwing van de Lindekensbeek.

Voor beide stuwhoogtes 5.1 en 4.9 mTAW zal een opstuwing van het projectgebied mét opstuwing van de Lindekensbeek een invloed hebben tot ver buiten het projectgebied. Meer bepaald in het valleigebied tussen Lindekensbeek en Rotbeek wordt een grote zone landbouwareaal bijkomend vernat.

Opmerking: Dit scenario werd omwille van de negatieve effecten niet verder in beschouwing genomen door de initiatiefnemer en dan ook niet in het plan-MER besproken.

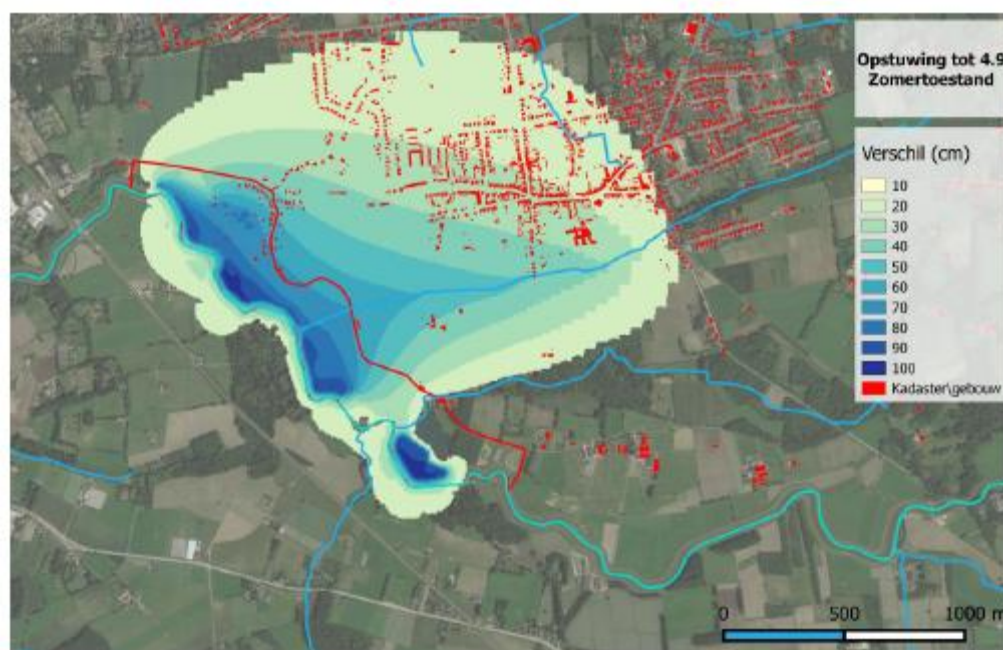
Zonder opstuwing van de Lindekensbeek beperkt de invloedzone zich tot de onmiddellijke omgeving van de Bartstraat. Bebouwing binnen de invloedzone beperkt zich tot de bebouwing binnen het projectgebied. Eventuele schadelijke gevolgen tijdens de wintermaanden kunnen echter worden gecompenseerd door een verbeterde lokale drainage.



Figuur 253: verschilkaart zomertoestand opstuwing tot 5.1 mTAW mét opstuwing Lindekensbeek



Figuur 254: verschilkaart wintertoestand opstuwing tot 5.1 mTAW mét opstuwing Lindekensbeek



Figuur 255: verschilkaart zomertoestand opstuwing tot 4.9 mTAW mét opstuwing Lindekensbeek



Figuur 256: verschilkaart wintertoestand opstuwing tot 4.9 mTAW mét opstuwing Lindekensbeek



Figuur 257: verschilkaart zomertoestand opstuwung tot 5.1 mTAW zonder opstuwung Lindekenbeek



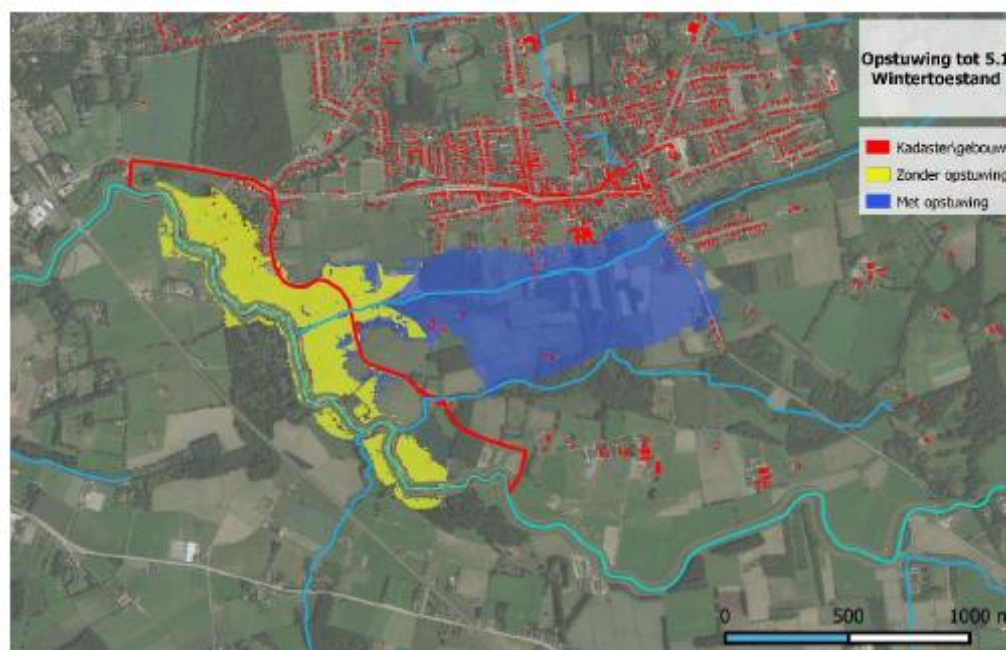
Figuur 258: verschilkaart wintertoestand opstuwung tot 4.9 mTAW zonder opstuwung Lindekenbeek



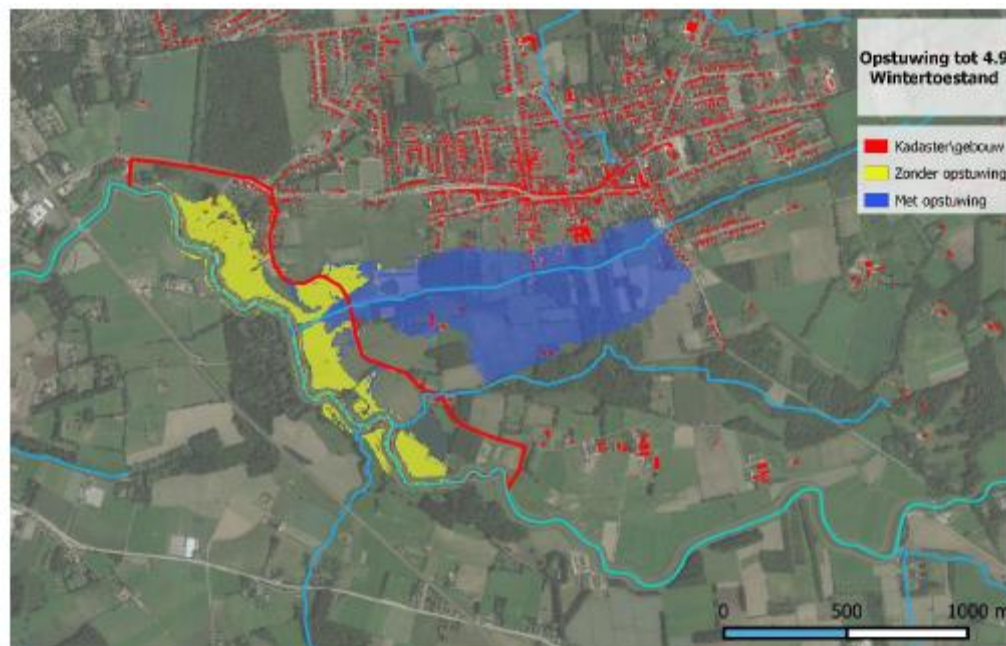
Figuur 259: verschilkaart zomertoestand opstuwing tot 4.9 mTAW zonder opstuwing Lindekensbeek



Figuur 260: verschilkaart wintertoestand opstuwing tot 5.1 mTAW zonder opstuwing Lindekensbeek



Figuur 261: Negatieve impact GHG bij opstuwing tot 5.1 mTAW, inclusief/exclusief opstuwing Lindekensbeek.



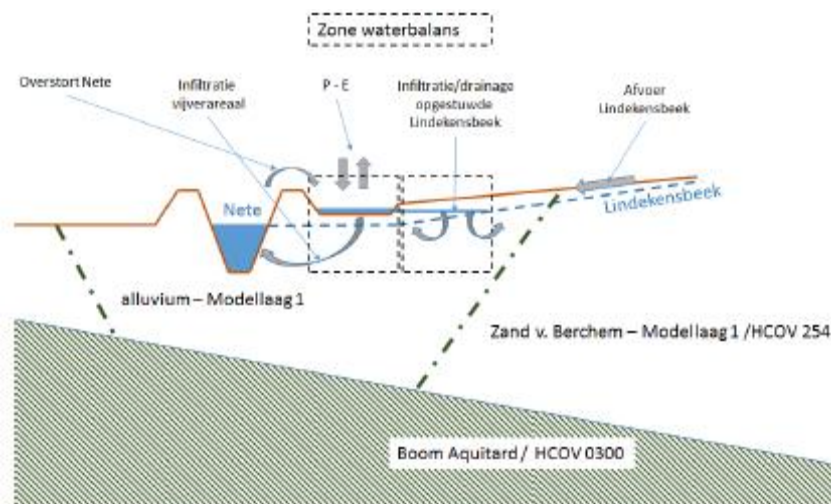
Figuur 262: Negatieve impact GHG bij opstuwing tot 4.9 mTAW, inclusief/exclusief opstuwing Lindekensbeek.

3.2.11. Waterbalans

Tot slot dient voorliggende studie de beschikbaarheid van voldoende water te evalueren om het beoogde stuwpeil van 5.1 mTAW of 4.9 mTAW te realiseren. Aangezien het aanbod van water sterk seizoensgebonden is zal de evaluatie van de beschikbaarheid tijdsafhankelijk zijn. Bij voorkeur wordt het vooropgestelde stuwpeil gehandhaafd tot het einde van het broedseizoen omstreeks einde juli.

Voor een inschatting van de haalbaarheid van de vernatting wordt een tijdsafhankelijke waterbalans opgesteld waarin de verschillende voedingen en verliestermen van het projectgebied tegen elkaar worden afgewogen. De voorgestelde balans maakt gebruik van onderstaande termen zoals weergegeven Figuur 263:

- Infiltratie van het projectgebied "vijverareaal", berekend met het grondwatermodel. In de waterbalans wordt voorlopig abstractie gemaakt van de eventuele impact als gevolg van variatie van de parameterwaarden, gelet op de relatief beperkte impact van de variaties op de infiltratieverliezen tijdens de maanden aprilseptember.
- Neerslag – evaporatie boven open wateroppervlak (term "P-E"). Hiervoor wordt het meerjarig gemiddelde van de waarnemingen te Ukkel tijdens de periode 1992-2012 verwerkt tot een gemiddeld jaar.
- De (optionele) aanvoer van de Lindekensbeek. Deze wordt begroot door de metingen van het basisdebiet (voor een stroomgebiedsoppervlakte van ca. 1 km²) te herschalen naar het volledige, naar het projectgebied af te wateren, stroomgebied, een stroomgebiedsoppervlakte van ca. 2.7 km². Meer duiding en afweging van de term wordt gegeven in 3.2.12
- (Optionele) overstorten vanuit de Grote Nete om eventuele tekorten in de waterbalans op te vangen. De beschikbaarheid van het Netewater voor de vulling wordt beschreven in 3.2.12.



Figuur 263: schematische voorstelling termen waterbalans

3.2.12. Aanvulling oppervlaktewater

Om permanent een voldoende grondwaterstand in het studiegebied te garanderen moeten de evaporatie en infiltratieverliezen worden aangevuld door water te tappen van de Nete of het afleiden en opstuwen van het water uit de Lindekensbeek. Voor beide potentiële bronnen wordt onderstaand een inschatting gemaakt van het aanbod van water tijdens een gemiddeld jaar.

Afvoeren van de Lindekensbeek

De afvoer van de Lindekensbeek werd bemeaten in het kader van deze studie. Voor het bemeaten oppervlakte van 1 km² van het stroomgebied bedraagt de basisafvoer tijdens de wintermaanden naar schatting 10 l/s en daalt naar nul tijdens de zomermaanden. Een opstuwning van de Lindekensbeek ter hoogte van de monding in de Grote Nete impliceert de opstuwning van een stroomgebied van in totaal 2.7 km². Rekenkundig brengt dit de gemiddelde afvoer tijdens de wintermaanden op 27 l/s of 2300 m³/dag. Het beschouwde aanbod van water uit de Lindekensbeek is slechts een ruwe schatting, men dient rekening te houden met volgende onzekerheden:

- De afvoeren van de Lindekensbeek worden bemeaten in het kader van een meetcampagne van de juli 2014 – maart 2015. Het betreft een kortlopende meetcampagne waarin men de evolutie van de afvoer voor een gemiddeld jaar wenst te begroten.
- De respons van het stroomgebied in het voorjaar is op heden nog niet bekend, men gaat voorlopig uit van een eenvoudige cyclische evolutie van de basisafvoer, de afvoer tijdens de lente is een spiegeling van de afvoer tijdens de herfst.
- De metingen worden uitgevoerd op een locatie buiten de invloedssfeer van de Grote Nete, er wordt op deze locatie de afvoer van ca. 1.0 km² stroomgebied bemeaten. In de waterbalans wordt de volledige beschikbare afvoer van het stroomgebied van de Lindekensbeek afgeleid naar het projectgebied. Het herschalen gebeurt louter op basis van de oppervlakte van het stroomgebied, zonder het hydrologisch regime van het stroomgebied afwaarts van de meetlocatie te kennen.
- Door opstuwning in het valleigebied wordt ook vernatting veroorzaakt buiten de contouren van het projectgebied met een potentiële verhoging van de evapotranspiratie tot gevolg. Dit kan aanleiding geven tot een overschatting van het aandeel van de afvoer van de Lindekensbeek.

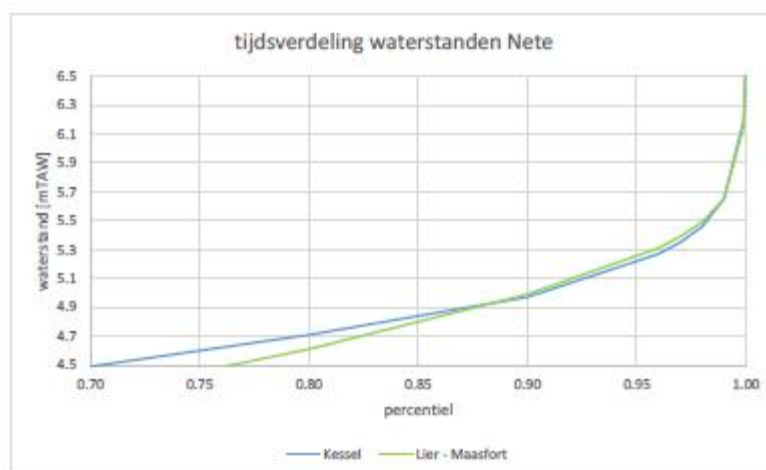
Beschikbaarheid Netewater

Ter hoogte van het gebied wordt de waterstand op de Grote Nete in hoofdzaak bepaald door het getij, de bovenafvoer van de Grote Nete heeft een beperkte invloed. Als gevolg van de getijdewerking is er jaarrond een voldoende debiet beschikbaar om eventuele tekorten aan te vullen.

Gravitaire tap

Een gravitaire tap van Netewater is slechts mogelijk bij waterstanden op de Grote Nete hoger dan het voorziene stuwpeil in het projectgebied. In onderstaande Figuur 264 wordt het voorkomen van voldoende hoge waterstanden op de Grote Nete weergegeven aan de hand van een tijdsverdeling. Deze werd berekend door het gemiddelde te nemen van de geregistreerde waterstanden ter hoogte van de getijposten te Lier-Maasfort en de getijpost te Kessel. Bij lage waterstanden (eb) verschillen de waterstanden van beide stations door het verhang van de bedding. Bij vloed worden de waterstanden bepaald door het getij.

Hierdoor verschillen de waterstanden van beide stations tijdens de vloedfase nauwelijks van elkaar (Figuur 264). Het Netepeil stijgt slechts gedurende ca. 5 % uit boven het stuwpeil van 5.1 mTAW en gedurende 10 % boven het stuwpeil van 4.9 mTAW. De gravitaire tap is dus beperkt in de tijd.



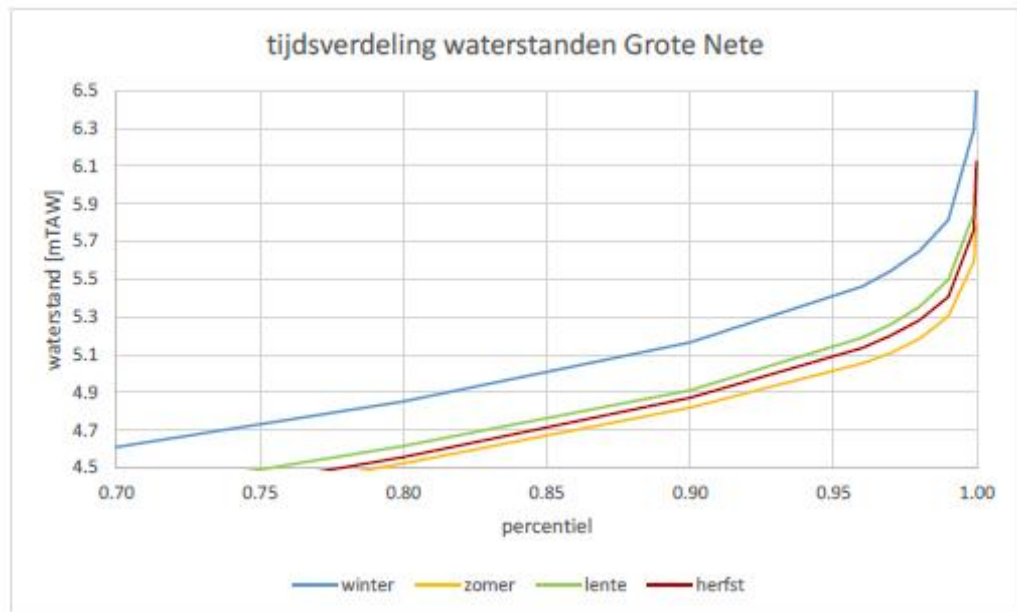
Figuur 264: Tijdsverdeling waterstanden te Kessel en Lier-Maasfort

De waterstanden van de Grote Nete worden beïnvloed door het getij, de bovenafvoer en zijn seizoensgebonden. De tijdsverdeling wordt daarom achtereenvolgens weergegeven voor de wintermaanden (1 december -1 maart); lente (tot 1 juni) zomer (tot 1 september) en de herfst.

De curves van de tijdsverdeling van lente, zomer en herfst zijn vergelijkbaar en liggen beduidend lager dan deze van de wintermaanden. Voor vulpeilen van achtereenvolgens 4.9 en 5.1 mTAW reikt de waterstand van de Grote Nete in achtereenvolgens 10 en 5 % van de tijd boven het gewenste vulpeil in het valleigebied. Per dag komt dit overeen met ruim 1 en 2 uur tijd voor het aftappen van Netewater. Bij een gematigde bovenafvoer bedraagt de maximale waterstand 5.5 mTAW.

De hoger berekende verliestermen als gevolg van de infiltratie hebben een orde van grootte van ca. 1000 m³/dag, met een maximum van ca. 2000 m³/dag. Bij vulling via de Grote Nete wordt het volume tijdens het beschikbare tijdsvenster van 1 uur afgetapt, dit komt overeen met een gemiddeld debiet van ca. 500 l/s

De vulling van het projectgebied vindt daarom plaats tussen het vooropgestelde vulpeil (5.1, 4.9, ...) en de maximale waterstand van 5.5 mTAW op de Grote Nete. Dit geeft een gemiddeld waterstandsverschil tijdens de tap van 0.2 en 0.3 meter voor een vulpeil in het projectgebied van achtereenvolgens 5.1 en 4.9 mTAW. Dit beschikbare niveaoverschil tussen Nete en vulpeil wordt tijdens de potentiële tap verminderd als gevolg van de ladingsverliezen ter hoogte van de voorziene kunstwerken voor de waterinname.



Figuur 265: Tijdsverdeling waterstanden Grote Nete ter hoogte van projectgebied

De positie en hoogte van de Netedijk wordt niet gewijzigd, waterinname kan door middel van een leiding met voldoende diameter door het dijklichaam. Voor een kostenefficiënt gebruik van de leiding wordt deze bij voorkeur volledig onder de waterlijn geplaatst. Oriënterende berekeningen met een metalen ronde koker met lengte van 20 meter, nodig om de afstand tussen in en uitlaat te overbruggen, geven aan dat een diameter van ca. 1 m nodig is om de ladingsverliezen in de koker te beperken tot een orde van grootte van 10 cm.

Voorts worden de ladingsverliezen aan landzijde beperkt door het weglaten van een afvoerkanaal naar het studiegebied. De uitlaat van de waterinname mondt bij voorkeur uit in een open wateroppervlak. Een dwarsprofiel van de principeschets wordt weergegeven in *Figuur 266*. Deze werd ingetekend ter hoogte van de dwarsprofiel 730 (referentie topografische opmetingen uitgevoerd door Landmeetbureau Van Steelandt in het kader van Sigmaplan bestek 16EI/00/39).

Voor een veilige en efficiënte vulling wordt minimaal volgende noodzakelijke kunstwerken voorzien:

- het inlaatkunstwerk aan de rivierzijde, met krooshekken.

- Om overvulling tegen te gaan wordt een terugslagklep met vlotter/tegengewicht voorzien. De terugslagklep met vlotter en tegengewicht noopt een fijne afstelling aan rivierzijde. De klep dient volledig te openen bij een Netepeil van om en bij het gewenste stuwpeil van 5.0 mTAW door het gewicht van de vlotter en dient volledig te sluiten bij een waterstand van 5.5 mTAW door de Archimedes krachten op de vlotter.
- Manueel sluitbare klep in geval van nood
- Terugslagklep aan de afwaartse zijde (landszijde) om terugstroming tegen te gaan tijdens de ebfase.
- Sifonnering onder de Lindekensbeek

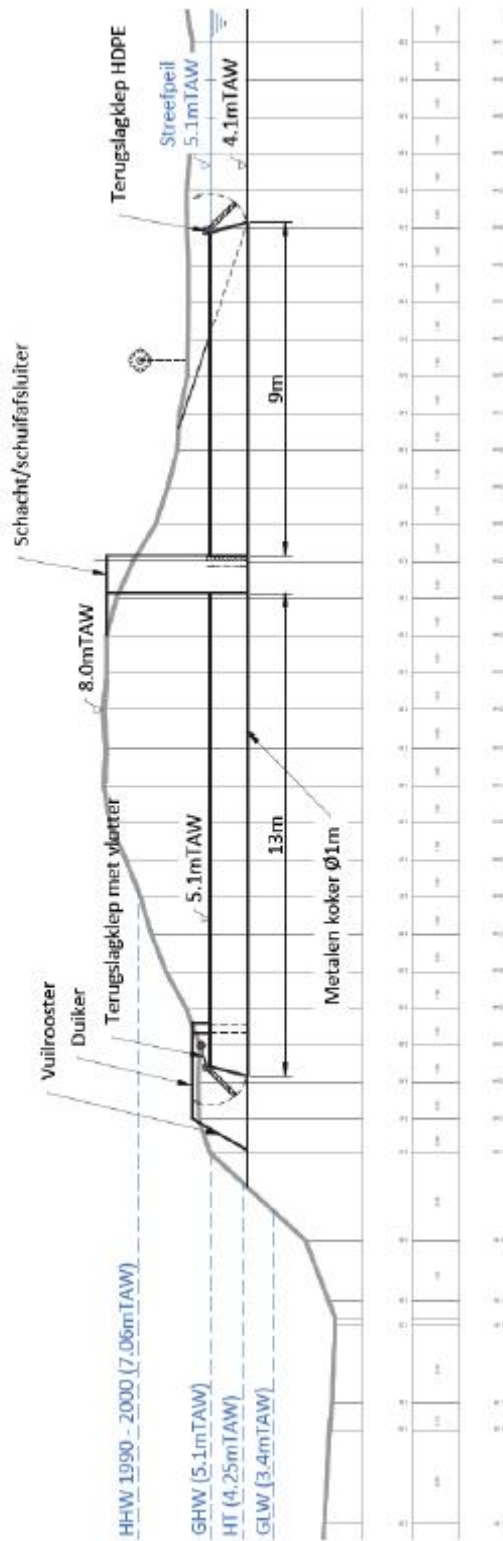
De uiteindelijke efficiëntie van dit vulsysteem met gecumuleerde ladingsverliezen van de leiding, mangaten en terugslagkleppen zijn onderwerp van een tijdsafhankelijke berekening. Hiervoor dient een langdurige tijdreeks van waterstanden op de Grote Nete worden verwerkt waarbij rekening moet worden gehouden met de werking van de kleppen (posities) en tijdsafhankelijke ladingsverliezen in de kunstwerken. De langdurige simulatie valt buiten de scope van het bestek en is thans voorbarig in de fase van een schetsontwerp. We onthouden uit bovenstaande denkoefening dat de vulling vanuit de Grote Nete bij het vooropgestelde vulpeil van 5.1 mTAW of lager (4.9 mTAW) slechts kan plaatsvinden:

- Gedurende korte intervallen;
- Met beperkte waterstandsverschillen tussen Grote Nete en projectgebied;
- Hiervoor kunstwerken nodig zijn met relatief grote afmetingen (leiding diameter van orde van grootte 1 meter);
- Als gevolg van de afmetingen van de leiding moeten een aantal veiligheidsmaatregelen worden ingebouwd tegen overvulling van het projectgebied en dit onder de vorm van terugslagkleppen met vlotter en verticale afsluiter voor noodinterventie.
- De correcte werking van veiligheidskleppen vereist een periodiek onderhoud, zowel wat de efficiënte vulling van het projectgebied als de veiligheidsfunctie betreft.

Verpompen van Netewater

Verpompen van Netewater heeft een aantal voordelen boven de gravitaire tap. Men is niet afhankelijk van de waterstanden op de Grote Nete en er wordt geen verbinding gemaakt tussen Nete en valleigebied onder de vereiste Sigmahoogte van 8.0 mTAW. Een overduidelijk nadeel vormen de aankoop, onderhoud en werkingskosten van de pomp.

GROTE NETE
 DWARSPROFIEL 730
 Bestek 16E/000/39 - Topografische opmeting
 (1430P0019_0730-0760.dwg)



Figuur 266: Dwarsdoorsnede principeschets inwatering Grote Nete

3.2.13. Tijdsafhankelijke waterbalans

De tijdsafhankelijke waterbalans wordt opgesteld voor de beschouwde stuwpeilen 5.1 en 4.9 mTAW en voor de configuraties mét en zonder opstuwing van de Lindekensbeek. In het geval van een balans mét opstuwing van de Lindekensbeek worden volgende termen in rekening gebracht in de waterbalans: 1/ infiltratie; 2/ gebiedseigen neerslag – evaporatie en 3/ de aanvoer van de Lindekensbeek.

In het geval van een balans zonder opstuwing van de Lindekensbeek worden volgende termen in rekening gebracht: 1/ infiltratie; en 2/ gebiedseigen neerslag – evaporatie. Een positieve waarde van de waterbalans duidt op een overschot aan water. Dit wordt afgevoerd via een overlaat naar de Grote Nete. Een negatieve waarde duidt op een tekort aan water. Tekorten kunnen mogelijk worden aangevoerd door het aftappen van water uit de Grote Nete. Zo niet zal het waterpeil in het projectgebied dalen.

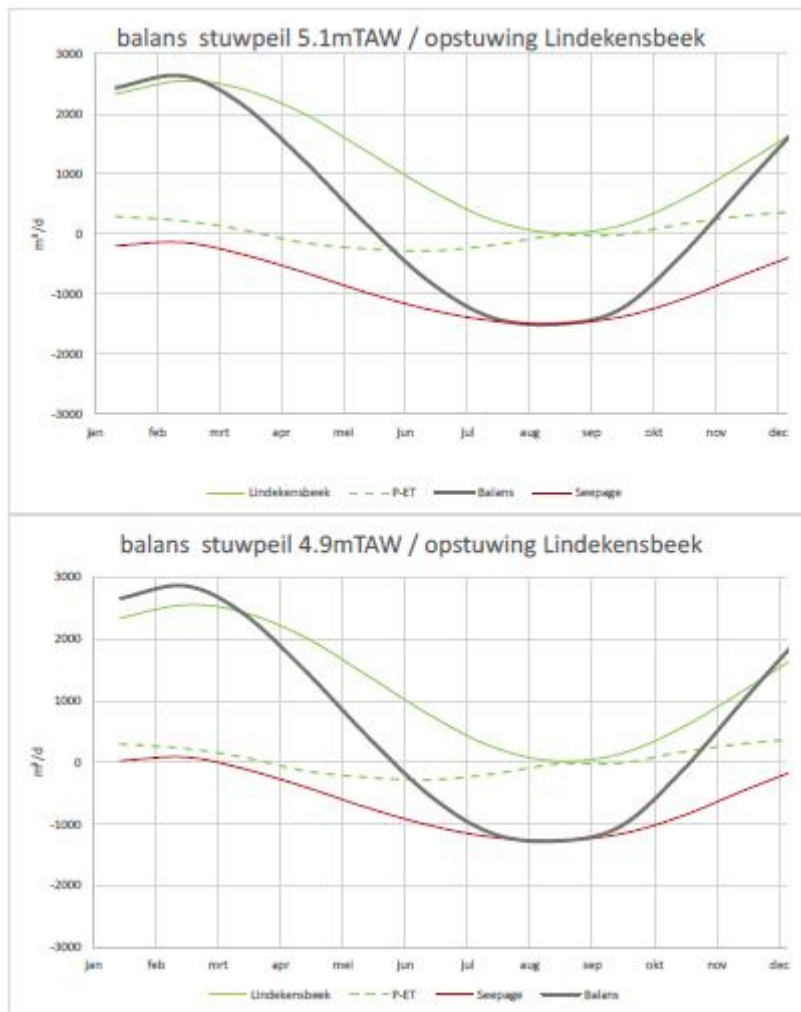
Voor een eerste inschatting van de waterbalans worden balansen opgesteld voor een gemiddeld klimatologisch jaar. Vervolgens wordt voor de optie zonder opstuwing van de Lindekensbeek de noodzaak tot aanvulling met Netewater geëvalueerd voor de tijdsperiode van 2006 tot 2014.

Jaargemiddelde klimatologische condities

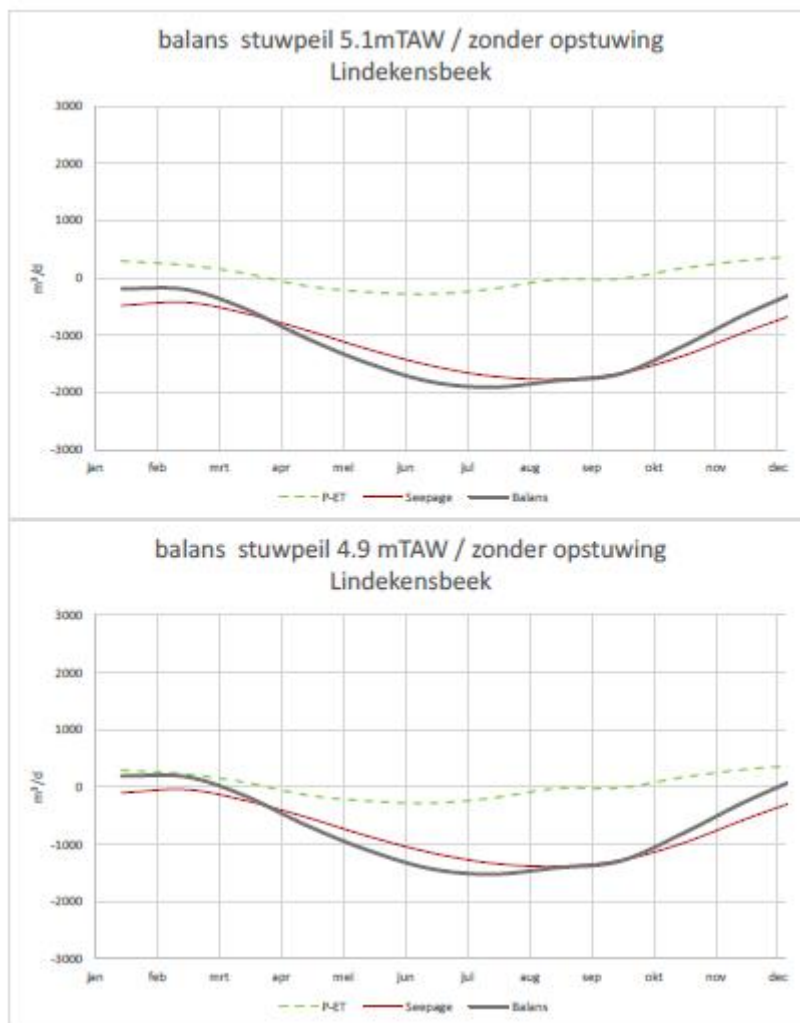
In onderstaande beschrijving van de waterbalansen worden tekorten opgetekend met een orde van grootte van 1000 m³/dag. Een tekort van ca. 1000 m³/dag voor een oppervlakte van het projectgebied van 25 ha komt overeen met een daling van een oppervlaktewaterstand van 4 mm per dag of 12 cm per maand.

Bij opstuwing van de Lindekensbeek wordt de afvoer van deze beek dus meegerekend in de balans. De resultaten voor een gemiddeld jaar worden voorgesteld voor verschillende stuwpeilen in *Figuur 267*. Het infiltratieverlies (putterm - rode lijn in *Figuur 267*) is beperkt tijdens wintermaanden en loopt tijdens de zomermaanden op tot 1500 m³/dag voor een opstuwing tot 5.1 mTAW en 1200 m³/dag voor een opstuwing tot 4.9 mTAW. De afvoer van de Lindekensbeek (bronterm - groene lijn in *Figuur 267*) daalt tot onder 1000 m³/dag vanaf juni. Voor een opstuwing tot 5.1 mTAW wordt een positieve balans (grijze lijn in *Figuur 267*) behouden (overschot) tot midden mei. In geval van een opstuwing tot 4.9 mTAW wordt dit tijdstip met een halve maand verlaat tot begin juni.

Zonder opstuwing van de Lindekensbeek wordt de afvoer van deze waterloop niet meegerekend in de balansen in *Figuur 268*. Verpompen van de Lindekensbeek naar het projectgebied wordt m.a.w. buiten beschouwing gelaten. Het deficit in de waterbalans moet worden aangevuld vanuit de Grote Nete. In dit geval is de waterbalans positief tot begin maart met een deficit stijgend tot 2000 m³/dag tijdens de zomermaanden bij een stuwpeil van 5.1 mTAW en een deficit van 1500 m³/dag voor een opstuwing van 4.9 mTAW.



Figuur 267: Bron en puttermen waterbalans met opstuwing van de Lindekensbeek



Figuur 268: Bron en puttermen waterbalans zonder opstuwing van de Lindekensbeek

Periode 2006-2014

Voor een periode van 8 jaar (2006-2014) wordt de noodzaak van additionele vulling van het projectgebied op dagbasis berekend. Er wordt uitgegaan van een opstelling zonder opstuwing van de Lindekensbeek. Deze wordt uitgevoerd voor een beoogd stuwpeil van 5.1 en 4.9 mTAW. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de broedperiode van maart t.e.m. juli waarbij een streefpeil van achtereenvolgens 5.1 en 4.9 mTAW wordt opgelegd en de periode buiten het broedseizoen waarbij een streefpeil van achtereenvolgens 4.8 en 4.6 mTAW wordt opgelegd.

Watertekorten worden aangevuld door verpompen van Netewater. Het effect van pompen met verschillende capaciteit wordt geëvalueerd: 12.5 l/s, 25 l/s en 50 l/s. Tijdens het broedseizoen wordt gewerkt met een aanslagpeil van de pomp op streefpeil (5.1 of 4.9 mTAW) – 5 cm en een afslagpeil op streefpeil. Buiten het broedseizoen wordt een aanslagpeil gelegd op het streefpeil – 30 cm.

De resultaten van de verschillende opstellingen worden grafisch in *Figuur 269* en *Figuur 270* weergegeven onder de vorm van de evolutie van grondwaterstanden over de periode van 8 jaar met indicatie van het streefpeil tijdens de seizoenen. De resultaten van de tijdreeks worden in Tabel 28 en Tabel 29 verwerkt tot volumes, pompdagen en periodes van watertekort.

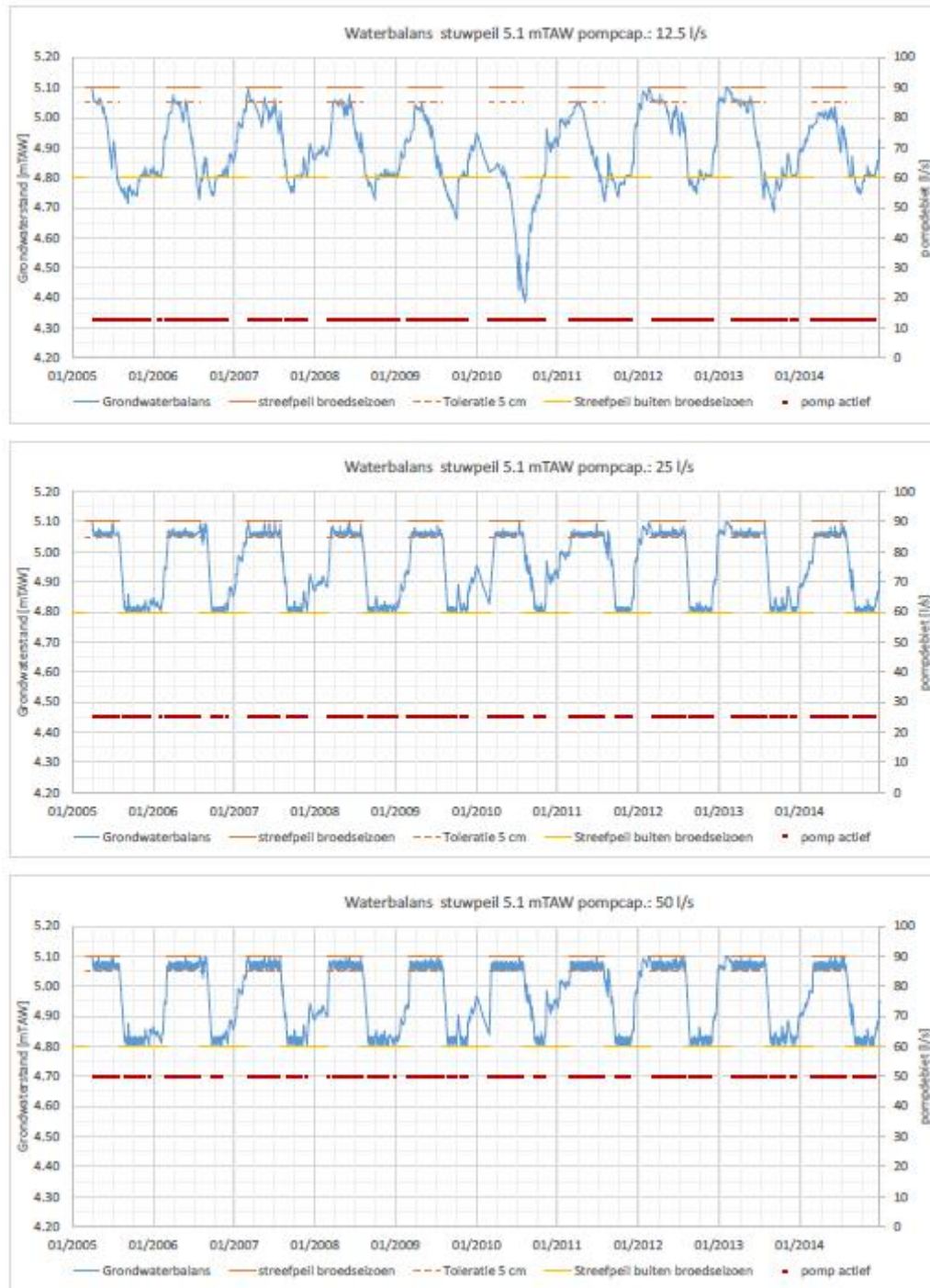
De evolutie van de grondwaterstanden in *Figuur 269* en *Figuur 270* leert dat de verpompingscapaciteit van 12.5 l/s (of ca. 1000 m³/dag) onvoldoende is om een streefpeil van 5.1 mTAW te halen tijdens het broedseizoen en nauwelijks voldoende om een streefpeil van 4.9 mTAW te halen. Ook buiten het broedseizoen zijn er periodes met onvoldoende hoge grondwaterstand. Het aantal pompdagen bedraagt gemiddeld meer dan 200 voor een streefpeil van 5.1 mTAW (Tabel 28) en meer dan 140 voor een streefpeil van 4.9 mTAW (Tabel 29). Tijdens het broedseizoen wordt achtereenvolgens in gemiddeld 129 dagen het streefpeil van 5.1 mTAW en in gemiddeld 63 dagen het streefpeil van 4.9 mTAW niet gehaald. Bij een verdubbeling van de pompcapaciteit tot 25 l/s en vervolgens 50 l/s daalt het aantal pompdagen telkens met een factor 2. Het aantal dagen waarbij het streefpeil tijdens het broedseizoen niet wordt gehaald daalt drastisch tot minder dan 10 dagen.

Tabel 28: Pompvolumes streefpeil broedseizoen 5.1 mTAW

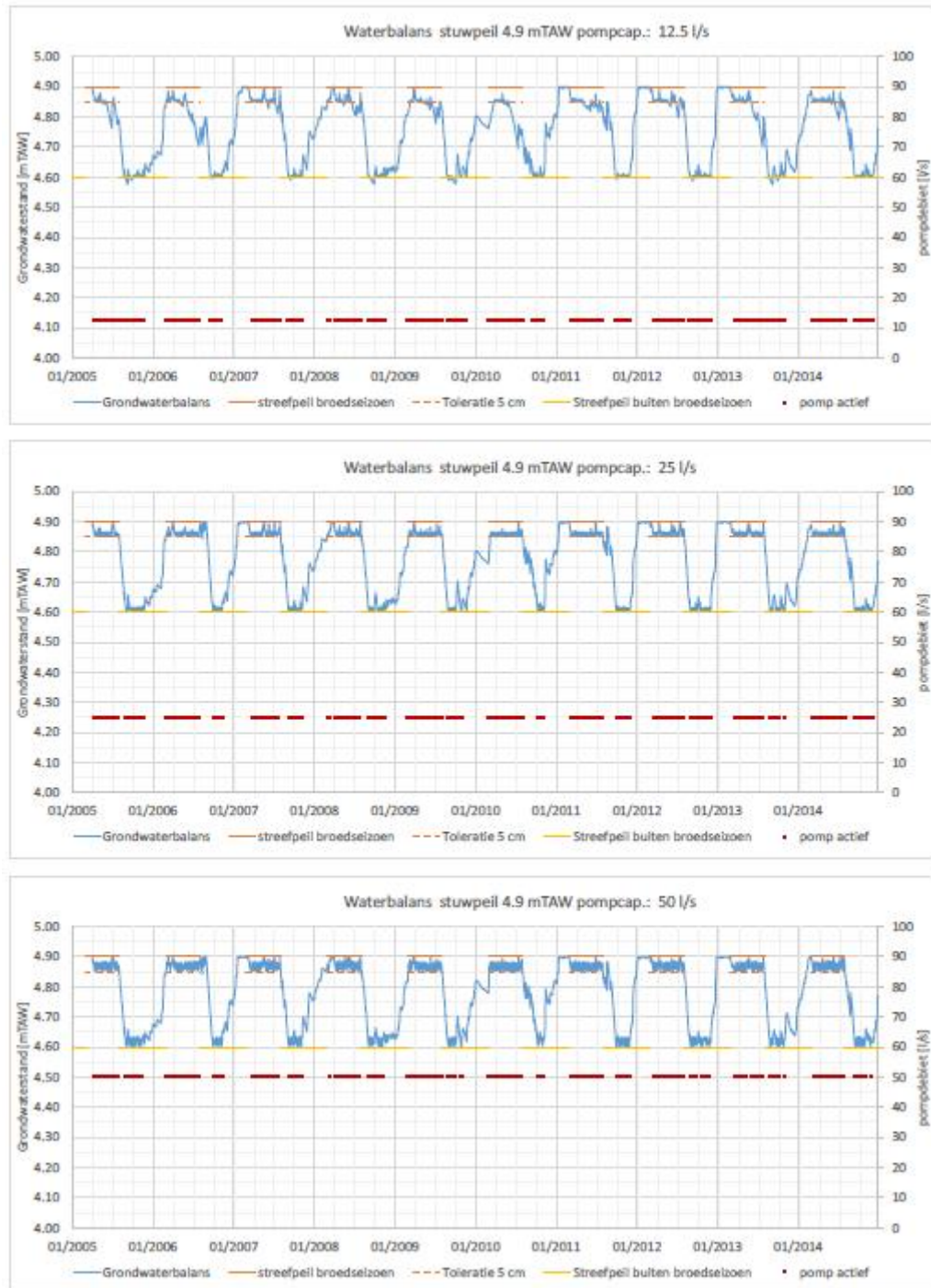
Jaar	Totaal verpompt (m ³ /jaar)			# pomp-dagen			# dagen onder tolerantie binnen broedseizoen (maart - aug - 153 dagen)		
	12.5	25	50	12.5	25	50	12.5	25	50
	Pompcapaciteit (l/s)								
	12.5	25	50	12.5	25	50	12.5	25	50
2006	238680	237600	237600	221	110	55	130	8	4
2007	212760	213840	216000	197	99	50	112	0	0
2008	239760	239760	241920	222	111	56	119	13	5
2009	272160	272160	272160	252	126	63	153	12	5
2010	265680	267840	267840	246	124	62	153	25	9
2011	268920	267840	267840	249	124	62	147	5	1
2012	232200	233280	233280	215	108	54	97	0	0
2013	235440	237600	241920	218	110	56	100	0	0
2014	249480	254880	254880	231	118	59	153	9	3
Gemiddeld	246120	247200	248160	228	114	57	129	8	3

Tabel 29: Pompvolumes streefpeil broedseizoen 4.9 mTAW

Pompcapaciteit (l/s)	Totaal verpompt (m ³ /jaar)			# pomp- dagen			# dagen onder tolerantie binnen broedseizoen (maart - aug - 153 dagen)		
	12.5	25	50	12.5	25	50	12.5	25	50
2006	143707	149109	151270	133	69	35	76	0	0
2007	137224	140465	142626	127	65	33	32	0	0
2008	138304	142626	142626	128	66	33	54	0	0
2009	178282	177202	181524	165	82	42	82	3	2
2010	172880	172880	172880	160	80	40	102	8	3
2011	175041	175041	177202	162	81	41	79	0	0
2012	148029	149109	151270	137	69	35	39	0	0
2013	149109	153431	155592	138	71	36	62	0	0
2014	152351	155592	159914	141	72	37	45	0	0
Gemiddeld	154992	157273	159434	143	73	37	63	1	1



Figuur 269: Evolutie grondwaterstanden 2006-2014 valleigebied bij ≠ pompcapaciteiten, streefpeil broedseizoen 5.1 mTAW



Figuur 270: Evolutie grondwaterstanden 2006-2014 valleigebied bij ≠ pompcapaciteiten, streefpeil broedseizoen 4.9 mTAW