Kustvisie

kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie

DEPARTEMENT
**MOBILITEIT &
OPENBARE WERKEN**

Havenzoneatlas

vlaanderen.be

INHOUDSOPGAVE

Inleiding, proces en overzicht rapporten _ p3

Vier beschermingsstrategieën _ p8

Lees*wijzer* _ p15

Geoptimaliseerde roadmaps _ p26

Nieuwpoort _ p28

Pad “Stormvloedkering in havenmond & sluis thv Ganzepoot”_ p39

Pad “Stormvloedkering in havenmond & sluis thv nieuwe jachthaven” _ p51

Pad “Stormvloedkering in havenmond & sluizen thv kromme hoek” _ p58

Oostende _ p64

Pad “Open haven” _ p68

Pad “Van open naar stormvloedkering” _ p83

Pad “Stormvloedkering” _ p97

Pad “Sluis” _ p115

Blankenberge _ p122

Pad “Stormvloedkering” _ p126

Pad “Van Stormvloedkering naar sluis” _ p143

Pad “Sluis” _ p151

Pad “Open haven” _ p157

Pad “Keersluis” _ p166

Zeebrugge _ p181

Pad “Voorhaven: open & jachthaven: open” _ p186

Pad “Voorhaven: open & jachthaven: sluis” _ p203

Pad “Voorhaven: open & jachthaven: stormvloedkering” _ p210

Pad “Voorhaven: open & jachthaven: keersluis” _ p223

Pad “Voorhaven: stormvloedkering & jachthaven: open” _ p236

Aansluiting strand- en havenzones _ p248

Van zeeweringscontour naar zeeweringslint _ p253

Redelijke geoptimaliseerde roadmaps _ p261

INLEIDING, PROCES EN OVERZICHT RAPPORTEN

INLEIDING

Voorliggende Havenzoneatlas gebruikt de Havenatlas, de Trechteringsnota en de input uit de werkbanken als basis voor verdere optimalisaties van de diverse havenalternatieven.

Op basis van de feedback hebben we de 'keersluis' toegevoegd aan de mogelijke beschermingsstrategieën 'open havenmond', 'stormvloedkering' en 'sluis'.

Per kusthaven hebben we de diverse redelijke alternatieven (op basis van de Trechteringsnota) verder geoptimaliseerd. Hierna worden deze beeldend geduid: aan de hand van roadmaps, snedes en schematische impressies. Per pad gaan we op zoek naar een bijhorend lint. Aan de hand van verkennend ontwerpend onderzoek op basis van doorsnedes hebben we getracht een maat te geven aan deze linten. We geven graag mee dat deze doorsnedes ruimtelijke verkenningen zijn om de maat van het lint te bepalen om toekomstige zeeweringsmaatregelen kwaliteitsvol en kansenrijk in te passen. Het zijn dus geen finale voorstellen.

Om toekomstige acties in te kunnen plannen, hebben we de kantelpunten en beslismomenten van de diverse paden geprojecteerd op verschillende zeespiegelstijging-scenario's. We gebruiken drie scenario's: +1m ZSS (meer waarschijnlijk), +2m ZSS en +3m ZSS (*worst worst case*) tegen 2100.

We voorzien een lees*wijzer* om jullie die handvaten aan te reiken die noodzakelijk zijn om de roadmaps met kantel- en beslismomenten in de tijd eenduidig te interpreteren.

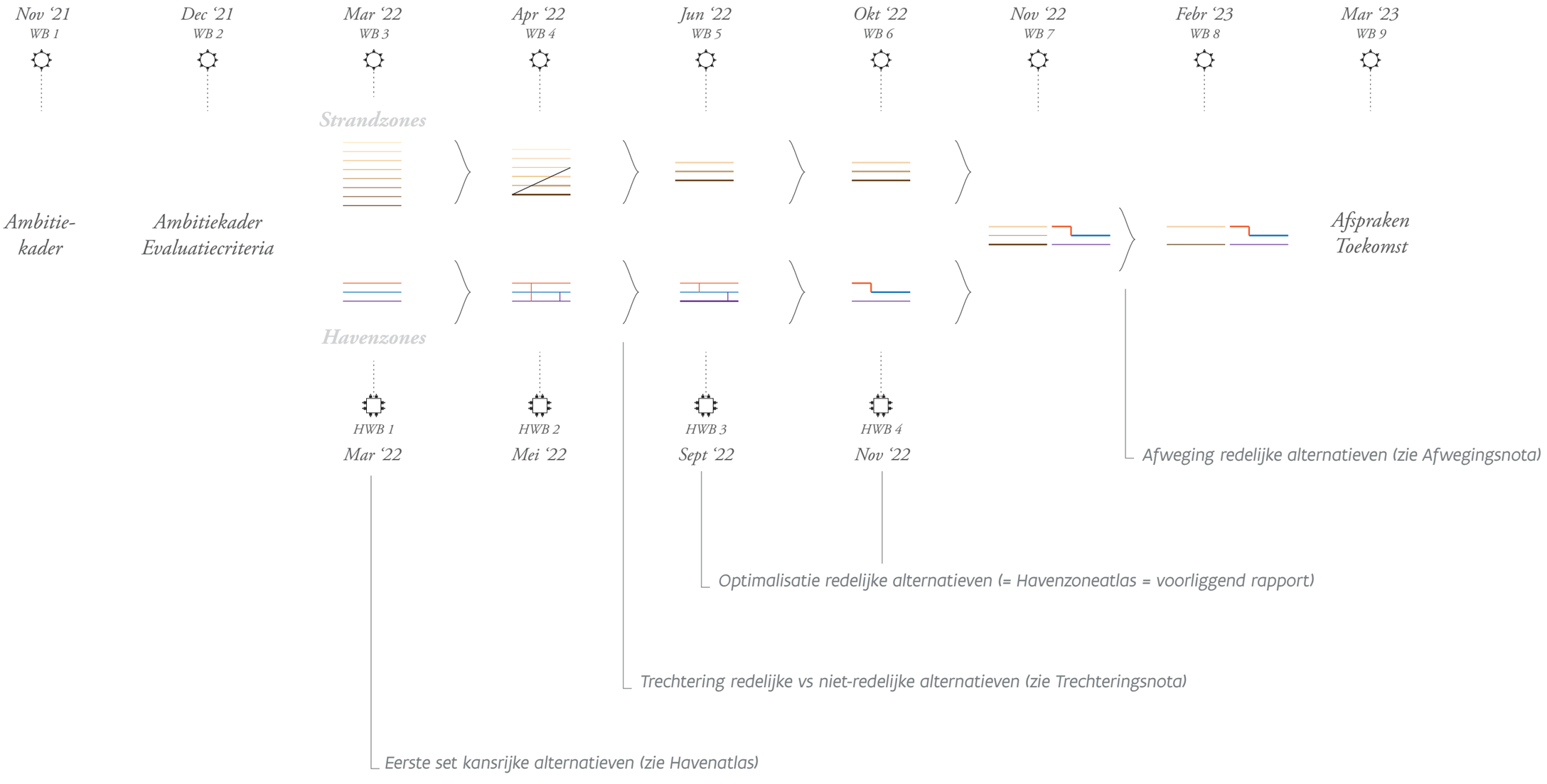
De keuze voor een havenpad kan impact hebben op de strandzones én omgekeerd. Dit illustreren we in het hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".

De bestaande zeeweringsmaatregelen in de havens en de maatregelen die binnen Masterplan Kustveiligheid zijn of worden gerealiseerd om het achterland voor overstroming uit zee te beschermen, volgen een contour langsheen de havenomtrek. De zeeweringsmaatregelen zijn daarbij aanwezig in een beperkte bandbreedte rondom de lijn van deze zeeweringscontour. Binnen Kustvisie gaan we een stap verder: we wensen een lint af te bakenen, eerder dan het volgen van een lijn. De achterliggende redenen worden geduid in hoofdstuk "Van zeeweringscontour naar zeeweringslint". Dit is een vernieuwende aanpak; daarom illustreren we ook al diverse oplossingsrichtingen om de havenlinten kansenrijk in te vullen. Verder onderzoek en afstemming met stakeholders is evenwel noodzakelijk in het vervolgtraject.

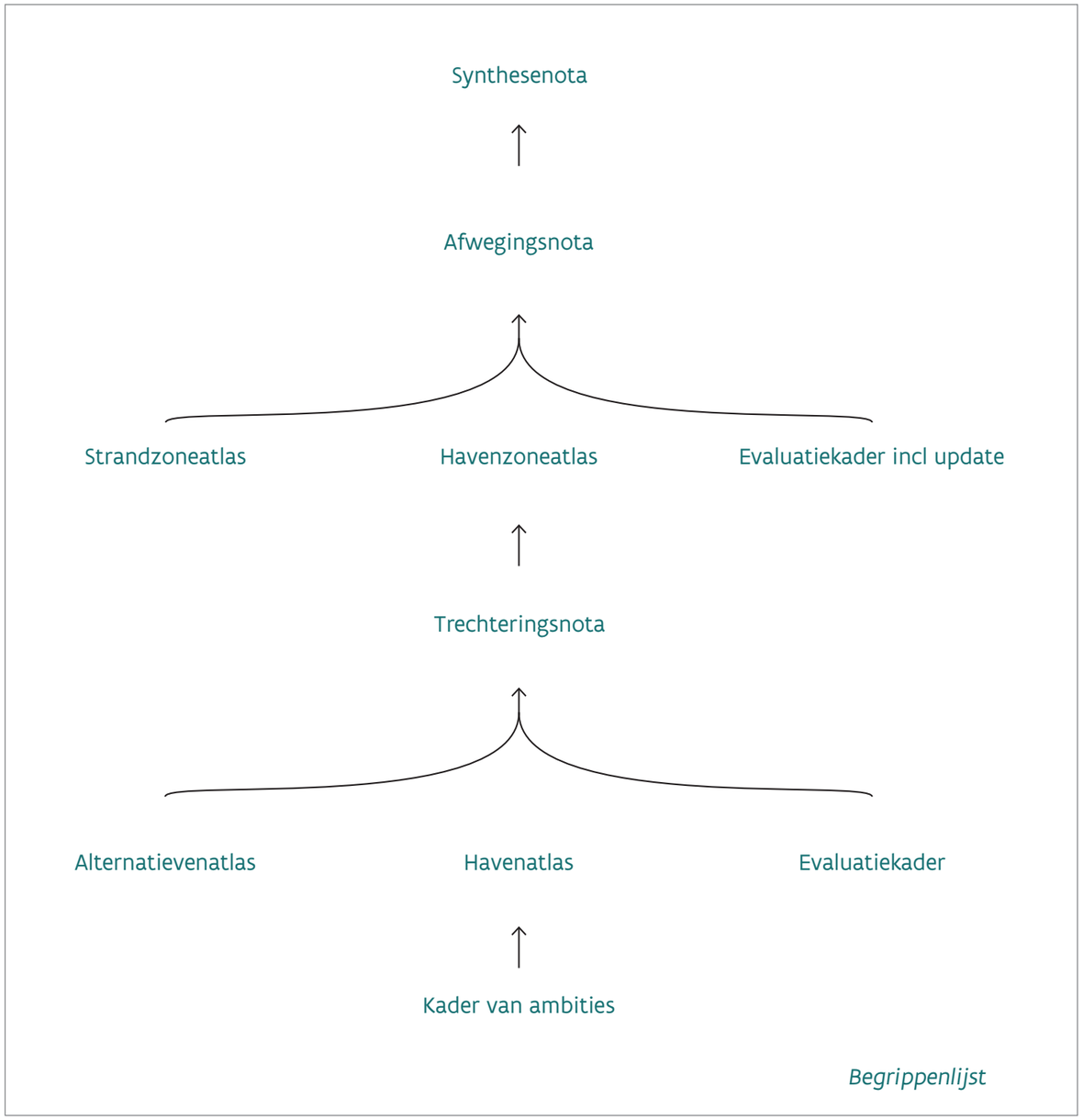
We sluiten deze havenzoneatlas af met een overzicht van de 'redelijke geoptimaliseerde' alternatieven per haven en dit aan de hand van roadmaps. Naast paden met een 'keersluis' zullen we tevens 'slimme paden' toevoegen. 'Slimme paden' gaan ervanuit dat we vandaag nog niet moeten beslissen waar vandaag nog grote onzekerheid over bestaat. Het tempo van zeespiegelstijging (ZSS) is immers een grote onbekende. In de 'slimme paden' nemen we enkel die beslissingen die noodzakelijk zijn op kortere termijn. Dit laat telkens een vork aan toekomstige opties open. Een continue monitoring van de zeespiegelstijging moet input geven aan toekomstige beleidsmakers om op dat moment beslissingen te kunnen nemen. We geven tevens aan welke onze "voorwaardelijke" voorkeuren zijn. Ze zijn "voorwaardelijk" in die zin dat er nog bijkomend onderzoek noodzakelijk is en de alternatieven de toets van het publieke debat moeten doorstaan.

De onderbouwing van deze 'redelijke geoptimaliseerde' alternatieven kunnen jullie terugvinden in de Afwegingsnota.

PROCES

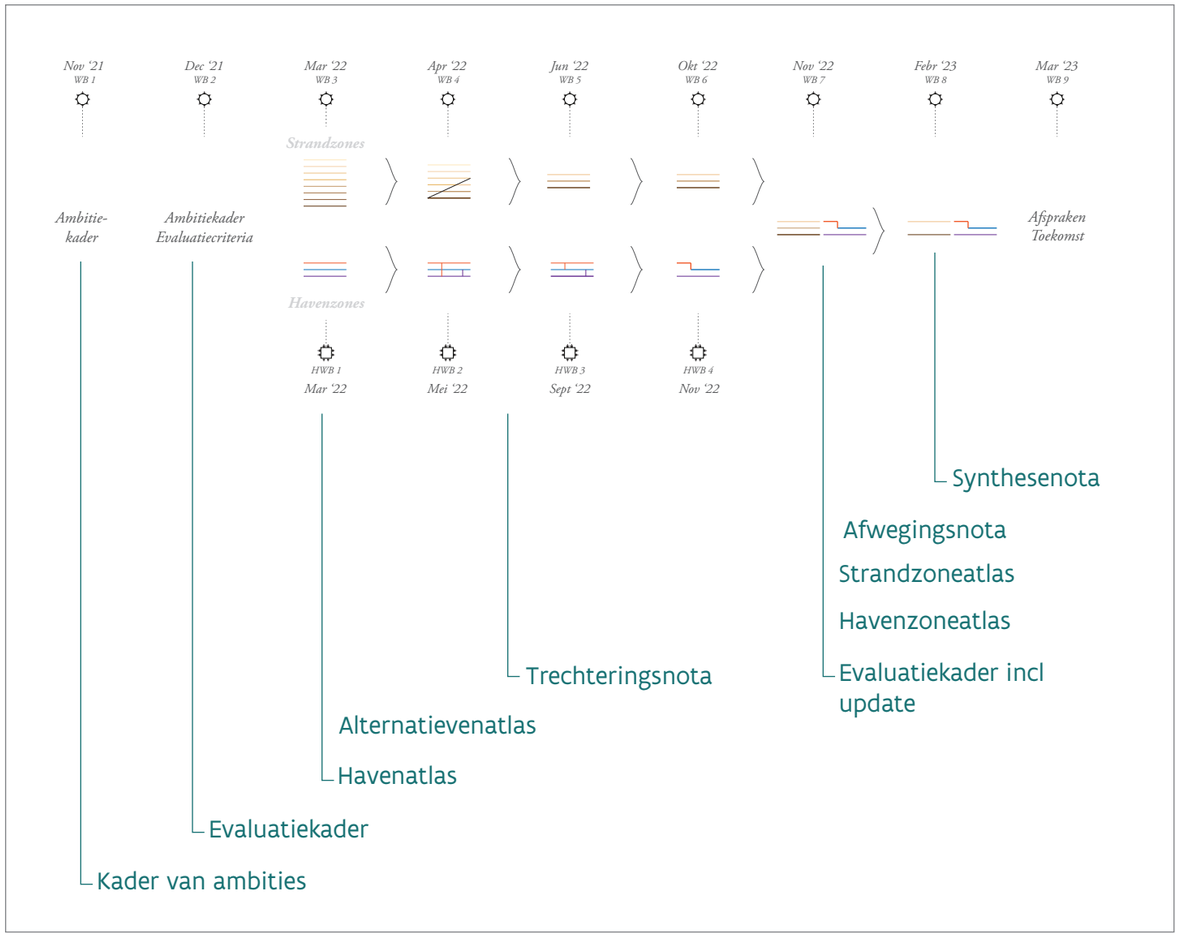

Nov '21
WB 1
Dec '21
WB 2
Mar '22
WB 3
Apr '22
WB 4
Jun '22
WB 5
Okt '22
WB 6
Nov '22
WB 7
Febr '23
WB 8
Mar '23
WB 9
Strandzones
Ambitie-kader
Ambitiekader Evaluatiecriteria
Afspraken Toekomst
Havenzones
HWB 1
Mar '22
HWB 2
Mei '22
HWB 3
Sept '22
HWB 4
Nov '22
Afweging redelijke alternatieven (zie Afwegingsnota)
Optimalisatie redelijke alternatieven (= Havenzoneatlas = voorliggend rapport)
Trechtering redelijke vs niet-redelijke alternatieven (zie Trechteringsnota)
Eerste set kansrijke alternatieven (zie Havenatlas)

OVERZICHT RAPPORTEN



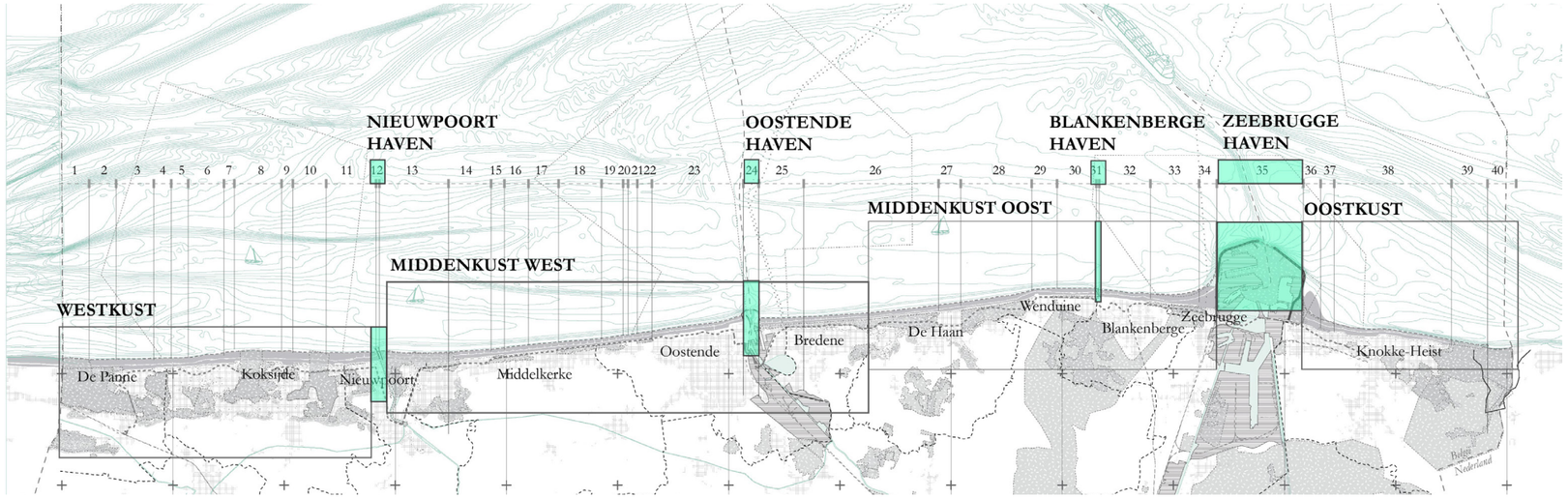
Onderlinge relatie rapporten

Om de lezer wegwijs te maken doorheen de diversiteit aan beschikbare rapporten én hun onderlinge verhouding, hebben we de rapporten geprojecteerd op de proces-balk en hebben we ze gerangschikt ten aanzien van elkaar (rapporten geven input aan bovenliggende rapporten).

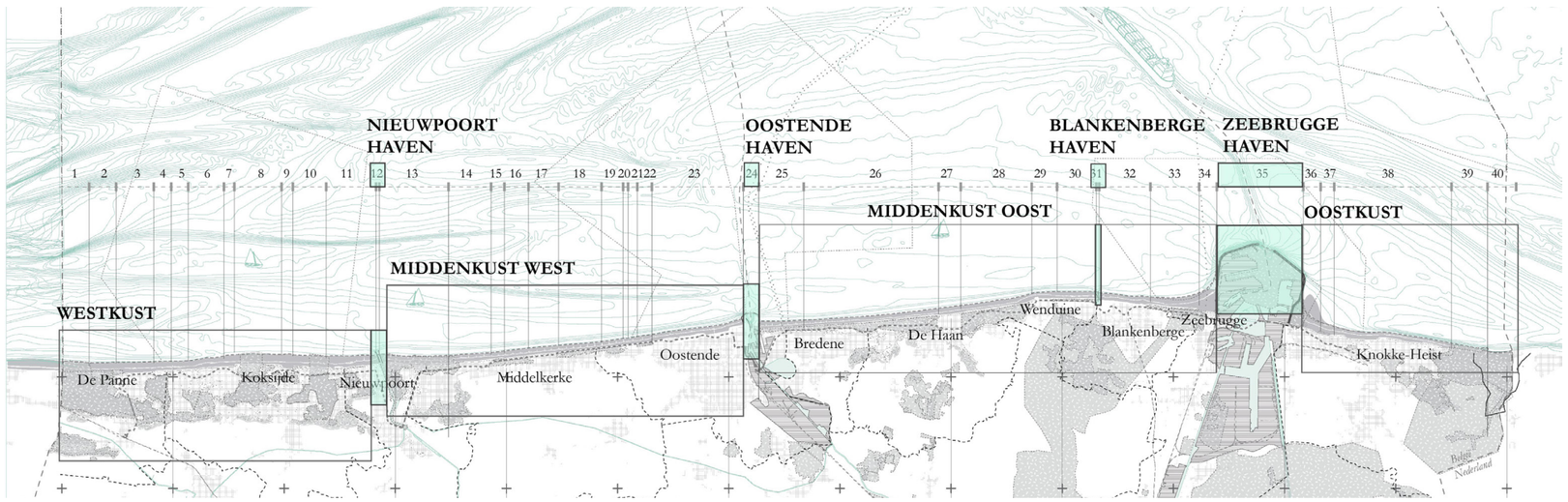


Overzicht rapporten in de tijd

GEOGRAFISCHE ZONES



Zonering tijdens co-creatief onderzoekstraject



Zonering vervolgtraject

Om procesmatige redenen hebben we tijdens het co-creatie onderzoekstraject de kust opgedeeld in 4 geografische zones: Westkust (De Panne, Koksijde-Sint Idesbald-Oost-Duinkerke, Nieuwpoort), Middenkust West (Middelkerke-Westende, Oostende, Bredene), Middenkust Oost (De Haan Wenduine, Blankenberge, Zeebrugge) en Oostkust (Knokke-Heist). Bredene werd hierbij ingedeeld bij Middenkust West omwille van haar link - via het achterland - met de haven. Voor de havenzones onderscheiden we de vier kusthavens: de haven van Nieuwpoort, van Oostende, van Blankenberge en van Zeebrugge.
Voor het vervolgtraject zal het logischer zijn Bredene onder te brengen bij Middenkust Oost. Voor het ontwerpen van een stabielere kustlijn vormen de havens immers logische scheidingen tussen de zones. De haven van Blankenberge ligt in de zone Middenkust Oost.
De kaarten in voorliggende atlas volgen nog de logica van de werkbanken, en brengen Bredene dus onder in de zone Middenkust West.

VIER BESCHERMINGSSTRATEGIEËN

Voor de vier kusthavens werden doorheen de werkbanken drie beschermingsstrategieën onderzocht: de open haven, de stormvloedkering en de sluis. Op basis van input uit de laatste twee werkbanken hebben we een vierde strategie onderzocht en toegevoegd: de keersluis.

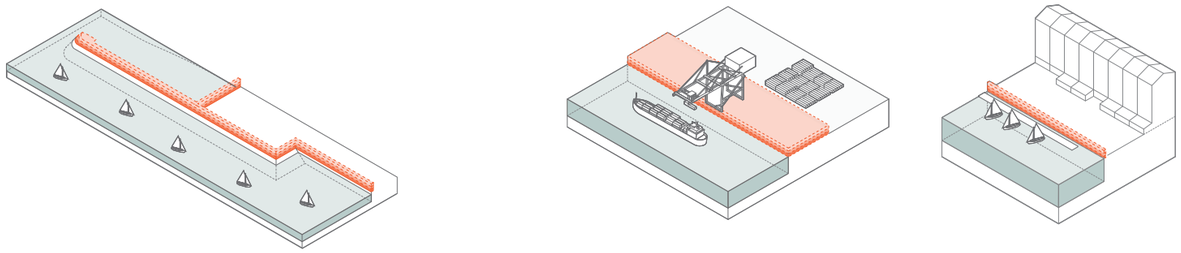
De ” is daarom niet verwerkt in de geoptimaliseerde alternatieven. We nemen de strategie wel mee naar het vervolgtraject als onderdeel van de geoptimaliseerde redelijke alternatieven (zie hfst. Redelijke geoptimaliseerde alternatieven).

MOGELIJKE BESCHERMINSSTRATEGIEËN

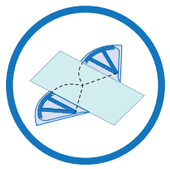
Open, Stormvloedkering, Sluis en Keersluis



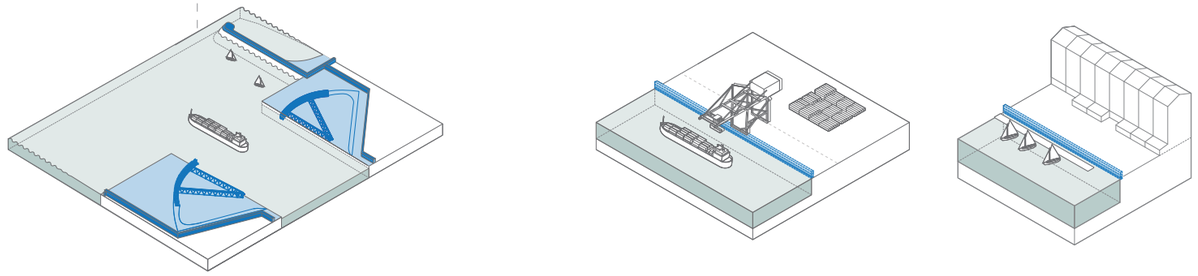
Open havenmond



Strategie 1: Een open havenmond in combinatie met de verhoging van de haveninfrastructuur, gericht op het opvangen van een duizendjarige storm tot en met +3m ZSS. De haven zelf wordt daarbij niet afgesloten. De impact van ZSS en stormen wordt opgevangen door aanpassingen aan de haveninfrastructuur zelf: kades, stormmuren, kaaien en werkplaatsen dienen daarbij opgehoogd te worden. Waar nodig dienen ook gebouwen aangepast te worden. Nadelig zijn de vaak ingrijpende ruimtelijke maatregelen binnen de haven. Hét grote voordeel is dat de haven permanent toegankelijk blijft.



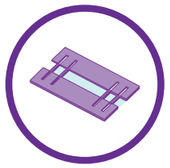
Stormvloedkering (SVK)



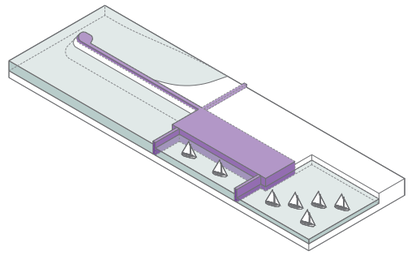
Strategie 2: Het beschermen van de haven met een stormvloedkering (SVK) (gericht op het opvangen van het stormpeil bij een duizendjarige storm, ook na ZSS), in combinatie met het ophogen van haveninfrastructuur (gericht op het opvangen van de ZSS tijdens normale condities). Wanneer een grote storm optreedt, wordt de SVK gesloten en is de haven tijdelijk afgesloten van de zee. Omdat de SVK enkel de haven beschermt tijdens stormen, dient de achterliggende haveninfrastructuur alsnog aangepast aan de normale hoogwaterstanden die meestijgen naarmate de zeespiegel stijgt. Kades, stormmuren, kaaien en werkplaatsen dienen opgehoogd te worden. Waar nodig dienen ook gebouwen aangepast te worden. Dankzij de SVK zijn deze ophogingen lager dan bij ‘een open havenmond’. Bij een open havenmond moeten deze ophogingen immers niet alleen normale hoogwaterstanden kunnen keren, maar ook de hogere stormwaterpeilen. Bovendien kan gespeeld worden met de sluitingsfrequentie van de SVK waardoor ophogingen in het achterhaven nog kunnen geoptimaliseerd (lees: beperkt in hoogte) worden.

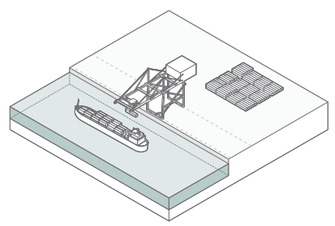
MOGELIJKE BESCHERMINSSTRATEGIEËN

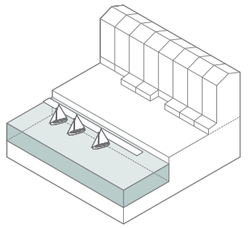
Open, Stormvloedkering, Sluis en Keersluis



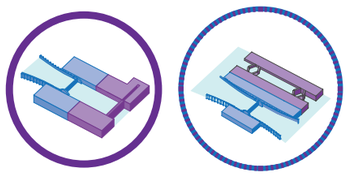
Sluis



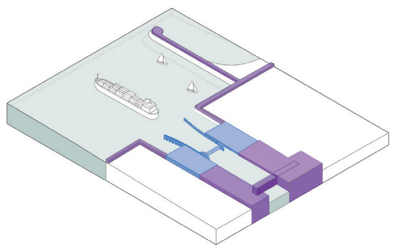


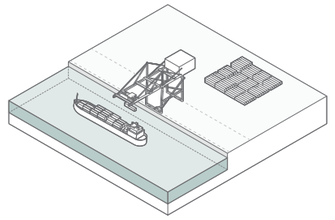


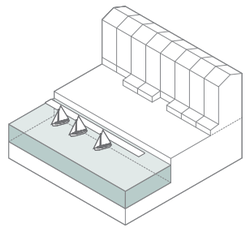
Strategie 3: Het beschermen van de haven aan de hand van een sluis, gericht op het opvangen van een duizendjarige storm tot en met +3m ZSS. Wanneer we kiezen voor een sluis dient in principe de achterliggende haveninfrastructuur niet opgehoogd te worden. De sluis vangt immers zowel de ZSS als het stormpeil op. Nadeel is dat de haven wordt afgesloten van de zee met als gevolg bijhorende wachttijden voor vaartuigen, het verlies van getijdenwerking en het verlies van een vrije toegang tot de zee.



Keersluis

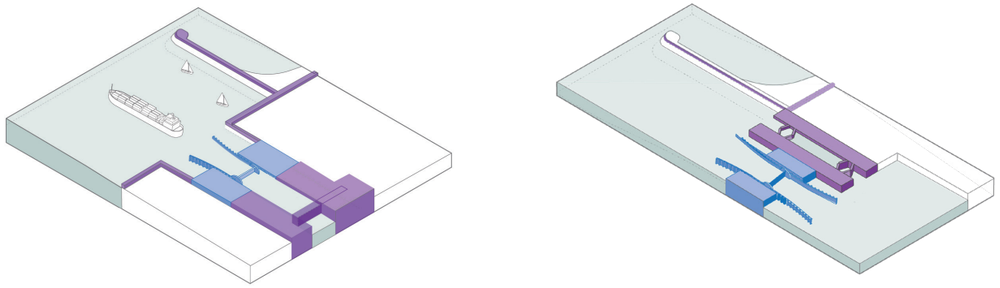






Strategie 4: Het beschermen van de haven aan de hand van een keersluis (ook soms 'open sluis' genoemd). Een keersluis kan een mogelijke tussenstap zijn tussen een SVK en een sluis. In eerste instantie kan een SVK gebouwd worden (het lichtblauwe deel op de tekening). Naarmate de zeespiegel stijgt, zal deze SVK vaker en vaker moeten gesloten worden. Tegen het moment dat omwille van de gestegen zeespiegel de SVK bij elk hoogwater gesloten zou moeten worden, kan de SVK tot een keersluis uitgebreid worden. In de periode rond laagwater kunnen de beide deuren van de keersluis een aantal uren open gezet worden, zodat schepen ongehinderd binnen en buiten kunnen varen. Rond hoogwater zullen de beide deuren dicht gezet moeten worden om overstromingen in de haven te vermijden. De keersluis functioneert tijdens die uren als een normale sluis. Naarmate de zeespiegel stijgt zal het aantal uren dat beide sluisdeuren opengezet kunnen worden, verminderen, totdat de sluisdeuren niet meer opengezet kunnen worden en de keersluis een "permanente sluis" wordt. Op dit concept zijn enkele varianten mogelijk - zie verder

DE KEERSLUIS



Twee opties voor de keersluis

Een uitdaging voor de havens bij zeespiegelstijging is het stijgende waterpeil dat maatregelen in de havens noodzaakt, met een afweging tussen het buiten houden van die stijgende waterpeilen en tegelijk de haven zo toegankelijk mogelijk houden. Algemeen variëren de oplossingsstrategieën voor de haven tussen het volledig open houden van de haven met hoge maatregelen in de haven als gevolg, het volledige afsluiten van de haven (zeesluis) waardoor geen ophogingen nodig zijn en een tussenoplossing waarin de haven wordt afgesloten voor stormen (stormvloedkering).

Tijdens de werkbanken werd voor de jachthavens een alternatieve piste besproken van een constructie die tijdens lage waterstanden kan worden geopend zodat vrije doorvaart mogelijk is, en bij hogere waterstanden wordt gesloten om de haven te beschermen terwijl tegelijkertijd versassing mogelijk is naar toegankelijkheid. Een dergelijke *keersluis* of *open sluis* constructie is een nieuw concept waarmee weinig ervaring is in de waterbouw. Hieraan zijn een aantal uitdagingen verbonden.

Er zijn twee mogelijke varianten denkbaar.

1. Sluisdeur voor de stormvloedkering

Een eerste mogelijk concept is de bouw van een stormvloedkering met één enkele segementdeur (type zoals Nieuwpoort) die op lange termijn aan havenzijde wordt uitgebreid met een sluiskolk en tweede sluishoofd. Dit is echter een nieuw concept en verder studiewerk is nodig.

Door het openen of sluiten van de constructie doorheen het getij kan er een zeer grote krachtwerking op de deuren verwacht worden. Hierdoor zijn ofwel zeer massieve en kostelijke mechanismen vereist ofwel deuren die typisch als stormvloedkering worden ingezet (vb. type segmentdeur zoals toegepast bij de stormvloedkering in Nieuwpoort). Die laatste is eveneens duurder dan de standaard sluisdeuren en minder geschikt als dubbelkerende deur voor versassing. De wateruitwisseling doorheen de keersluis constructie bij volledige opening naar de haven zal ook leiden tot sedimentimport. Onderhoud van deze mechanische constructie omwille van de belasting en mogelijke sedimentatieproblematiek zal dan ook van belang zijn.

Gezien bij lagere zeespiegelstijging de sluitingsfrequentie beperkt is tot stormen zou de constructie in dit concept werkzaam zijn als een stormvloedkering. In aanloop van een zeespiegelstijging van +3m neemt de nodige frequentie van sluiting vervolgens zodanig toe dat elk getij een geloten kering nodig is voor een periode rond hoogwater, naast uiteraard het sluiten bij elke storm. Het is pas in deze laatste fase dat het concept van toepassing is waarbij elk getij de constructie enkele uren (ca 2 à 4 uur) rond hoogwater sluit, maar schepen nog kunnen versassen doorheen de constructie.

Verder zijn er bij deze oplossing ook naar navigatie aandachtspunten. De openstaande sluis vormt een nauwe constructie. Daar doorheen varen terwijl er langsstroming aanwezig is, is niet evident. Het lijkt dan ook aangewezen de constructie breder te maken dan een standaard sluis en om dit verder nautsiche te onderzoeken.

DE KEERSLUIS

In vergelijking met een standaard sluis zijn er dan ook naar technische uitvoering en nautische. toegankelijkheid nog een hele reeks vraagtekens naar haalbaarheid en zijn er daarnaast extra kosten te verwachten bij dit concept. Omwille van de vele vraagtekens en mogelijke hindernissen werd dit type oplossing in eerste instantie dan ook niet meegenomen. Echter, gezien de mogelijke voordelen van een concept en gezien de wenselijkheid ervan tijdens de werkbanken is de keersluis toch opgenomen als variant op de kleinere sluisoplossingen ter hoogte van jachthavens. Er is echter weinig ervaring met dergelijke constructies en gezien de reeks aandachtspunten zoals hierboven aangehaald, is verder onderzoek noodzakelijk voor de haalbaarheid van dit concept.

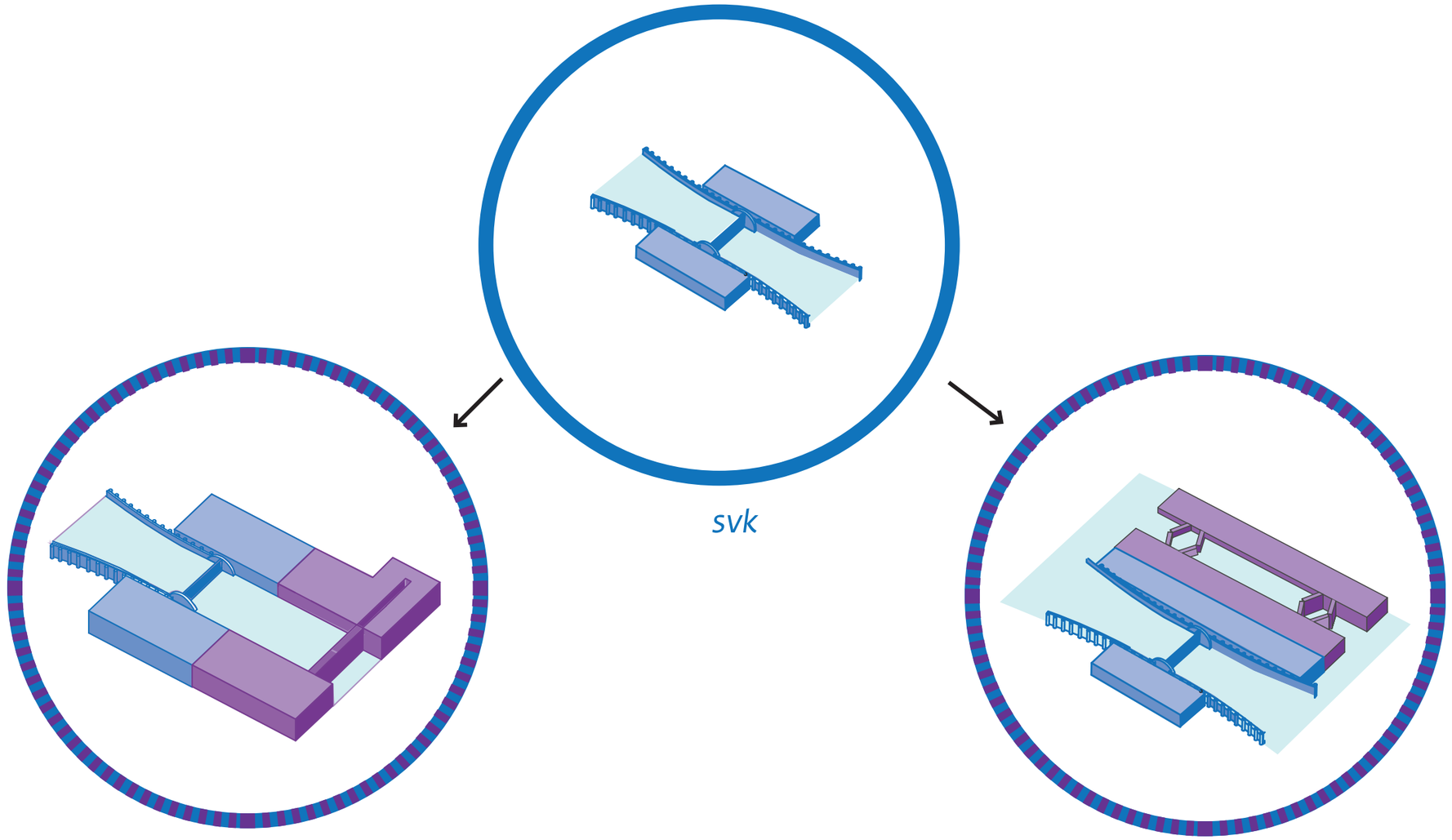
2. Sluis en stormvloedkering naast elkaar

Dit is een variant waarbij een sluis en een stormvloedkering naast elkaar worden gebouwd. In een eerste fase volstaat enkel een stormvloedkering, waarbij de werking identiek is aan andere stormvloedkeringen. In een tweede fase wordt een sluis naast de stormvloedkering gebouwd. Als de stormvloedkering dicht is, kunnen schepen in en uit de haven varen middels de sluis. Bij een stijgende zeespiegel zal de kering steeds frequenter moeten sluiten, tot het punt waarbij ze elk hoogwater dicht moet.

Deze oplossing is technisch minder complex dan de eerste optie. Evident nadeel is dat er meer breedte nodig is omdat beide constructies naast elkaar gebouwd worden. De ruimte-inname is dus groter.

VAN STORMVLOEDKERING NAAR KEERSLUIS

twee opties



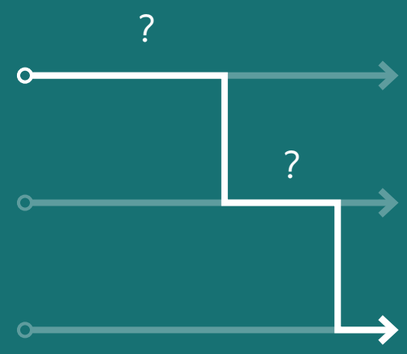
svk

keersluis optie 1 (sluisdeur voor stormvloedkering)

keersluis optie 2 (sluis en stormvloedkering naast elkaar)

Er zijn 2 mogelijke strategieën om van een stormvloedkering te ontwikkelen naar een hybride constructie

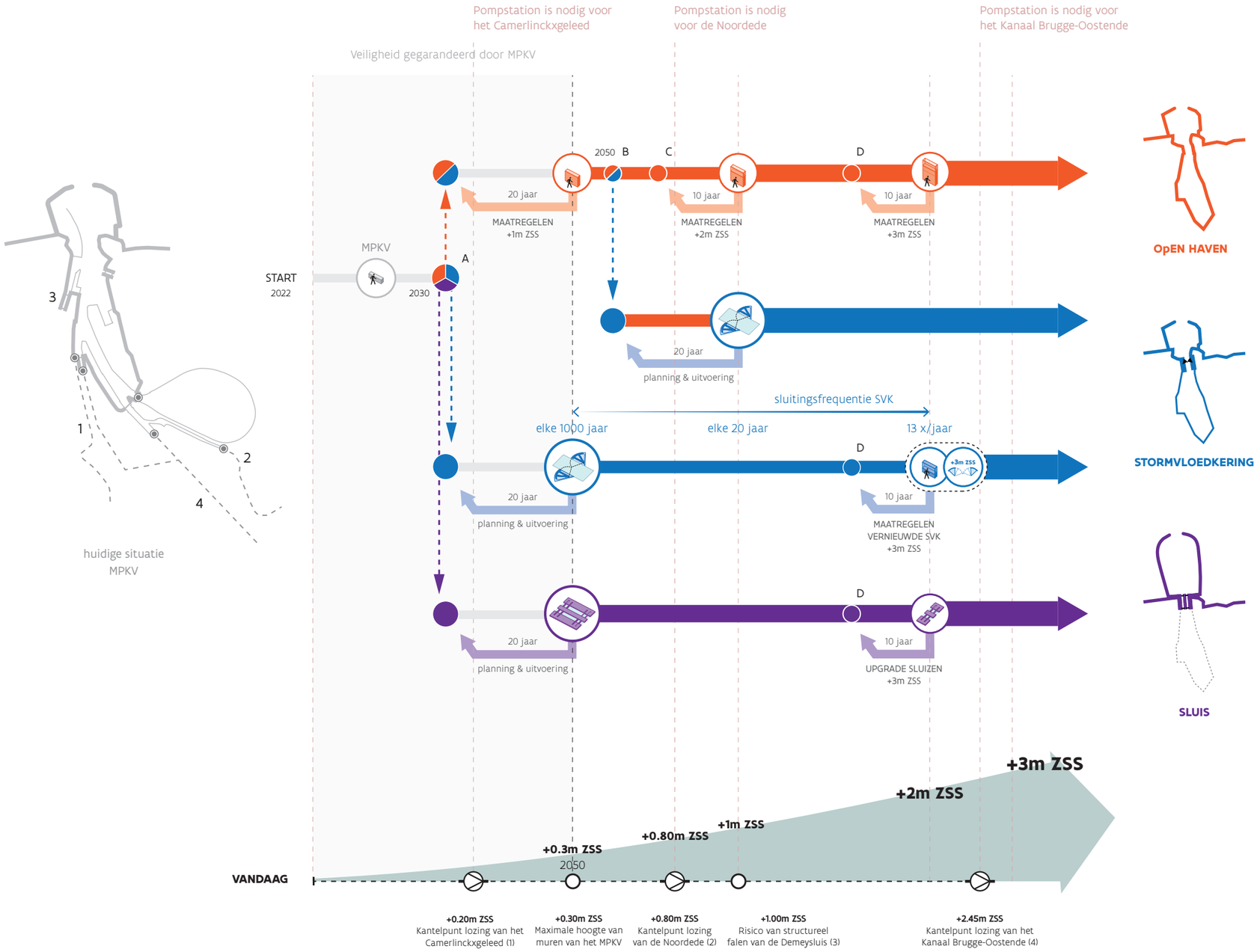
LEESWIJZER



De roadmaps verbeelden de potentiële paden die gevolgd kunnen worden in havens om de havens en het achterland blijvend te beschermen tegen de 1000-jarige storm tot en met +3m zeespiegelstijging. We lichten eerst een voorbeeld-roadmap toe om de roadmaps per haven eenduidig leesbaar én toegankelijk te maken.

ROADMAP

Voorbeeld



ROADMAP

Legenda



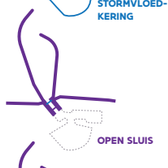
Uitgangssituatie na uitvoeren werken ikv Masterplan Kustveiligheid



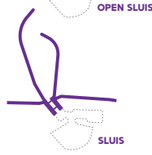
Een open haven als eindbeeld bij +3m ZSS



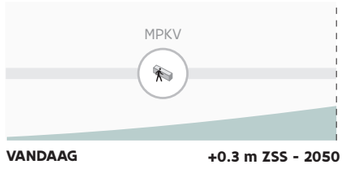
Een stormvloedkering (SVK) als eindbeeld bij +3m ZSS



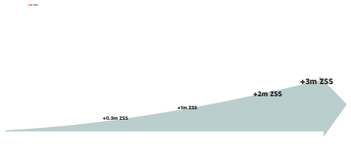
Een keersluis als eindbeeld bij +3m ZSS



Een sluis als eindbeeld bij +3m ZSS



De periode waarin de maatregelen ikv Masterplan Kustveiligheid de achterhaven beschermen



De zeespiegelstijging als maat voor het bepalen van kantelpunten



Keuzemoment tussen Open/SVK/Sluis



Keuzemoment tussen Open/SVK



Beslissingsmoment Open



Beslissingsmoment Stormvloedkering (SVK)



Beslissingsmoment (open) Sluis



Kantelpunt afwatering



Structureel kantelpunt



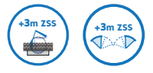
Nood aan ophogen stormmuren/dijken in de achterhaven bij de open strategie



Nood aan ophogen stormmuren/dijken in de achterhaven bij een SVK



Aanleg SVK



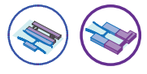
Heraanleg SVK ifv bescherming tegen hogere zeespiegel



Aanleg Sluis



Upgrade sluis ifv bescherming tegen hogere zeespiegel

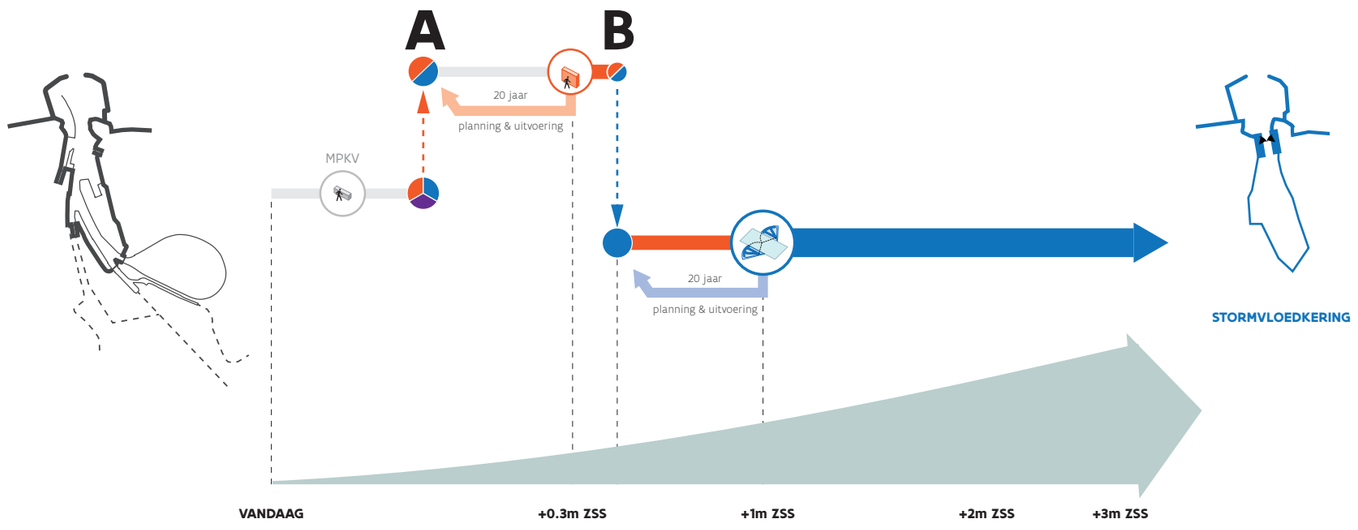


Aanleg Keersluis

Periode nodig voor besluitvorming, procedures, werkzaamheden,...

ROADMAP

Een pad met beslissingsmomenten



Tot en met +0,3m zeespiegelstijging/2050 wordt de haven van Oostende beschermd dankzij de maatregelen die uitgevoerd zijn en worden in het kader van Masterplan Kustveiligheid (MPKV). Om de haven en het achterland blijvend te beschermen bij hogere zeespiegelstijging (ZSS) dienen bijkomende maatregelen genomen te worden.

Eén van de paden die kan gevolgd worden, is een 'gecombineerd pad' (= combinatie van verschillende beschermingsstrategieën in de tijd) dat start met de open strategie om bij +1m ZSS over te stappen op een stormvloedkering. Om dit pad te bewandelen, dienen tijdig de juiste beslissingen genomen te worden.

Om de haven en het achterland te beschermen tot en met +1m ZSS, dienen - voortbouwend op de maatregelen van MPKV - stormmuren, dijken, terreinen verder opgehoogd. In de volgende hoofdstukken zullen begeleidende snedes een maat geven aan de benodigde ophogingen.

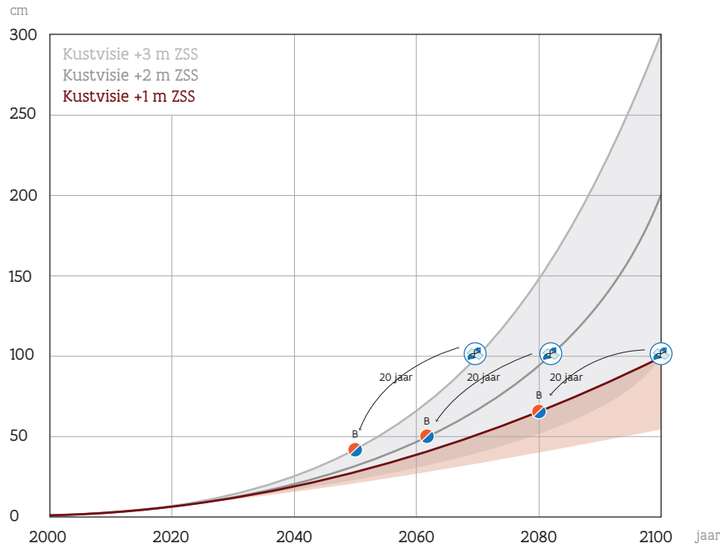
Om deze werken tegen dan gerealiseerd te hebben, dient eerder een beslissing genomen te worden (A). Dit beslismoment houdt rekening met de plannings- en uitvoeringstermijn voor het realiseren van deze maatregelen en valt tegen 2030.

Om de haven en het achterland te beschermen na +1m ZSS tot en met +3m ZSS wordt in bovenstaand pad gekozen voor de aanleg van een stormvloedkering. Ook hier dienen we rekening te houden met de plannings- en uitvoeringstermijn voor het realiseren van deze maatregel (B). Wanneer dit moment net valt, is afhankelijk van de verwachte ZSS (zie verder).

Eerder hebben we gezien dat een stormvloedkering ook een continu lint van maatregelen rondom de haven behoeft. In bovenstaand voorbeeld blijken de ophogingen uitgevoerd voor +1m ZSS voldoende. In het andere geval zou aangegeven worden op de blauwe pijl dat ook hier ophogingen noodzakelijk zijn.

ROADMAP

Beslissingsmomenten gekoppeld aan ZSS



Om de haven en het achterland te beschermen na +1m ZSS tot en met +3m ZSS werd in voorgaand voorbeeld gekozen voor de aanleg van een stormvloedkering. Om deze werken tijdig gerealiseerd te hebben, dient een plannings- en uitvoeringstermijn van ca. 20 jaar in rekening gebracht te worden. De keuze voor een stormvloedkering bij +1m ZSS dient dus 20 jaar eerder genomen te worden.

Het tempo van de ZSS is echter onzeker. In Kustvisie werken we daarom met drie scenario's: +1m ZSS tegen 2100 (meer waarschijnlijk), +2m ZSS tegen 2100 en +3m ZSS tegen 2100 ('worst worst case scenario').

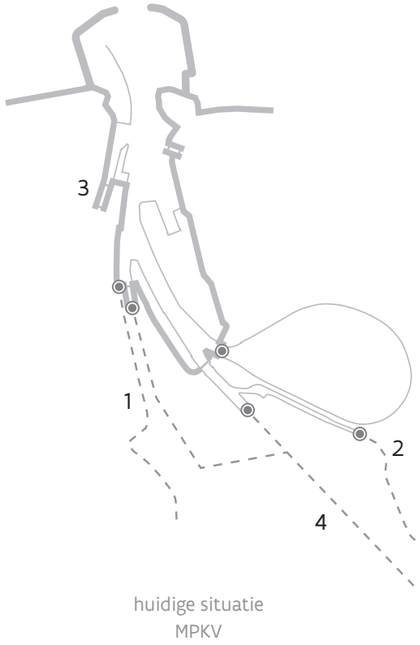
Wanneer we uitgaan van het meer waarschijnlijke scenario, dient de beslissing voor een stormvloedkering voor 2080 te gebeuren. Wanneer we uitgaan van het 'worst case scenario' dient deze beslissing al veel eerder genomen te worden, voor 2050.
In de voorbeelden in deze atlas wordt steevast verwezen naar het meer waarschijnlijke scenario van +1m ZSS tegen 2100. Indien de ZSS sneller zou toenemen, zullen ook andere keuzes gemaakt worden. Doorheen voorliggende atlas gebruiken we bijvoorbeeld stormvloedkeringen die omwille van hun lange levensduur gedimensioneerd worden op +2m ZSS.

Zouden we - voor de aanleg van dergelijke stormvloedkeringen - de indicatie krijgen terecht te komen in het worst worst case scenario, dan dienen dergelijke infrastrcuturen meteen gedimensioneerd te worden op +3m ZSS of meer.

Omdat de beslissingsmomenten gekoppeld zijn aan de zeespiegelstijging, is het continu monitoren van de ZSS daarom aangewezen!

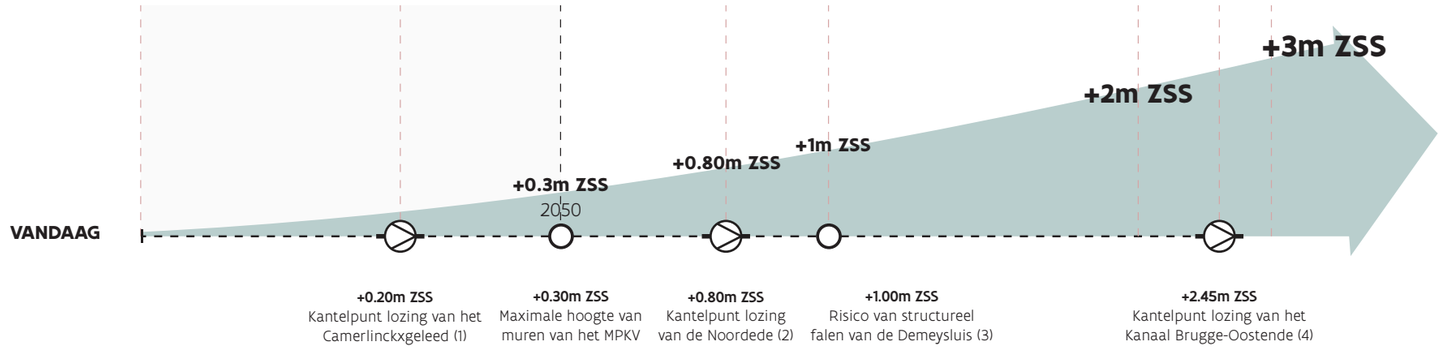
ROADMAP

Afwatering



START
2022

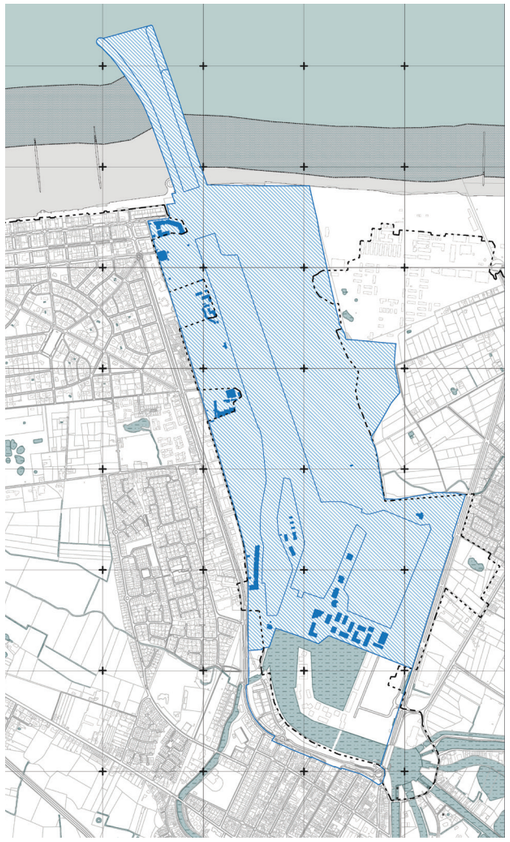
huidige situatie
MPKV



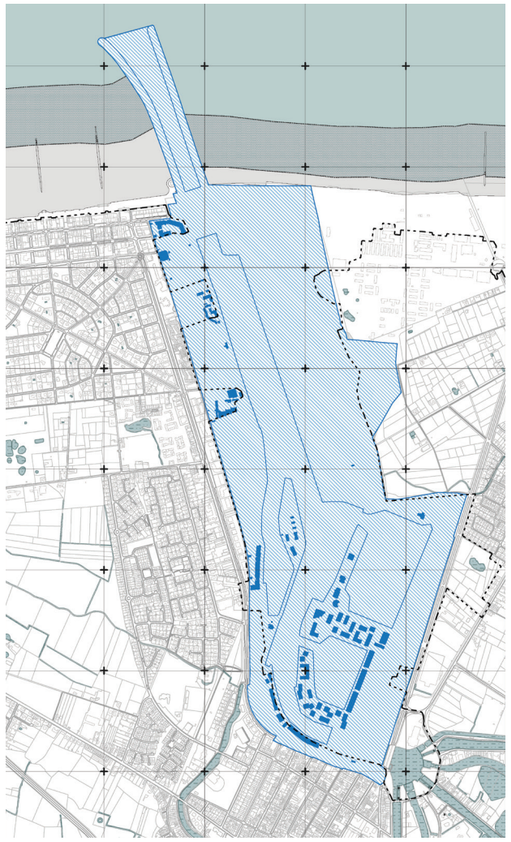
De roadmaps geven tevens aan wanneer afwateringslopen richting de haven (en de zee) niet langer gravitair kunnen lozen. Deze kantelpunten van afwatering kunnen een trigger zijn om keuzes te maken voor de kustbescherming, daarom zijn ze ook aangeduid op de roadmaps.

KUSTBESCHERMINGSLINT

Een kustbeschermingslint per pad uit de roadmap



Nieuwpoort: Stormvloedkering in havenmond in combinatie met sluis ter hoogte van nieuwe marina



Nieuwpoort: Stormvloedkering in havenmond in combinatie met sluis ter hoogte van de Ganzepoot

Voor elk pad uit de roadmap stellen we een kustbeschermingslint voor. Binnen dit kustbeschermingslint zullen in de toekomst zeeweringsmaatregelen genomen worden om de haven en het achterland te beschermen tegen een duizendjarige storm bij +1m, +2m en +3m zeespiegelstijging.

Dit zijn belangrijke kaarten.

We hebben het ruimtebeslag van elk kustbschermingslint bepaald op basis van ontwerpend onderzoek: aan de hand van doorsnedes, impressies en overzichtskaarten. Dit ontwerpend onderzoek wordt hierna per haven en per pad geïllustreerd.

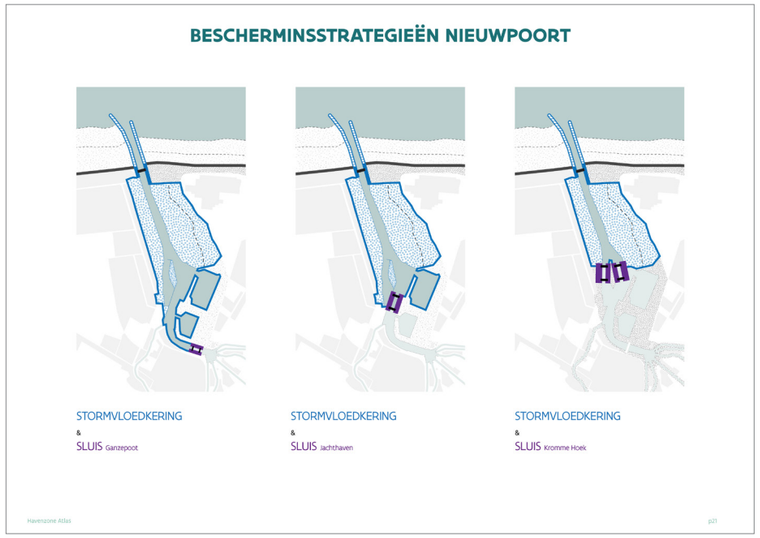
Het voorbeeld van Nieuwpoort illustreert duidelijk de impact van een beschermingsstrategie op het ruimtebeslag van bijhorende zeeweringsmaatregelen. In het linkse voorbeeld beschermt een sluizencomplex de nieuw geplande marina én het stadscentrum; in dit beschermde deel zijn geen bijkomende zeeweringsmaatregelen nodig zoals bijvoorbeeld ophogingen van dijken. Het rechtse plaatje illustreert het kustbeschermingslint indien gekozen zou worden wordt voor een sluis ter hoogte van de Ganzepoot. In dit geval dienen rondom de ganse haven bijkomende zeeweringsmaatregelen genomen te worden.

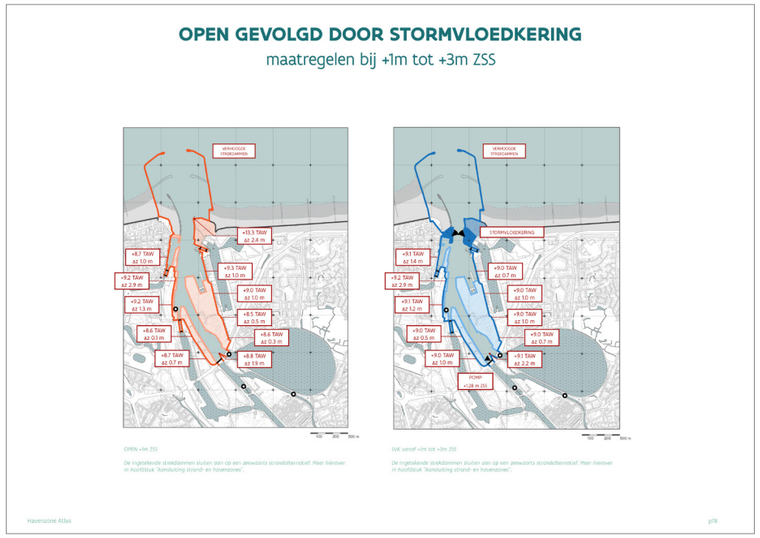
Waarom we deze kustbeschermingslinten ruimer hebben ingetekend dan de zeeweringscontour waar de huidige zeeweringsmaatregelen zijn gelegen (Masterplan Kustveiligheid), leggen we uit in het hoofdstuk "Van zeeweringscontour naar zeeweringslint".

Het kustbschermingslint benoemen we hierna eenvoudigweg als 'lint'.

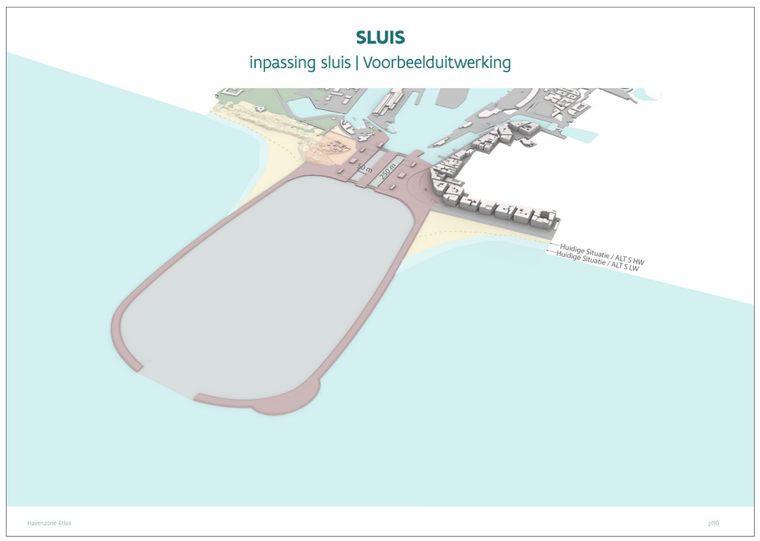
VOORBEELDUITWERKINGEN, GÉÉN FINALE ONTWERPVOORSTELLEN

beeldmateriaal









Doorheen de Havenzoneatlas zullen we gebruikmaken van schematische voorstellingen, overzichtskaarten, impressies, 3D visualisaties, doorsnedes,... Belangrijk om mee te geven, is dat dit geen finale ontwerpvoorstellen zijn. Het zijn schematische voorstellingen en voorbeelduitwerkingen - weliswaar uitgevoerd op basis van gedegen (wetenschappelijk) onderzoek.

We hebben dit beeldmateriaal opgemaakt om het strategische, soms abstracte karakter van de opgave tastbaar te maken. Om jullie als lezer voeling te geven met de potentiële impacten én opportuniteiten van de strategische opgave op een toekomstig 'projectniveau'. De impacten van grootschalige opgaves worden vaak pas leesbaar bij het doorvertalen op projectniveau.

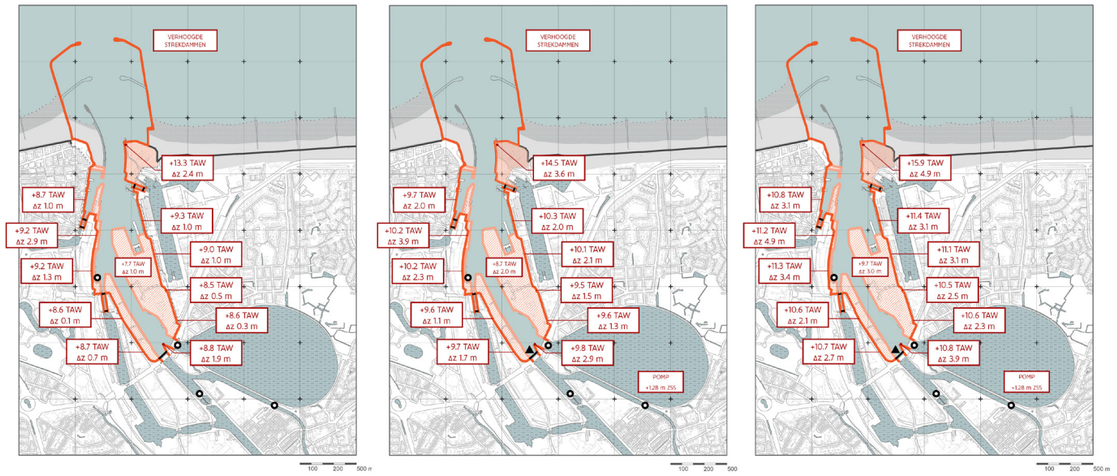
Welke maatregelen uiteindelijk genomen worden, waar ze exact komen te liggen, welke verschijningsvorm ze zullen aannemen, etc. vormt onderdeel van toekomstige onderzoeken - wanneer beleidsmakers samen met betrokken stakeholders besluiten het beschermingslint in te kleuren.

INDICATIEVE HOOGTES

overzichtskaarten en ontwerpdoorsnedes

OPEN HAVEN

maatregelen bij +1, +2, +3m ZSS



+1m ZSS

De ingetekende strekdammen sluiten aan op een zeewaarts strandalternatief. Meer hierover in hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".

+2m ZSS

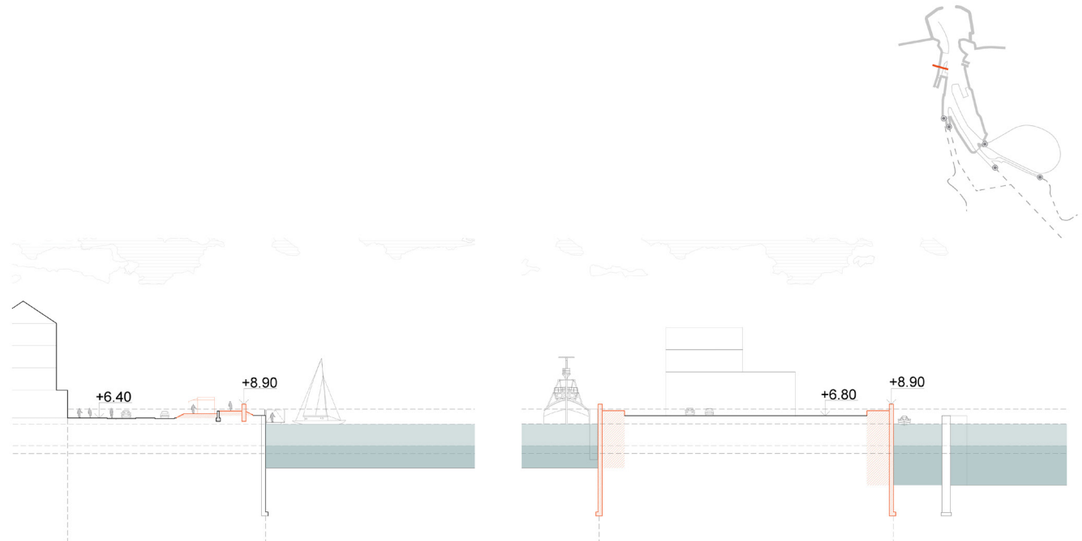
De ingetekende strekdammen sluiten aan op een zeewaarts strandalternatief. Meer hierover in hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".

+3m ZSS

De ingetekende strekdammen sluiten aan op een zeewaarts strandalternatief. Meer hierover in hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".

OPEN HAVEN

snede Montgomerydok +1m ZSS | Voorbeelduitwerking



VoorbeeldVoorbeelddoorsnede door het Montgomerydok bij een open havenmond en 1m ZSS.

Om de lezer een beeld te geven van de ruimtelijke impact van diverse beschermingsstrategieën per haven, hebben we een maat gegeven aan de diverse snedes. Deze hoogtes worden bepaald door de huidige terreinhoogtes in combinatie met verkennende ontwerpberekeningen die bepalen tot welke hoogte maatregelen minimaal dienen opgehoogd om - binnen een bepaalde strategie - de haven en het achterland blijvend te beschermen bij een duizendjarige storm bij +1m, +2m en +3m ZSS.

Deze hoogtes variëren rondom de ganse haven en kunnen zelfs om de tientallen meter wijzigen.
De afmetingen in de overzichtskaarten (linker afbeelding) zijn gemiddelde hoogtes. De snedes zijn locatiespecifiek en wijken daarom vaak af van het gemiddelde. Nét daarom zullen jullie in de doorsnedes soms andere hoogtes aflezen.

De linker en rechter afbeelding illustreren dit. Als we kijken naar de overzichtskaart bij +1m ZSS ter hoogte van het Montgomerydok lezen we een gemiddelde noodzakelijke hoogte af van 8,7m TAW. De doorsnede (rechter figuur) is gemaakt op een specifieke plaats, waarbij we gebruik maakten van gedetailleerdere hoogte-informatie. Hier lezen we 8,9m TAW af.

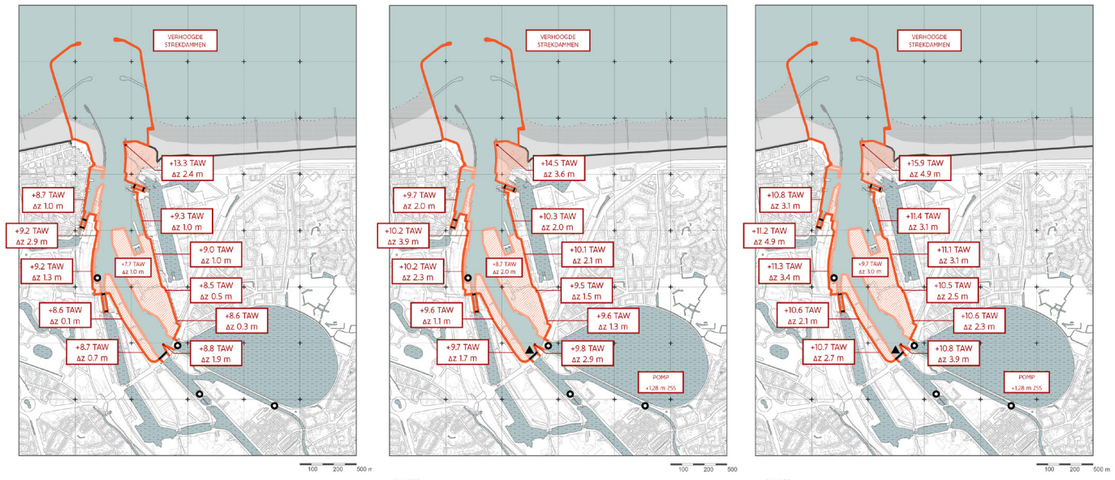
Deze verschillen hebben geen impact op de oefening. We werken immers met voorbeelduitwerkingen - met een gelimiteerd aantal snedes per haven; we werken niet op een gedetailleerd projectniveau. Dat is voor de toekomst, wanneer projecten daadwerkelijk ontworpen en uitgevoerd worden.

BESCHERMINGSNIVEAU'S

Industriële kades < > rest van de haven

OPEN HAVEN

maatregelen bij +1, +2, +3m ZSS



+1m ZSS

De ingetekende strekdammen sluiten aan op een zeewaarts strandalternatief. Meer hierover in hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".

+2m ZSS

De ingetekende strekdammen sluiten aan op een zeewaarts strandalternatief. Meer hierover in hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".

+3m ZSS

De ingetekende strekdammen sluiten aan op een zeewaarts strandalternatief. Meer hierover in hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".

Havenzone Atlas

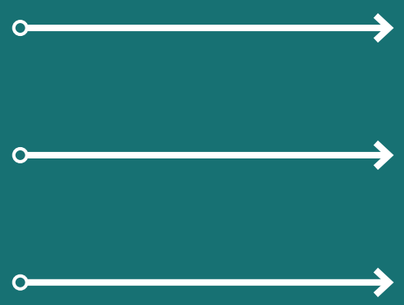
p68

In de overzichtskaarten met indicatieve hoogteaanduidingen voor zeeweringsmaatregelen, zien we twee kleur-aanduidingen: een donkeroranje lijn en zones geduid met een lichtoranje arcering.

De donkeroranje lijn duidt de zeeweringscontour waar de maatregelen zijn gelegen die het achterland beschermen tegen overstroming uit zee. In lijn met het Masterplan Kustveiligheid geldt hier een beschermingsniveau tegen de duizendjarige storm bij +1, +2 en +3m ZSS.

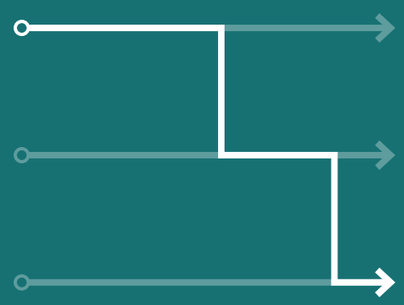
De lichtoranje arcering duidt op industriële kades die zijn gelegen tussen de zeeweringscontour en de waterkant; hier gaan we uit van het doortrekken van het huidige beschermingsniveau (< duizendjarige storm). Voor +1m, +2m en +3m ZSS houdt dit in dat kades (of delen ervan) verhoogd worden met telkens één meter bij elke meter ZSS.

GEOPTIMALISEERDE ROADMAPS



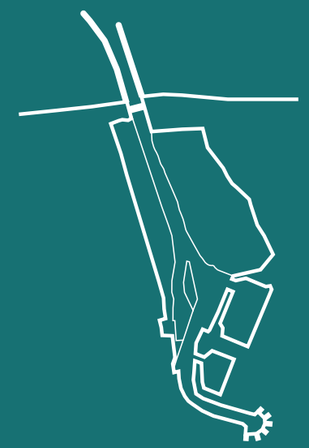
enkelvoudige
oplossing

>



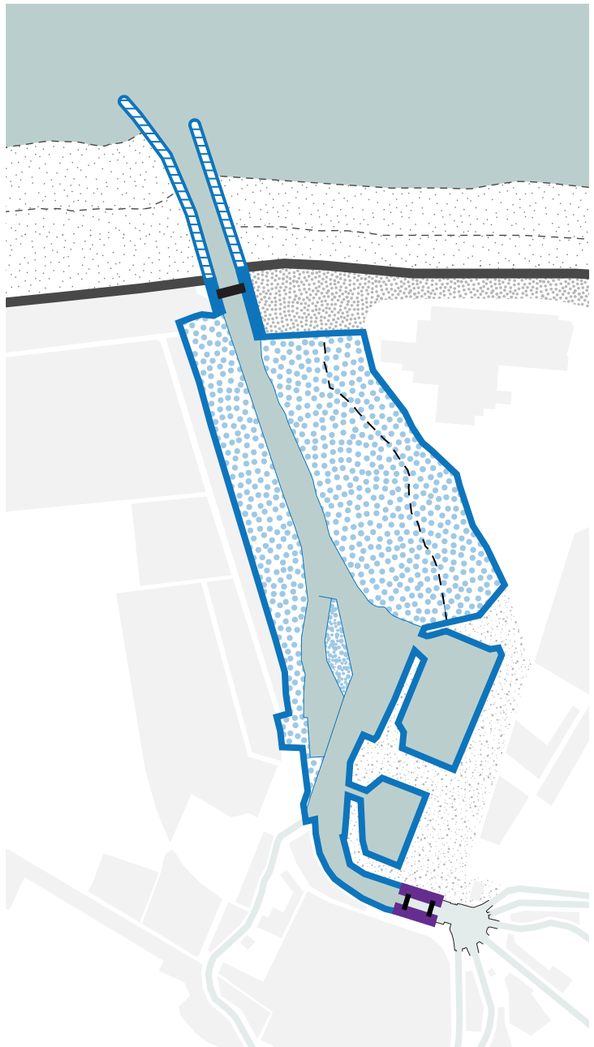
adaptieve/stapsgewijze
oplossing

Tijdens de laatste twee ‘havenzone’ werkbanken werden voor elke haven de roadmaps geoptimaliseerd. In dit hoofdstuk worden de diverse geëvalueerde paden beeldend geduid. Waar in de eerste werkbanken werd ingezet op enkelvoudige paden, worden nu ook combinaties van paden onderzocht.



NIEUWPOORT

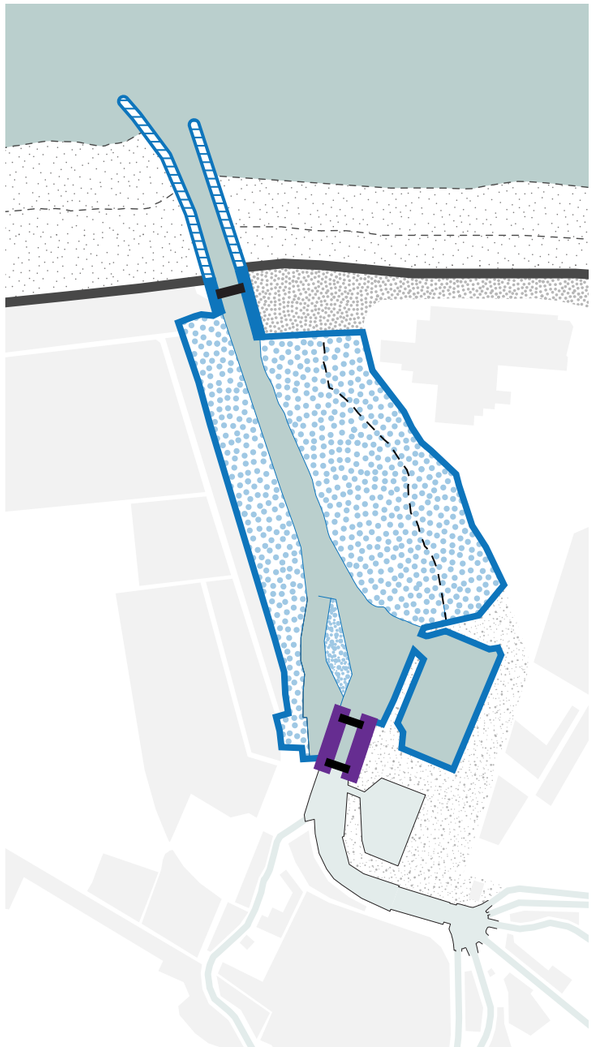
BESCHERMINSSTRATEGIEËN NIEUWPOORT



STORMVLOEDKERING

&

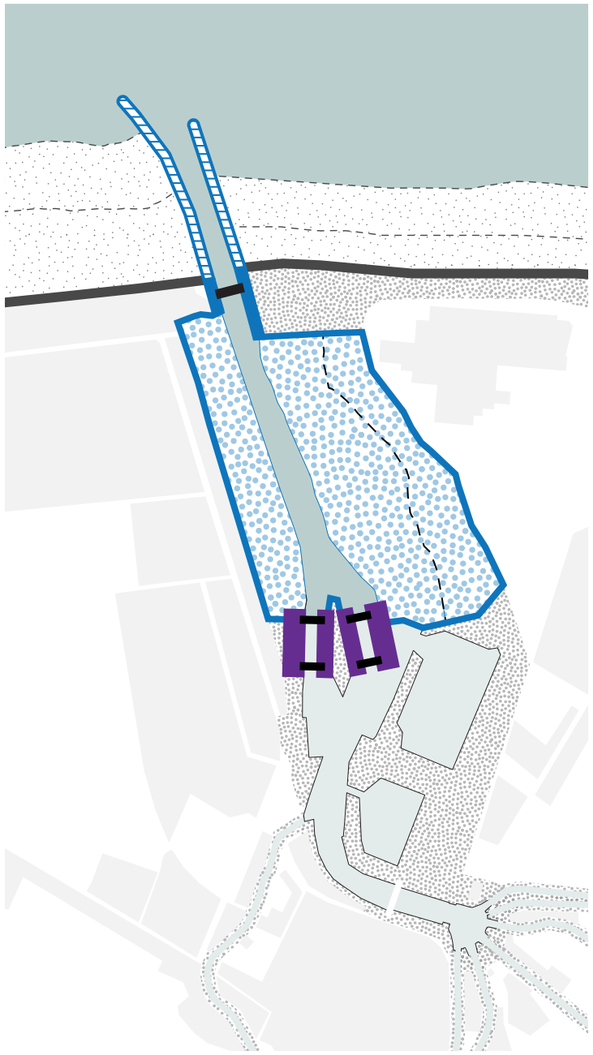
SLUIS Ganzepoot



STORMVLOEDKERING

&

SLUIS Jachthaven



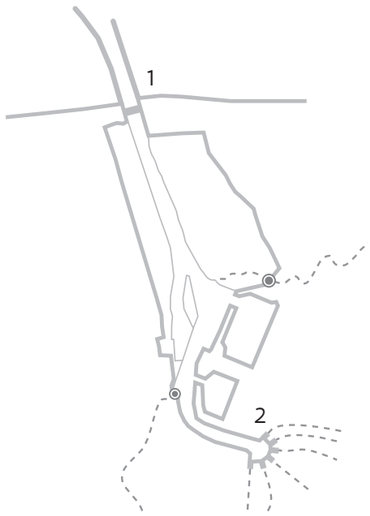
STORMVLOEDKERING

&

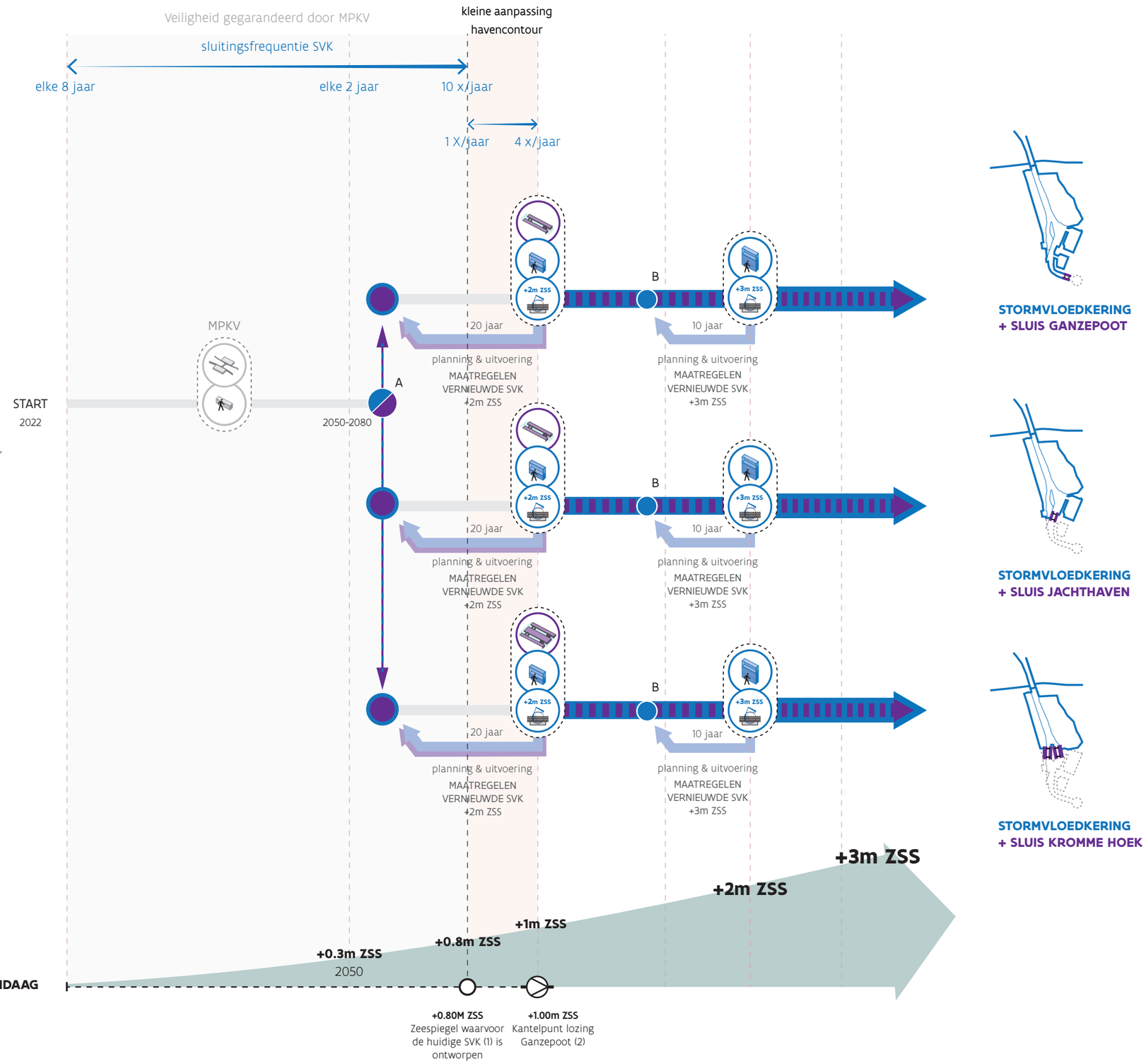
SLUIS Kromme Hoek

OVERZICHT ROADMAP NIEUWPOORT

geëvalueerde paden



huidige situatie
MPKV



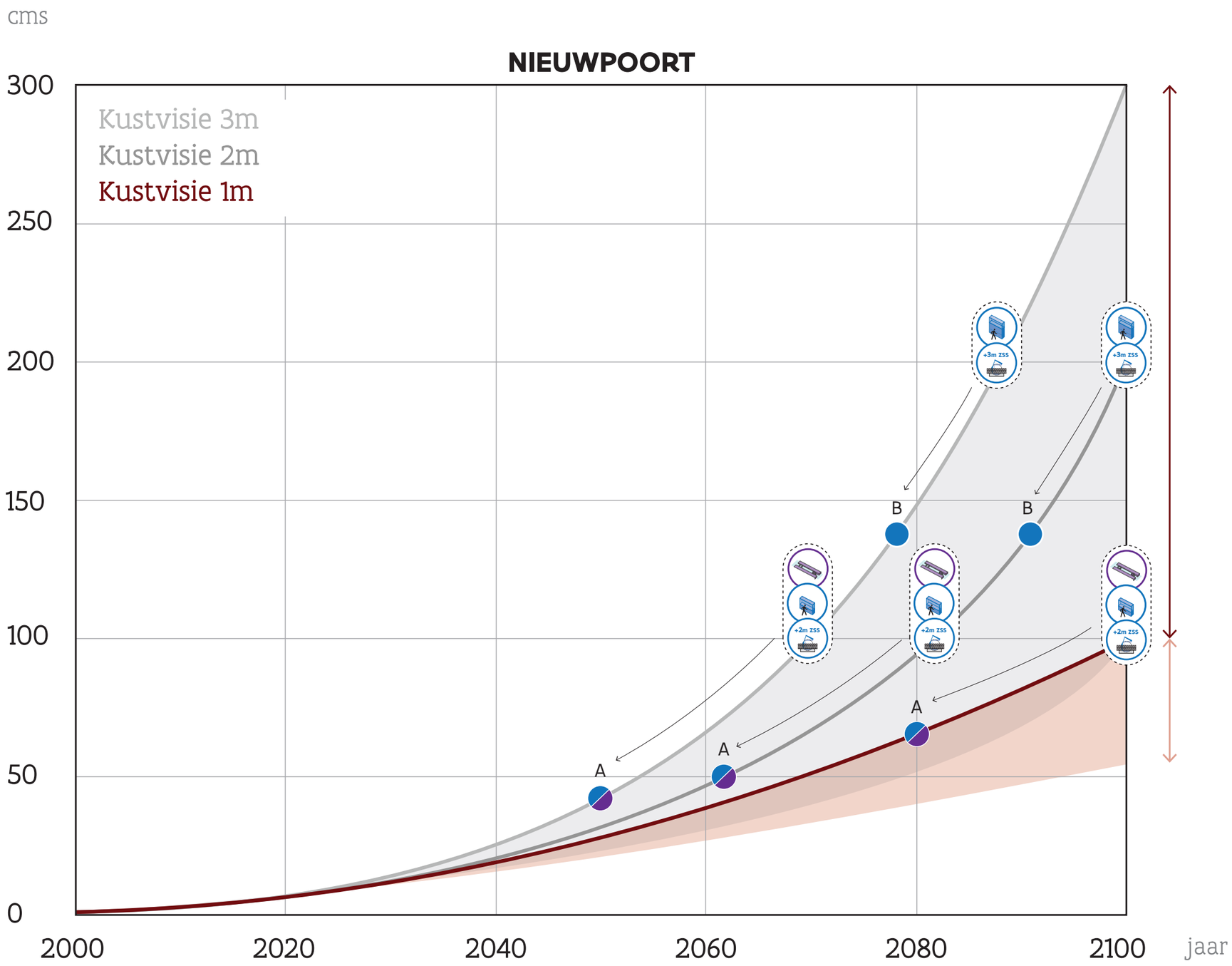
STORMVLOEDKERING
+ SLUIS GANZEPOOT

STORMVLOEDKERING
+ SLUIS JACHTHAVEN

STORMVLOEDKERING
+ SLUIS KROMME HOEK

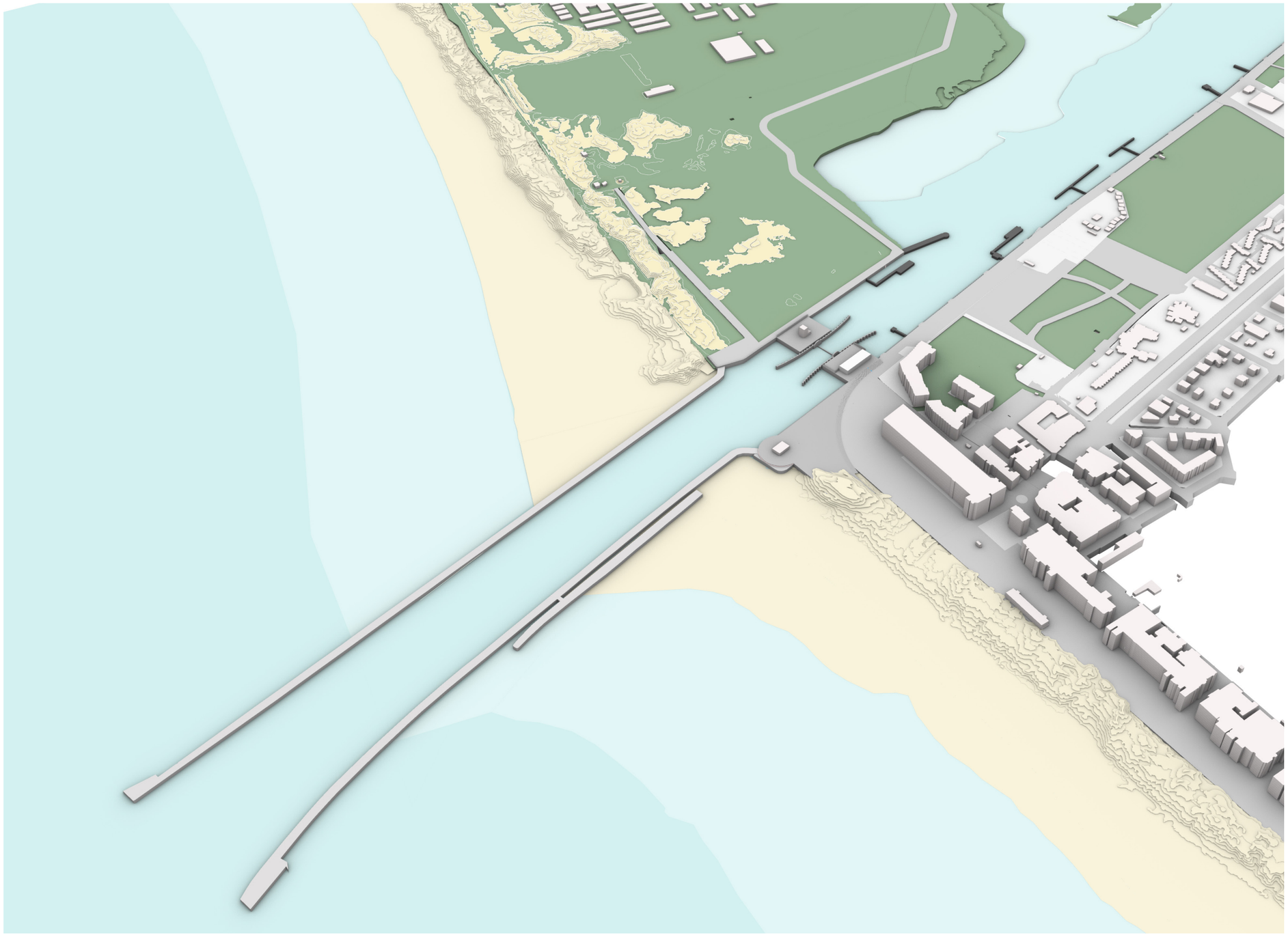
ROADMAP NIEUWPOORT

beslissingsmomenten ifv ZSS-scenario



STORMVLOEDKERING HAVENMOND - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

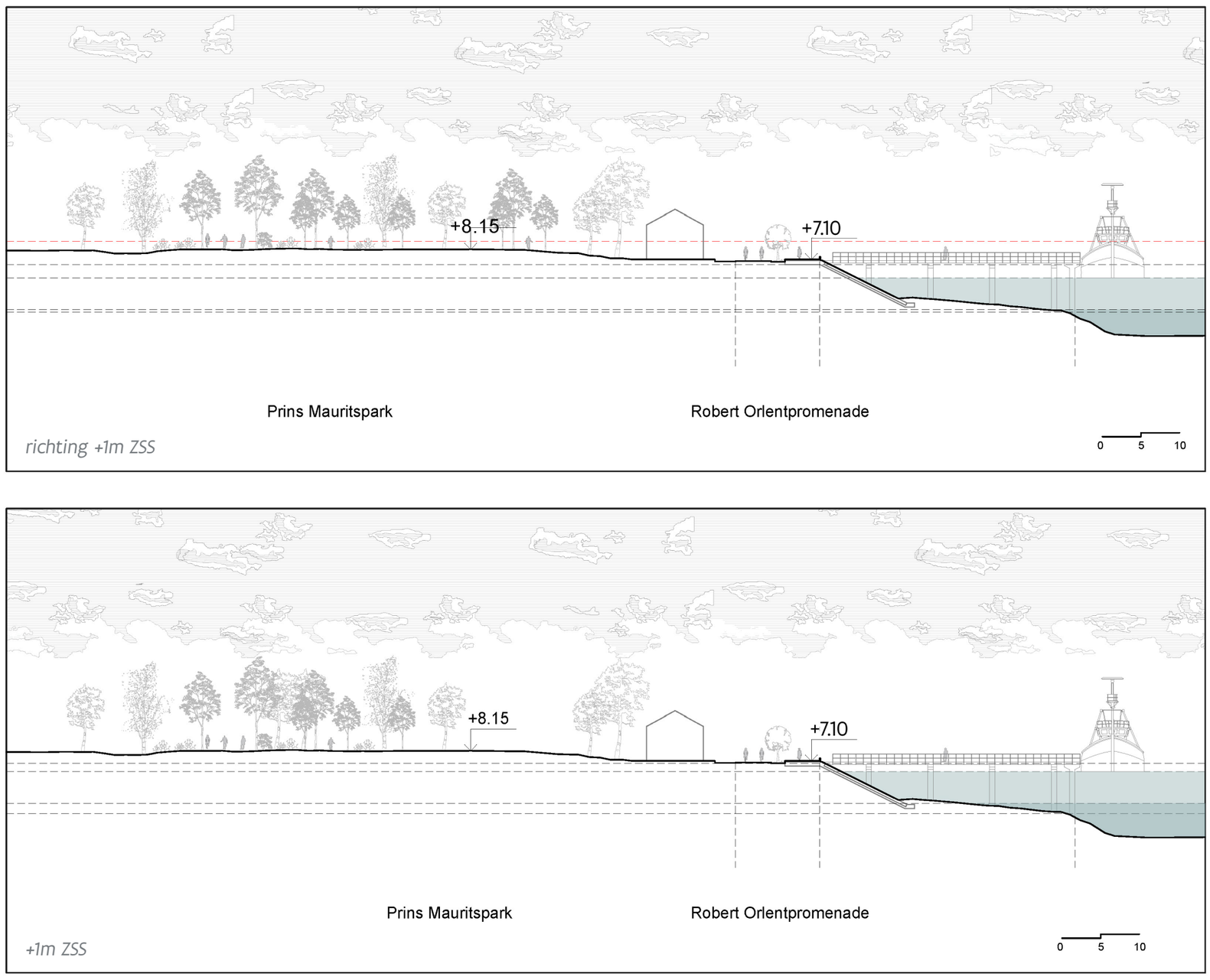
impressie stormvloedkering (in aanbouw)

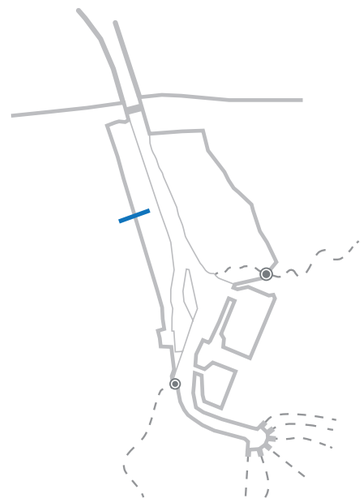


NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

snede Mauritspark | Voorbeelduitwerking

Stormpeil	TAW: +6,15 m
Hoogwater	TAW: +4,42 m
Laagwater	TAW: +0,33 m
	TAW: ±0,00 m



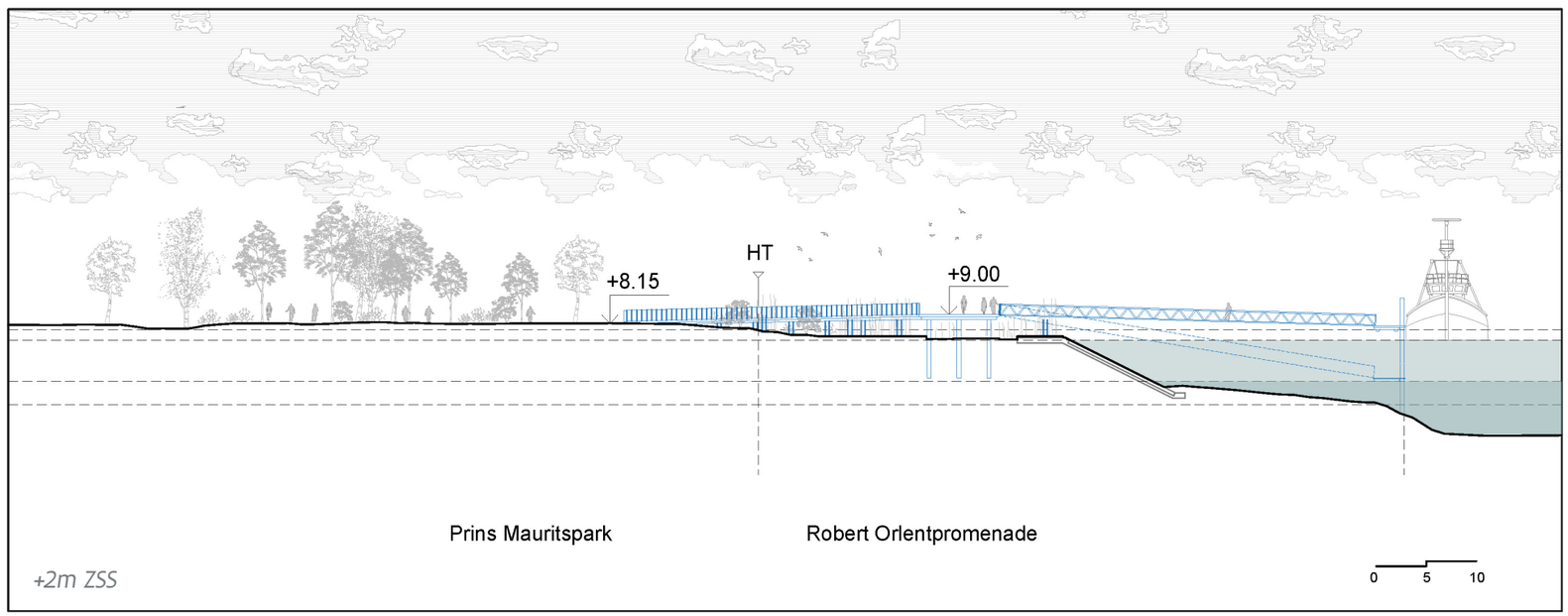


Stormpeil	TAW: +6,50 m
Hoogwater	TAW: +5,42 m
Laagwater	TAW: +1,33 m
	TAW: ±0,00 m

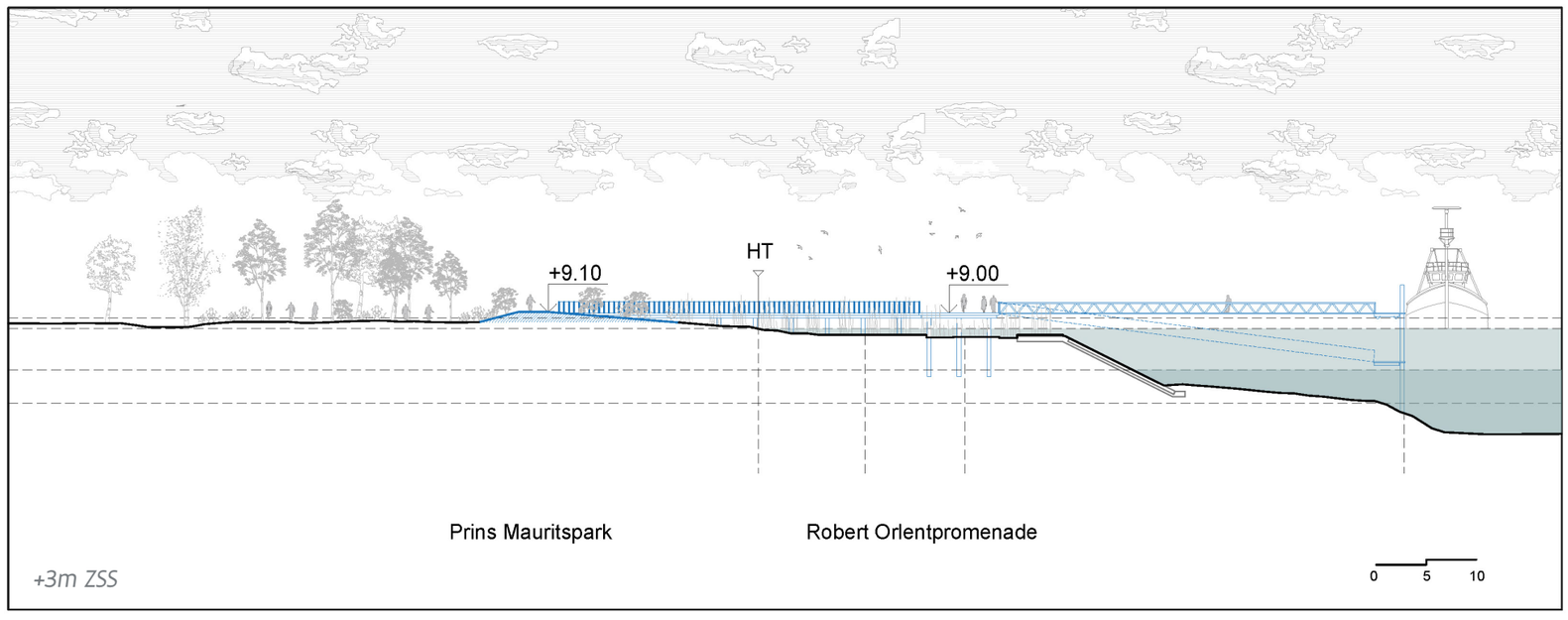
VoorbeeldVoorbeelddoorsnede ter hoogte van het Prins Mauritspark, richting +1m ZSS en bij +1m ZSS

NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

snede Mauritspark bij +2m, +3m ZSS | Voorbeelduitwerking

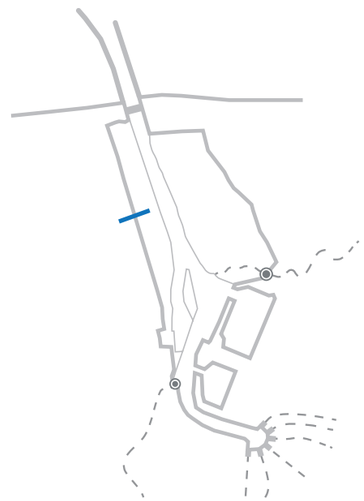


Stormpeil TAW: +7.50 m
Hoogwater TAW: +6,42 m
Laagwater TAW: +2,33 m
TAW: ±0,00 m



Stormpeil TAW: +8,50 m
Hoogwater TAW: +7,42 m
Laagwater TAW: +3,33 m
TAW: ±0,00 m

Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Prins Mauritspark, +2m, +3m ZSS



NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

Mauritspark - bestaande situatie en +1m ZSS | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Mauritspark, huidige situatie en +1m ZSS

NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

Mauritspark - +2m ZSS | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Mauritspark, +2m ZSS

NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

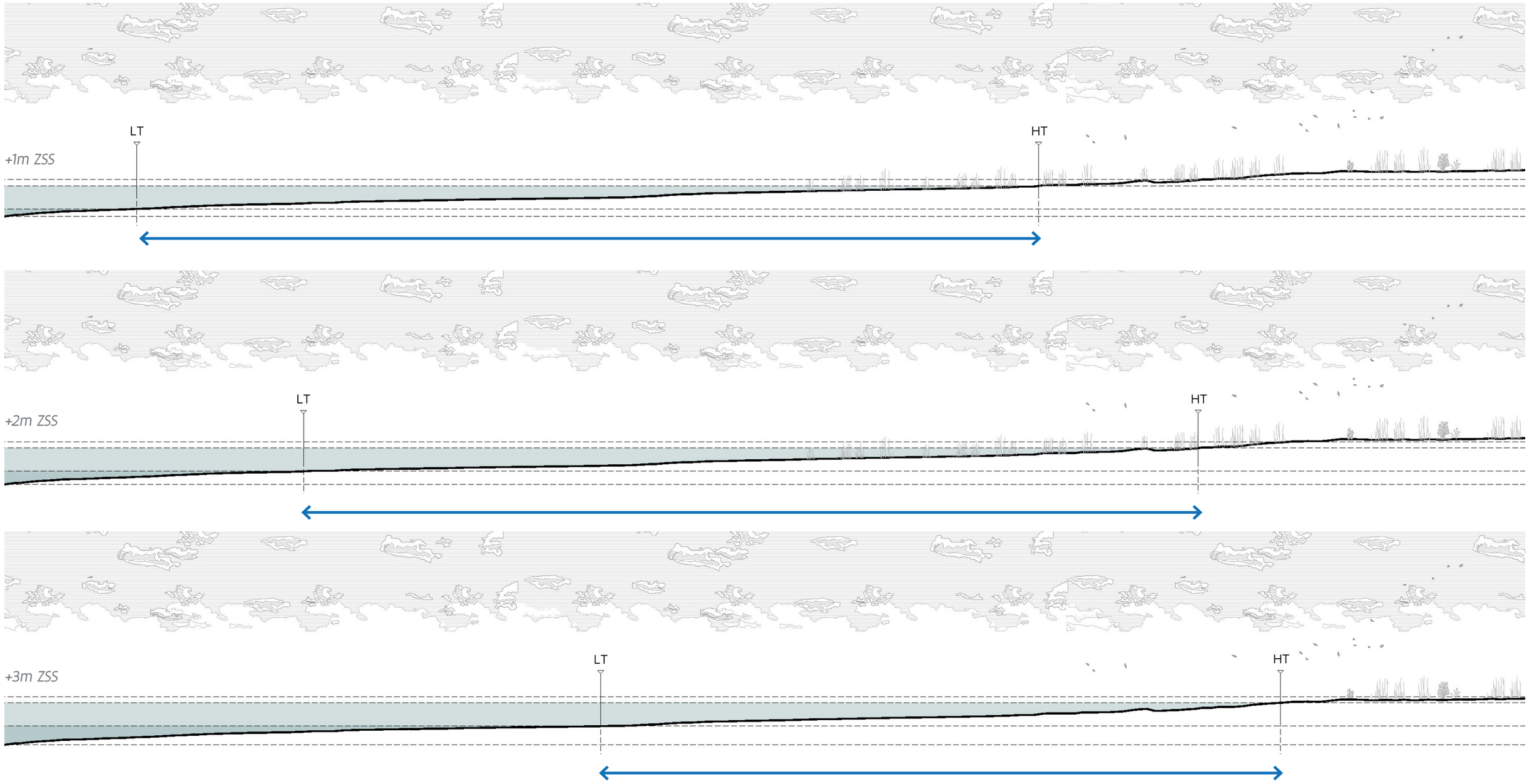
Mauritspark - +3m ZSS | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Mauritspark, +3m ZSS

NOORDELIJK GETIJDENGEBIED - GELIJKAARDIG VOOR ALLE PADEN

snede IJzermonding bij +1m, +2m, +3m ZSS | adaptieve evolutie zonder zonder aanslibbing en verzanding



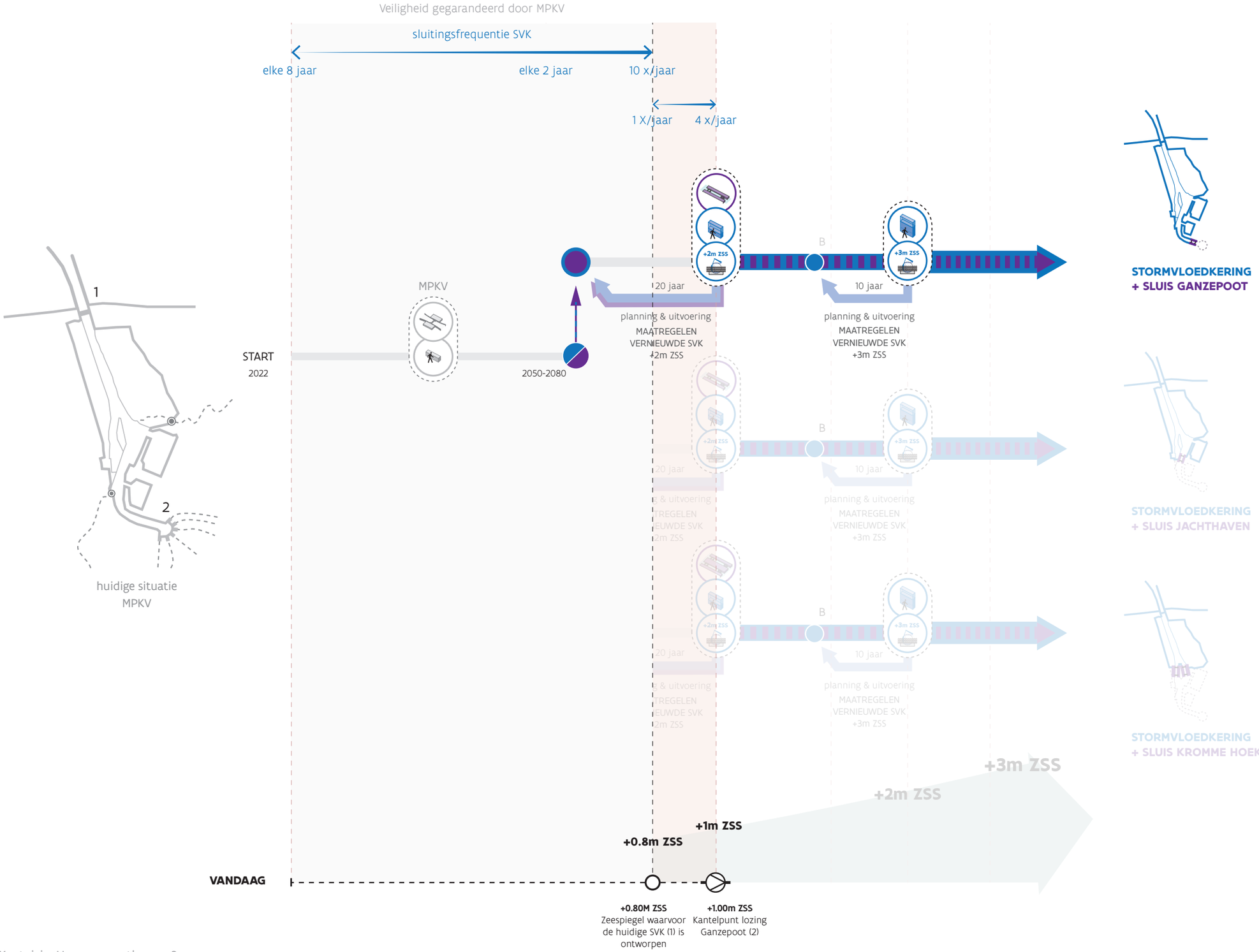
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de IJzermonding, +1m ZSS, +2m ZSS, +3m ZSS

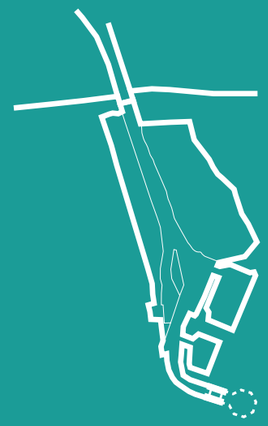
PAD “STORMVLOEDKERING IN HAVENMOND & SLUIS THV GANZEPOOT”

Nieuwpoort

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS THV GANZEPOOT

Roadmap

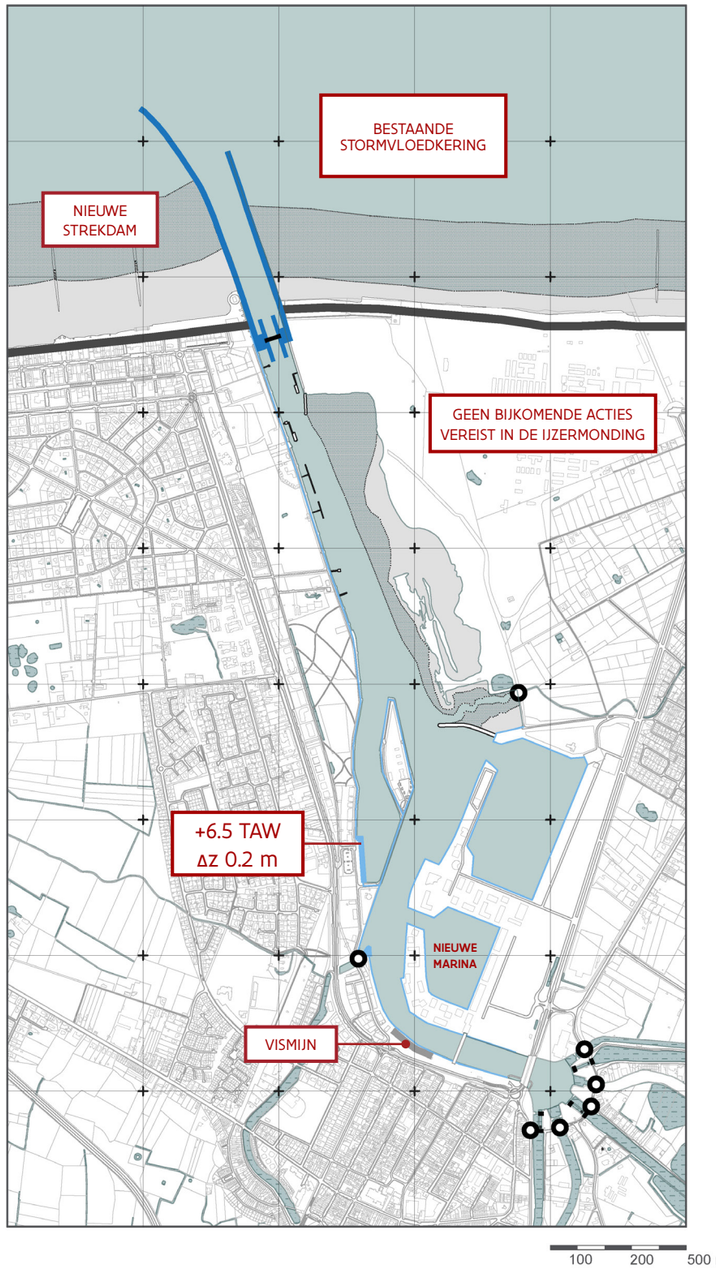




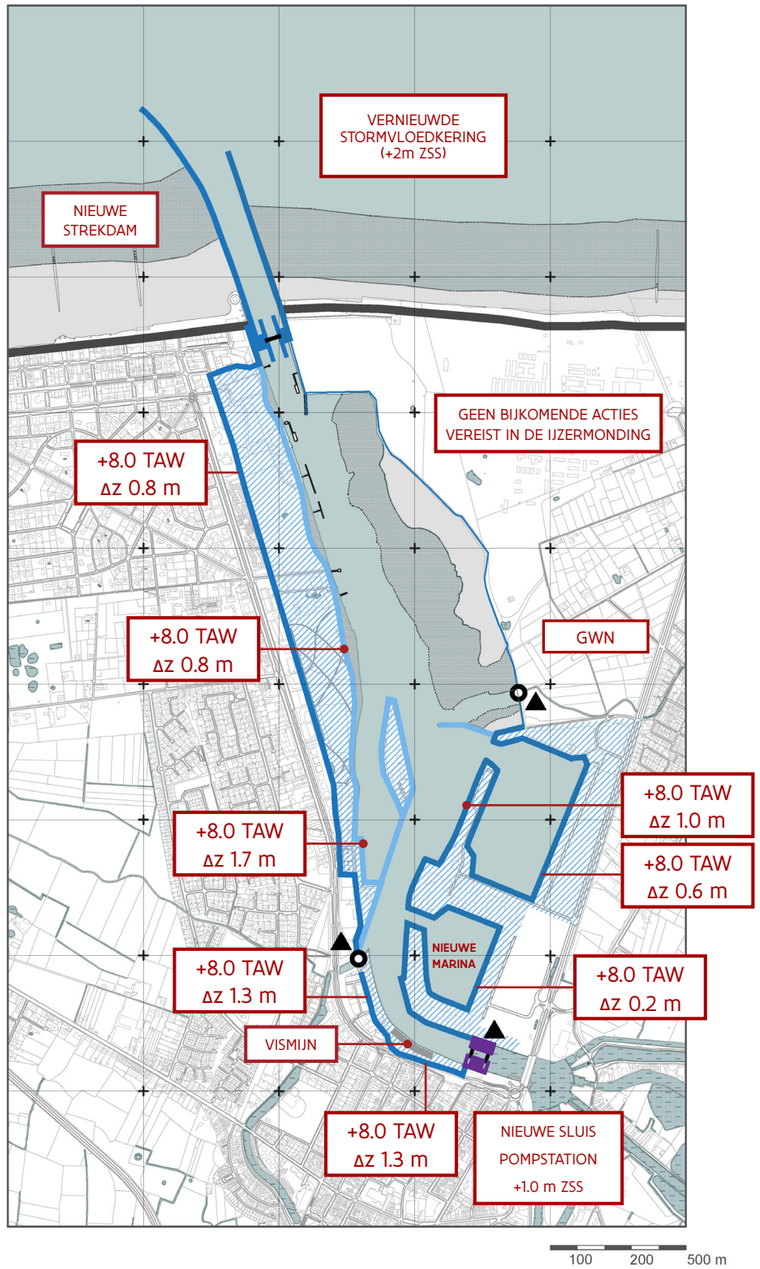
Mits beperkte aanpassingen aan de bestaande SVK en in de haven zelf (ophoging van max 0,2m over een beperkte lengte) in combinatie met een toenemende sluitingsfrequentie (tot 10x per jaar tot +0,8m ZSS en na aanpassingen 4x per jaar tot +1m ZSS), zijn haven en achterland beschermd tot +1m ZSS. Om het geheel te beschermen tot en met +3m ZSS, wordt in dit pad geopteerd voor het vernieuwen van de SVK (voor +2m ZSS en vervolgens voor +3m ZSS) in combinatie met het ophogen van maatregelen rondom rond de haven. Ter hoogte van de Ganzepoot wordt bij +1m ZSS een sluis geplaatst die meteen bescherming biedt voor het achterland tot en met +3m ZSS waardoor aanpassingen voor afwatering aan het sluizencomplex van de Ganzepoot niet nodig zijn.

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS THV GANZEPOOT

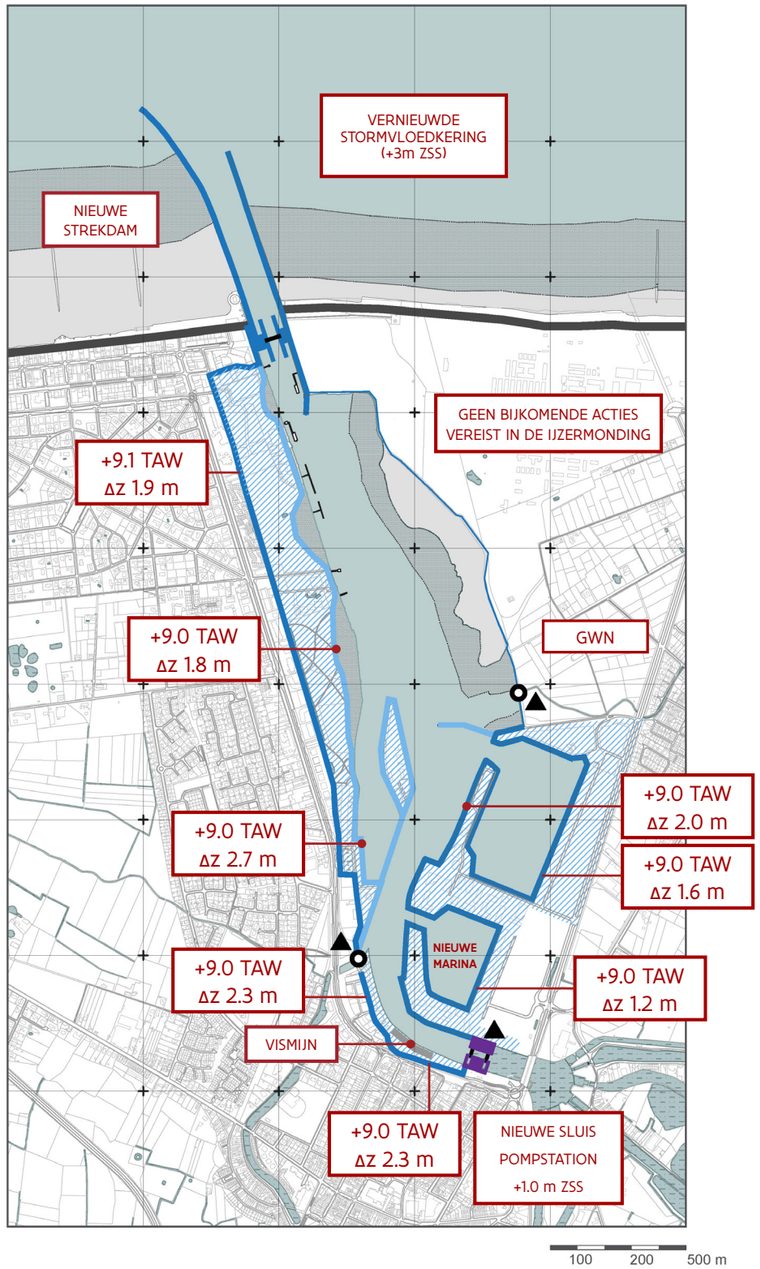
maatregelen bij +1, +2 en +3m ZSS



+1m ZSS



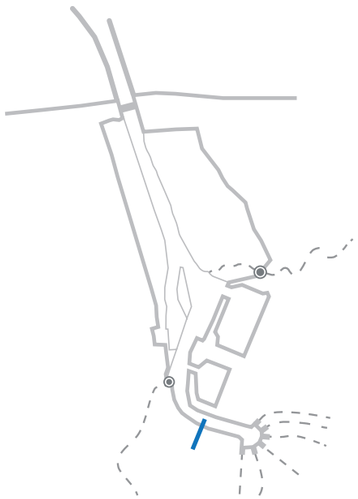
+2m ZSS



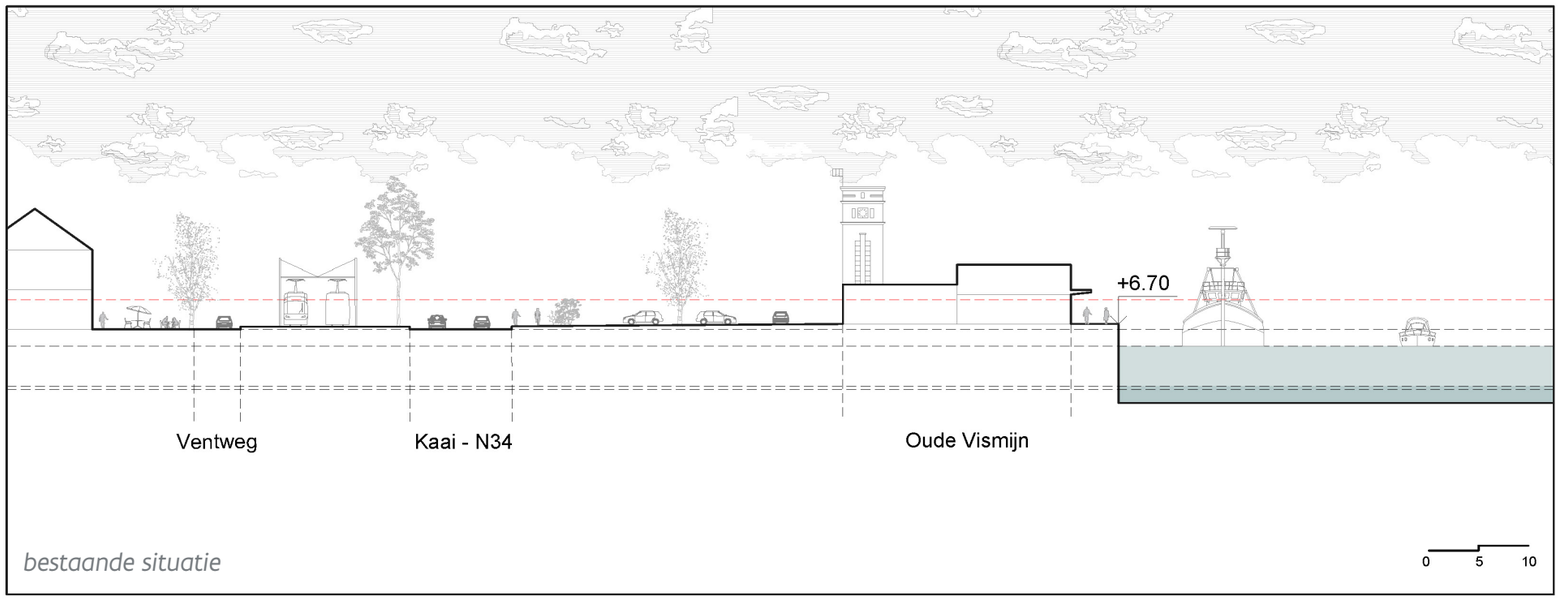
+3m ZSS

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS THV GANZEPOOT

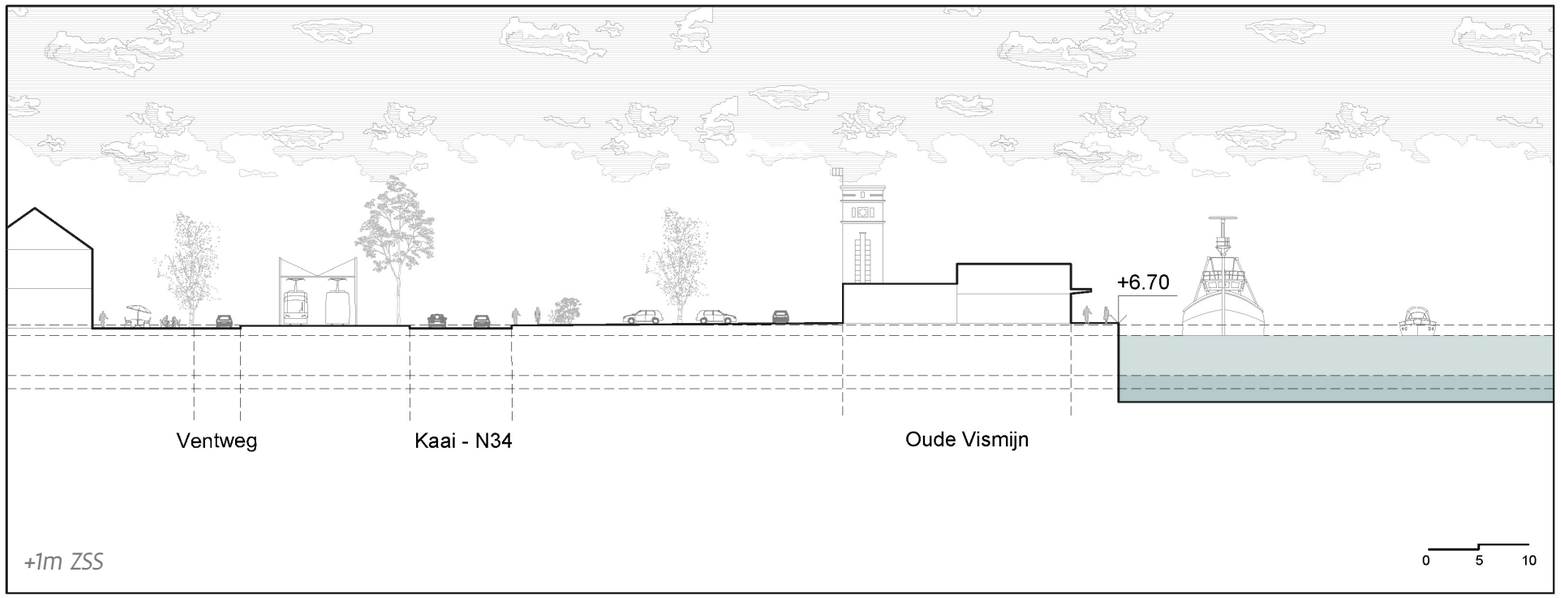
snede Vismijn, huidige situatie en +1m ZSS | Voorbeelduitwerking



Stormpeil	TAW: +6,15 m
Hoogwater	TAW: +4,42 m
Laagwater	TAW: +0,33 m
	TAW: ±0,00 m



Stormpeil	TAW: +6,50 m
Hoogwater	TAW: +5,42 m
Laagwater	TAW: +1,33 m
	TAW: ±0,00 m

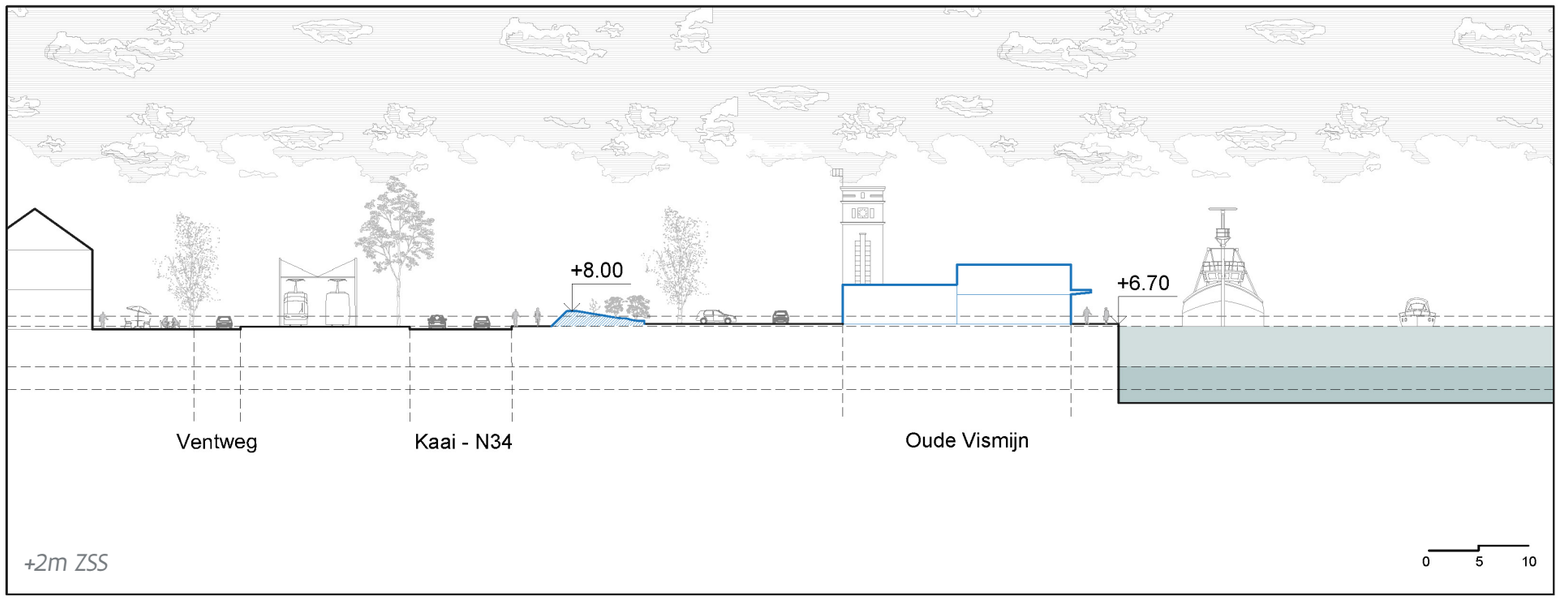


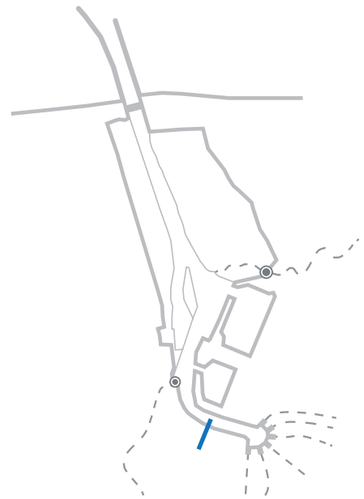
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Vismijn

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS THV GANZEPOOT

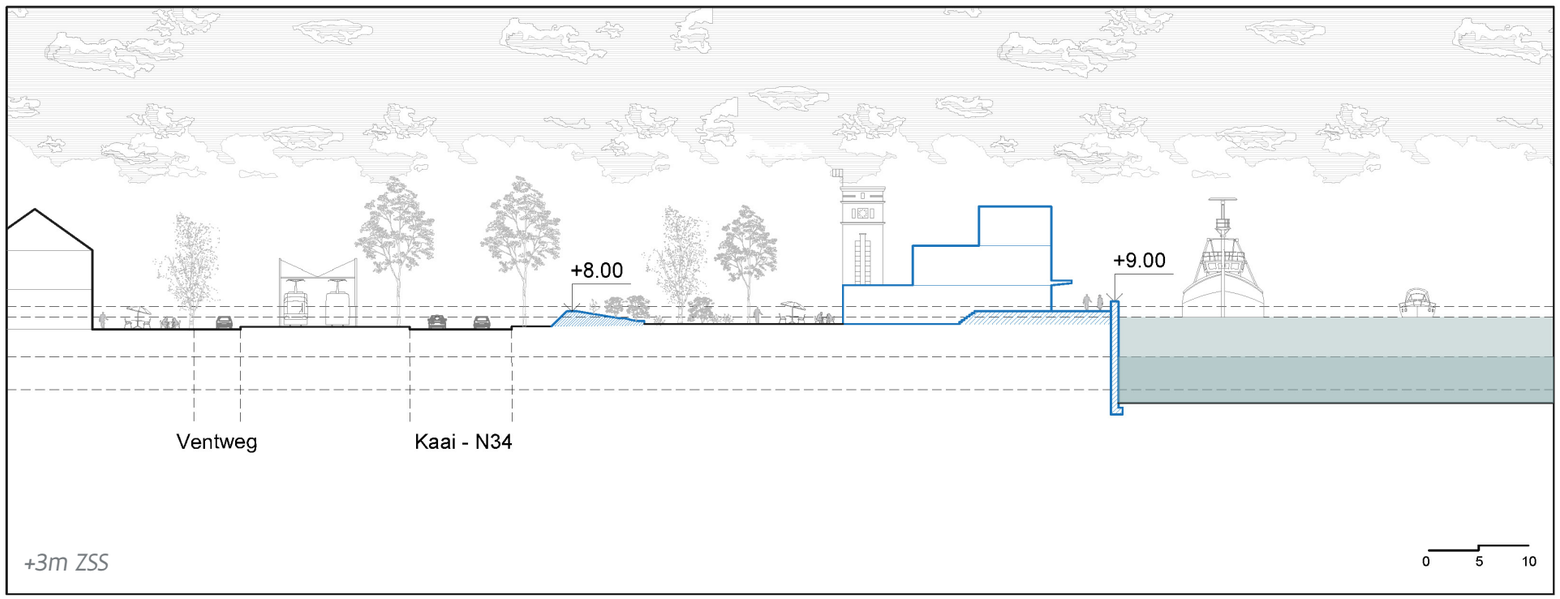
snede Vismijn bij +2m en +3m ZSS | Voorbeelduitwerking

Stormpeil	TAW: +7,50 m
Hoogwater	TAW: +6,42 m
Laagwater	TAW: +2,33 m
	TAW: ±0,00 m





Stormpeil	TAW: +8,50 m
Hoogwater	TAW: +7,42 m
Laagwater	TAW: +3,33 m
	TAW: ±0,00 m



Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Vismijn, +2m, +3m ZSS

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS THV GANZEPOOT

Ontwikkeling Rechter Oever

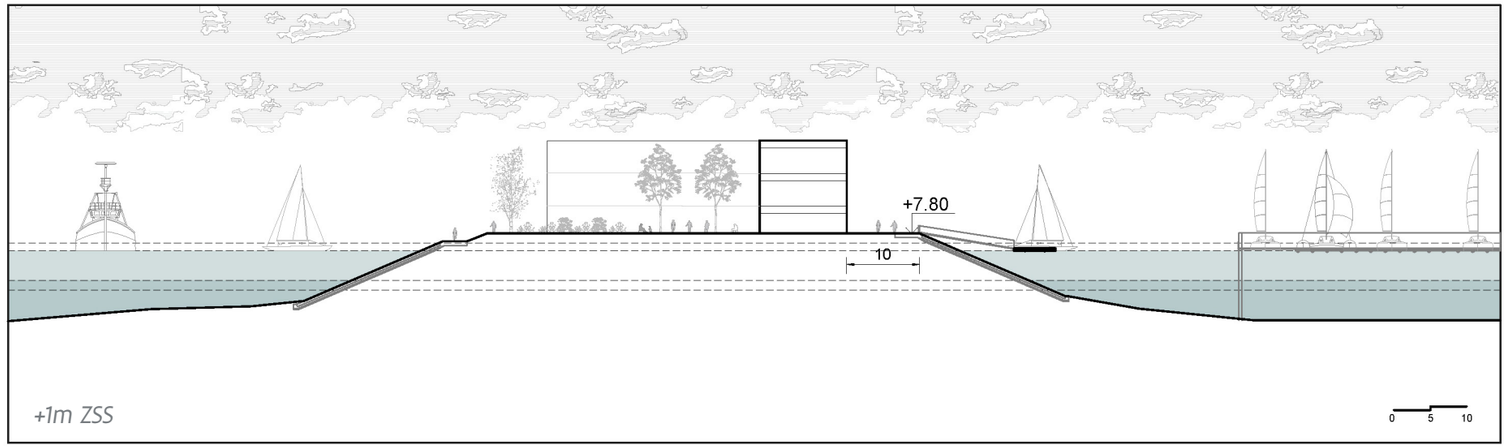


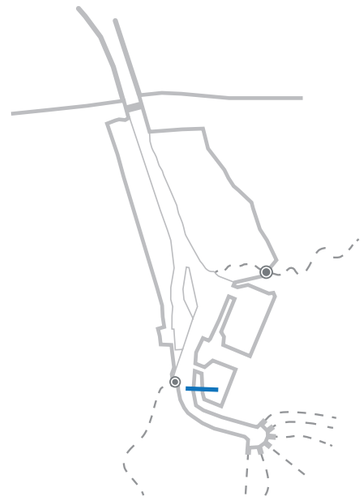
Ontwikkeling Rechter Oever: Jachthaven Nieuwpoort - afbeelding uit Provinciaal RUP

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS THV GANZEPOOT

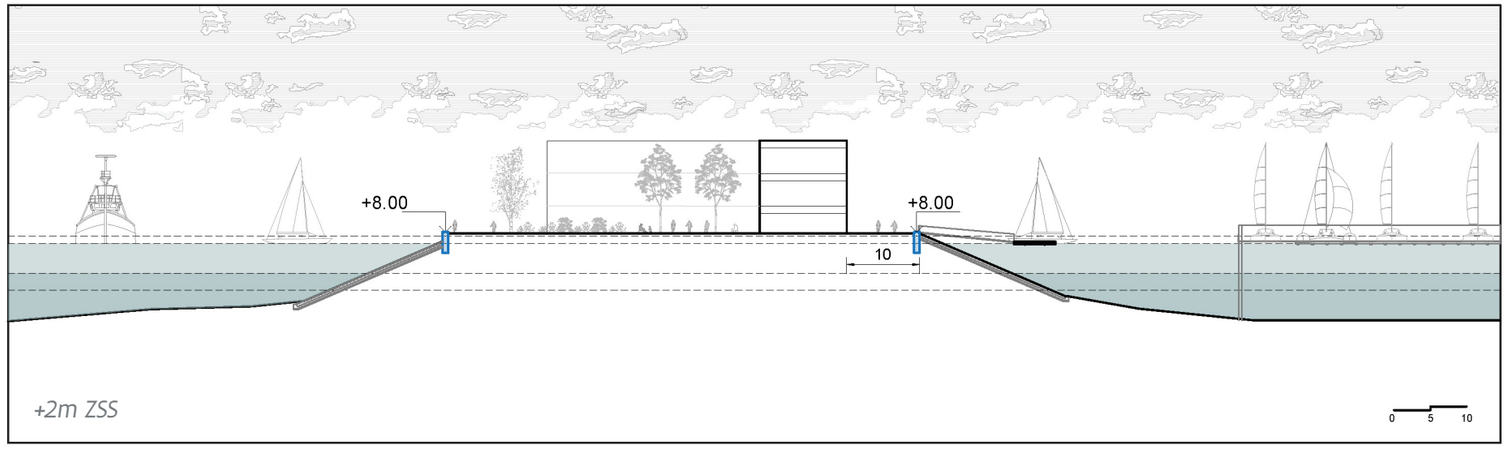
Ontwikkeling Rechter Oever | Voorbeelduitwerking

Stormpeil	TAW: +6,50 m
Hoogwater	TAW: +5,42 m
Laagwater	TAW: +1,33 m
	TAW: ±0,00 m

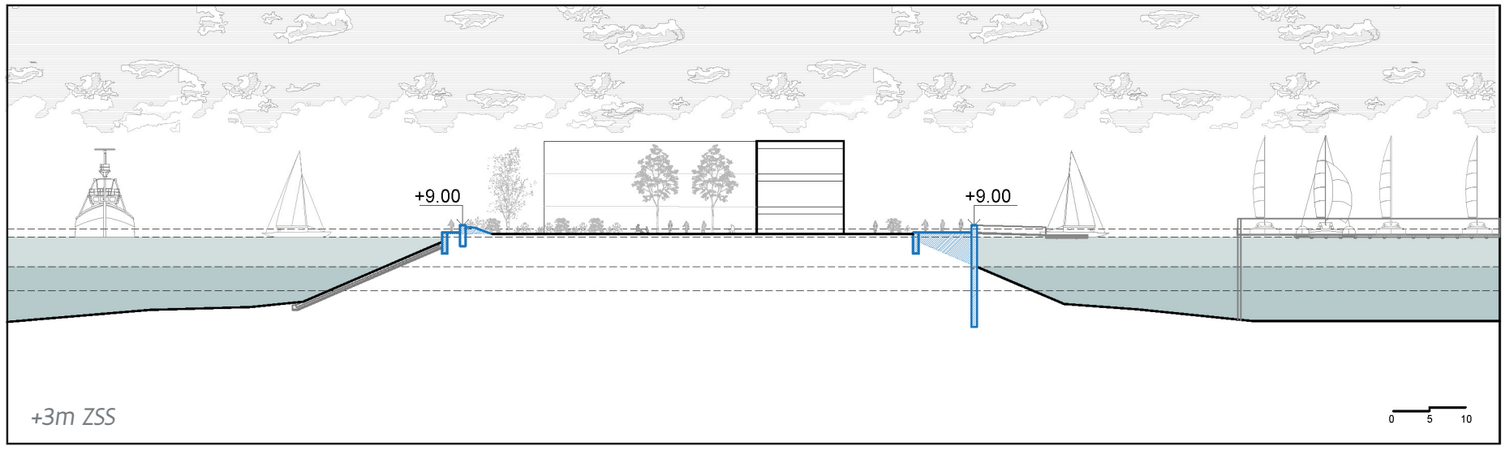




Stormpeil	TAW: +7.50 m
Hoogwater	TAW: +6,42 m
Laagwater	TAW: +2,33 m
	TAW: ±0,00 m



Stormpeil	TAW: +8.50 m
Hoogwater	TAW: +7,42 m
Laagwater	TAW: +3,33 m
	TAW: ±0,00 m



Voorbeelddoorsnede ter hoogte van Ontwikkeling Rechter Oever +2m, +3m ZSS, +3m variant

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS THV GANZEPOOT

ontwikkeling Rechter Oever - tot +1m ZSS



Voorbeeldimpressie Nieuwe Marina tot +1m ZSS

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS THV GANZEPOOT

ontwikkeling Rechter Oever - +2m ZSS | Voorbeelduitwerking



Voorbeeldimpressie Nieuwe Marina, +2m ZSS

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS THV GANZEPOOT

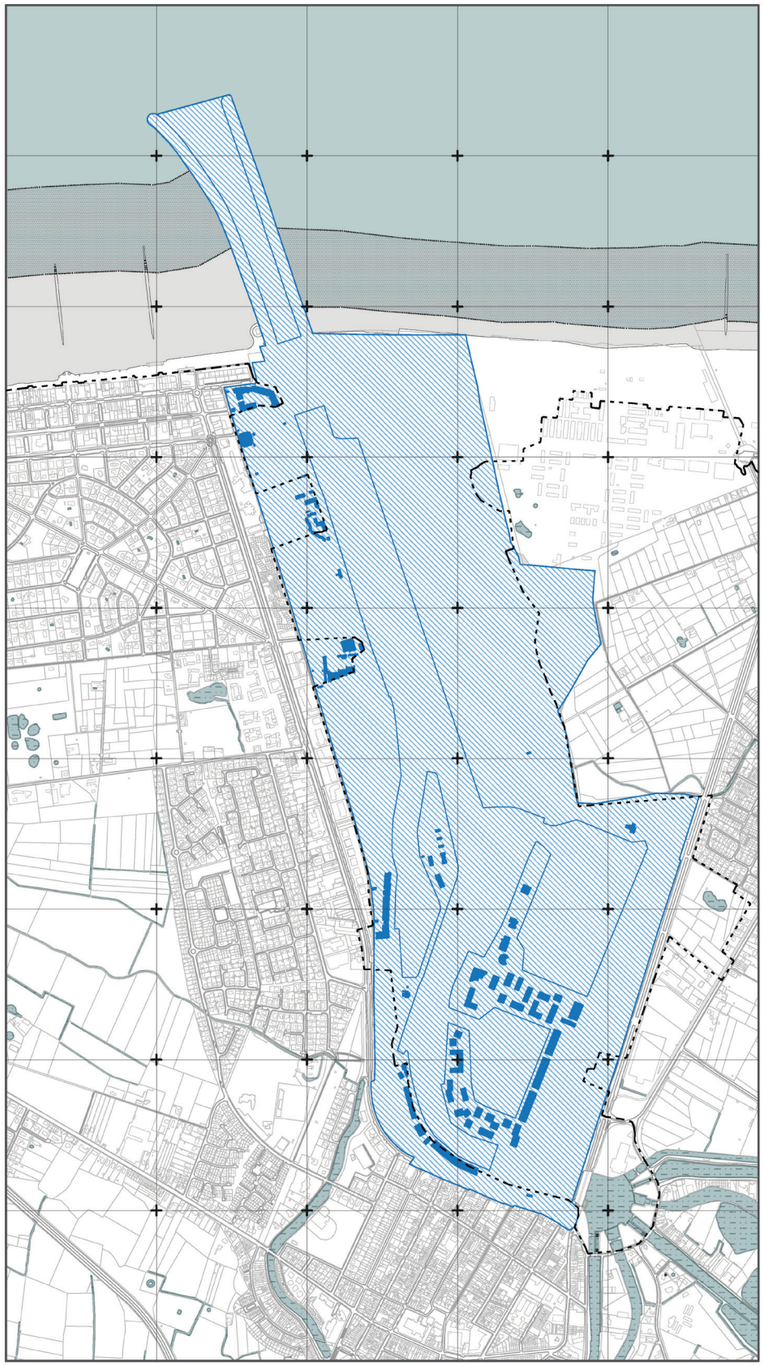
ontwikkeling Rechter Oever - +3m ZSS | Voorbeelduitwerking



Voorbeeldimpressie Nieuwe Marina, +3m ZSS

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS THV GANZEPOOT

lint



Voor elk pad stellen we een kustbeschermingslint voor. Binnen dit kustbeschermingslint zullen in de toekomst zeeweringsmaatregelen genomen worden om de haven en het achterland te beschermen tegen een duizendjarige storm bij +1m, +2m en +3m zeespiegelstijging.

We hebben het ruimtebeslag bepaald op basis van ontwerpend onderzoek, aan de hand van doorsnedes, impressies en overzichtskaarten.

Waarom we deze kustbeschermingslinten ruimer hebben ingetekend dan de zeeweringscontour die gevolgd wordt in Masterplan Kustveiligheid, leggen we uit in het hoofdstuk "Van zeeweringscontour naar zeeweringslint".

PAD “STORMVLOEDKERING IN HAVENMOND

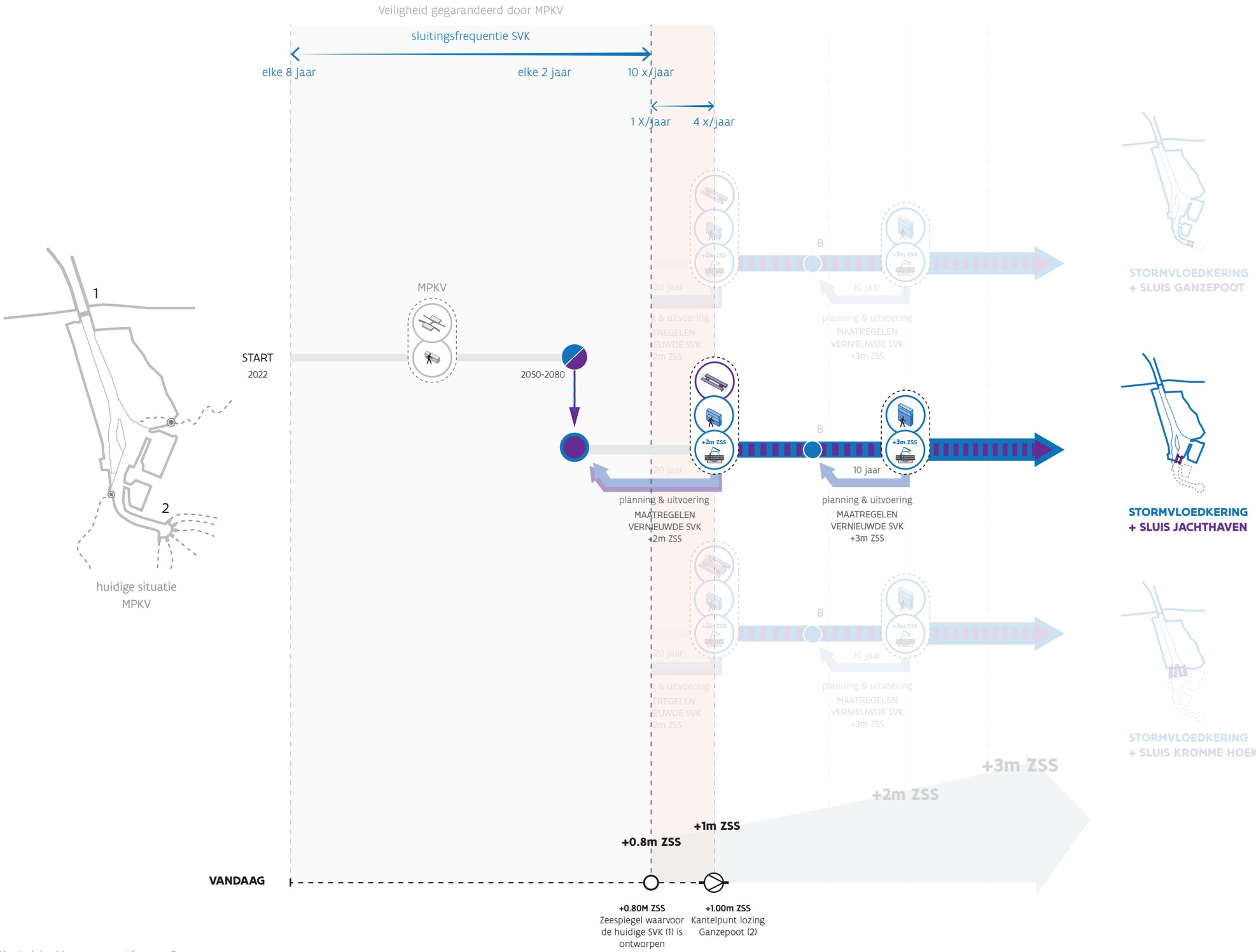
&

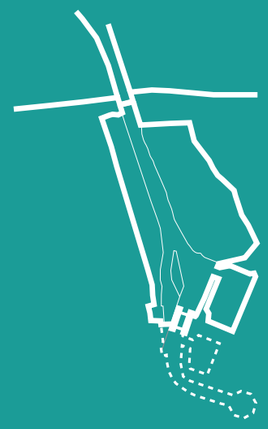
SLUIS THV NIEUWE JACHTHAVEN”

Nieuwpoort

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS NIEUWE JACHTHAVEN

Roadmap

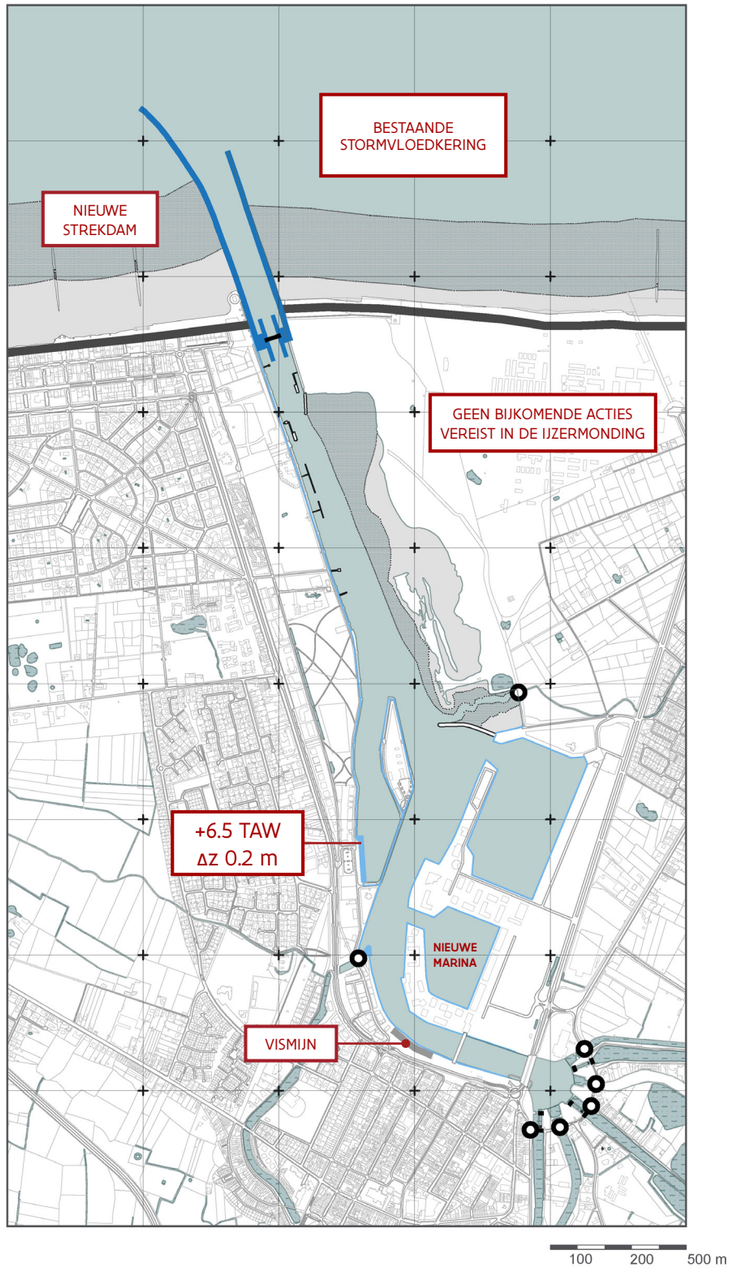




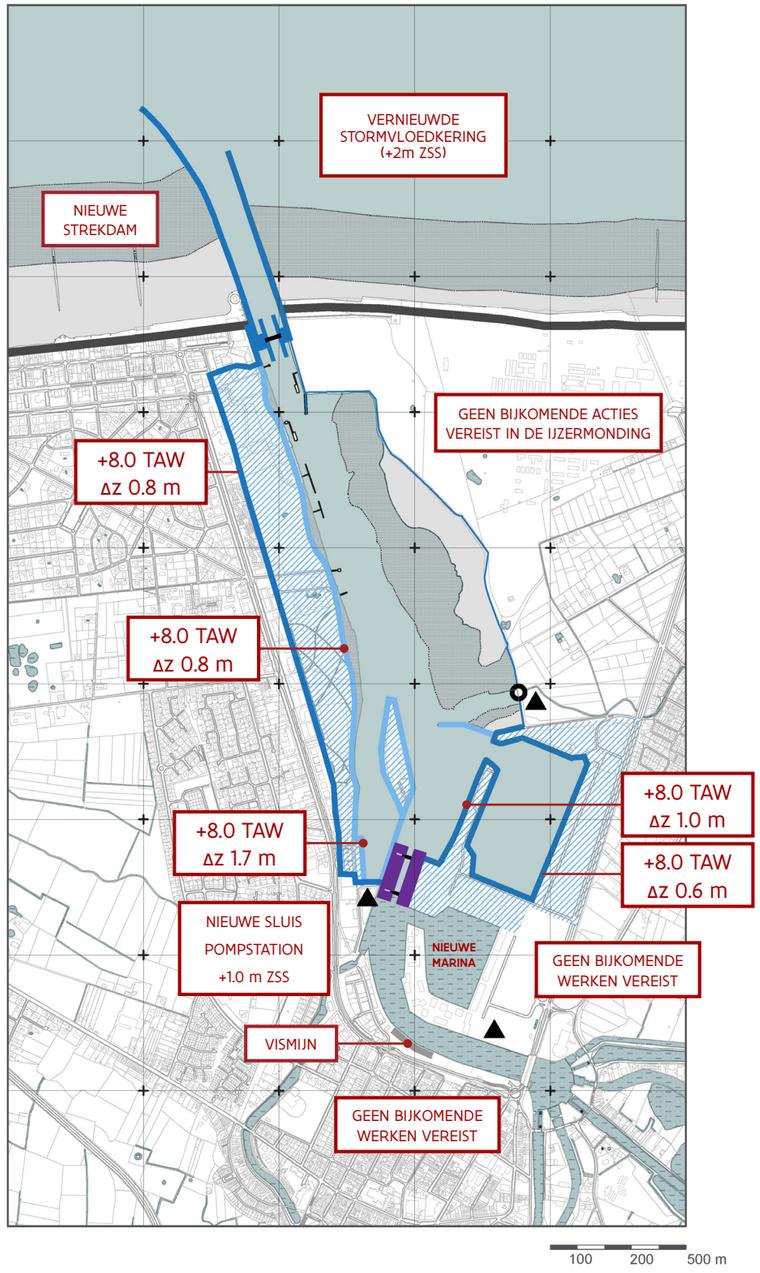
Mits beperkte aanpassingen aan de bestaande SVK en in de haven zelf (tot max 0,2m) in combinatie met een toenemende sluitingsfrequentie (tot 10x per jaar tot +0,8m ZSS en na aanpassingen 4x per jaar tot +1m ZSS), zijn haven en achterland beschermd tot +1m ZSS. Om het geheel te beschermen tot en met +3m ZSS, wordt in dit pad geopteerd voor het verhogen van de SVK (voor +2m ZSS en vervolgens voor +3m ZSS) in combinatie met een sluis ter hoogte van de nieuwe jachthaven. Deze sluis biedt meteen bescherming tot en met +3m ZSS. Tussen de SVK en de sluis dienen dijken, stormmuren,... opgehoogd te worden. Landwaarts van de sluis zijn geen verdere maatregelen nodig.

STORMVLOEDKERING ICM SLUIS NIEUWE JACHTHAVEN

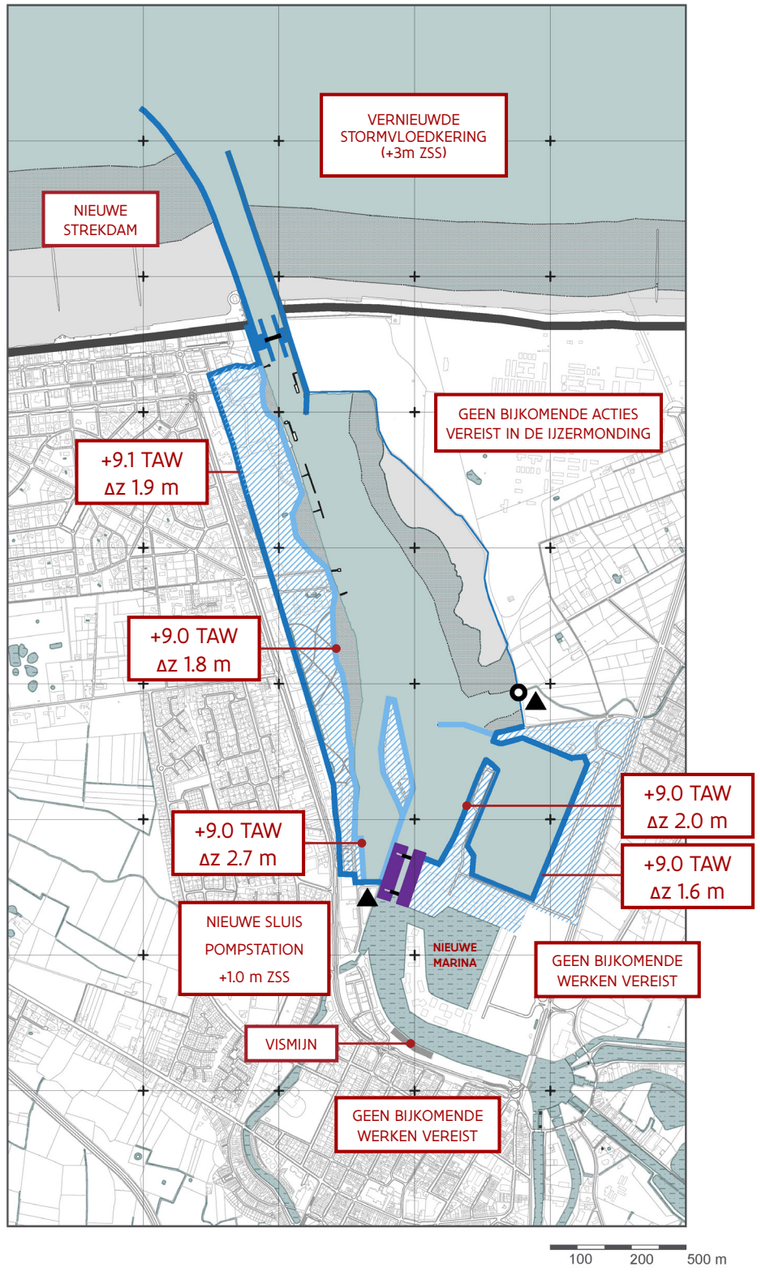
maatregelen bij +1, +2 en +3m ZSS



+1m ZSS



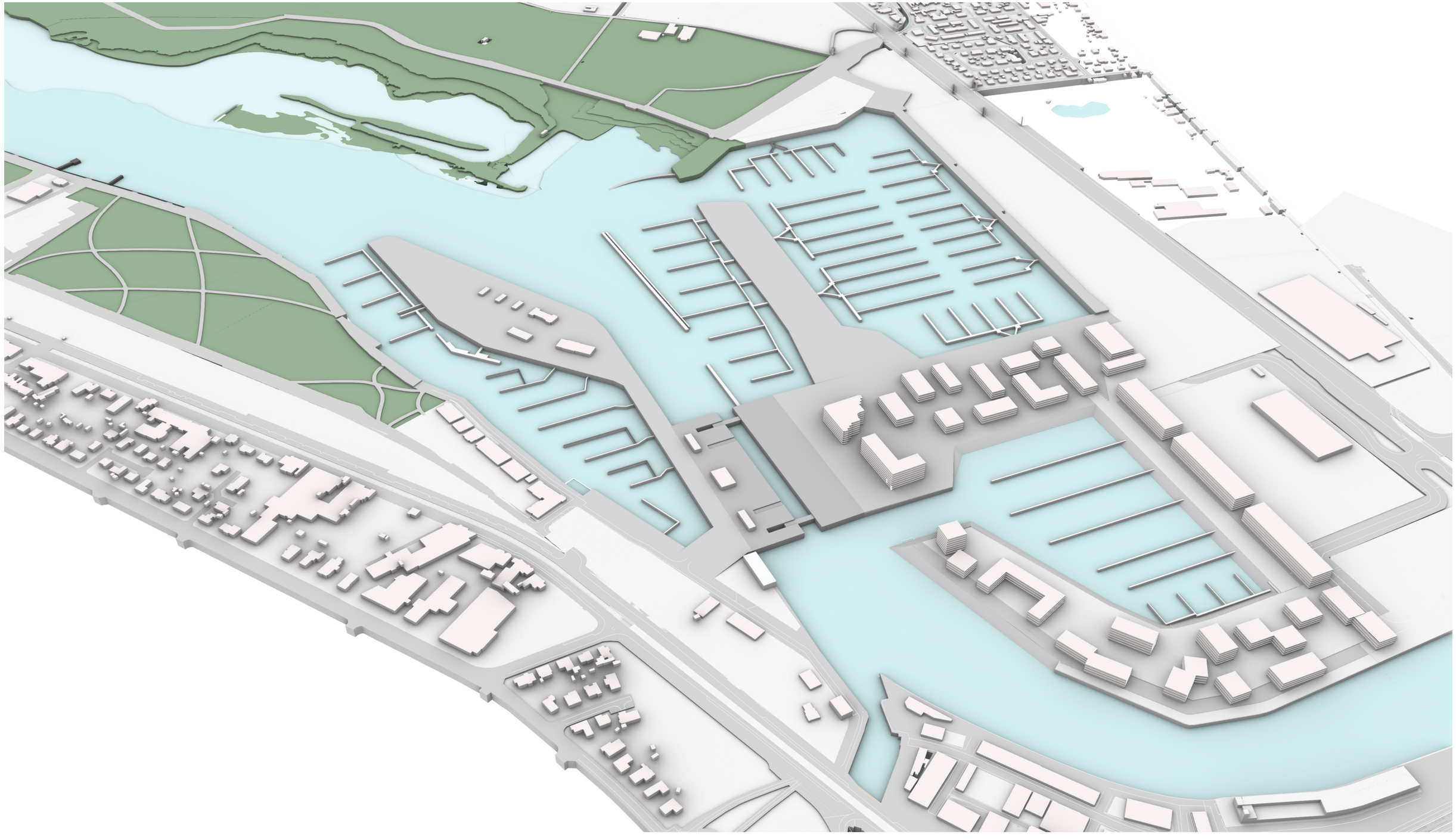
+2m ZSS



+3m ZSS

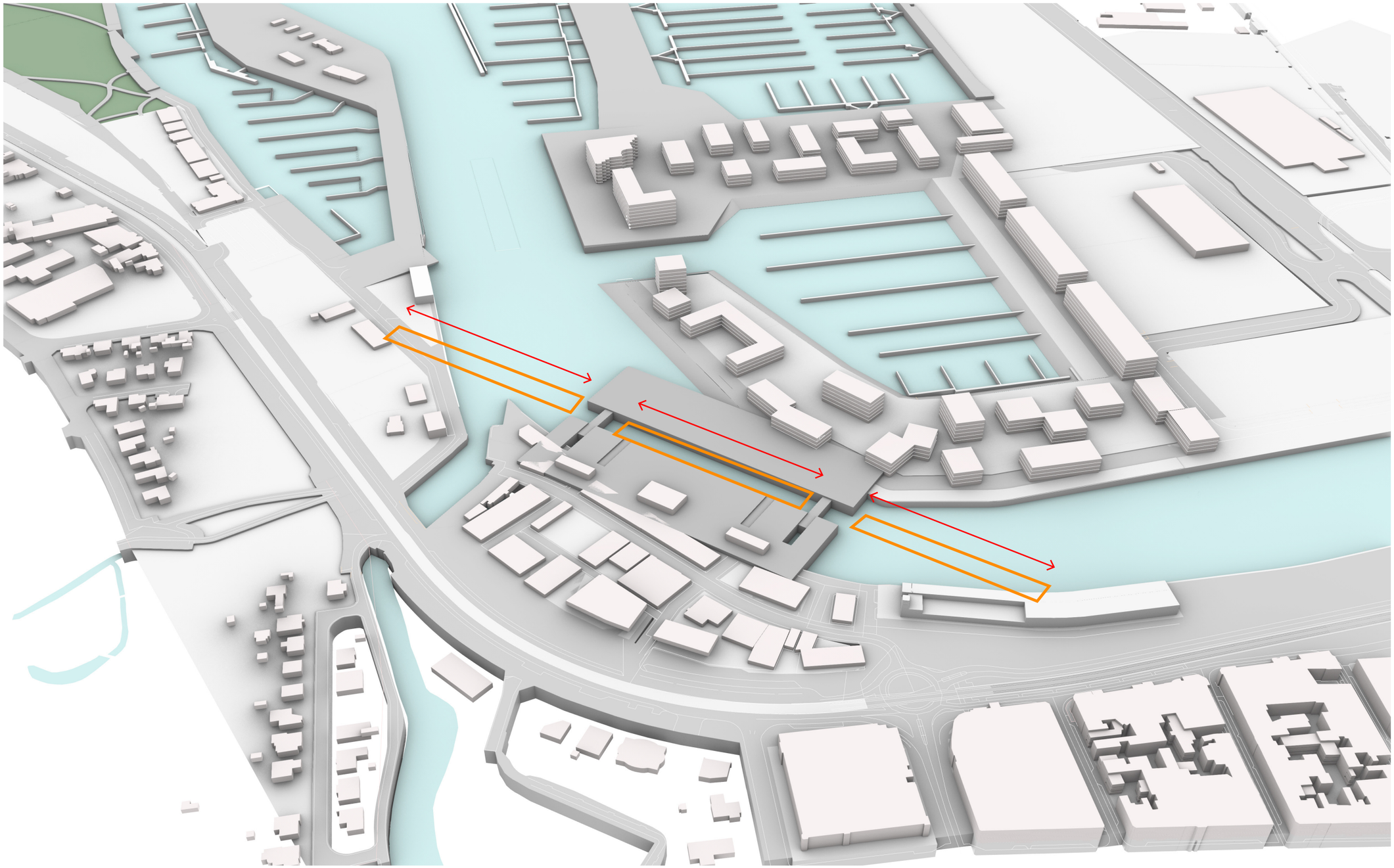
STORMVLOEDKERING ICM SLUIS NIEUWE JACHTHAVEN

Inpassing sluis



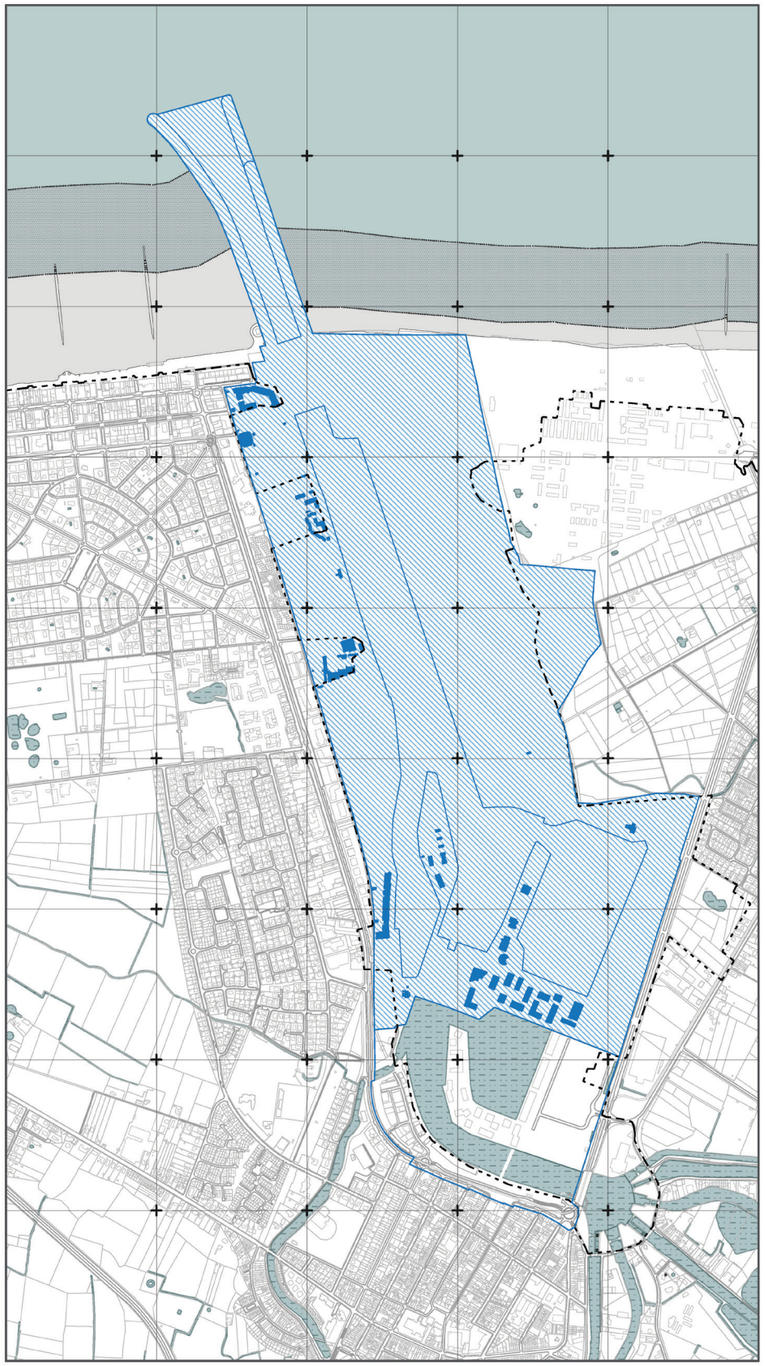
VARIANT - SLUIS TER HOOGTE VAN VISMIJN

sluis op schaal van grotere zandtransportschepen is in de bocht nautisch onmogelijk



STORMVLOEDKERING ICM SLUIS NIEUWE JACHTHAVEN

lint

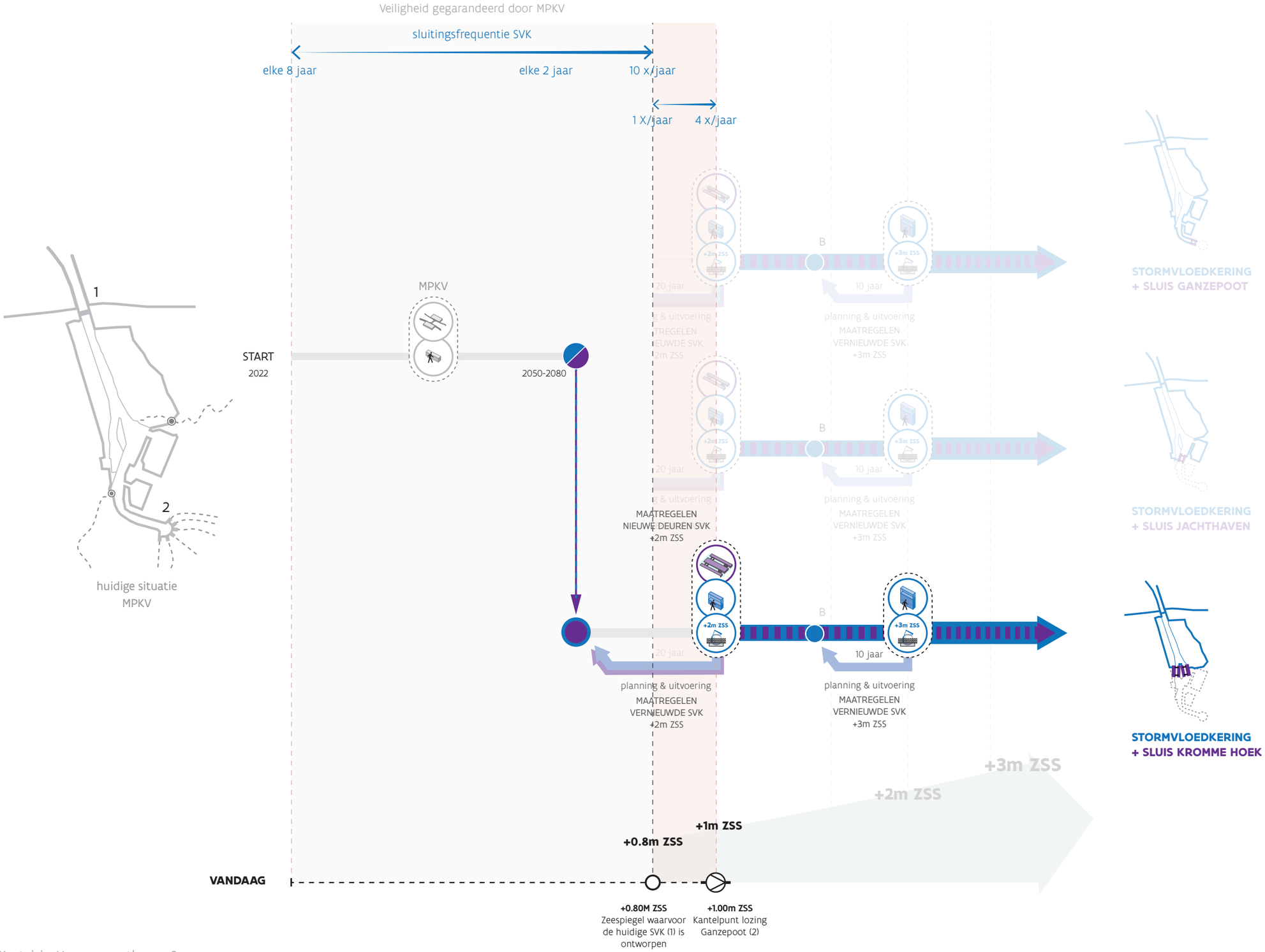


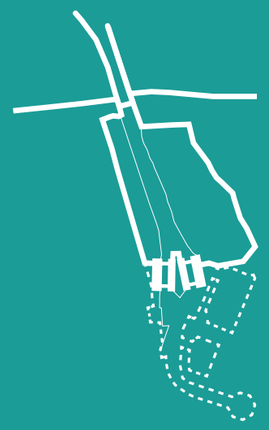
PAD “STORMVLOEDKERING IN HAVENMOND & SLUIZEN THV KROMME HOEK”

Nieuwpoort

STORMVLOEDKERING ICM SLUIZEN THV KROMME HOEK

Roadmap

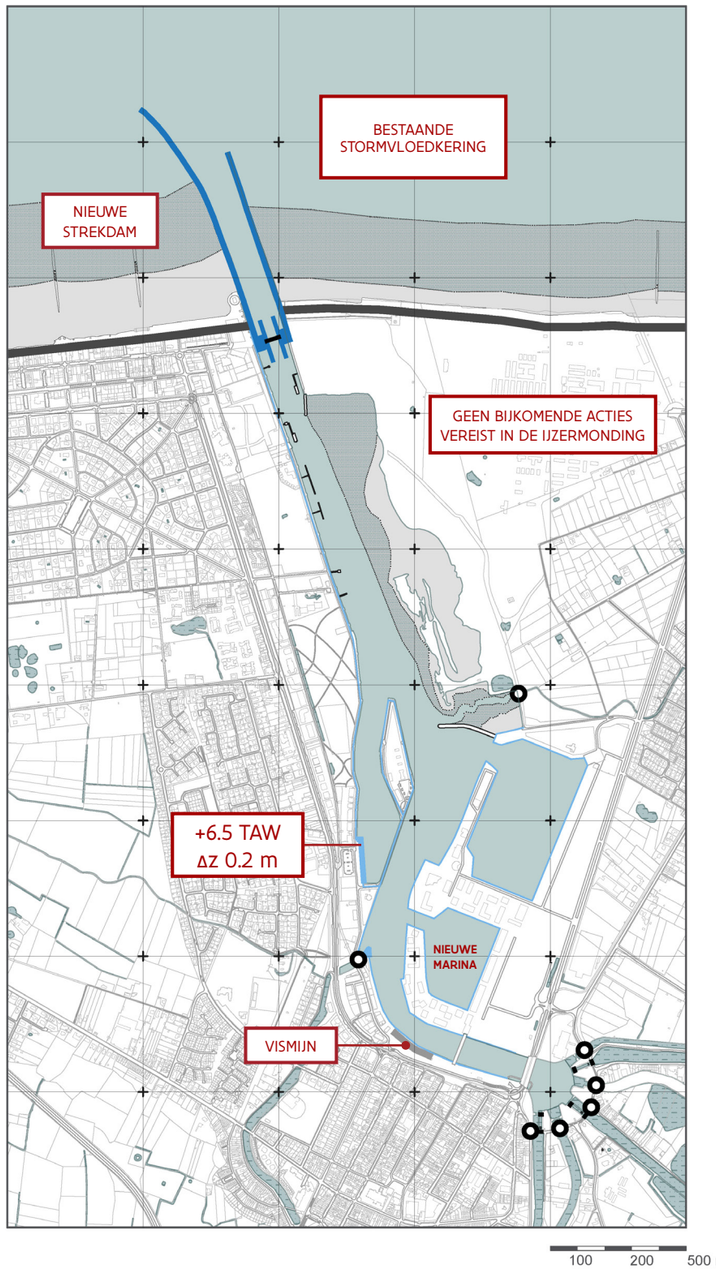




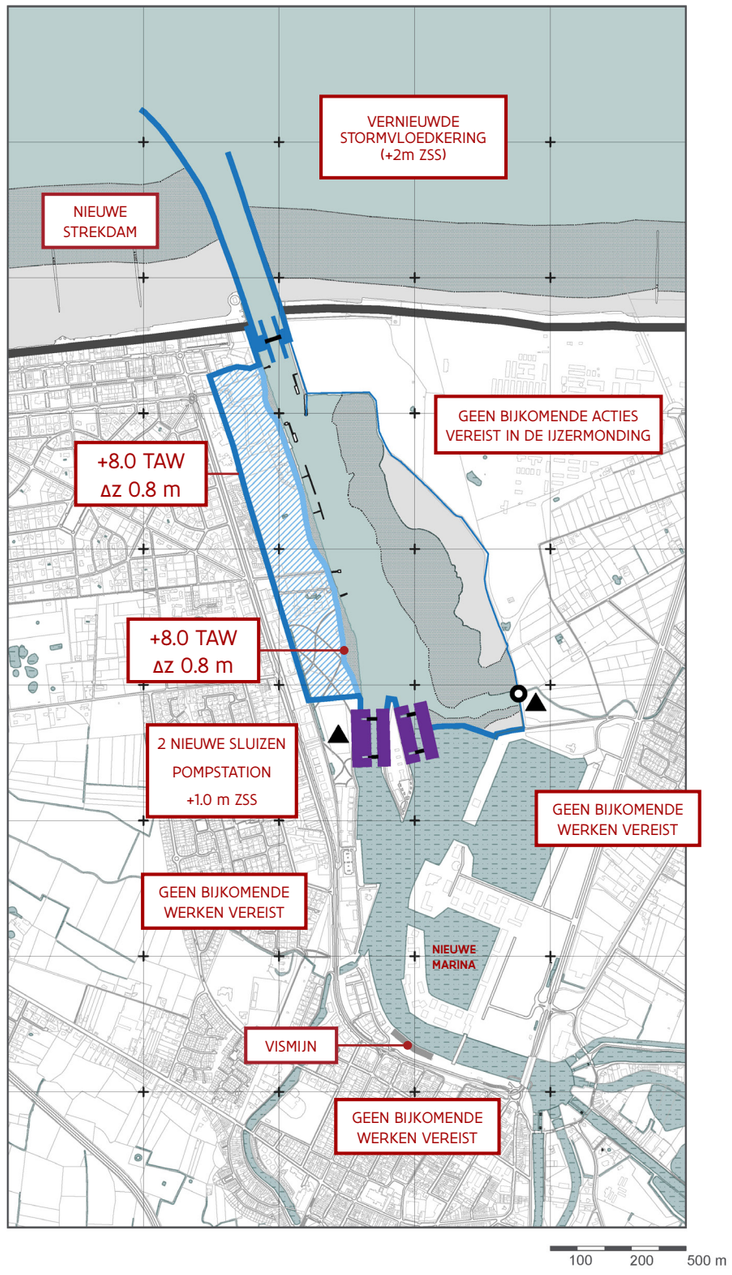
Mits beperkte aanpassingen aan de bestaande SVK en in de haven zelf (tot max 0,2m) in combinatie met een toenemende sluitingsfrequentie (tot 10x per jaar tot +0,8m ZSS en na aanpassingen 4x per jaar tot +1m ZSS), zijn haven en achterland beschermd tot +1m ZSS. Om het geheel te beschermen tot en met +3m ZSS, wordt in dit pad geopteerd voor het verhogen van de SVK (voor +2m ZSS en vervolgens voor +3m ZSS) in combinatie met een sluizencomplex ter hoogte van de Kromme Hoek. Dit sluizencomplex biedt meteen bescherming van de volledige zone landwaarts van de sluizen tot en met +3m ZSS. Tussen de SVK en het sluizencomplex dienen dijken, stormmuren,... opgehoogd te worden. Landwaarts van de sluis zijn geen verdere maatregelen nodig.

STORMVLOEDKERING ICM SLUIZEN THV KROMME HOEK

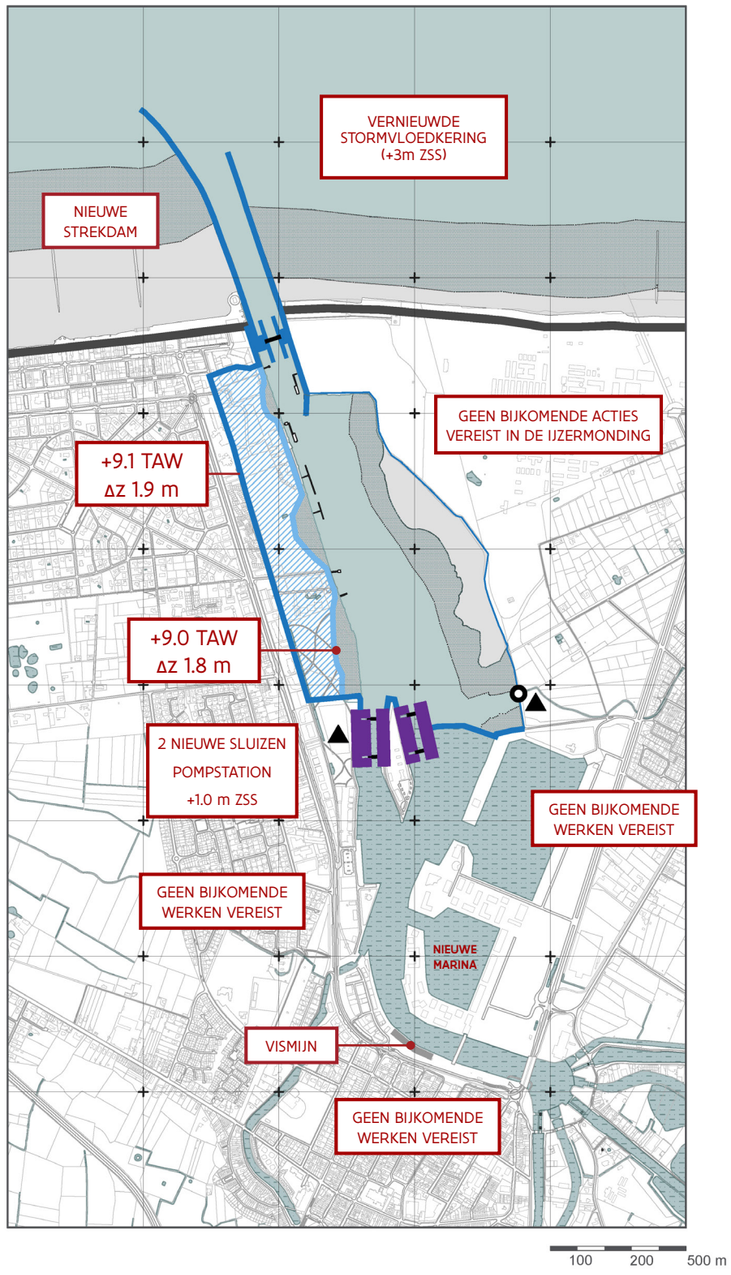
maatregelen bij +1, +2 en +3m ZSS



+1m ZSS



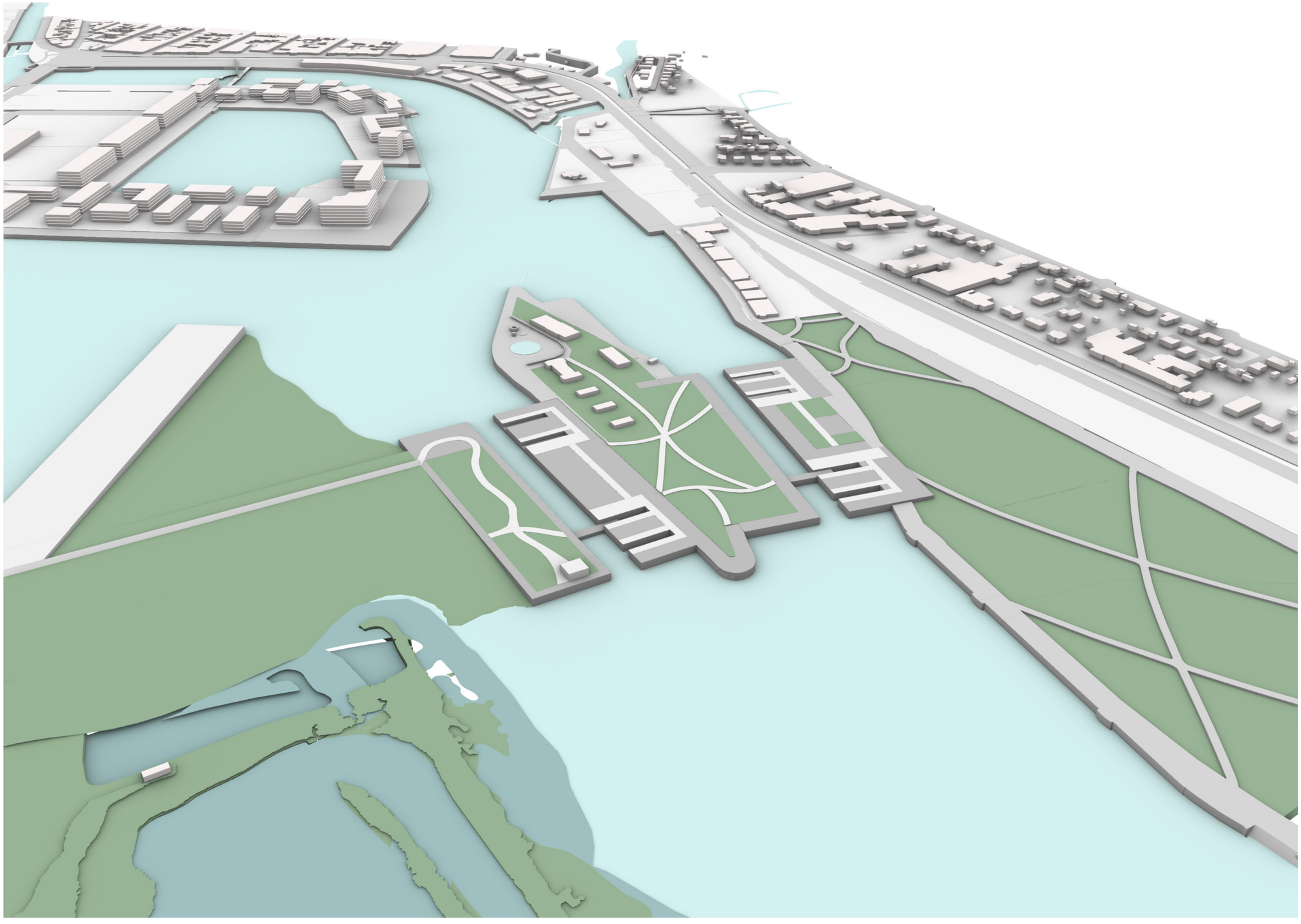
+2m ZSS



+3m ZSS

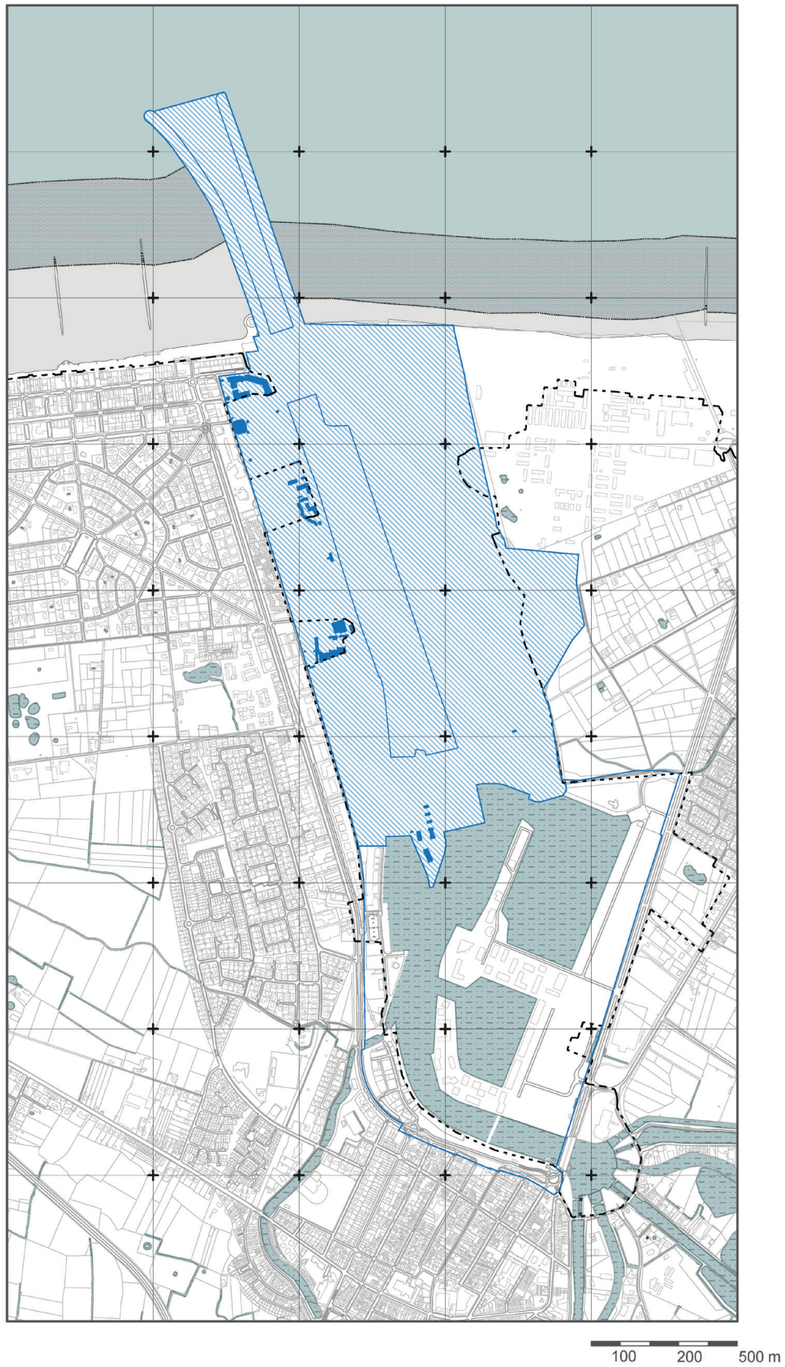
STORMVLOEDKERING ICM SLUIZEN THV KROMME HOEK

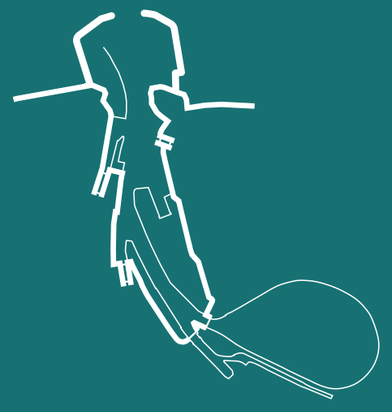
Inpassing sluizen I Voorbeelduitwerking



STORMVLOEDKERING ICM SLUIZEN THV KROMME HOEK

lint

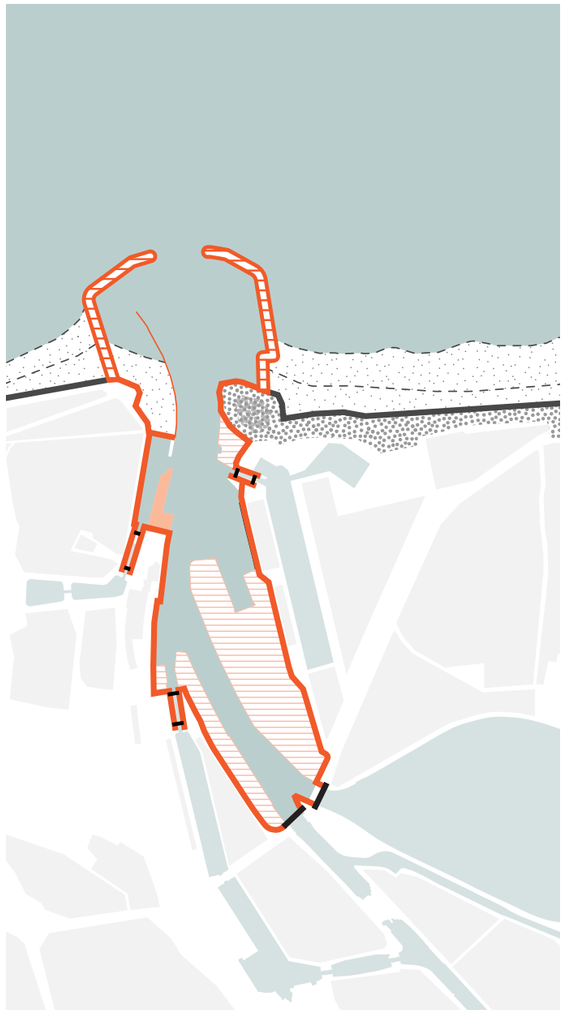




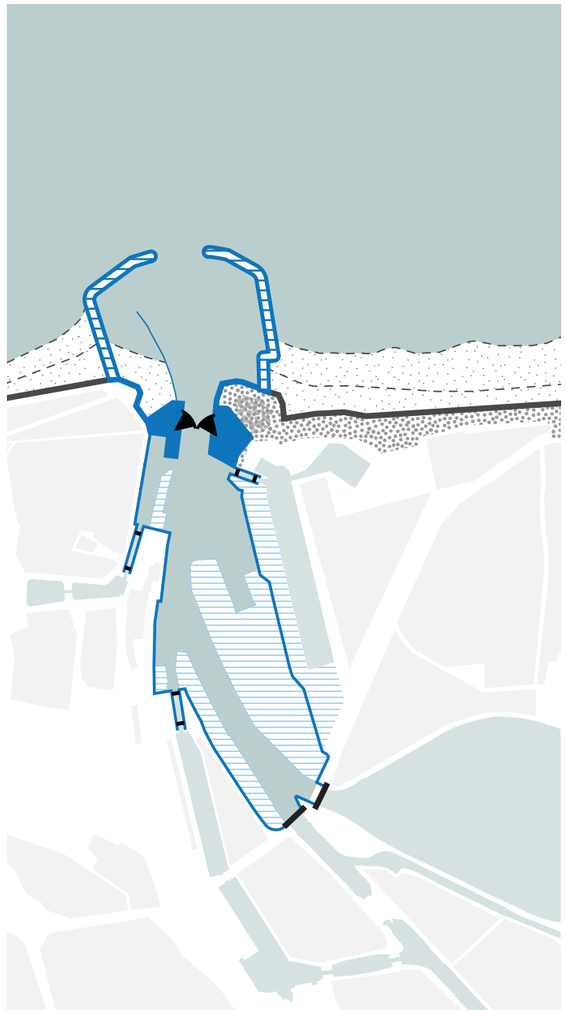
OOSTENDE

BESCHERMINSSTRATEGIEËN OOSTENDE

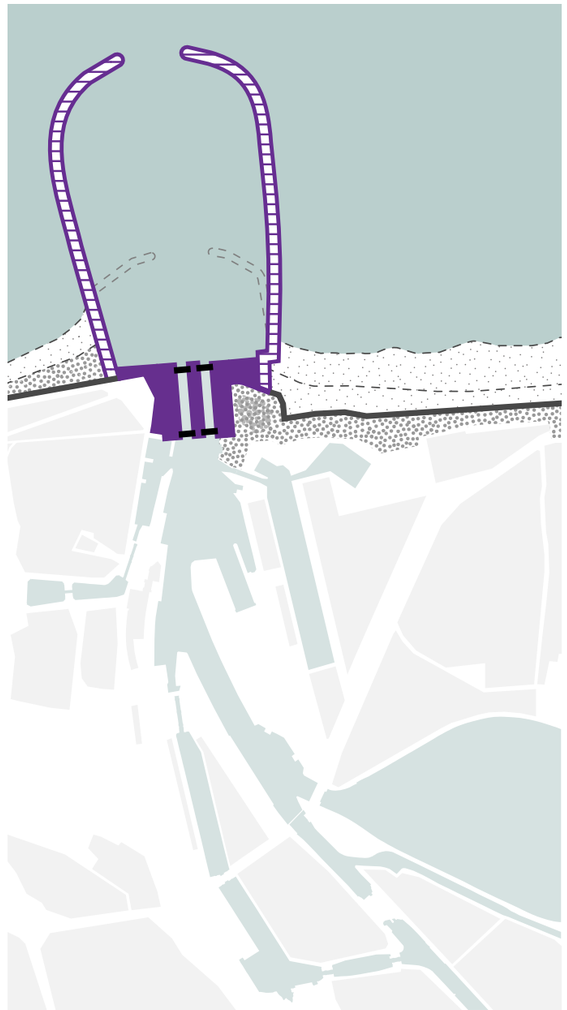
Open, Stormvloedkering, Sluis



OPEN HAVEN



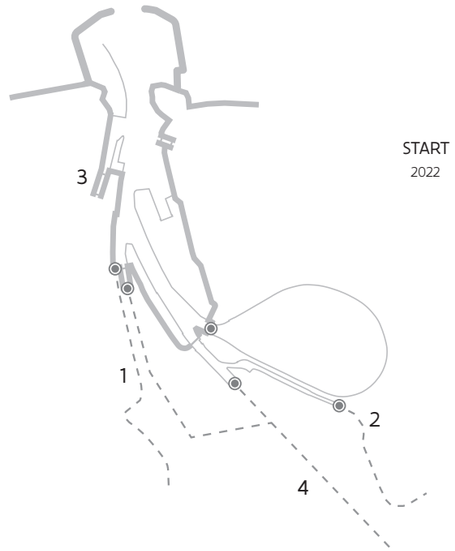
STORMVLOEDKERING



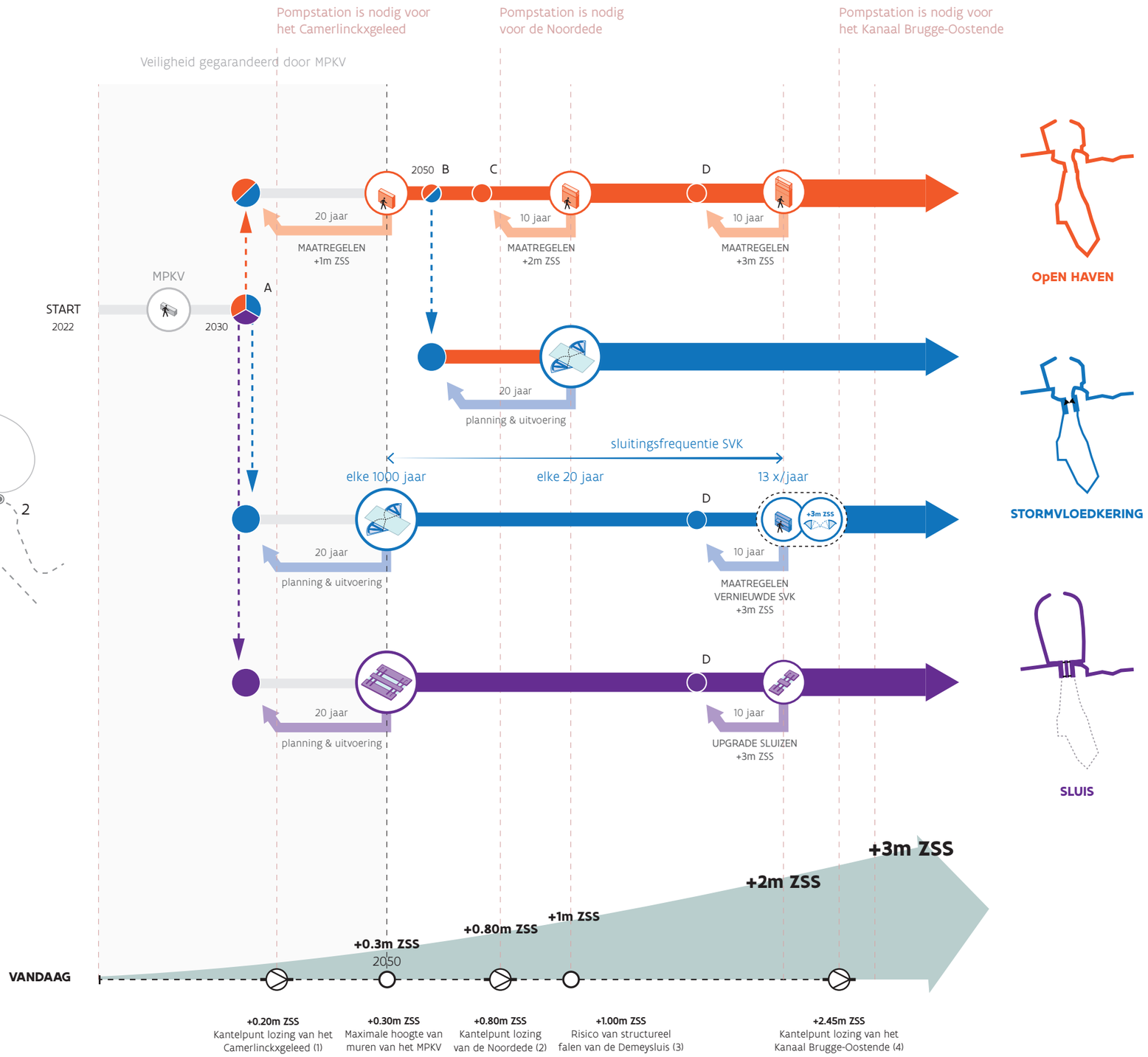
SLUIS

ROADMAP OOSTENDE

alle geëvalueerde paden

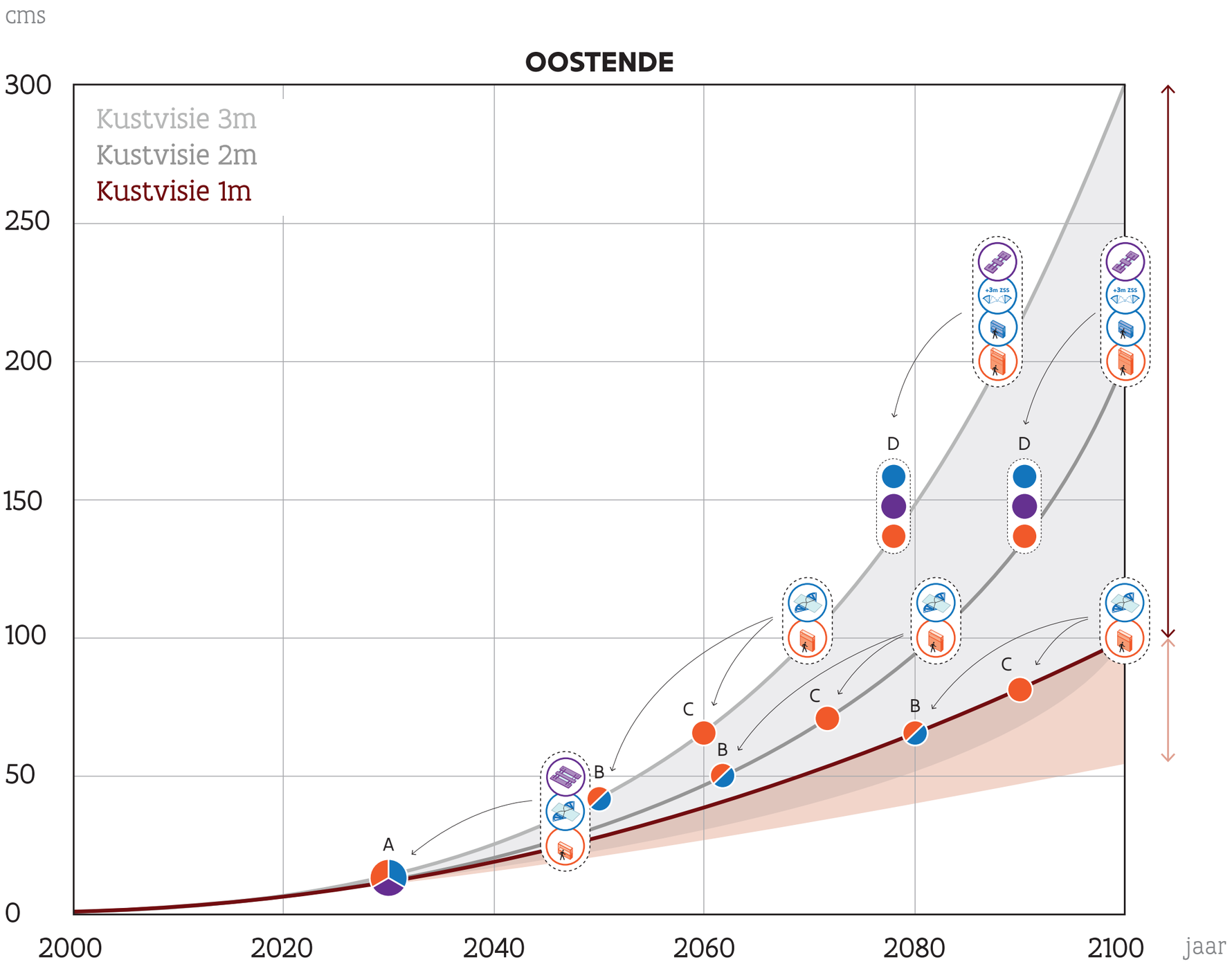


huidige situatie
MPKV



ROADMAP OOSTENDE

beslissingsmomenten ifv ZSS-scenario

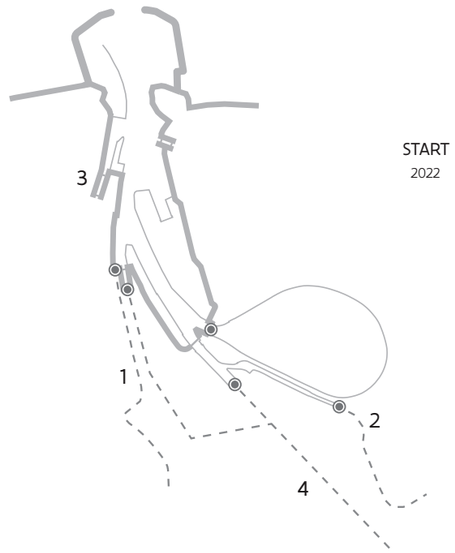


PAD “OPEN HAVEN”

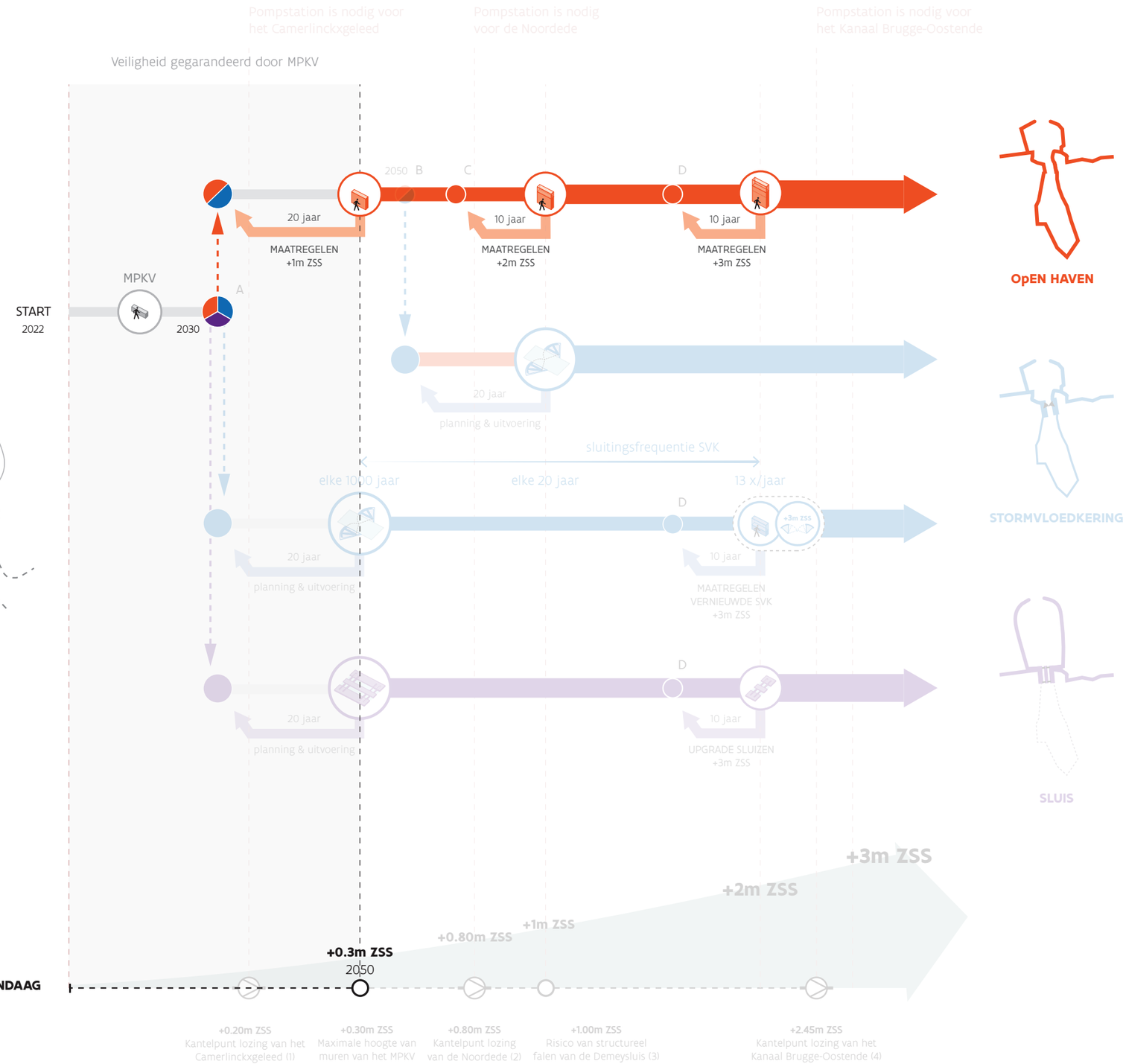
Oostende

OPEN HAVEN

roadmap



huidige situatie
MPKV

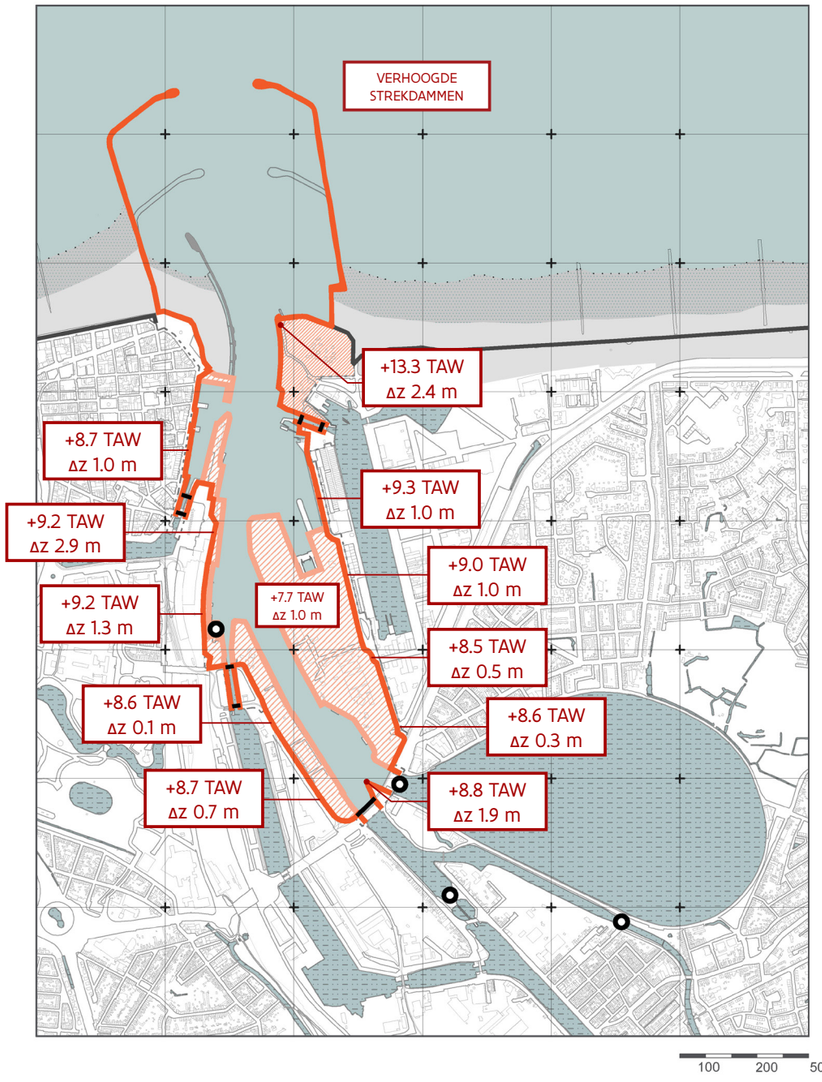




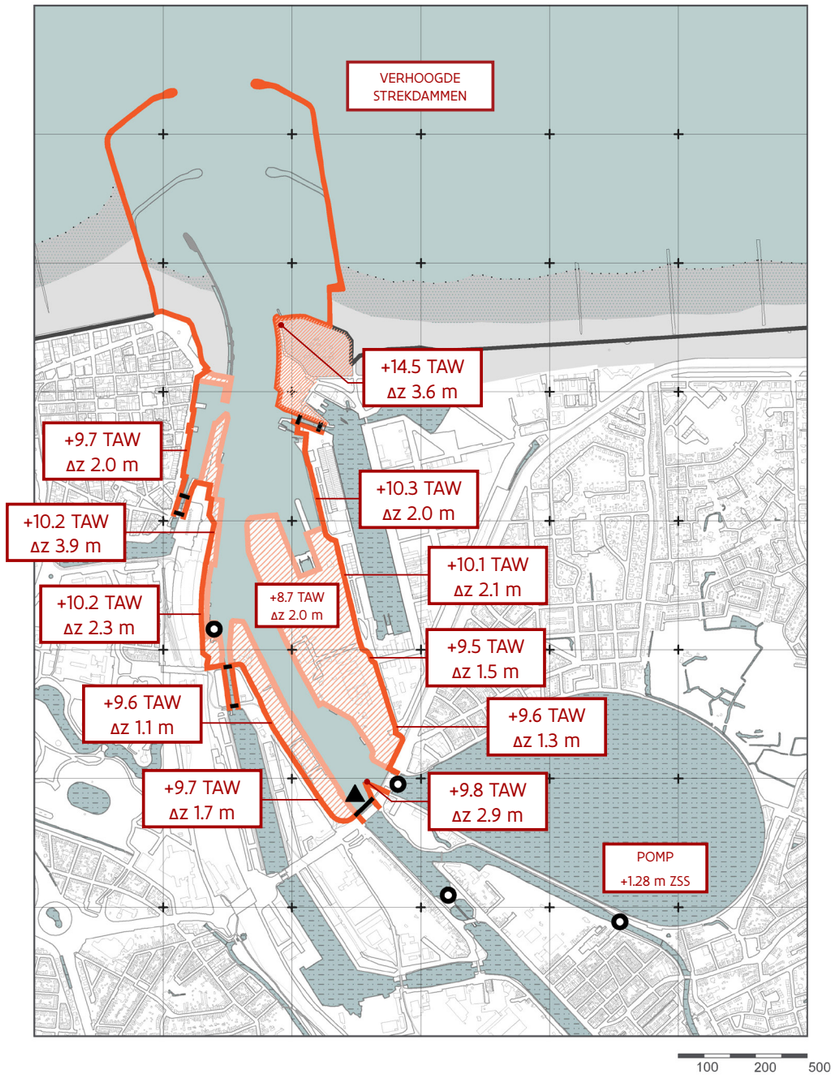
Dit pad gaat uit van het behouden van de open verbinding met de zee, zelfs tot en met +3m ZSS. Gevolg hiervan is dat rondom de haven de maatregelen uitgevoerd in het kader van MPKV steeds verder dienen opgehoogd te worden. De tekeningen hierna geven een maat aan deze ophogingen.

OPEN HAVEN

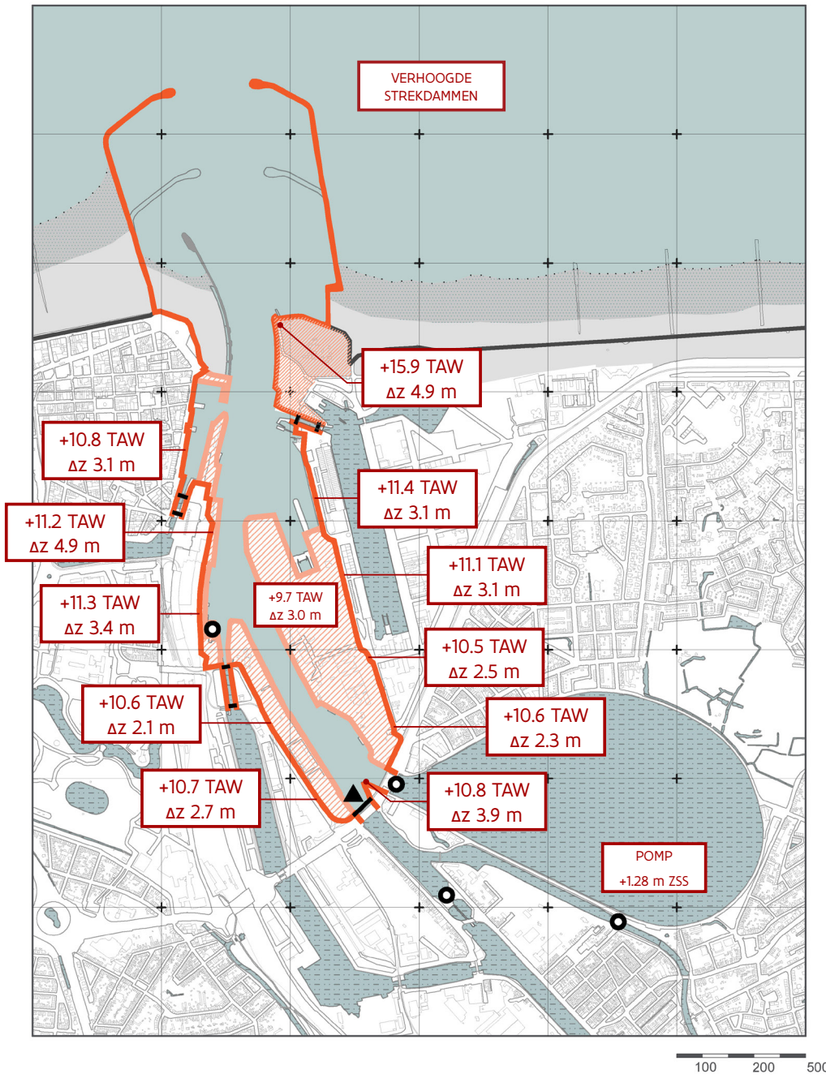
maatregelen bij +1, +2, +3m ZSS



+1m ZSS



+2m ZSS

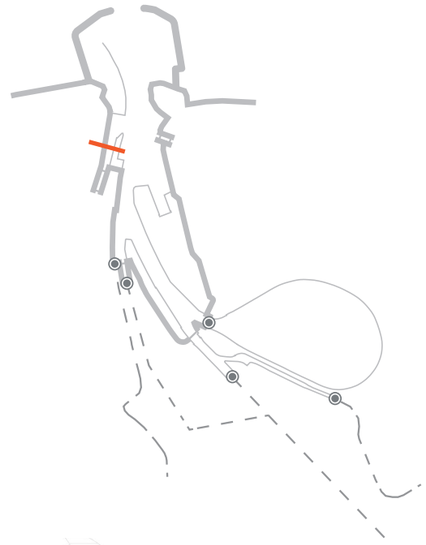


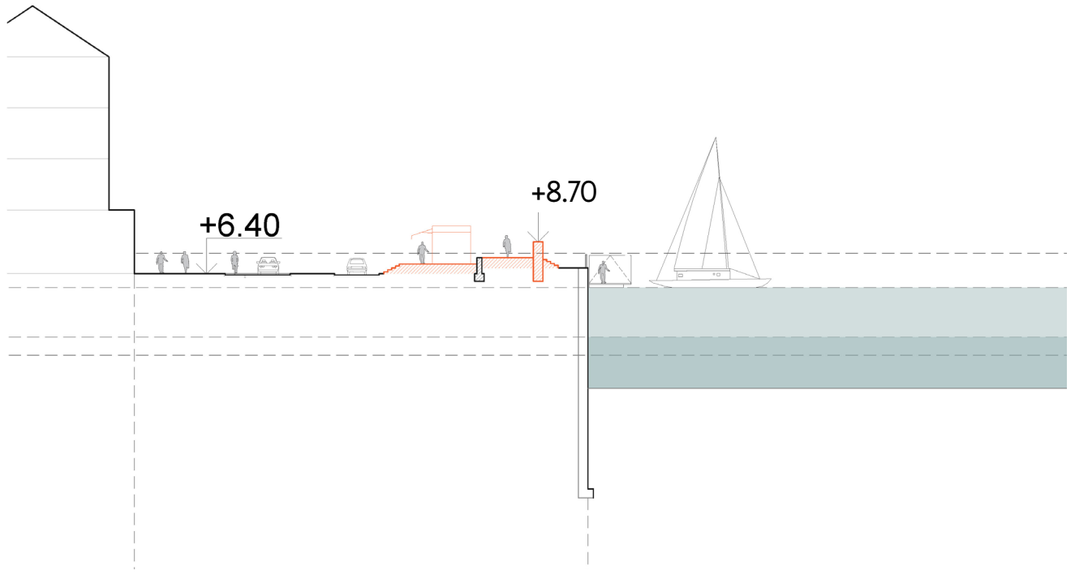
+3m ZSS

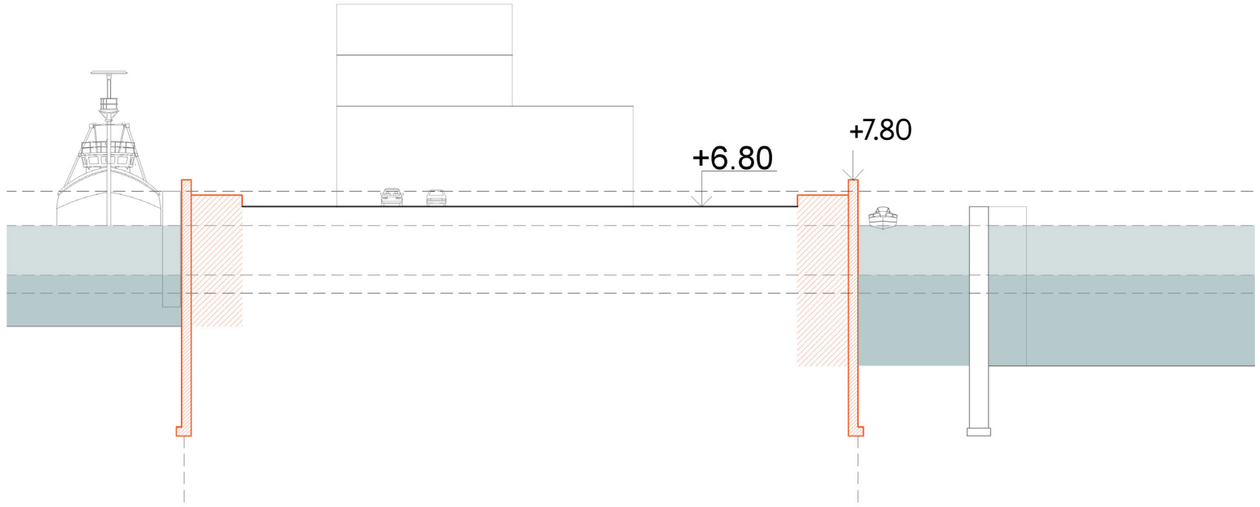
De ingetekende verlenging van de strekdammen is ingegeven door aansluiting op een strandalternatief waarbij de hoog- en laagwaterlijn zeewaarts worden verschoven. Dit duiden we graag in het hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".

OPEN HAVEN

snede Montgomerydok +1m ZSS | Voorbeelduitwerking



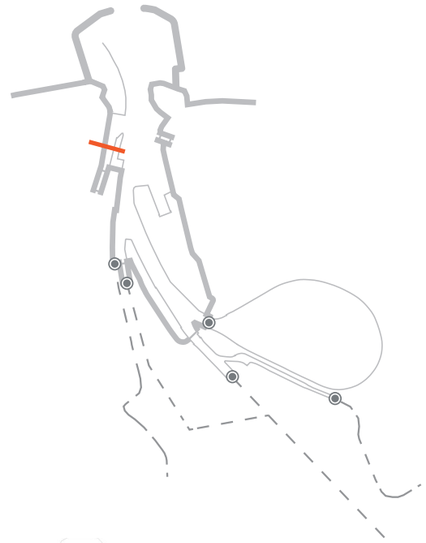


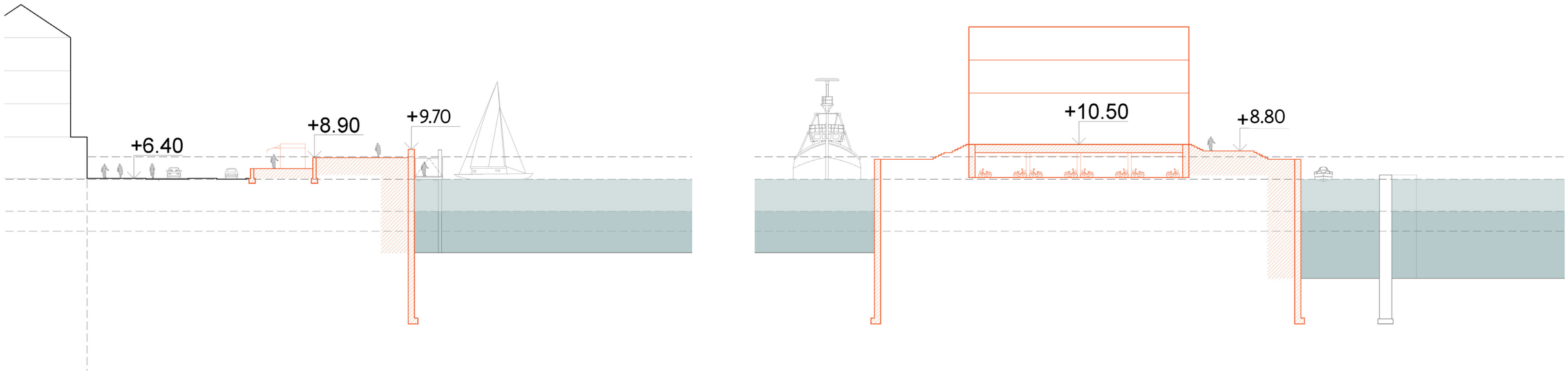


VoorbeeldVoorbeelddoorsnede door het Montgomerydok bij een open havenmond en 1m ZSS.

OPEN HAVEN

snede Montgomerydok +2m ZSS | Voorbeeldduitwerking

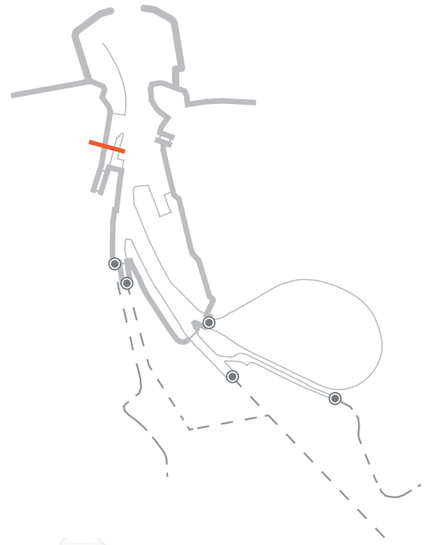


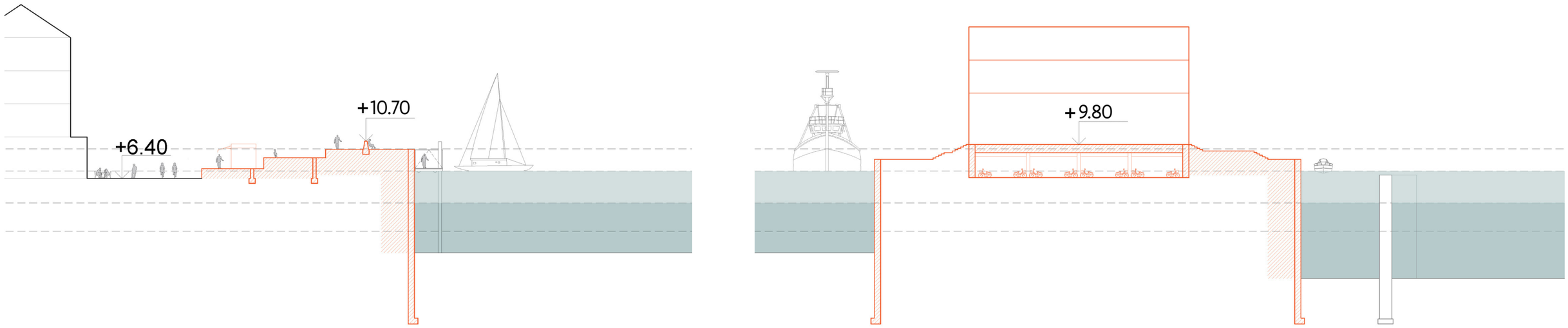


Voorbeelddoorsnede door het Montgomerydok bij een open havenmond en 3m ZSS.

OPEN HAVEN

snede Montgomerydok +3m ZSS| Voorbeelduitwerking





Voorbeelddoorsnede door het Montgomerydok bij een open havenmond en 3m ZSS.

OPEN HAVEN

impressie Montgomerydok huidige situatie



Zicht op de Visserskaai, huidige situatie

OPEN HAVEN

impressie Montgomerydok +1m ZSS| Voorbeelduitwerking



Zicht op de Visserskaai, +1m ZSS

OPEN HAVEN

impressie Montgomerydok +2m ZSS | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Visserskaai, +2m ZSS

OPEN HAVEN

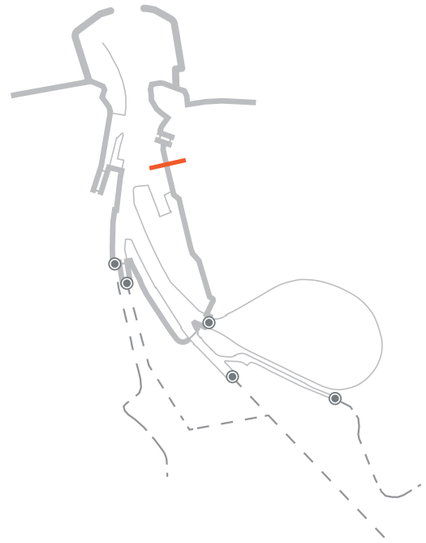
impressie Montgomerydok +3m ZSS | Voorbeelduitwerking

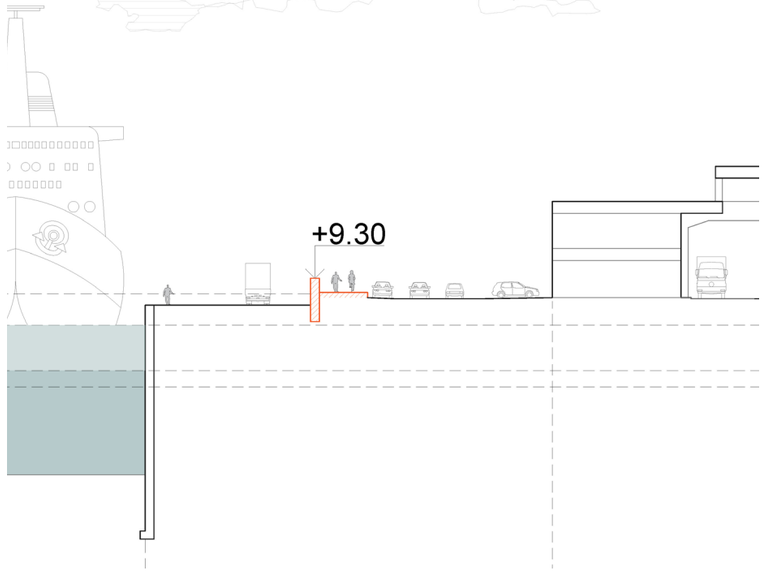


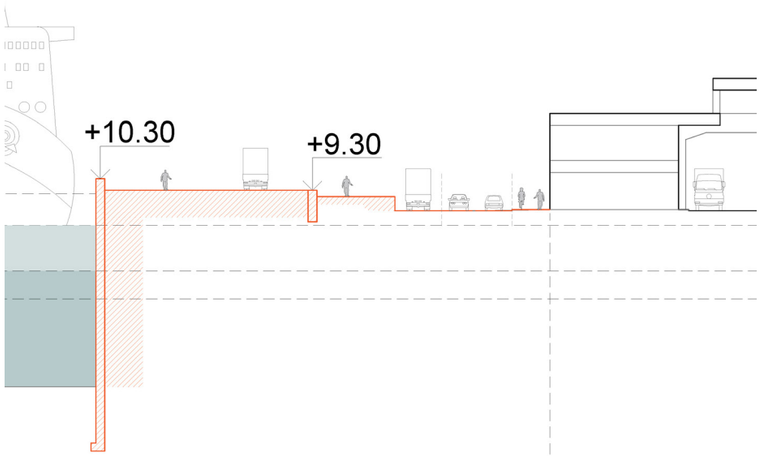
Zicht op de Visserskaai, +3m ZSS

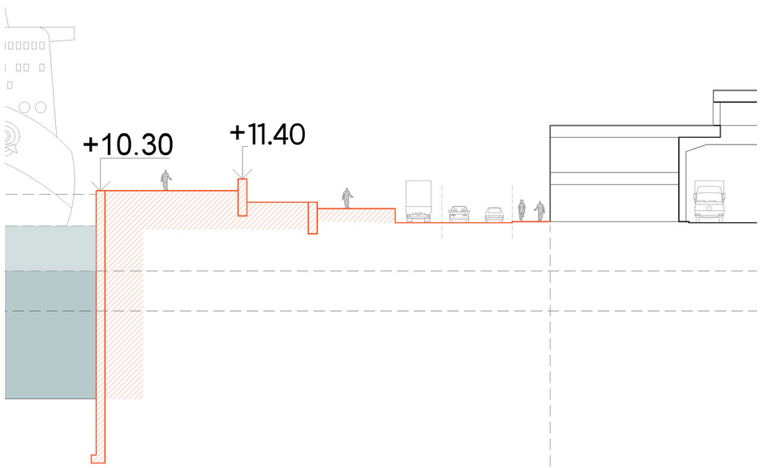
OPEN HAVEN

snede Visserijdok | Voorbeelduitwerking





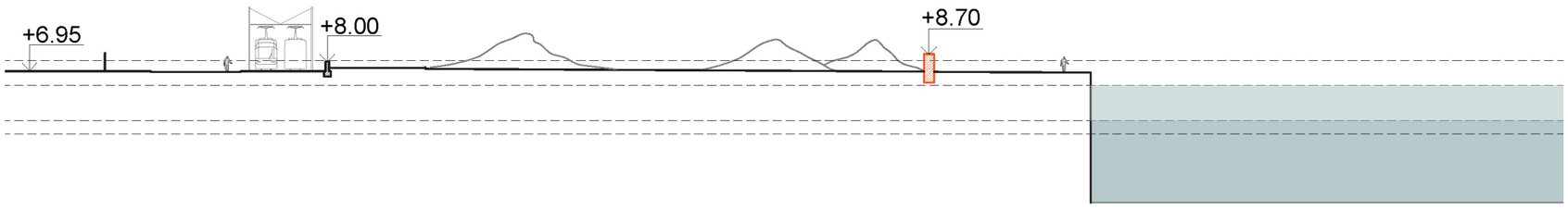


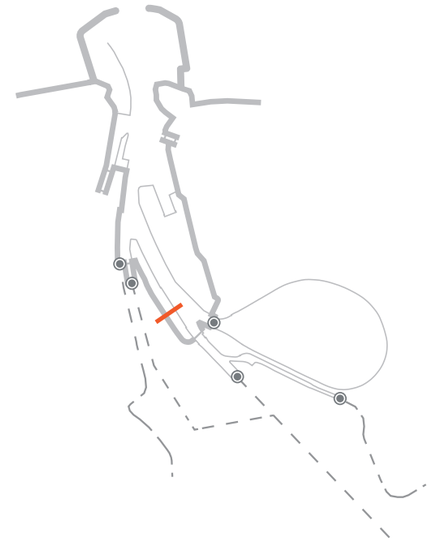


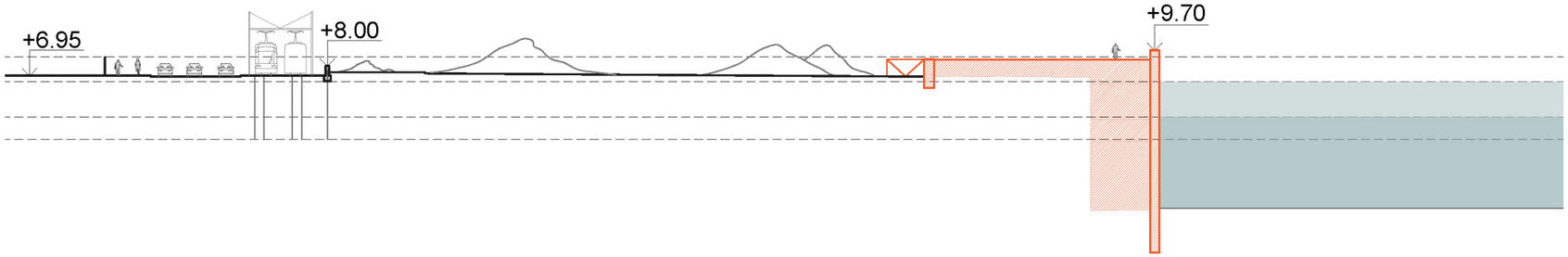
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Visserijdok, +1m, +2m en +3m ZSS

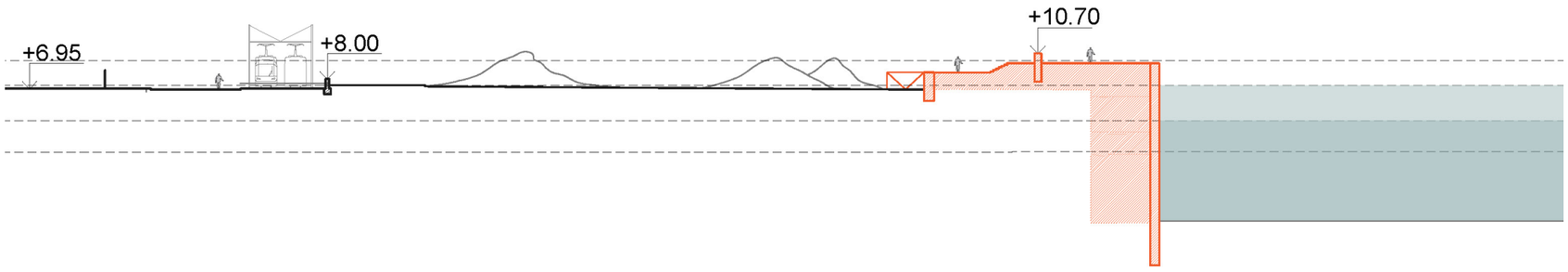
OPEN HAVEN

snede Slijkensesteenweg | Voorbeelduitwerking





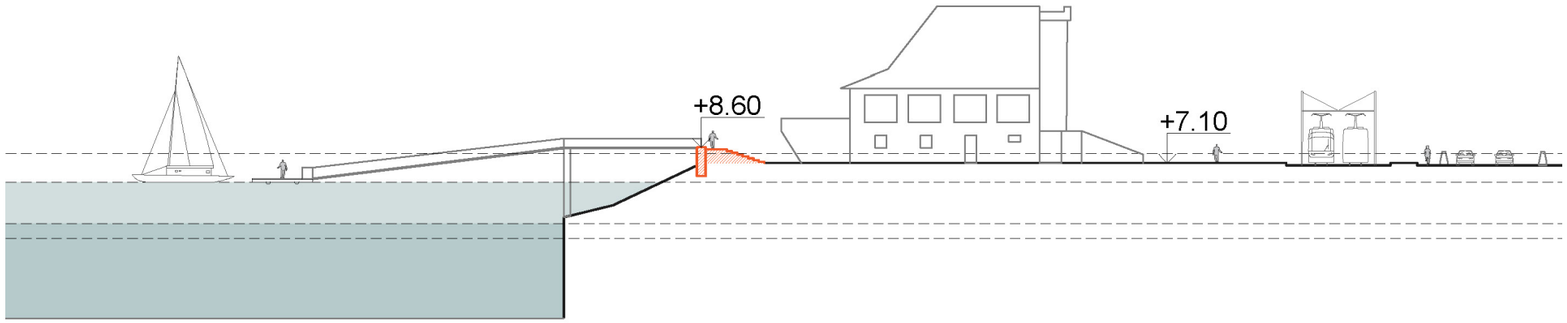


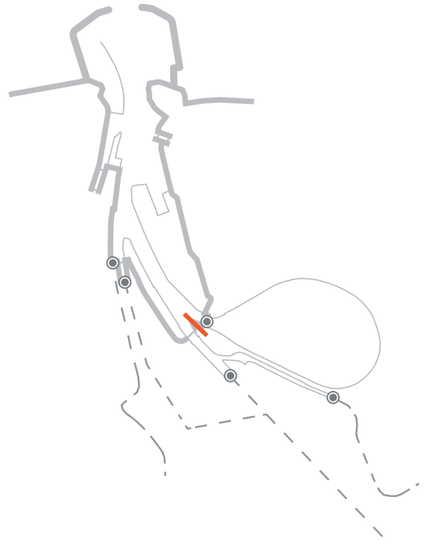


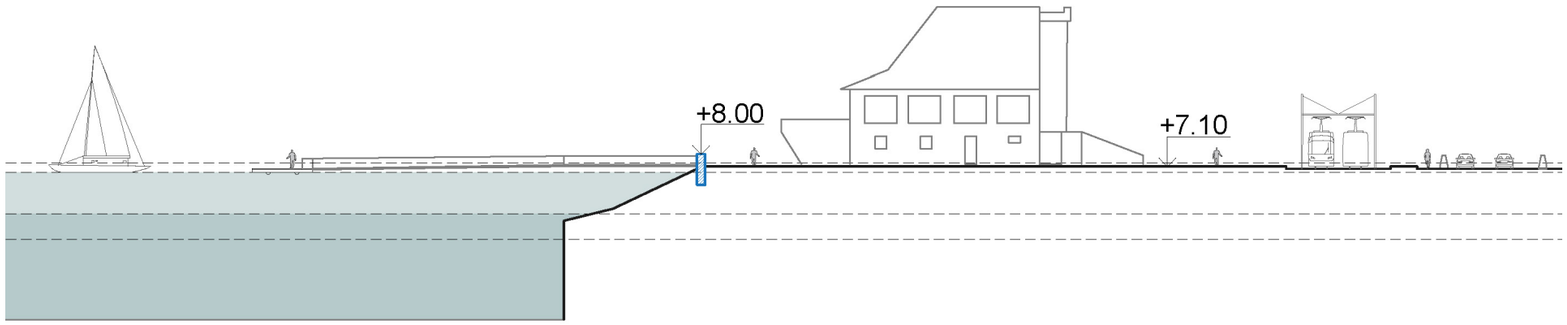
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Slijkensesteenweg, +1m, +2m en +3m ZSS

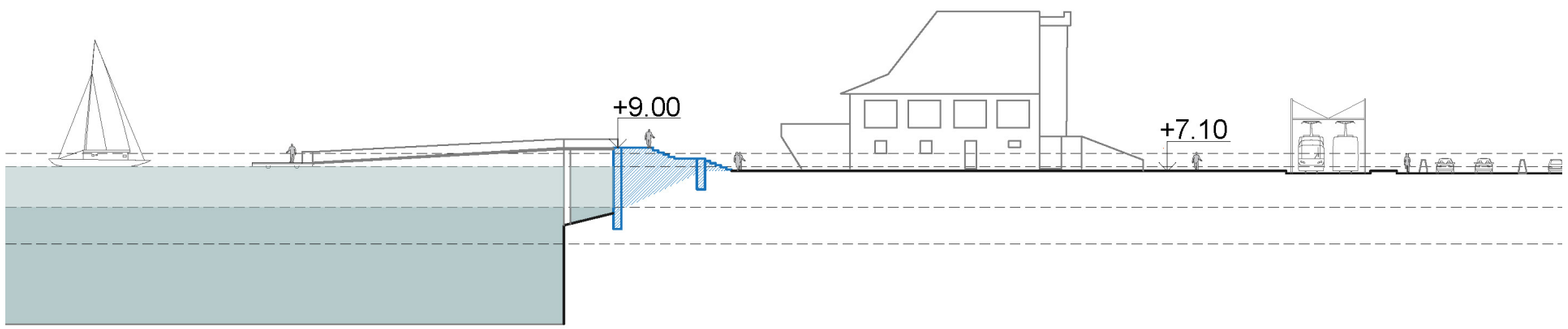
OPEN HAVEN

snede Royal Yachtclub Oostende | Voorbeelduitwerking





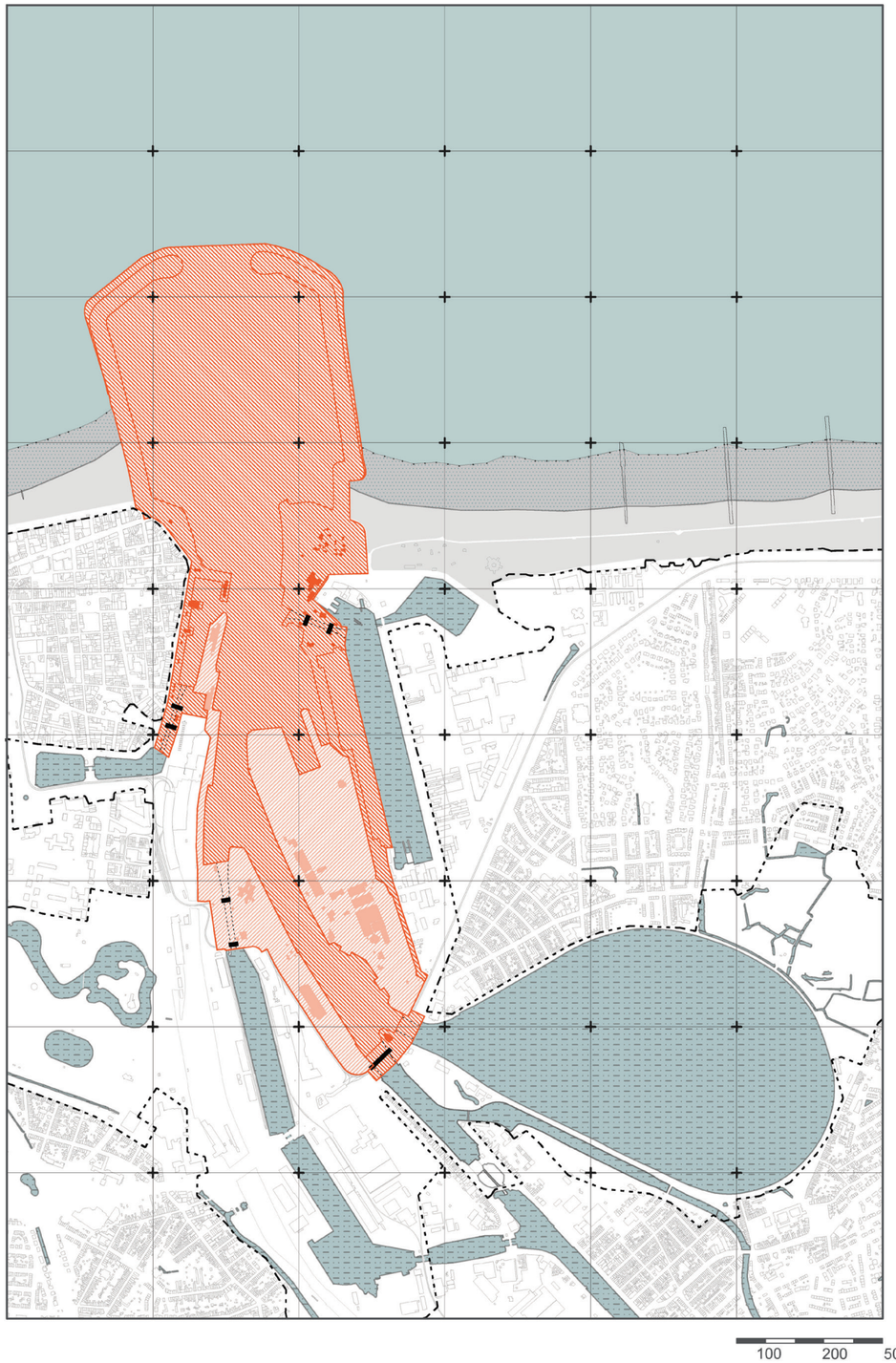




Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Royal Yachtclub Oostende, +1m, +2m en +3m ZSS

OPEN HAVEN

lint

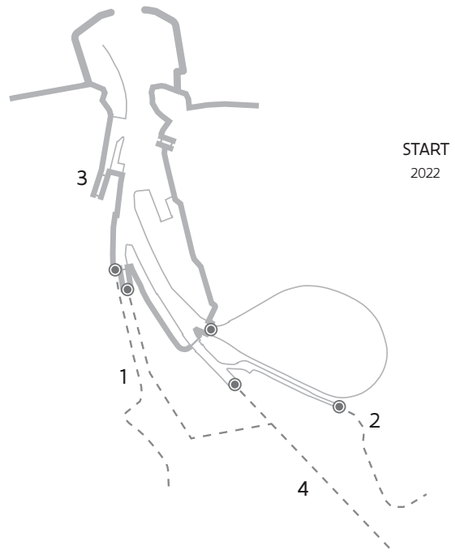


PAD “VAN OPEN NAAR STORMVLOEDKERING”

Oostende

OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

roadmap



huidige situatie
MPKV

Pompstation is nodig voor het Camerlinckxgeleed

Pompstation is nodig voor de Noordede

Pompstation is nodig voor het Kanaal Brugge-Oostende

Veiligheid gegarandeerd door MPKV

START
2022

MPKV

2030

A

2050

B

C

D

20 jaar

MAATREGELEN
+1m ZSS

10 jaar

MAATREGELEN
+2m ZSS

10 jaar

MAATREGELEN
+3m ZSS

OpEN HAVEN

20 jaar

planning & uitvoering

sluitingsfrequentie SVK

elke 10-20 jaar

elke 20 jaar

13 x/jaar

D

+3m ZSS

20 jaar

planning & uitvoering

10 jaar

MAATREGELEN
VERNIEUWDE SVK
+3m ZSS

STORMVLOEDKERING

D

20 jaar

planning & uitvoering

10 jaar

UPGRADE SLUIZEN
+3m ZSS

SLUIS

+3m ZSS

+2m ZSS

+1m ZSS

+0.80m ZSS

+0.3m ZSS
2050

VANDAAG

+0.20m ZSS
Kantelpunt lozing van het Camerlinckxgeleed (1)

+0.30m ZSS
Maximale hoogte van muren van het MPKV

+0.80m ZSS
Kantelpunt lozing van de Noordede (2)

+1.00m ZSS
Risico van structureel falen van de Demeysluis (3)

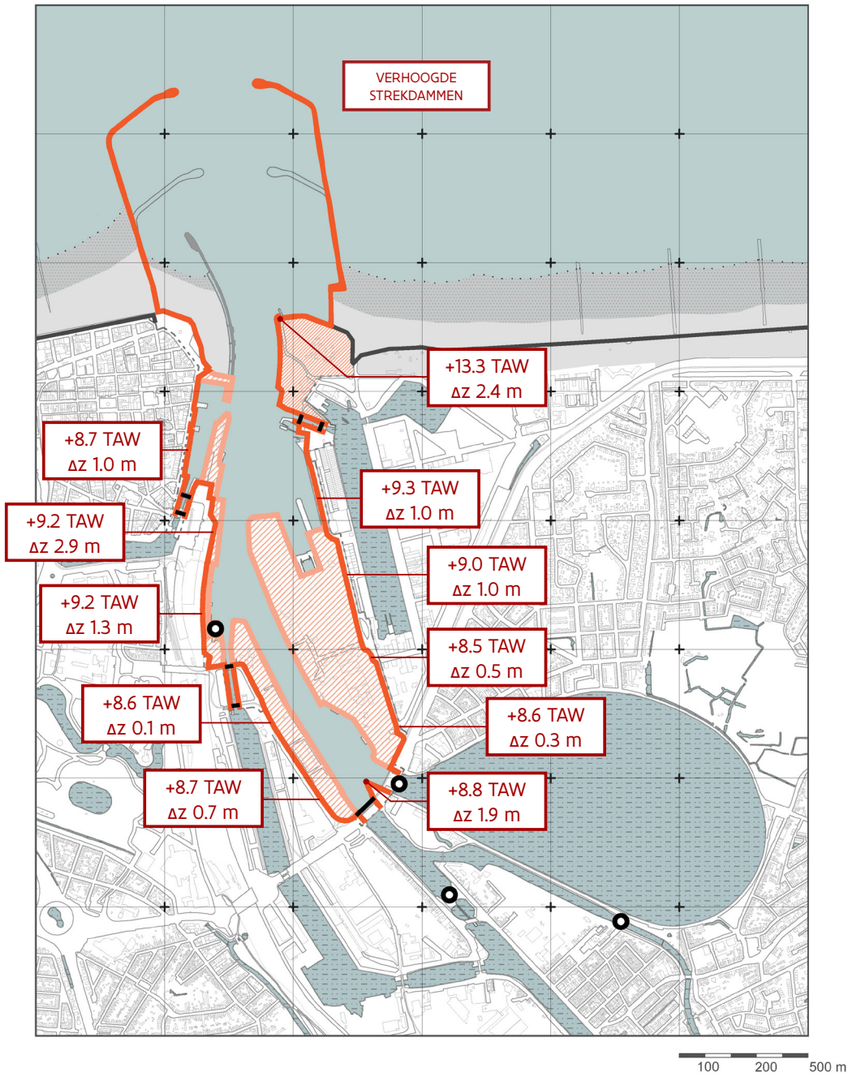
+2.45m ZSS
Kantelpunt lozing van het Kanaal Brugge-Oostende (4)



Dit pad start met een open havenmond tot en met +1m ZSS. Hierbij dienen stormmuren, dijken, terreinen verder opgehoogd te worden bovenop de maatregelen die vandaag al uitgevoerd zijn én die nog uitgevoerd worden in het kader van Masterplan Kustveiligheid. Om de hogere ZSS op te vangen, wordt een stormvloedkering gebouwd. De stormvloedkering in combinatie met beperkte ophogingen rondom de haven, volstaan om de haven en het achterland tot en met +3m ZSS te beschermen.

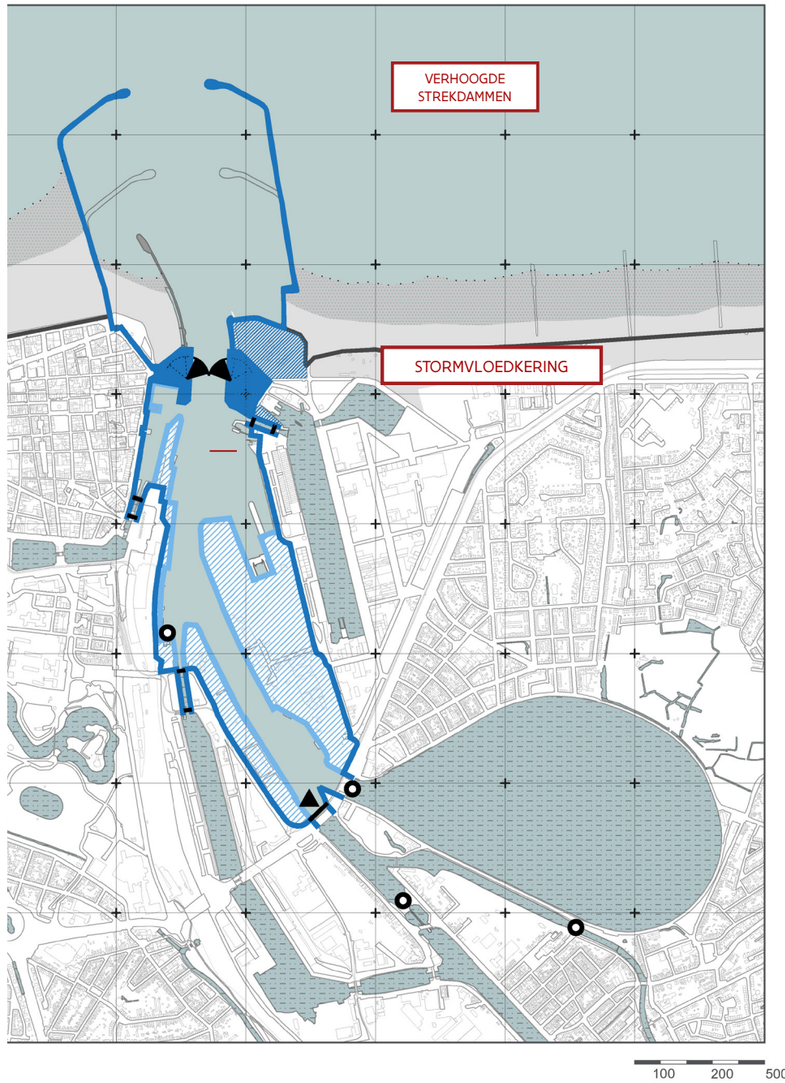
OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

maatregelen bij +1m tot +3m ZSS

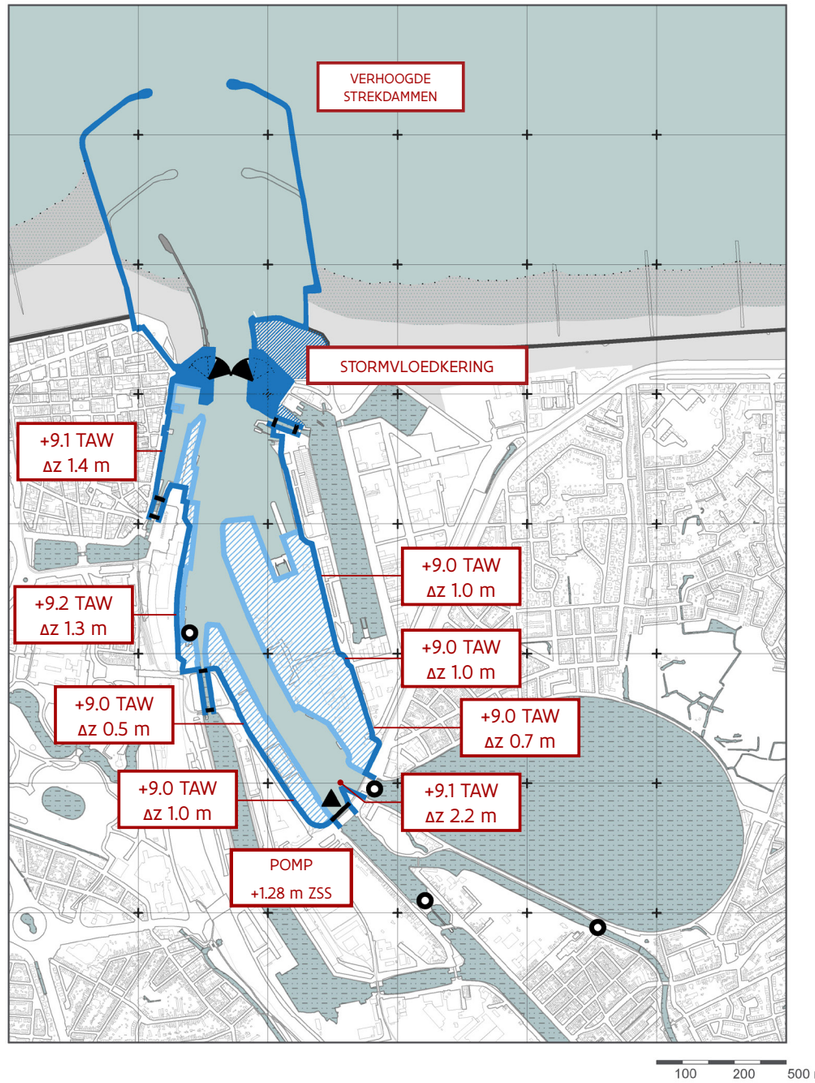


OPEN +1m ZSS

De ingetekende verlenging van de strekdammen is ingegeven door aansluiting op een strandalternatief waarbij de hoog- en laagwaterlijn zeewaarts worden verschoven. Dit duiden we graag in het hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".



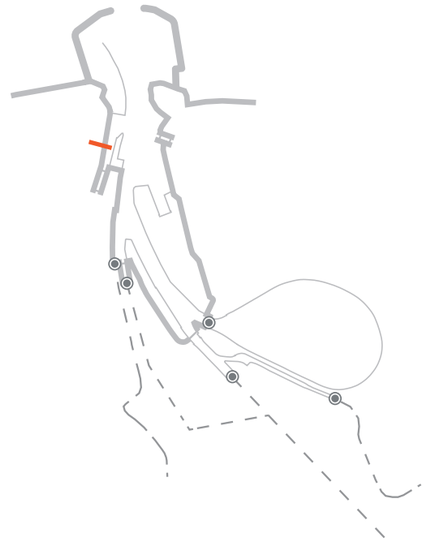
SVK vanaf +1m tot +2m ZSS - Geen bijkomende aanpassingen

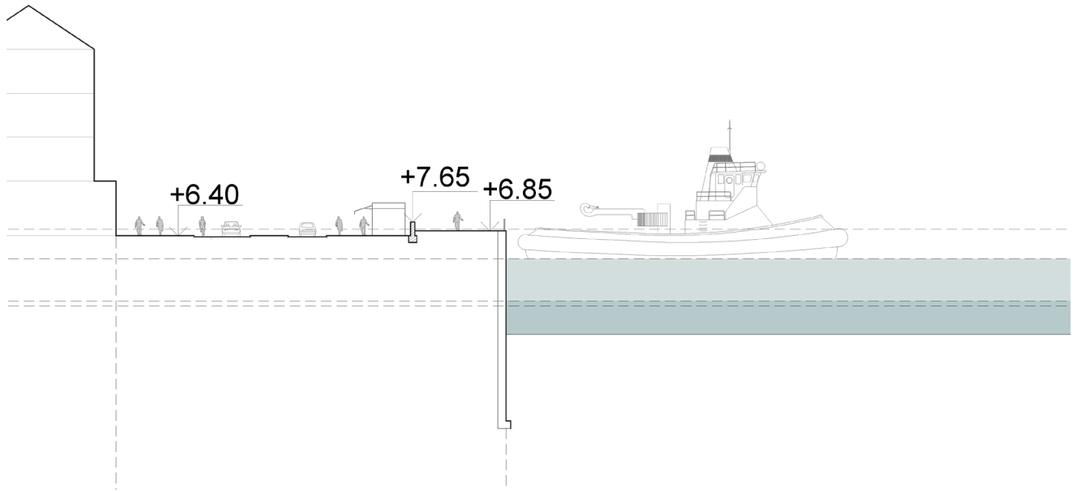


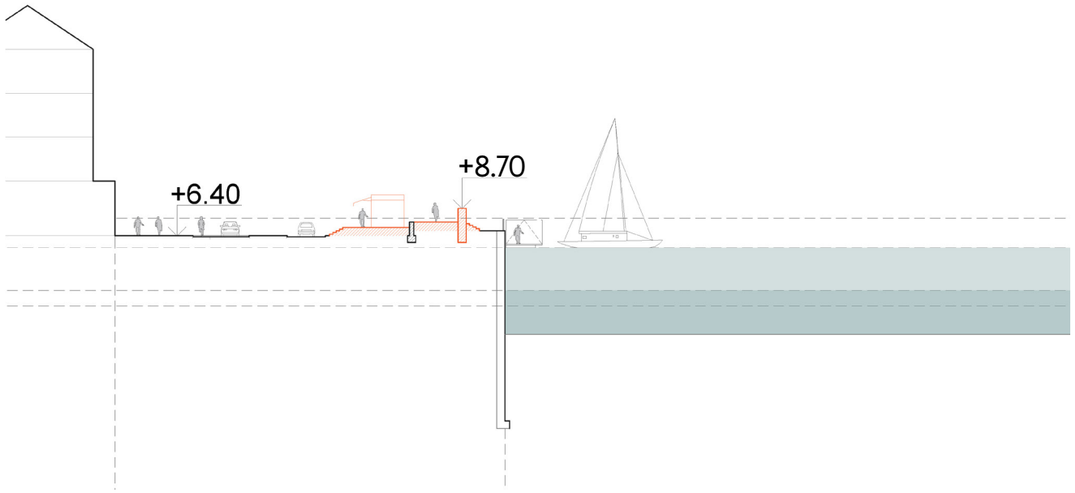
Bijkomende ophogingen voor 3m ZZS

OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

snede Montgomerydok bij +1m ZSS | Voorbeelduitwerking







Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Montgomerydok, huidige situatie (links) en +1m ZSS (rechts)

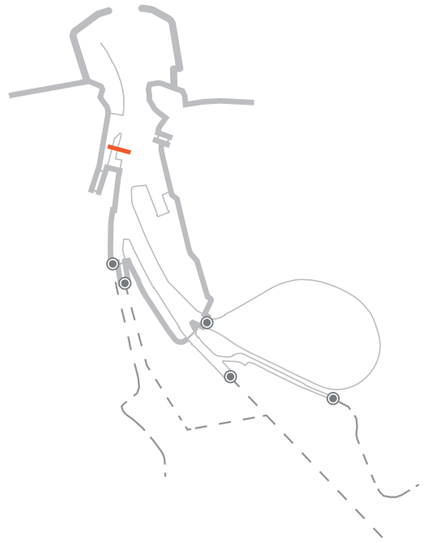
OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

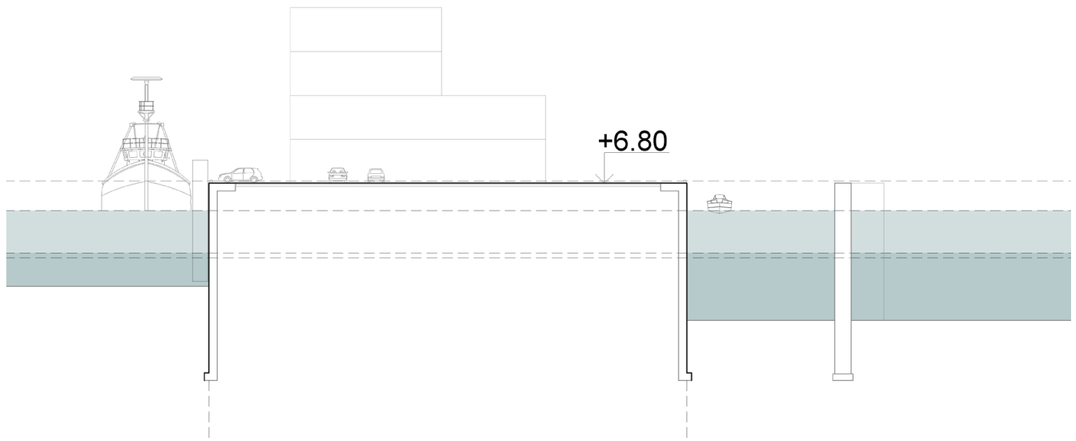
impressie Montgomerydok bij +1m ZSS | Voorbeelduitwerking

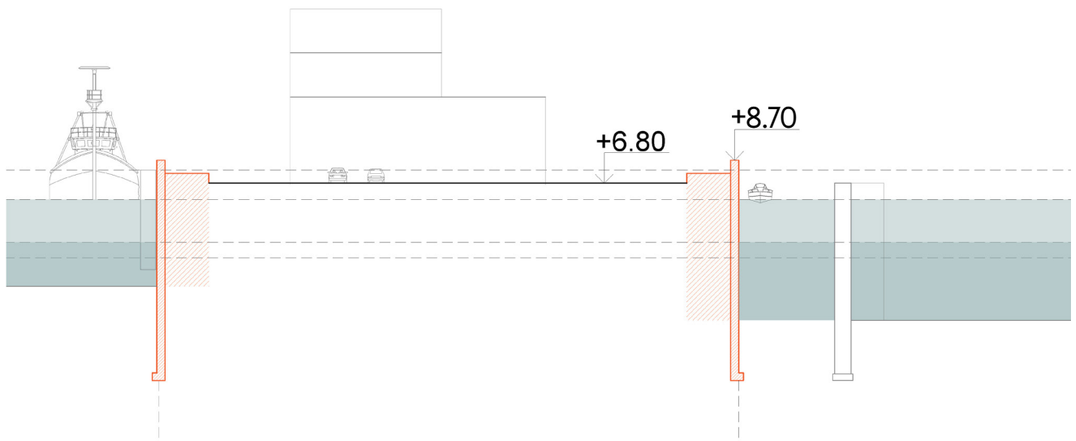


OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

snede Churchillkaai bij +1m ZSS | Voorbeelduitwerking



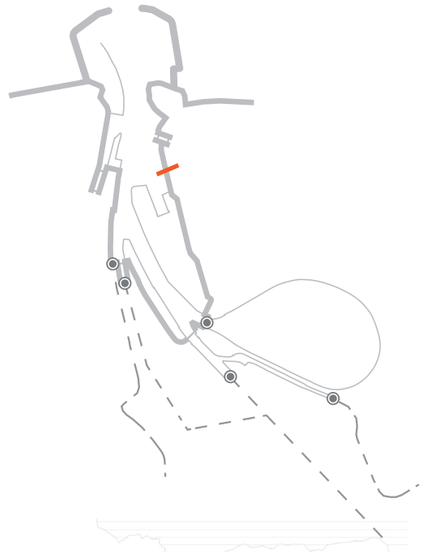


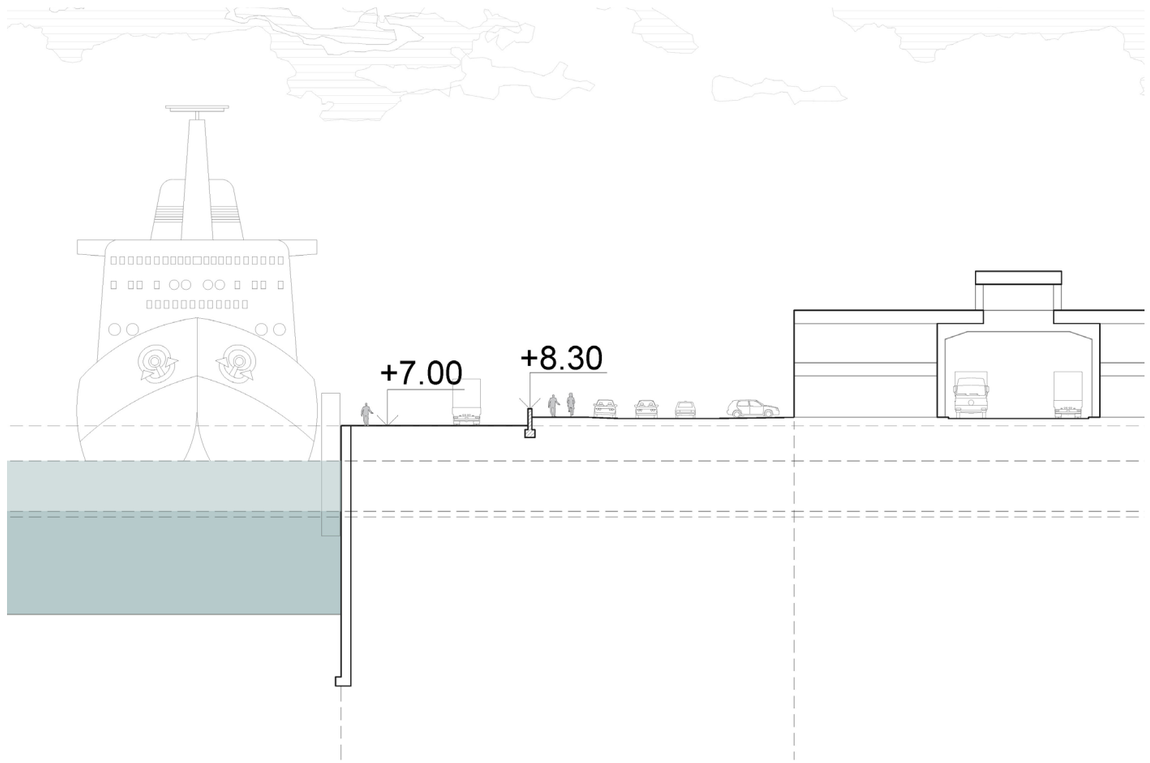


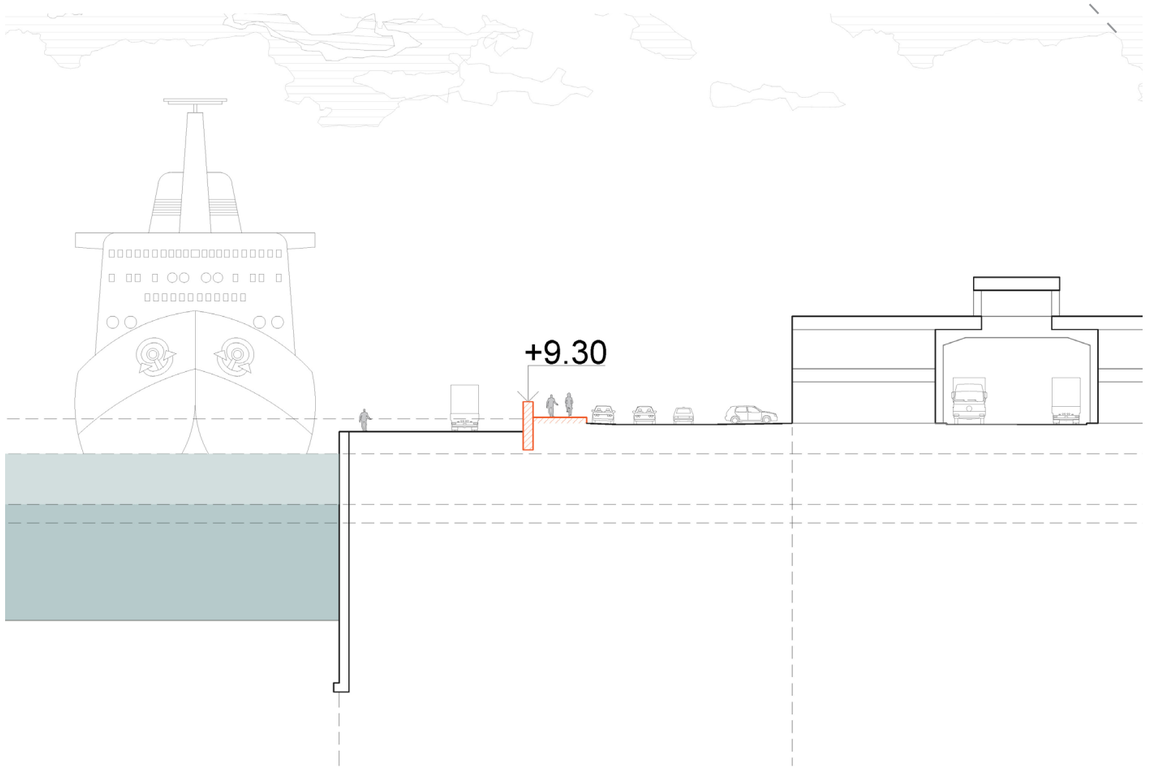
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Churchillkaai, huidige situatie (links) en +1m ZSS (rechts)

OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

snede Visserijdok bij +1m ZSS | Voorbeelduitwerking



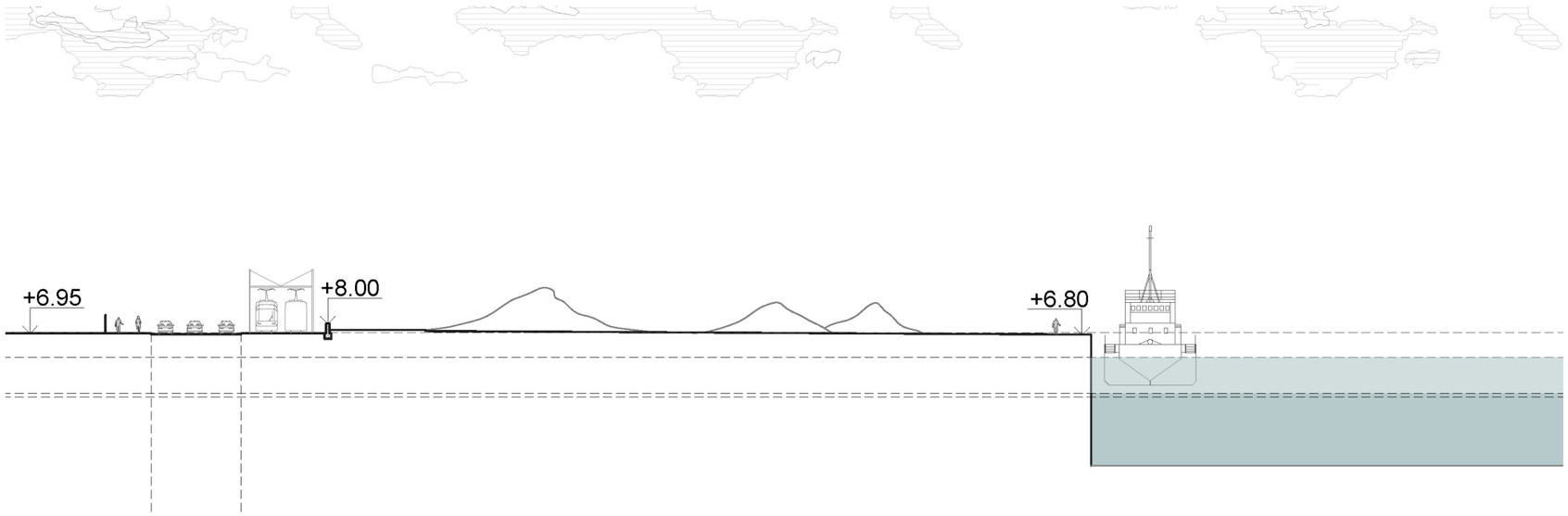


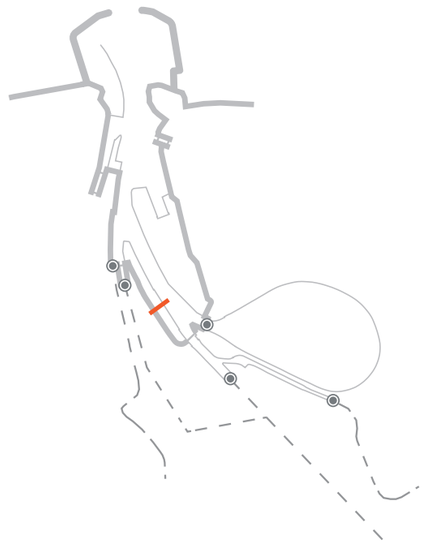


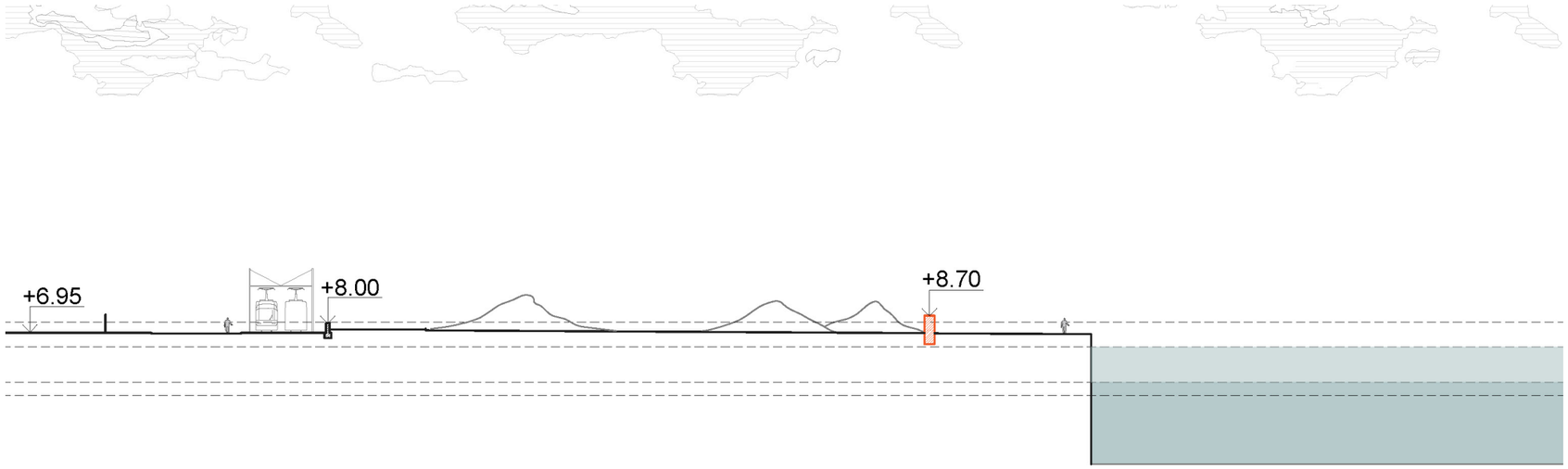
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Visserijdok, huidige situatie (links) en +1m ZSS (rechts)

OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

snede Slijkensesteenweg bij +1m ZSS | Voorbeelduitwerking



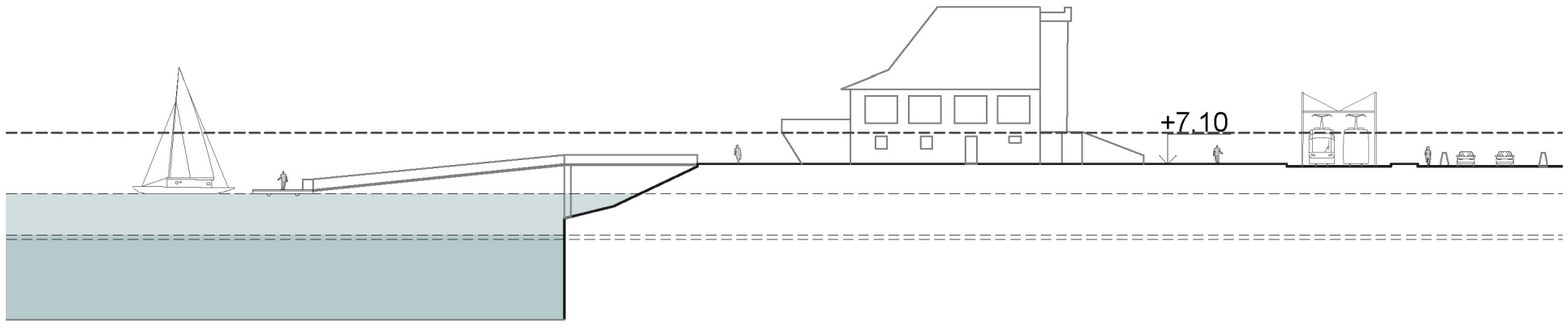


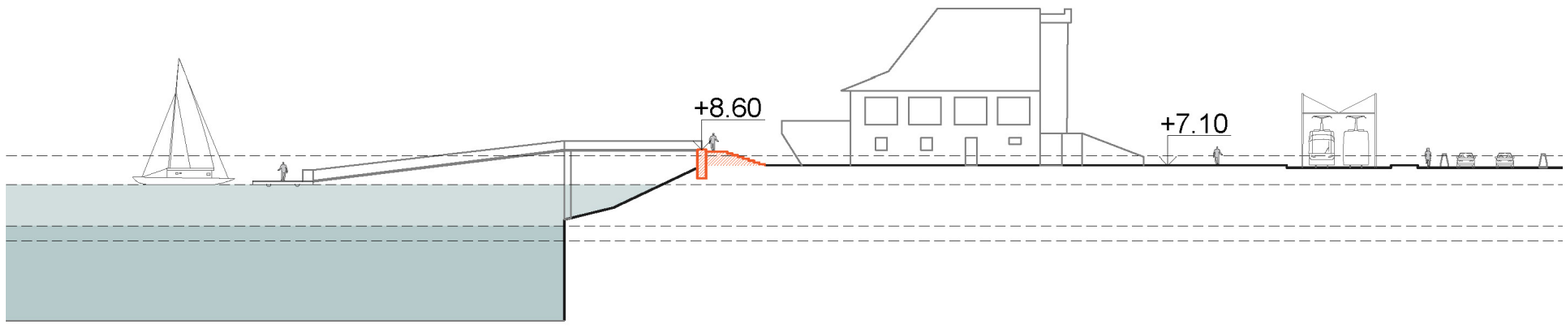


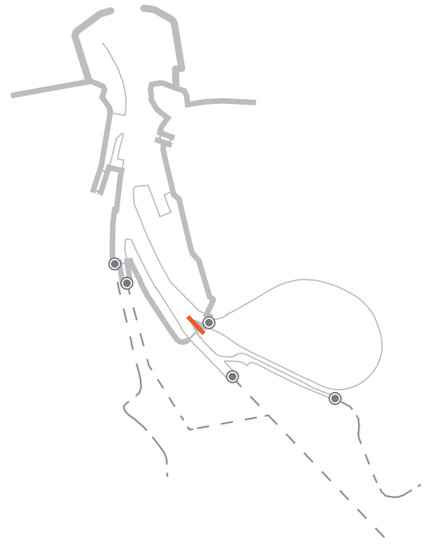
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Slijkensesteenweg, huidige situatie (links) en +1m ZSS (rechts)

OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

snede Royal Yachtclub Oostende bij +1m ZSS | Voorbeelduitwerking







Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Royal Yachtclub Oostende, huidige situatie (boven) en +1m ZSS (onder)

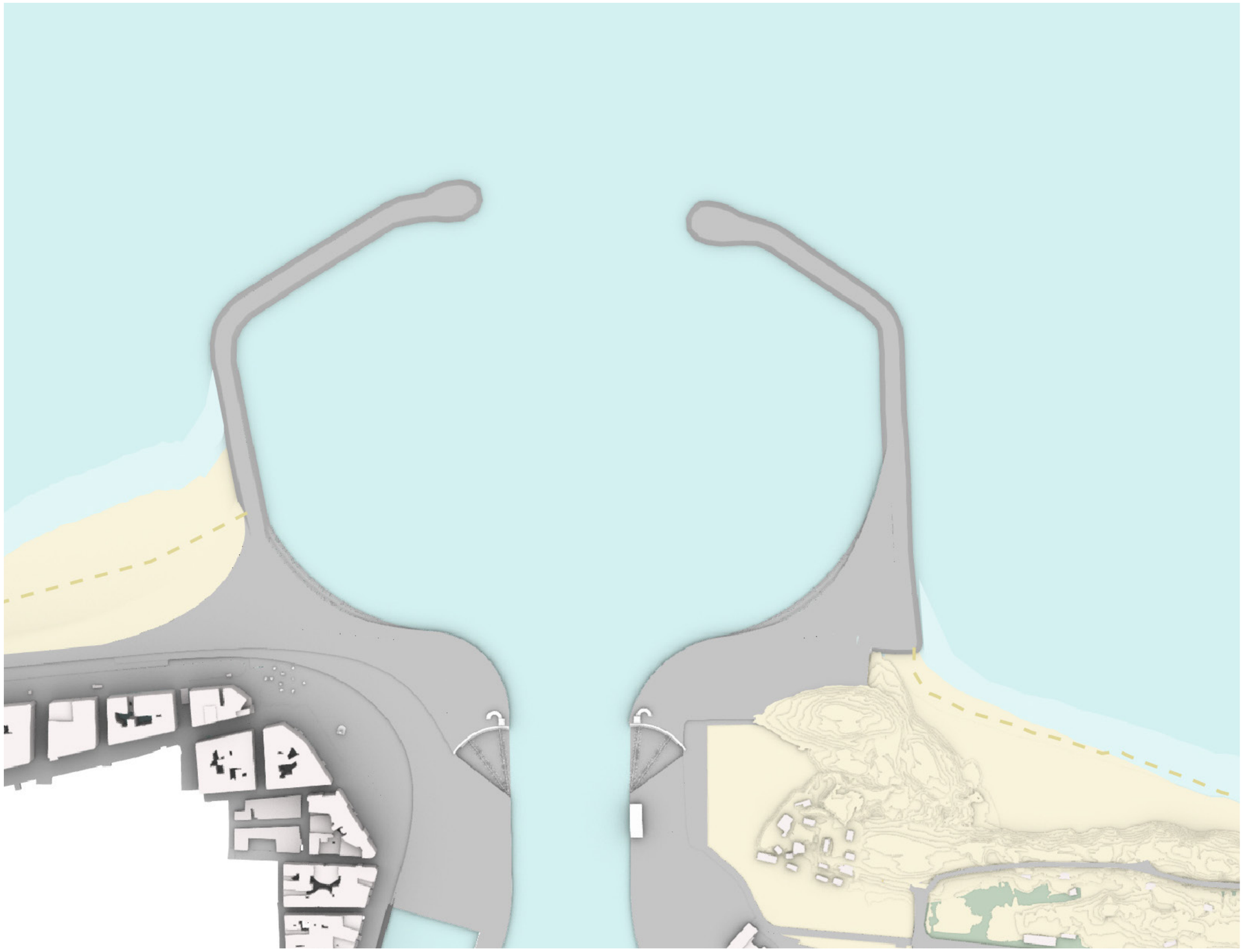
OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

inpassing stormvloedkering, vanaf 1m ZSS | Voorbeelduitwerking



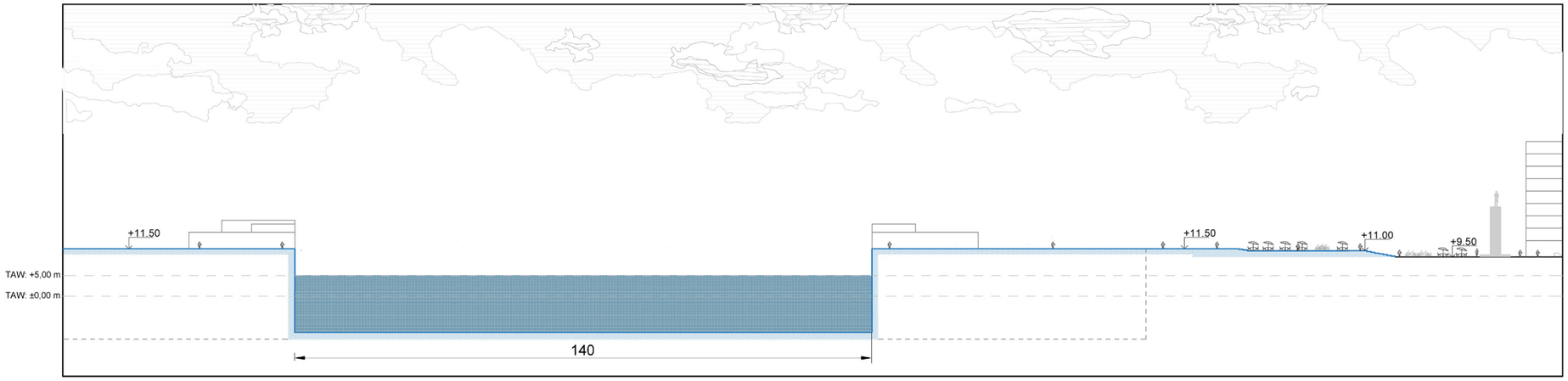
OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

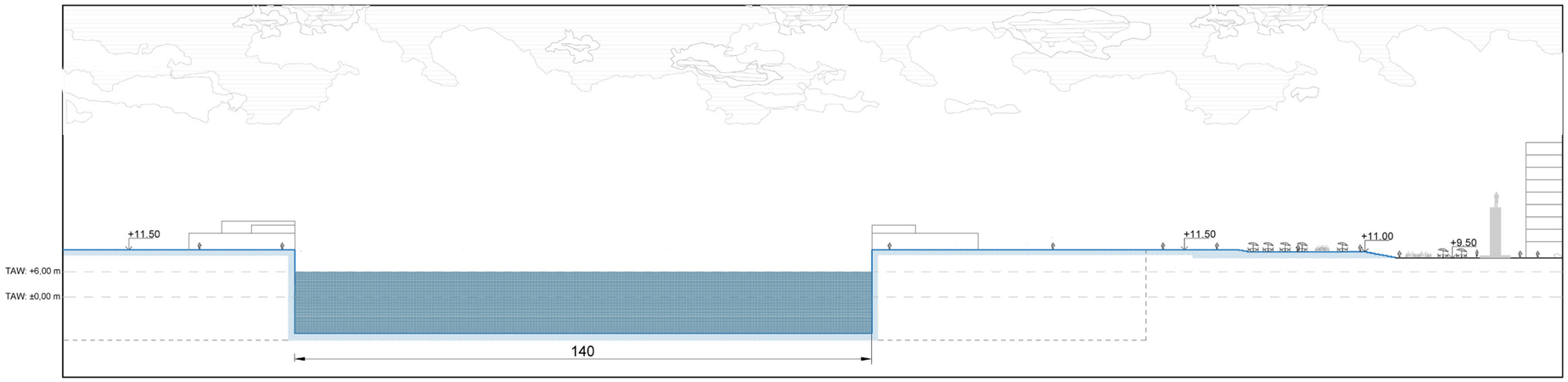
inpassing stormvloedkering | Voorbeelduitwerking

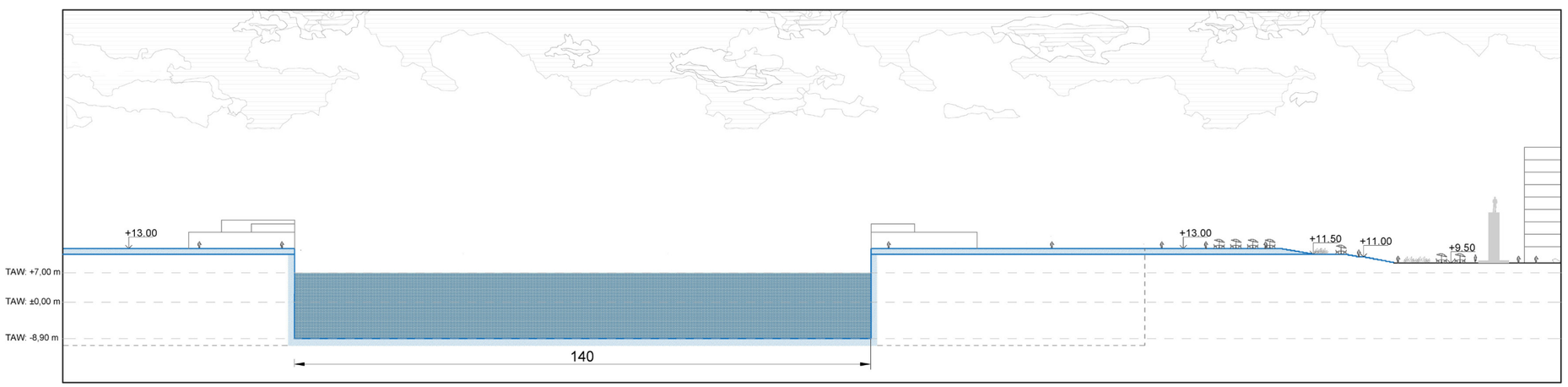


OPEN GEVOLGD DOOR STORMVLOEDKERING

inpassing stormvloedkering | Voorbeelduitwerking



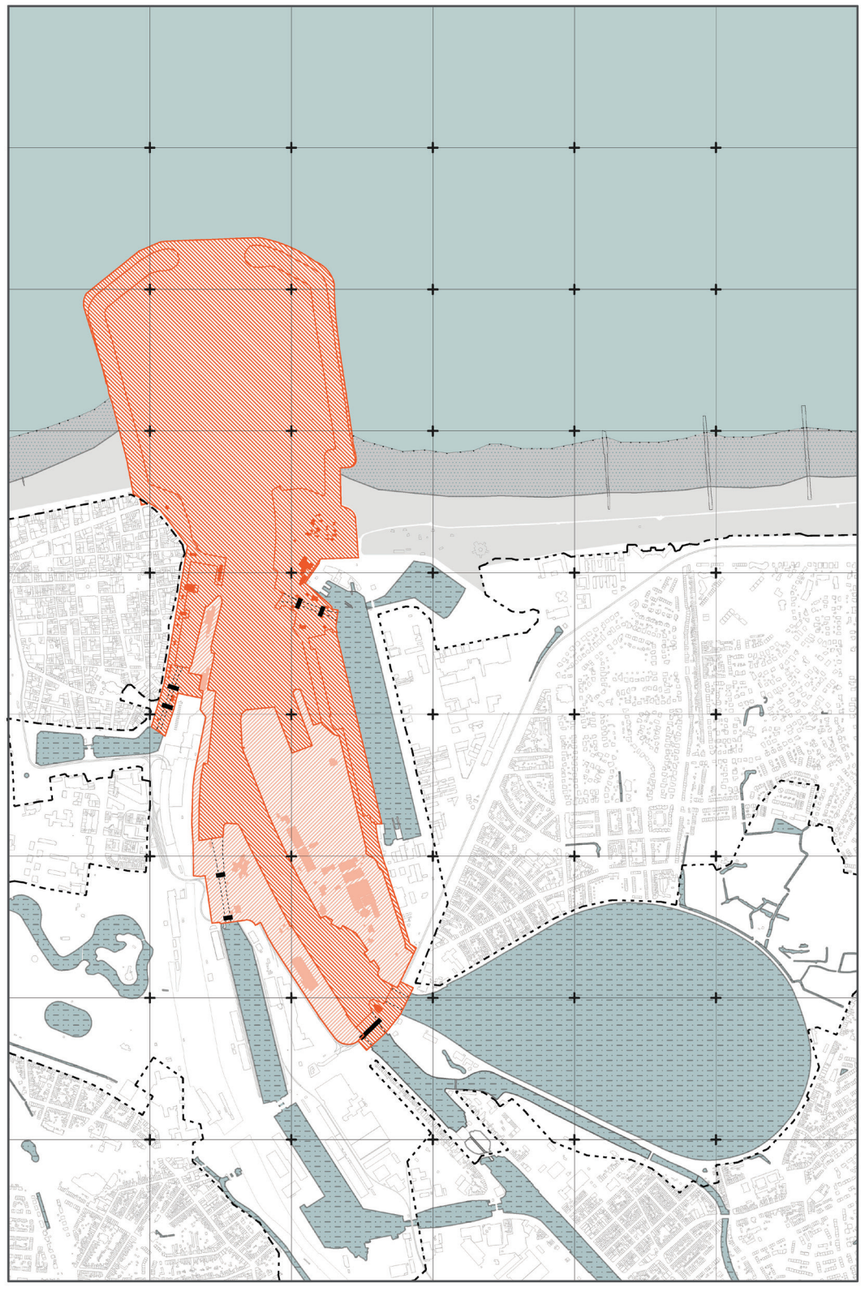




OPEN / SVK

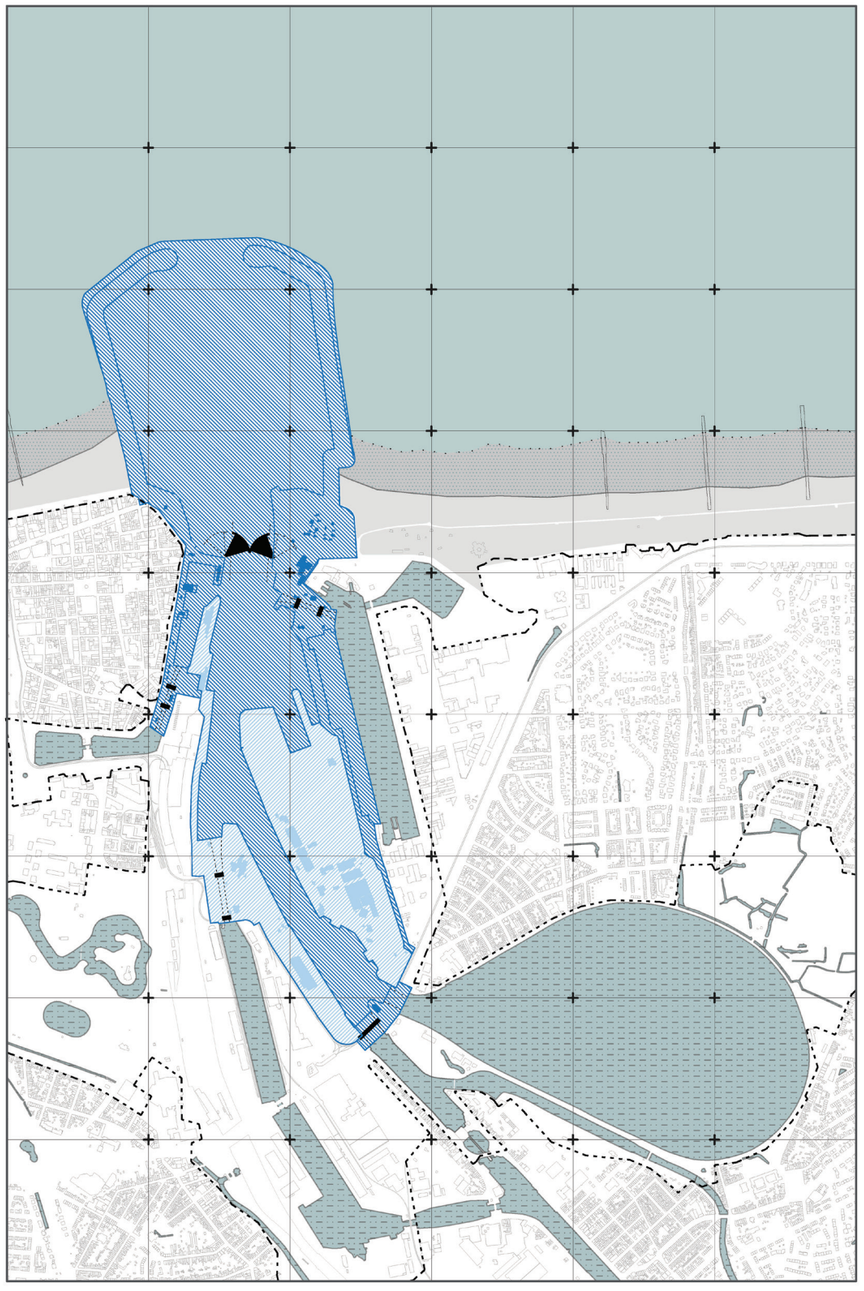
lint

open



=

SVK

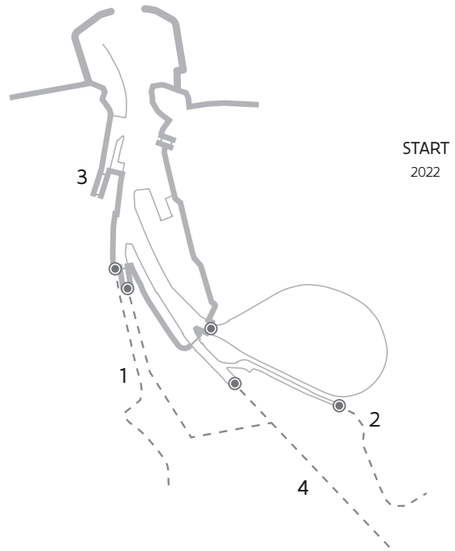


PAD “STORMVLOEDKERING”

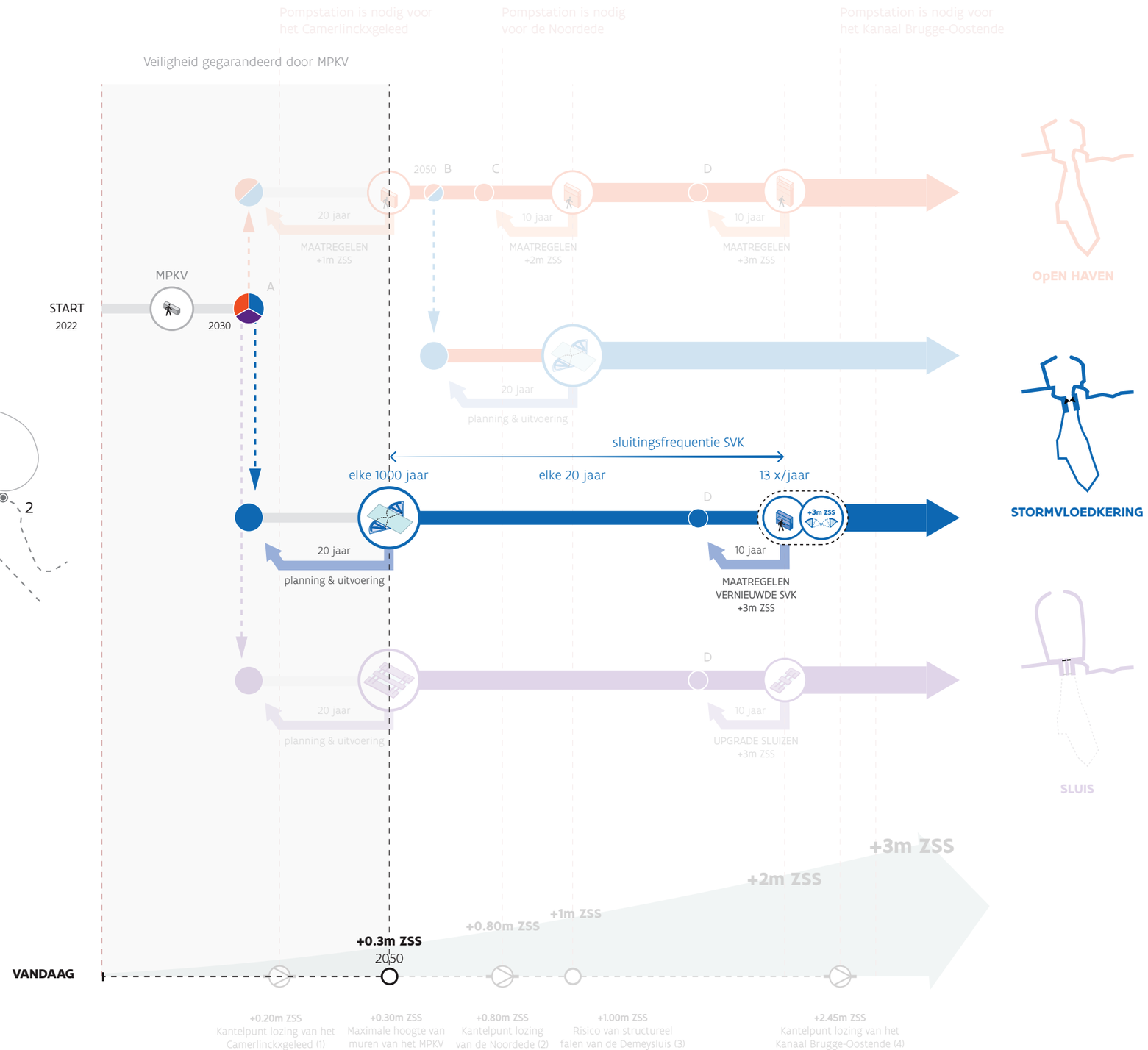
Oostende

STORMVLOEDKERING

roadmap



huidige situatie
MPKV

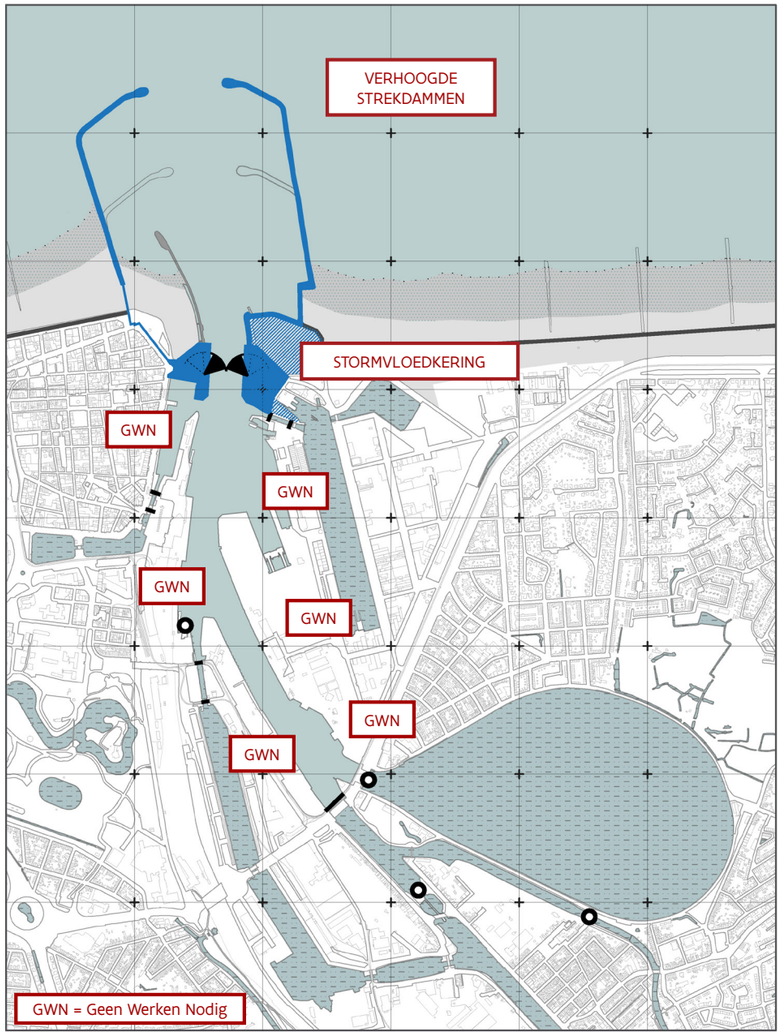




Om de ZSS op te vangen wordt in dit pad vanaf +0,3m ZSS gekozen voor een stormvloedkering die - volgens onze aanname - gedimensioneerd wordt op +2m ZSS. Op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie van de SVK bij ZSS toeneemt tot uiteindelijk 13x per jaar bij +2m ZSS, volstaan rondom de haven de maatregelen die uitgevoerd werden (en vandaag ingepland staan) in het kader van MPKV. Initieel zal deze stormvloedkering quasi nooit sluiten (kans 1 op 1000 jaar). Om de haven ook na +2m ZSS te blijven beschermen, dient een hogere SVK gebouwd te worden in combinatie met het verhogen van stormmuren, dijken, terreinen rondom rond de haven.

STORMVLOEDKERING

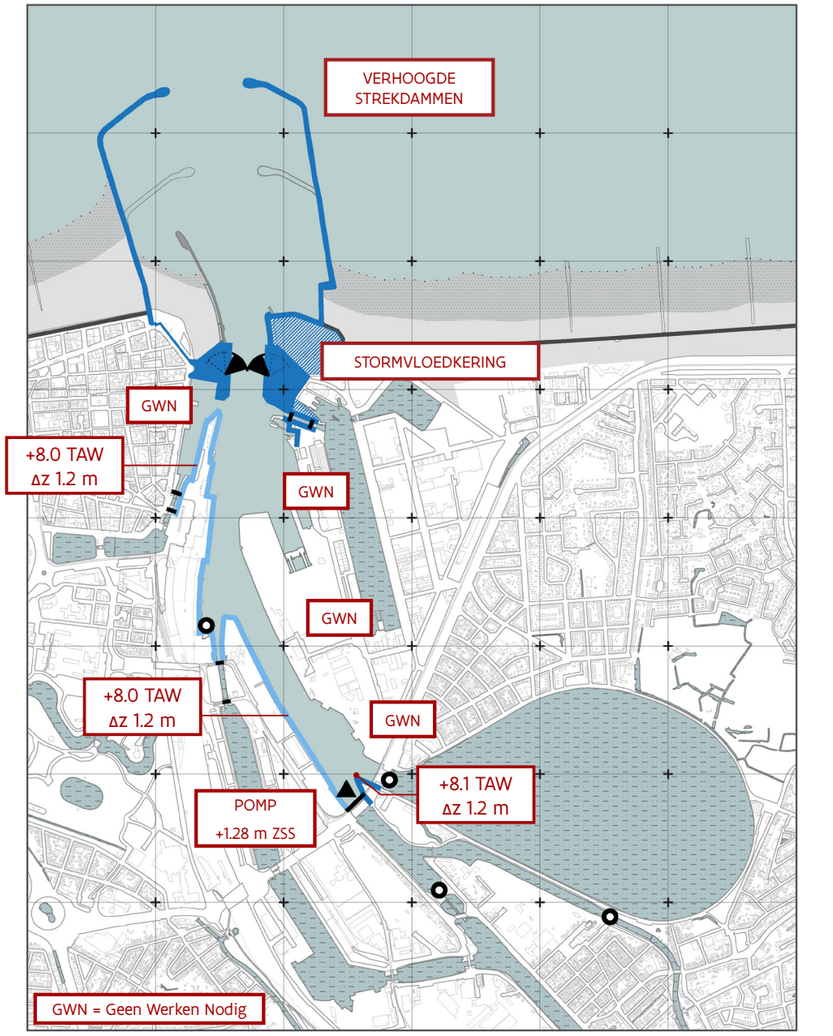
maatregelen bij +1, +2, +3m ZSS



+1m ZSS

De ingetekende verlenging van de strekdammen is ingegeven door aansluiting op een strandalternatief waarbij de hoog- en laagwaterlijn zeewaarts worden verschoven. Dit duiden we graag in het hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".

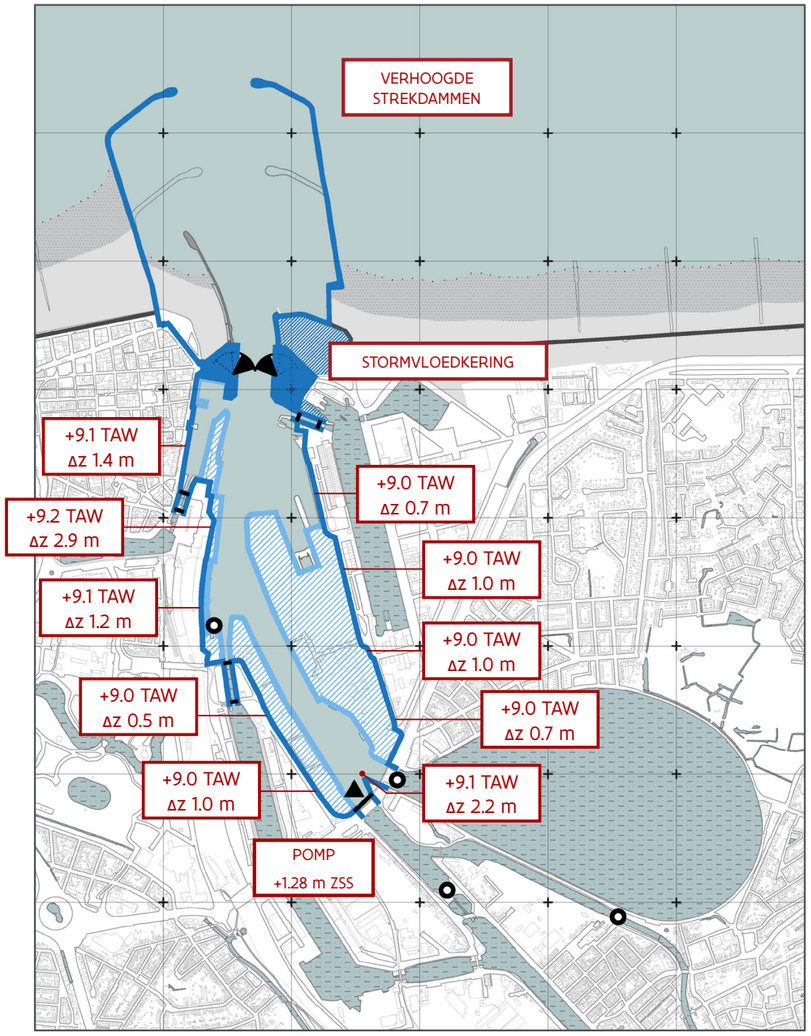
Wat betreft haventerreinen voor de zeewering bestaat de mogelijkheid dat de laagst gelegen terreinen, lager dan het sluitpeil van de stormvloedkering, bij zeespiegelstijging vaker blank komen te staan. Lokale aanpassingen kunnen daarom aangewezen zijn.



+2m ZSS

De ingetekende verlenging van de strekdammen is ingegeven door aansluiting op een strandalternatief waarbij de hoog- en laagwaterlijn zeewaarts worden verschoven. Dit duiden we graag in het hoofdstuk "Aansluiting strand- en havenzones".

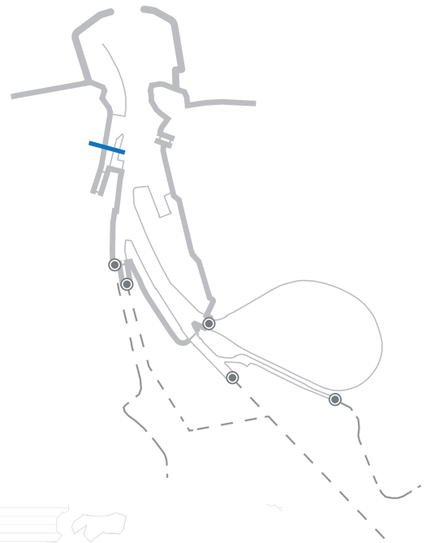
Wat betreft haventerreinen voor de zeewering bestaat de mogelijkheid dat de laagst gelegen terreinen, lager dan het sluitpeil van de stormvloedkering, bij zeespiegelstijging vaker blank komen te staan. Lokale aanpassingen kunnen daarom aangewezen zijn.

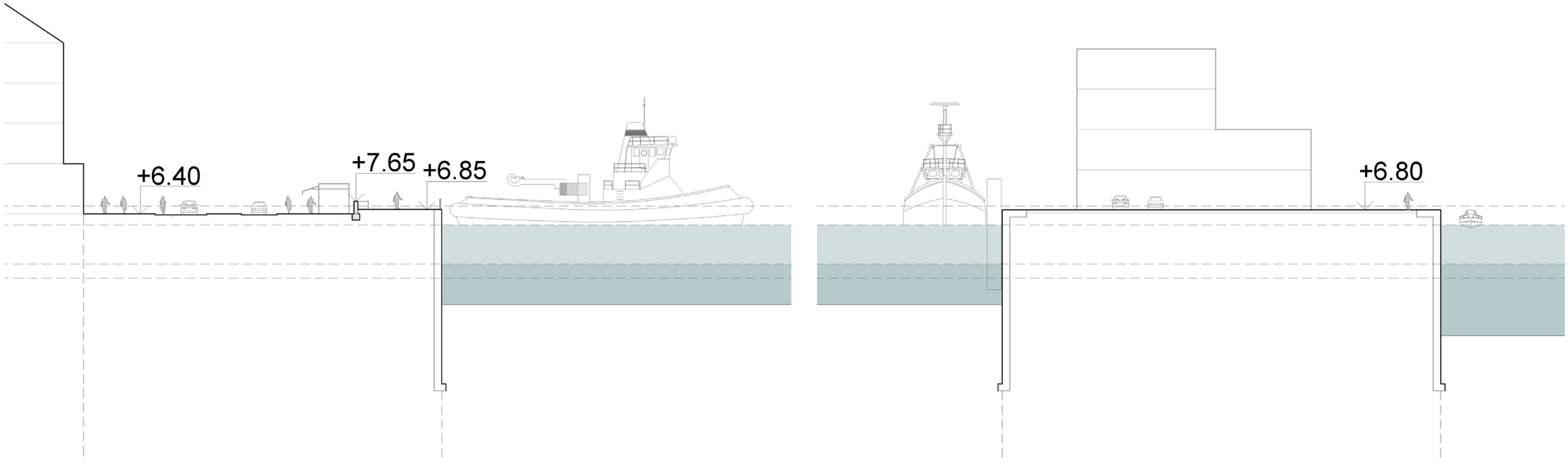


+3m ZSS

STORMVLOEDKERING

doorsnede Montgomerydok bij +1m ZSS | Voorbeelduitwerking

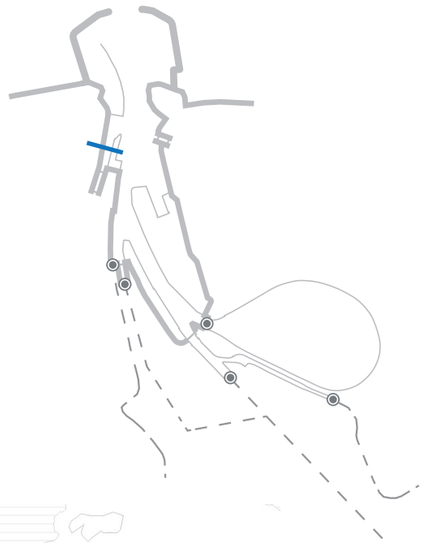


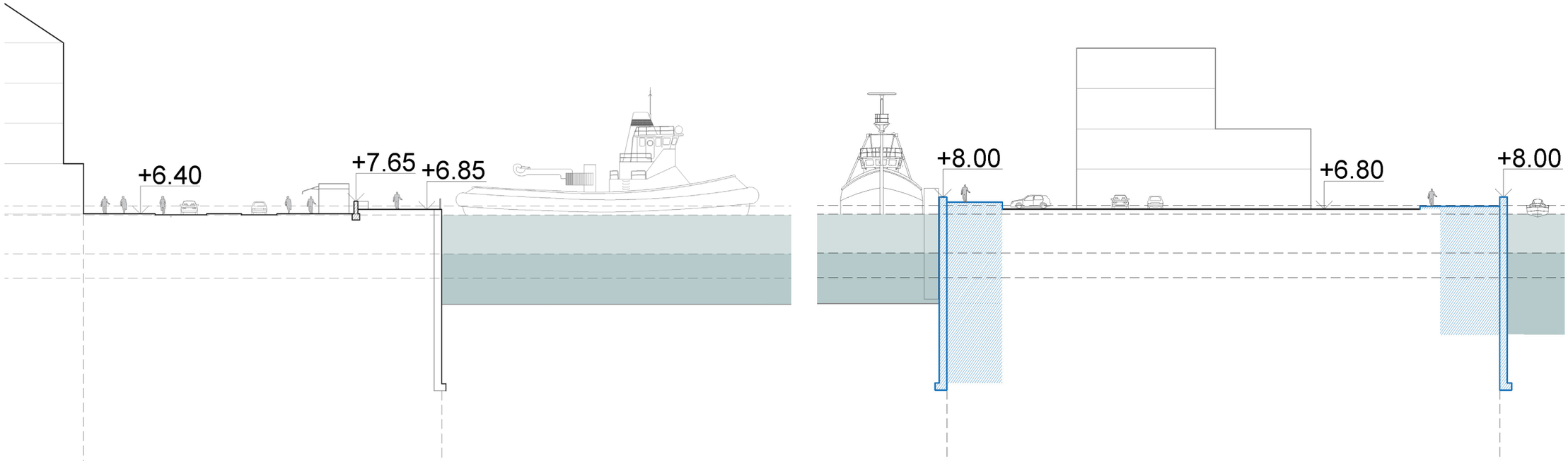


VoorbeeldVoorbeelddoorsnede ter hoogte van het Montgomerydok +1m ZSS

STORMVLOEDKERING

doorsnede Montgomerydok bij +2m ZSS | Voorbeelduitwerking



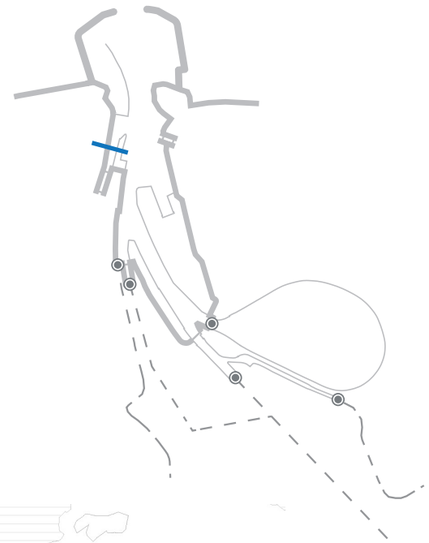


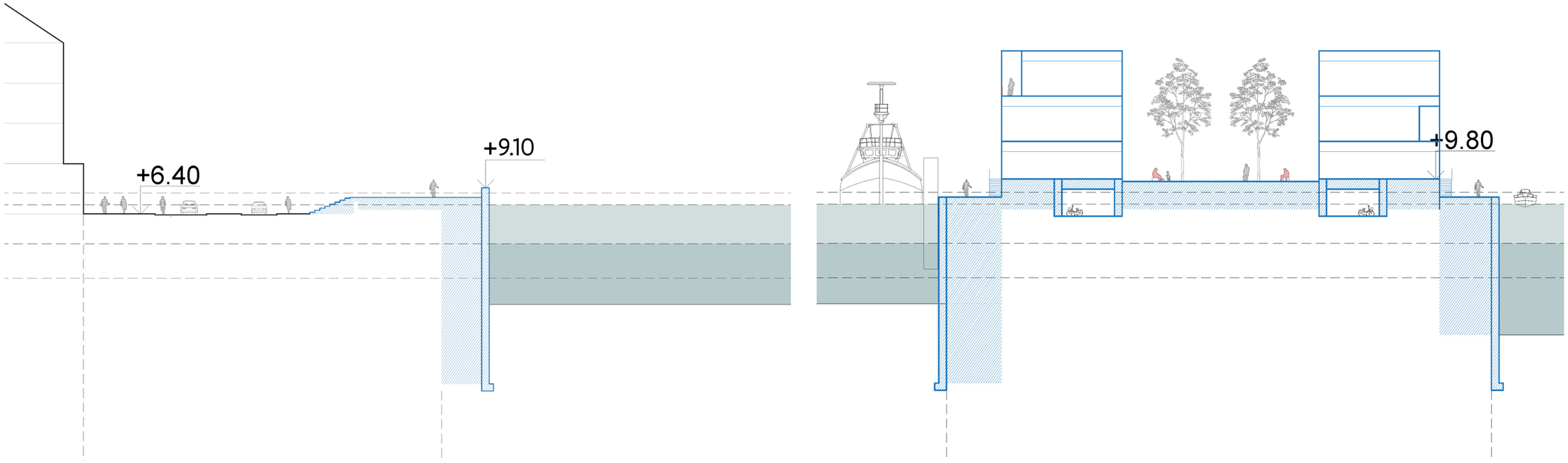
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van hetMontgomerydok +2m ZSS.

In deze voorbeelduitwerking stellen we voor op de Churchillkade zeeweringsmaatregelen te nemen om de bestaande gebouwen te beschermen tegen de duizendjarige storm. Dit wijkt af van de overzichtskaart met indicatieve hoogtes. Die kaart gaat er immers vanuit dat voor industriële kades het behouden van het huidig beschermingsniveau geldt (<1000 jaar). Indien hiervoor gekozen zou worden, dient onderzoek op projectniveau uit te wijzen of de bestaande kades de extra belasting aan kunnen.

STORMVLOEDKERING

doorsnede Montgomerydok bij +3m ZSS | Voorbeelduitwerking





Voorbeelddoorsnede ter hoogte van hetMontgomerydok +3m ZSS

STORMVLOEDKERING

impressie Montgomerydok huidige situatie | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Visserskaai, huidige situatie

STORMVLOEDKERING

impressie Montgomerydok bij +1m ZSS | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Visserskaai, 1m ZSS

STORMVLOEDKERING

impressie Montgomerydok bij +2m ZSS | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Visserskaai, 2m ZSS

STORMVLOEDKERING

impressie Montgomerydok bij +3m ZSS | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Visserskaai, 3m ZSS

VERGELIJKING OPEN VS STORMVLOEDKERING

impressie Montgomerydok bij +1m ZSS | Voorbeelduitwerking

Open



SVK



VERGELIJKING OPEN VS STORMVLOEDKERING

impressie Montgomerydok bij +2m ZSS | Voorbeelduitwerking

Open



SVK



VERGELIJKING OPEN VS STORMVLOEDKERING

impressie Montgomerydok bij +3m ZSS| Voorbeelduitwerking

Open

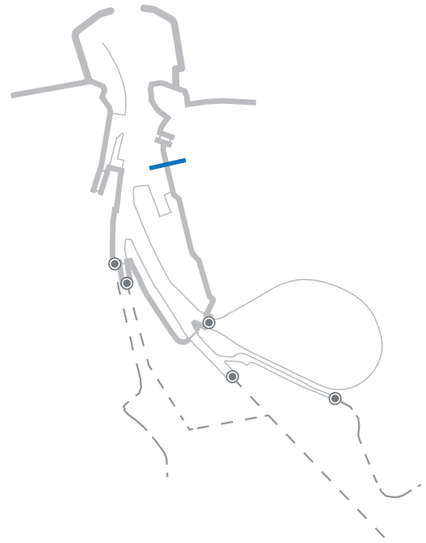


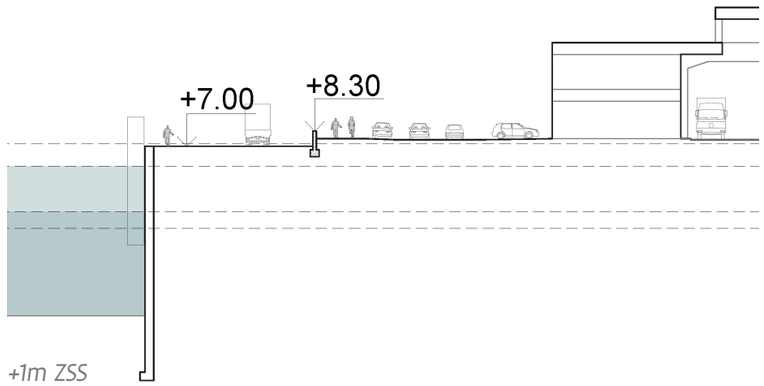
SVK



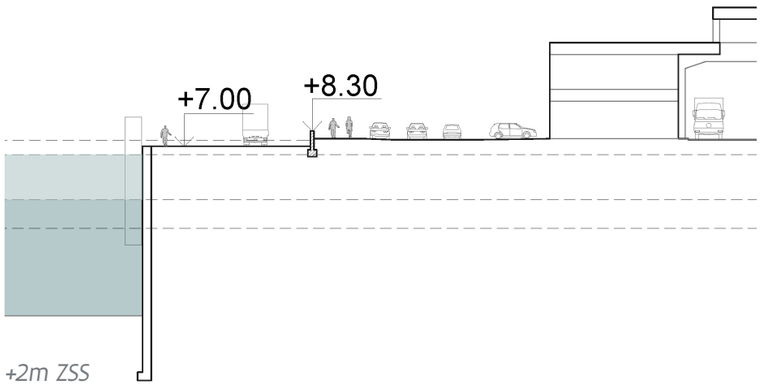
STORMVLOEDKERING

snede Visserijdok | Voorbeelduitwerking

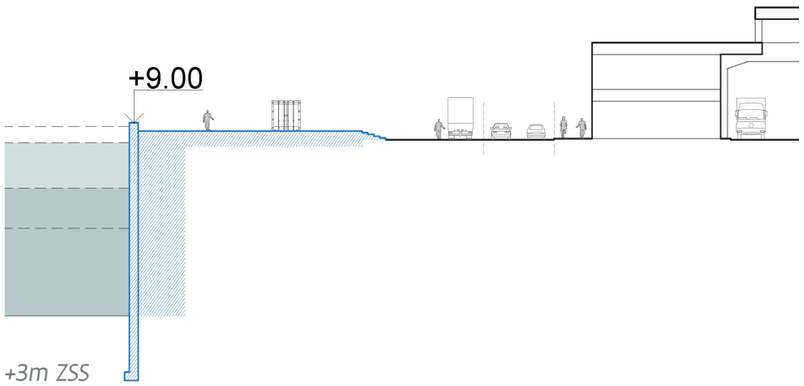




+1m ZSS



+2m ZSS

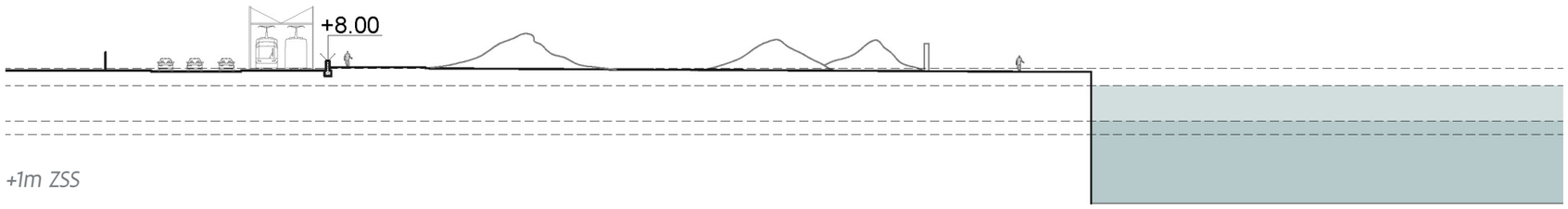


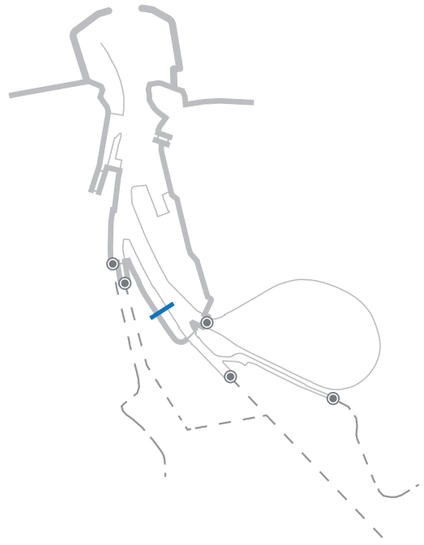
+3m ZSS

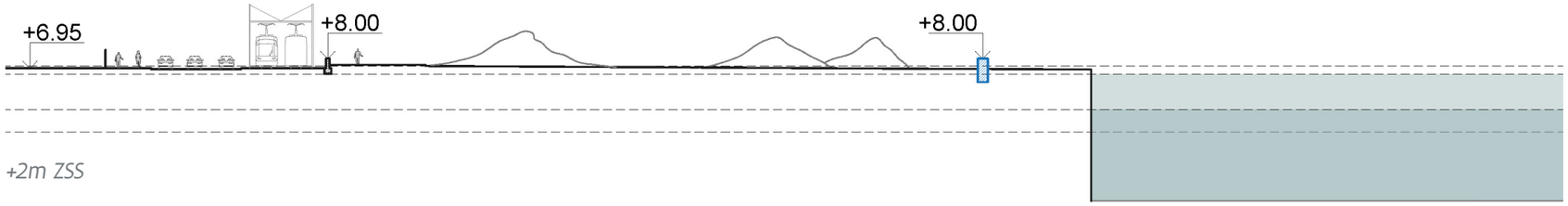
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Visserijdok, +1m, +2m en +3m ZSS

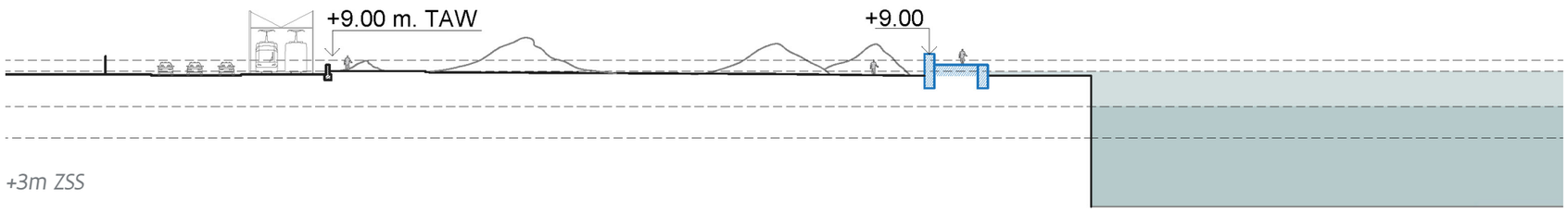
STORMVLOEDKERING

snede Slijkensesteenweg | Voorbeelduitwerking





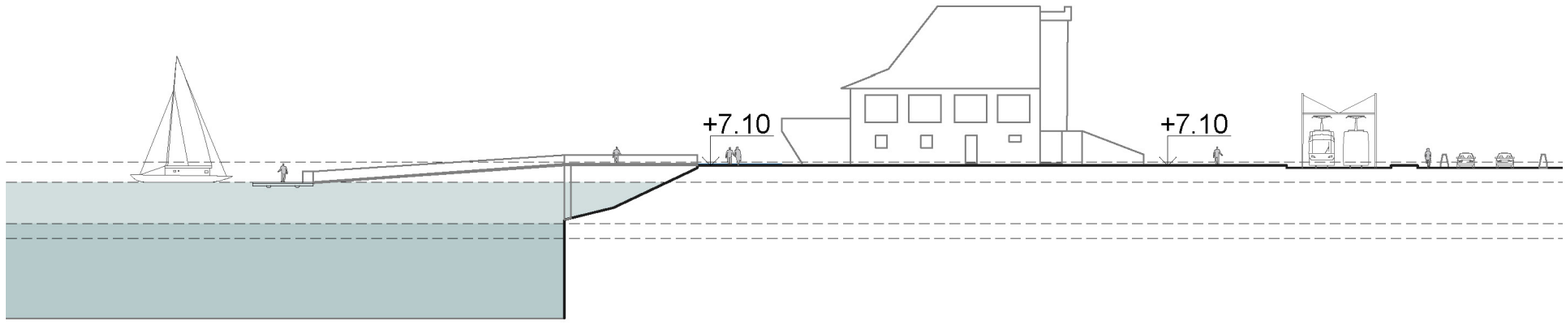




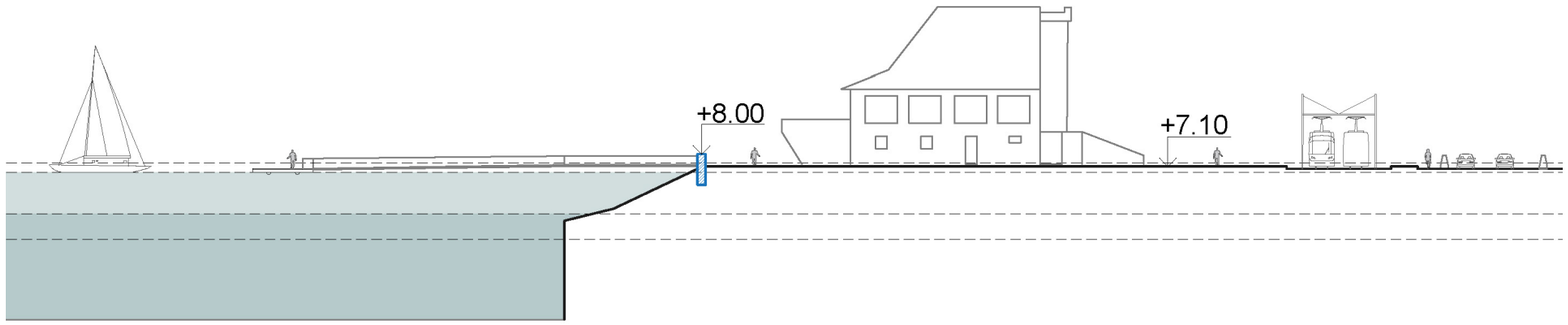
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van het Slijkensesteenweg, +1m, +2m en +3m ZSS

STORMVLOEDKERING

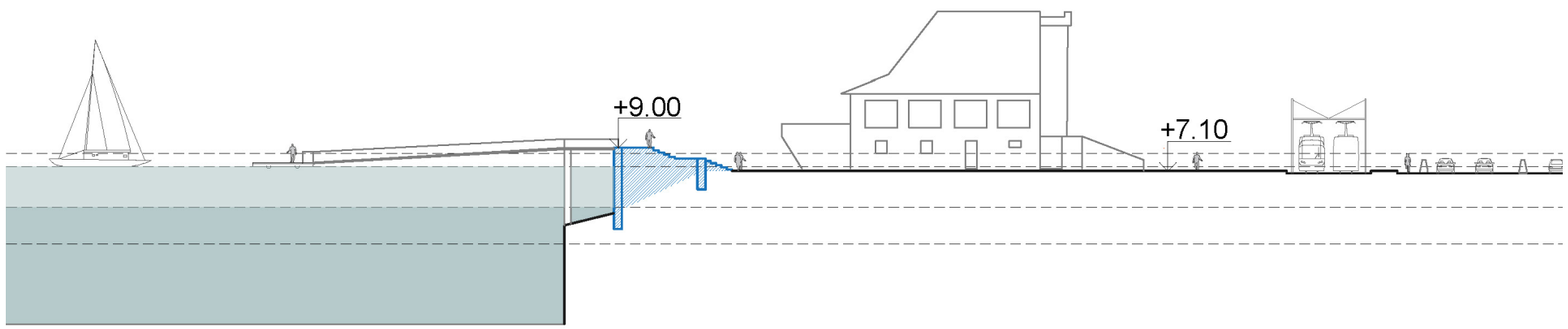
snede Royal Yachtclub Oostende | Voorbeelduitwerking



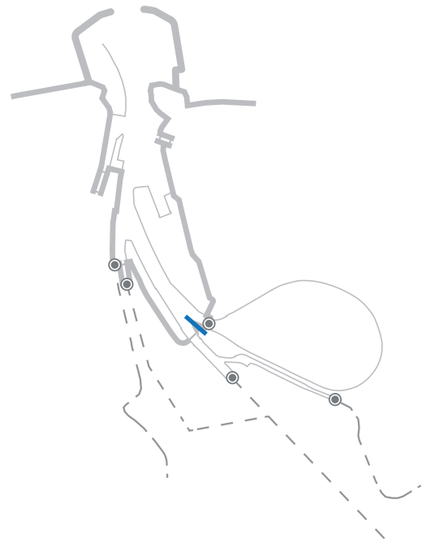
+1m ZSS



+2m ZSS



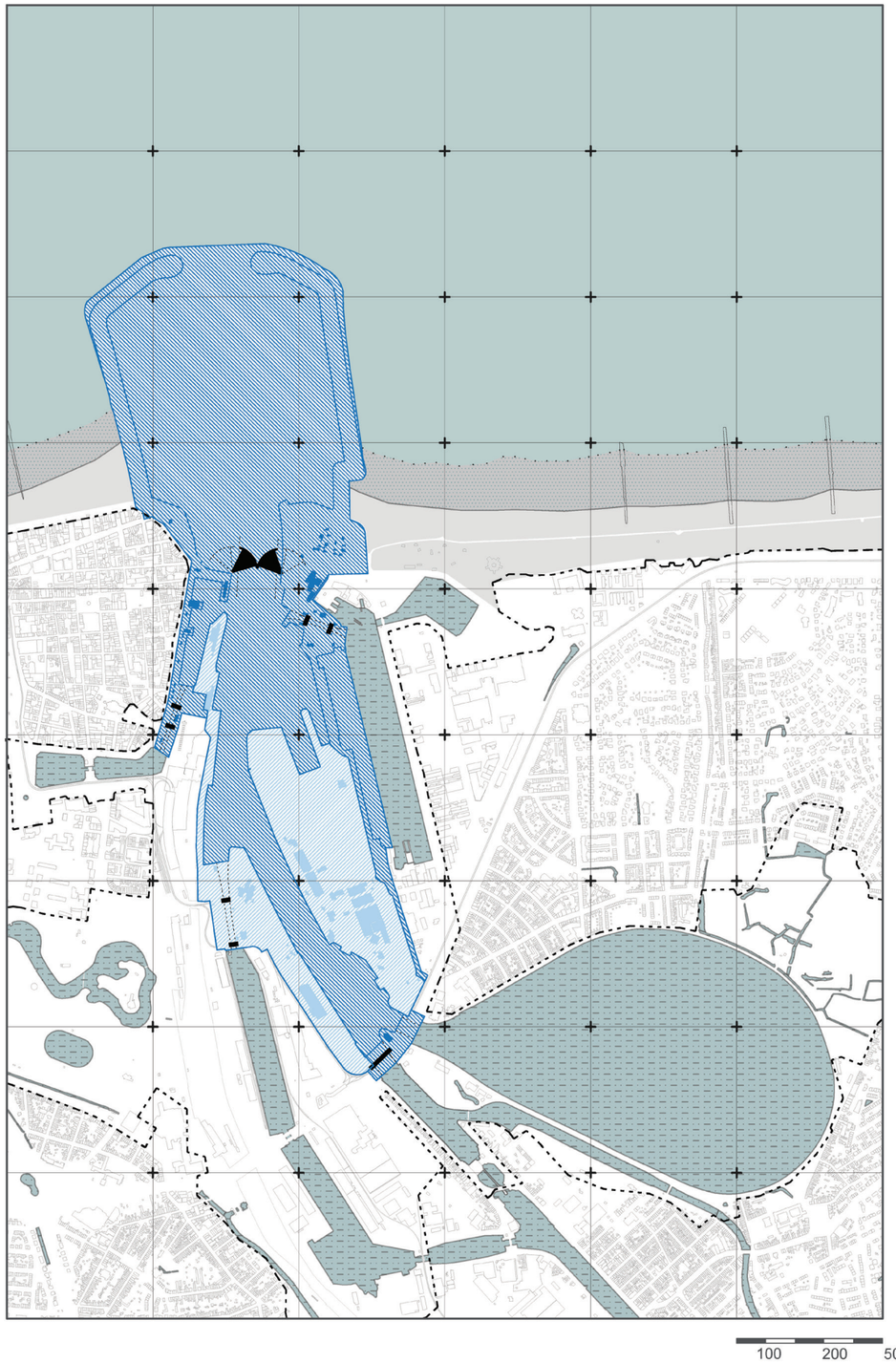
+3m ZSS



Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Royal Yachtclub Oostende, +1m, +2m en +3m ZSS

STORMVLOEDKERING

lint

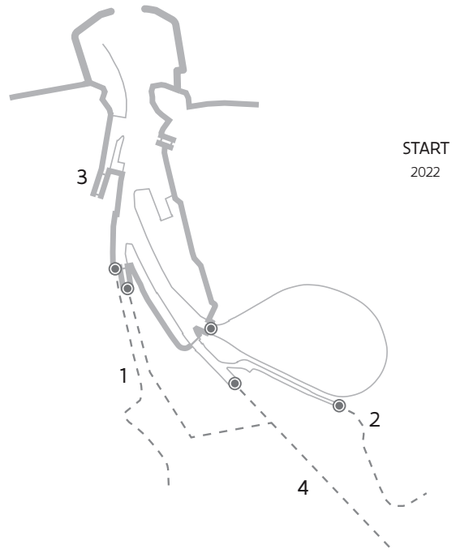


PAD “SLUIS”

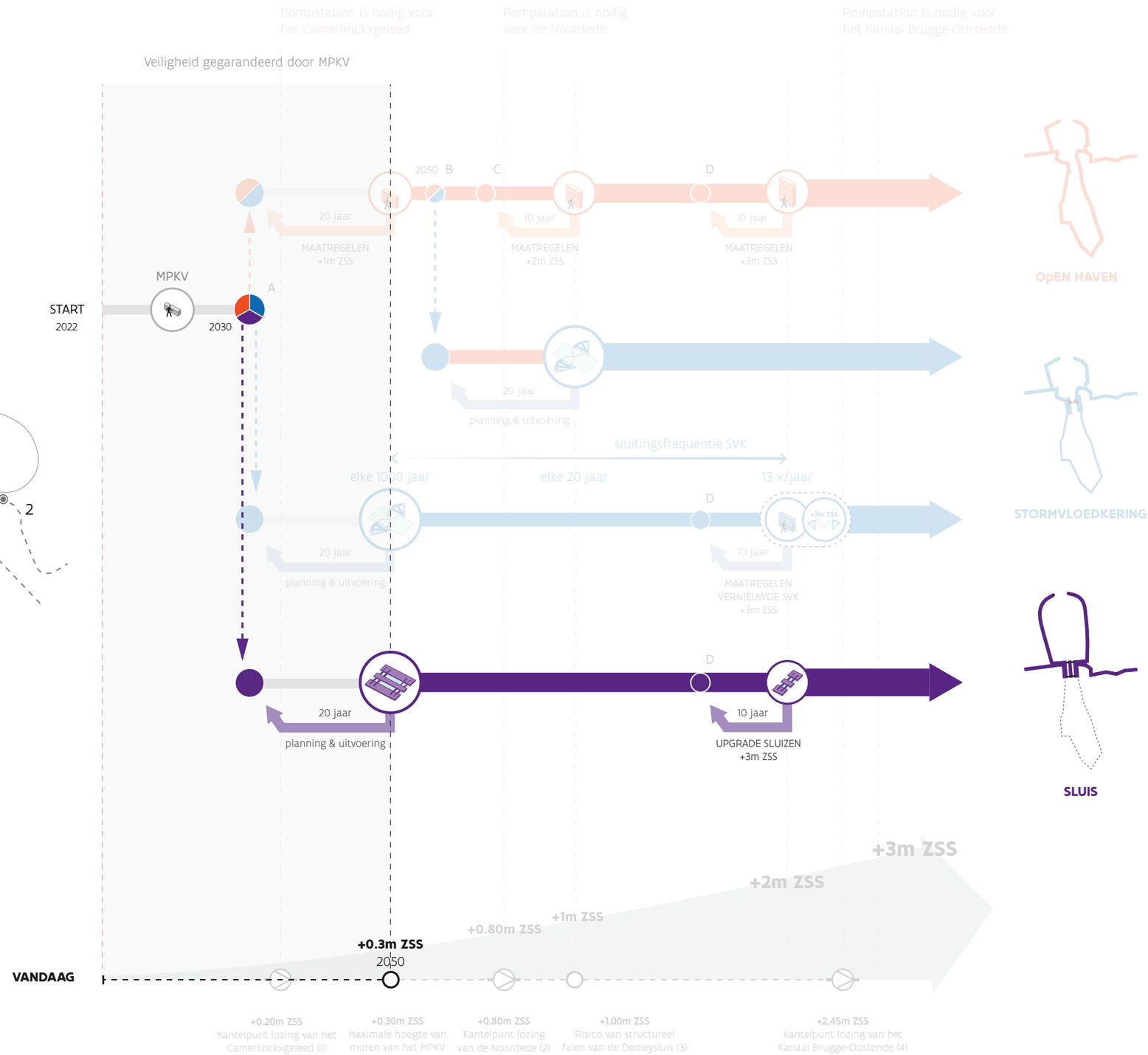
Oostende

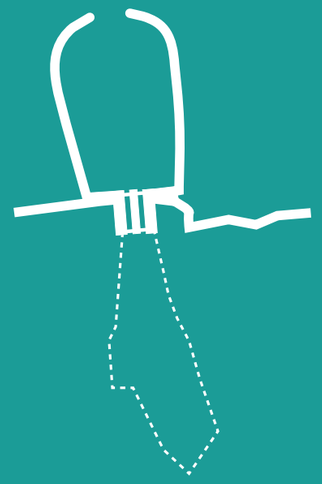
SLUIS

roadmap



huidige situatie
MPKV





Om de ZSS op te vangen wordt in dit pad vanaf +0,3m ZSS gekozen voor een sluis die beschermt tot en met +2m ZSS. Om te beschermen tegen een nog hogere ZSS, dient de sluis verhoogd te worden. Door te kiezen voor een sluis dienen in de achterhaven geen bijkomende maatregelen genomen te worden. Om de toegankelijkheid van de haven te waarborgen moeten de havendammen extra zeewaarts worden verlengd zodat zeeschepen voldoende stopafstand hebben tot de zeesluis.

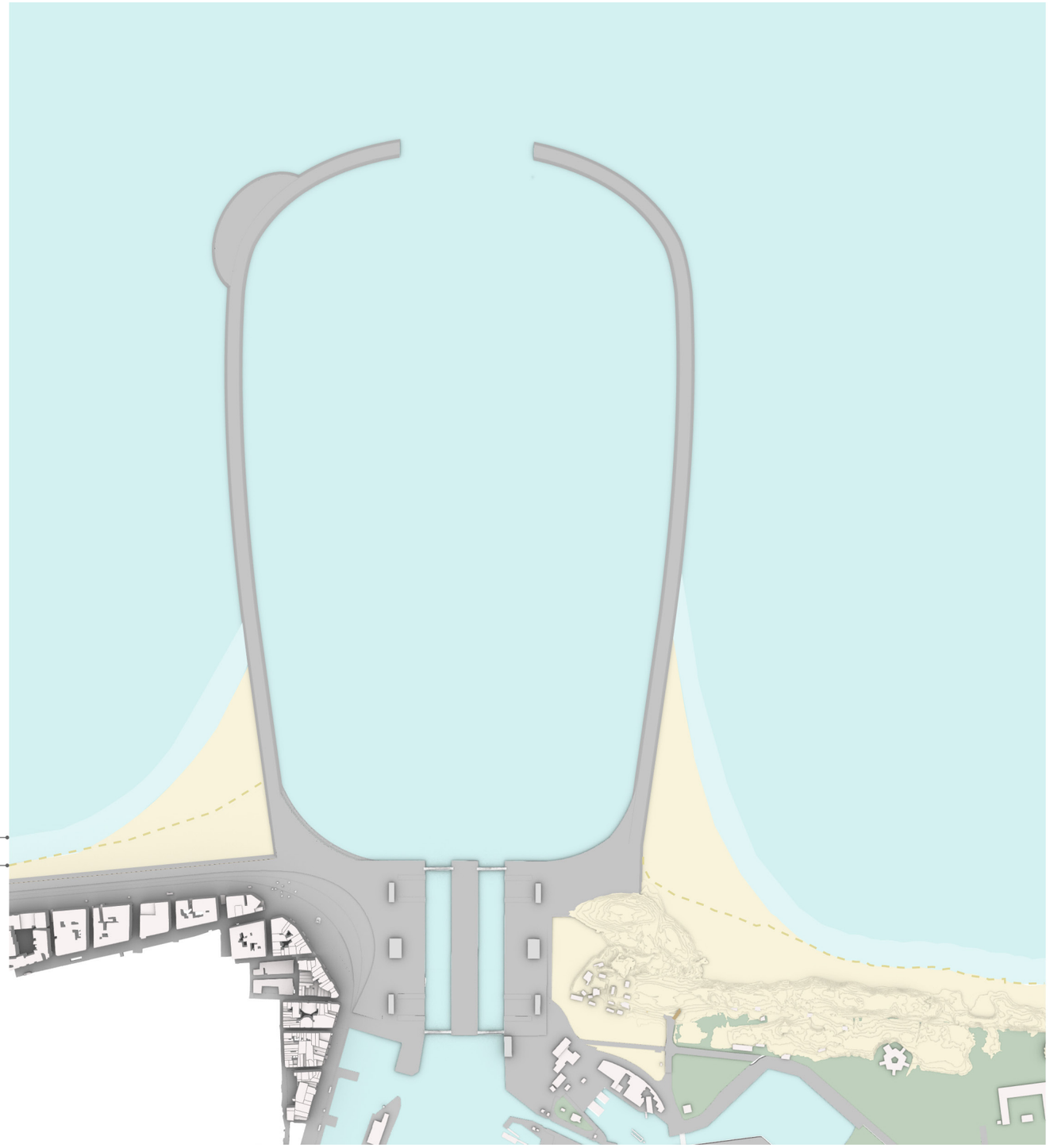
SLUIS

inpassing sluis | Voorbeelduitwerking



SLUIS

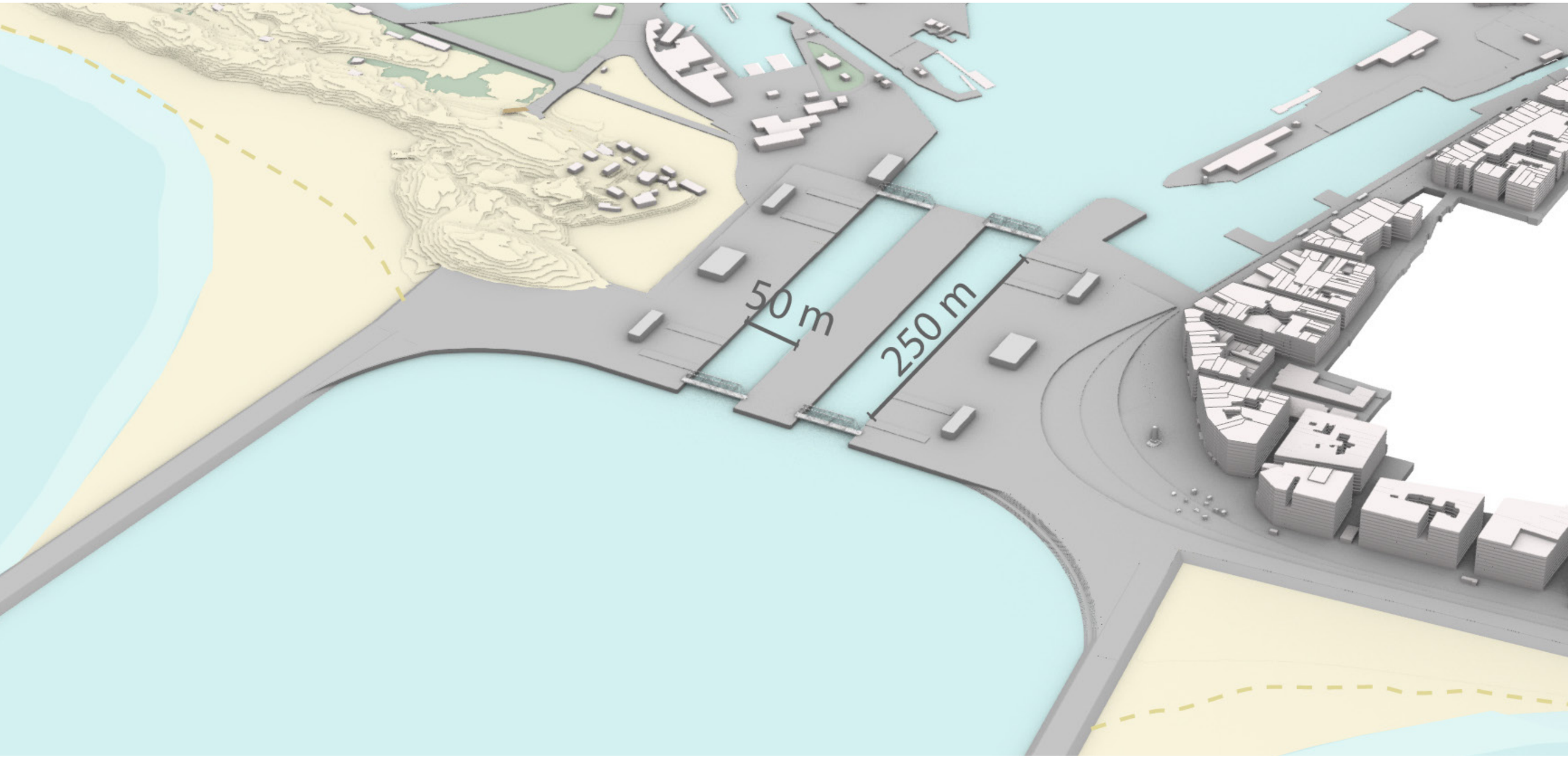
inpassing sluis | Voorbeelduitwerking



De ontwerprichtlijnen voor een eventuele sluis te Oostende worden besproken in het rapport Ontwerp Havens.

SLUIS

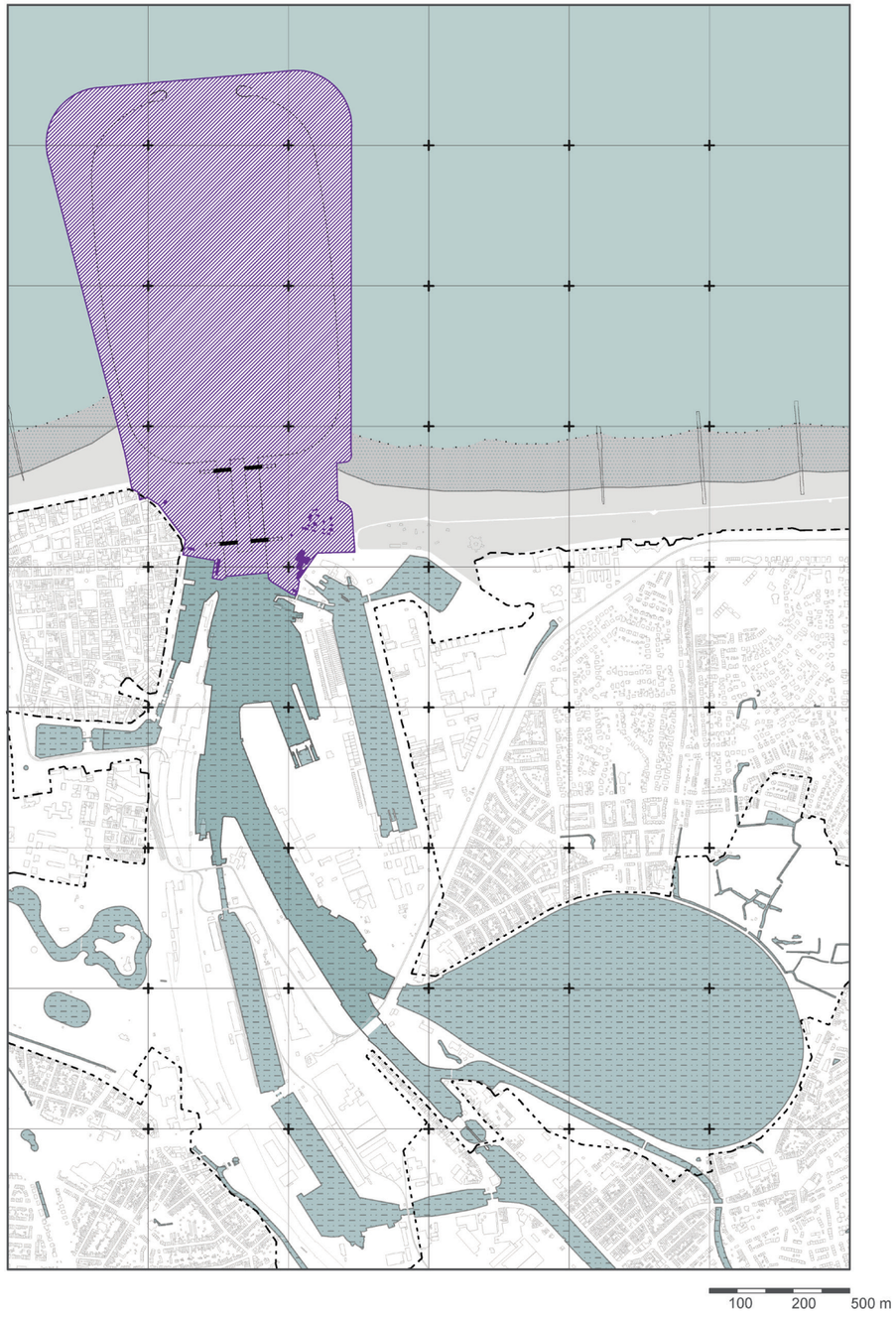
inpassing sluizen | Voorbeelduitwerking



De ontwerprichtlijnen voor een eventuele sluis te Oostende worden besproken in het rapport Ontwerp Havens.

SLUIS

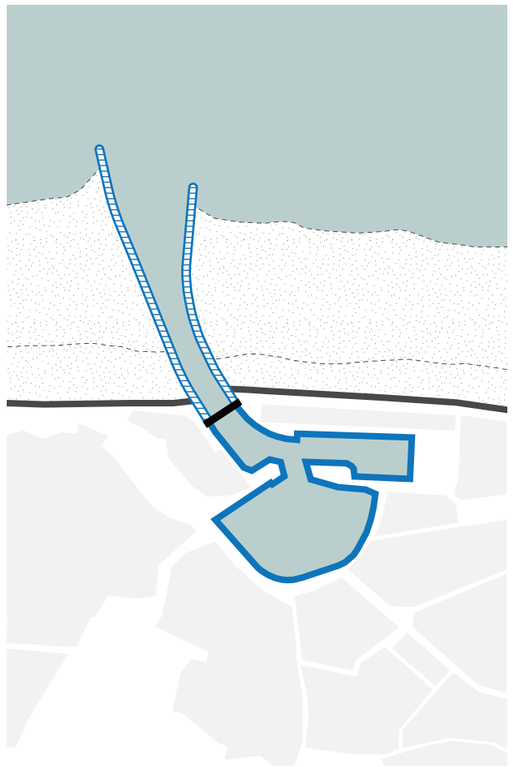
lint



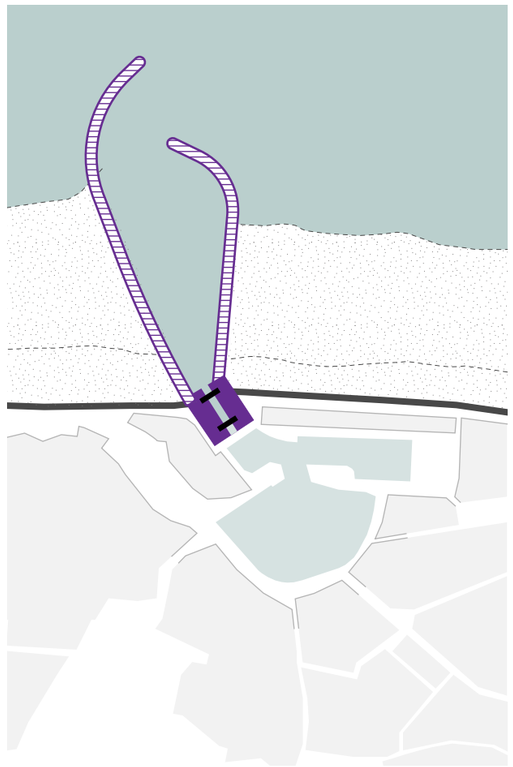


BLANKENBERGE

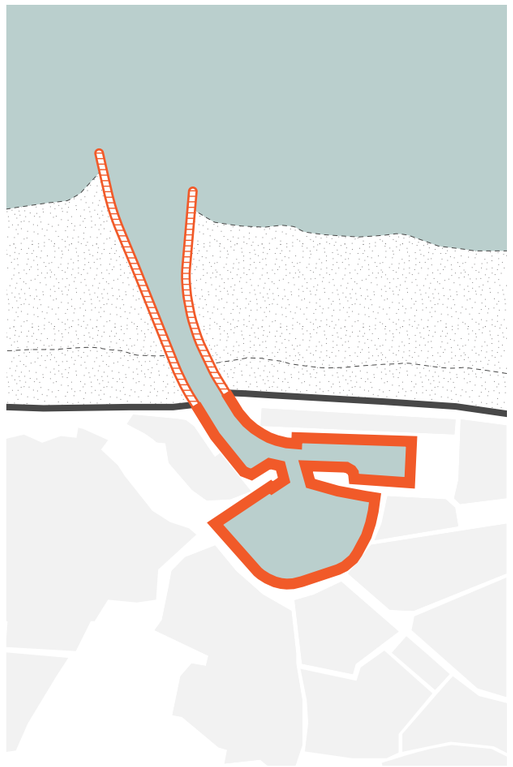
ONDERZOCHTE BESCHERMINSSTRATEGIEËN IN BLANKENBERGE



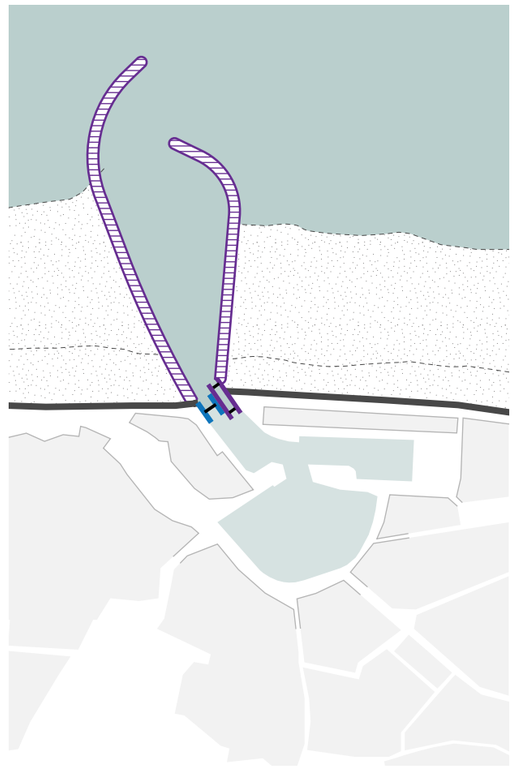
STORMVLOEDKERING



SLUIS



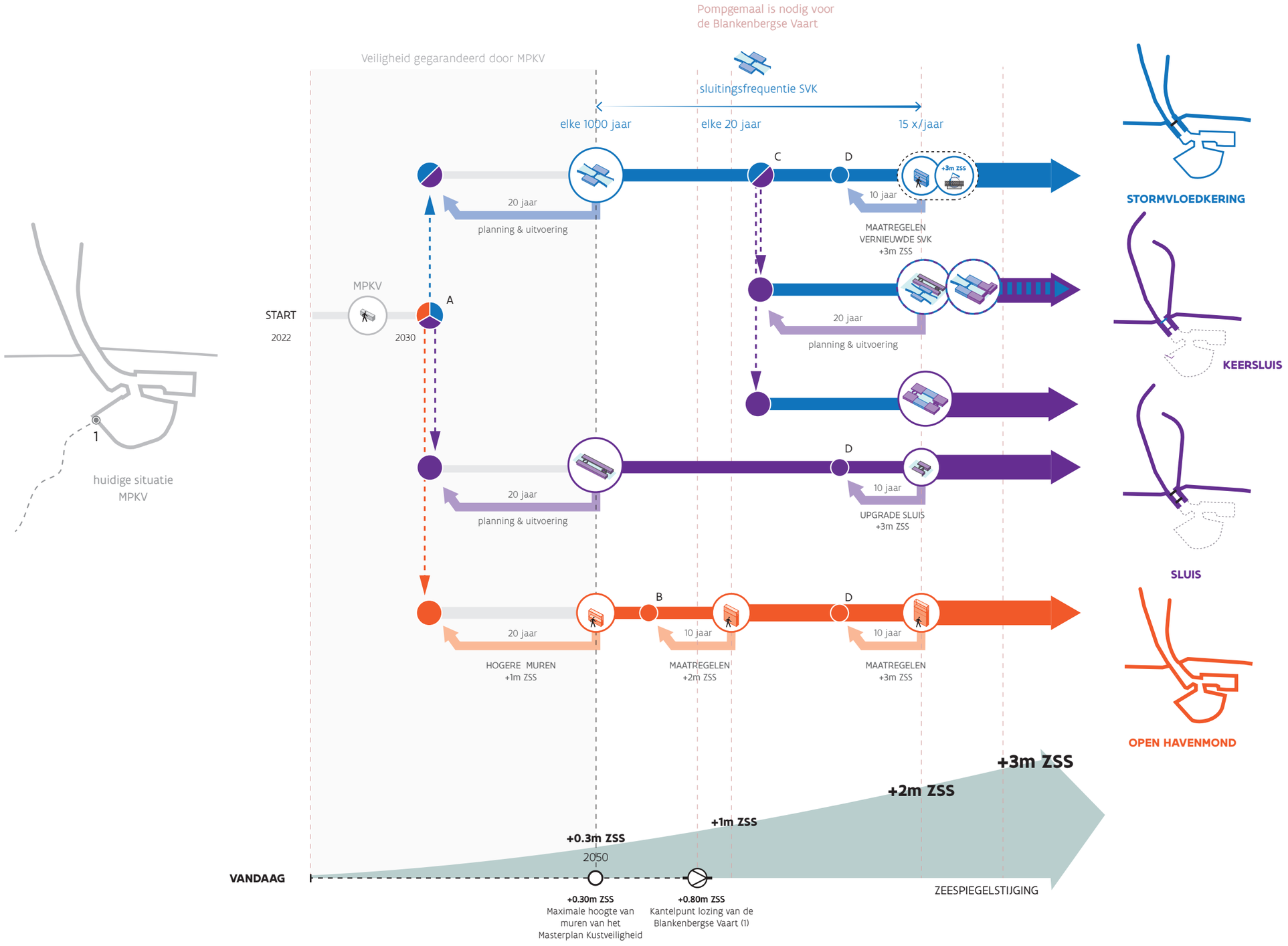
OPEN HAVEN



KEERSLUIS

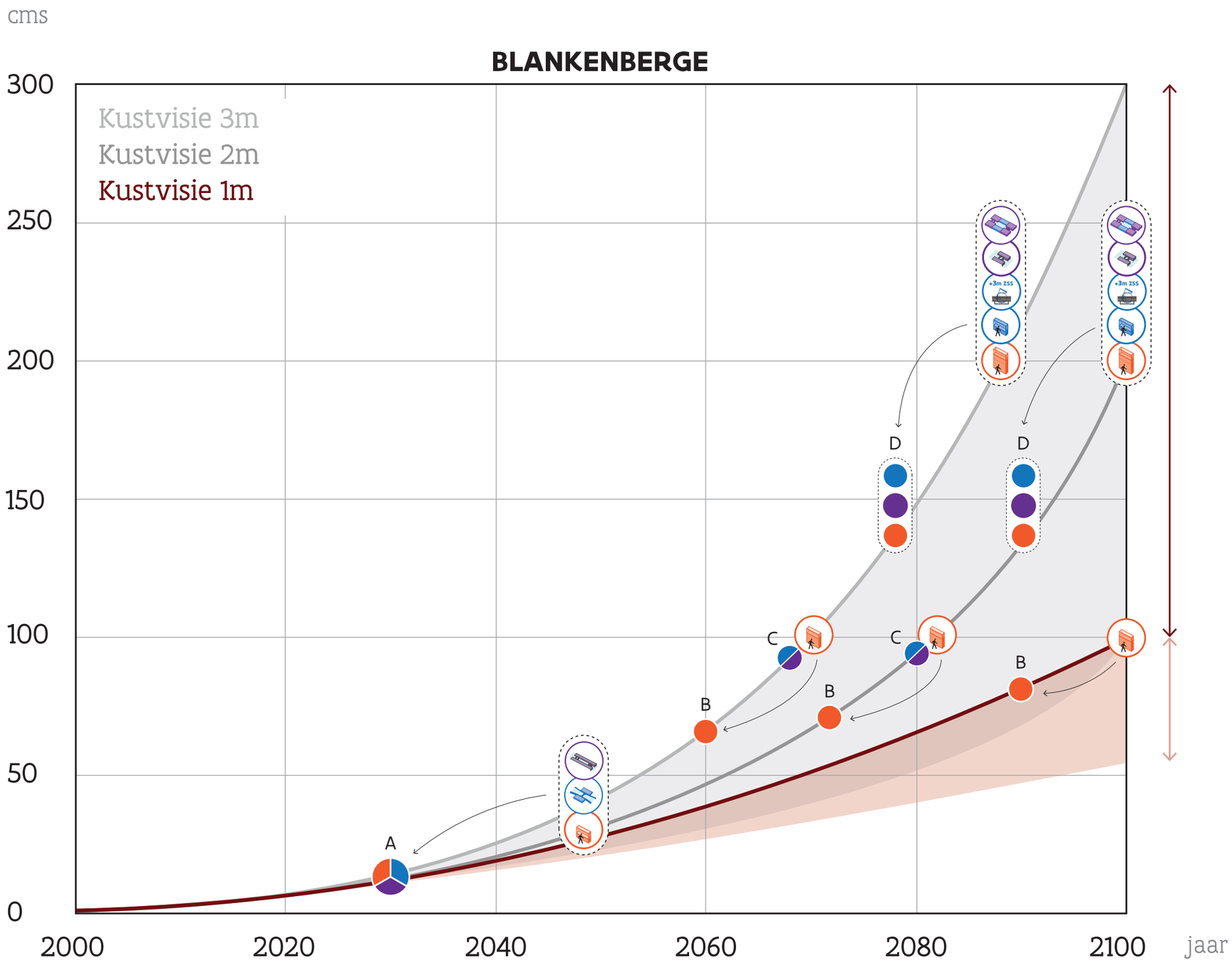
ROADMAP BLANKENBERGE

geëvalueerde paden



ROADMAP BLANKENBERGE

beslissingsmomenten ifv ZSS-scenario

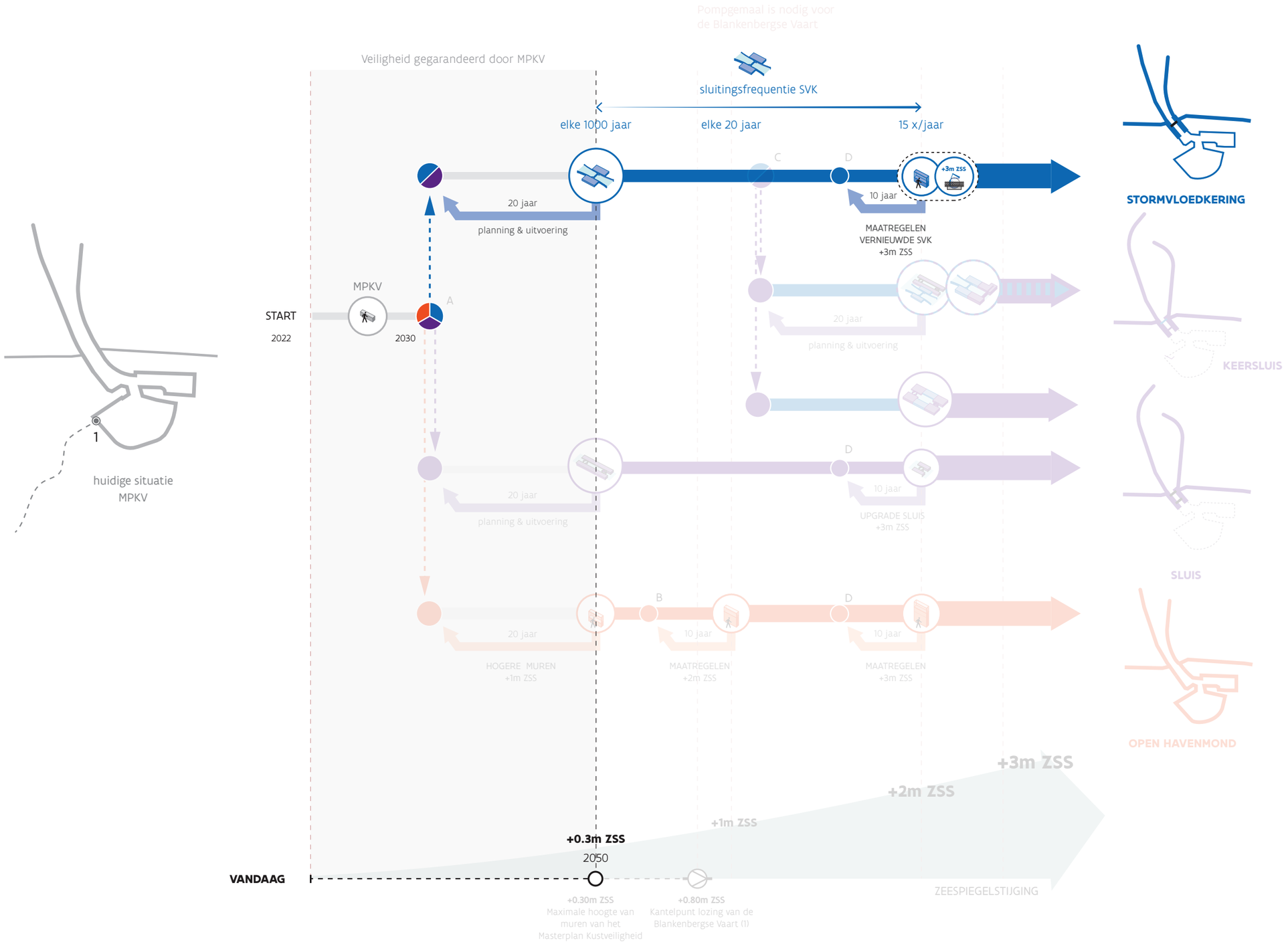


PAD “STORMVLOEDKERING”

Blankenberge

STORMVLOEDKERING

roadmap

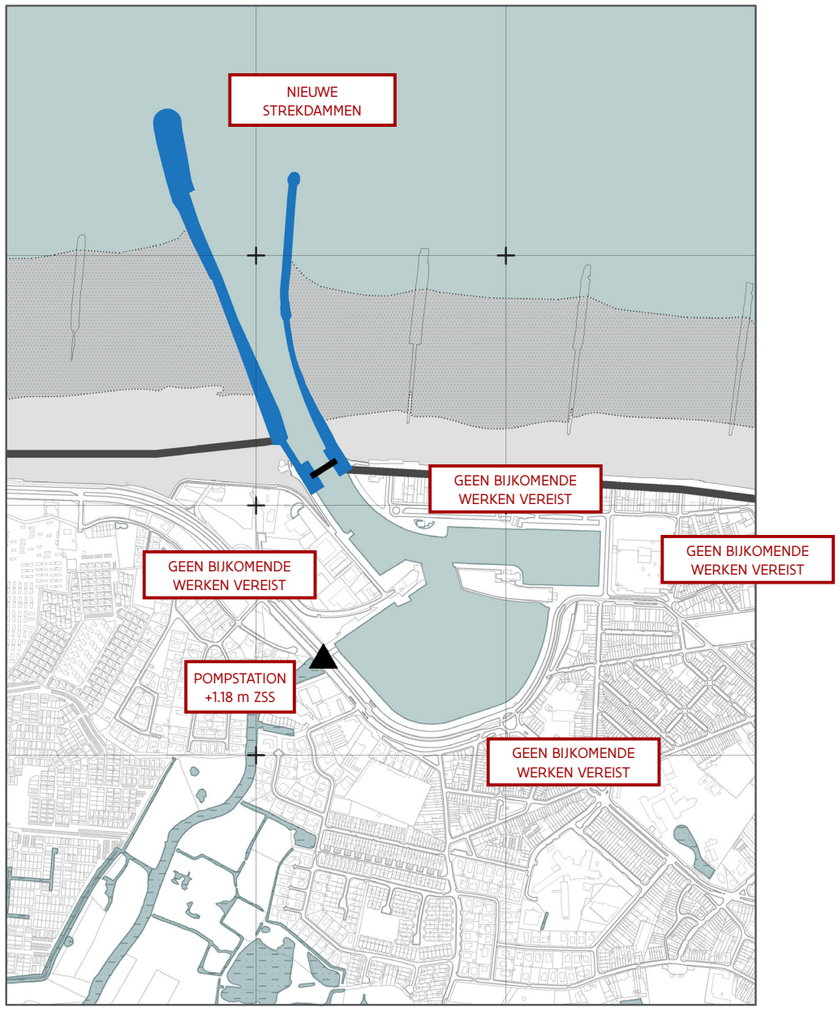




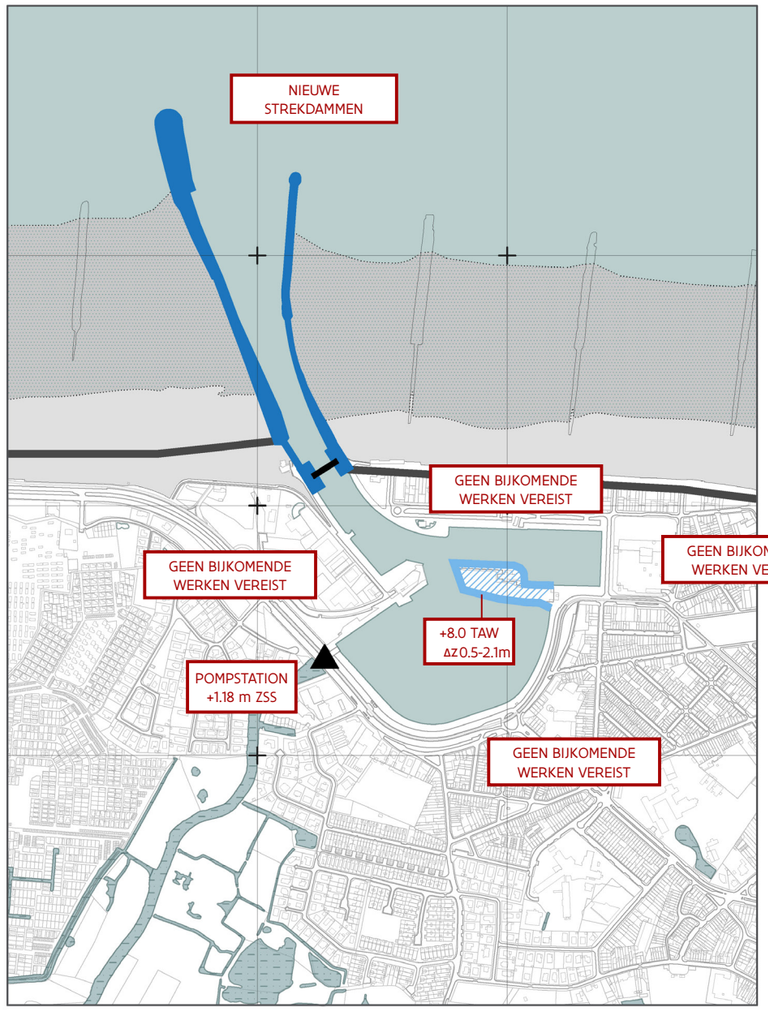
Om de haven en het achterland te beschermen tot en met +2m ZSS, wordt in dit pad gekozen voor een SVK. In combinatie met een toenemende sluitingsfrequentie (tot 15x per jaar bij +2m ZSS) volstaan de reeds uitgevoerde MPKV-maatregelen. Er zijn met andere woorden geen bijkomende ophogingen in de haven nodig. Bij nog hogere ZSS dient de SVK verhoogd te worden en zijn ook bijkomende verhogingen rondom rond de achterhaven noodzakelijk.

STORMVLOEDKERING

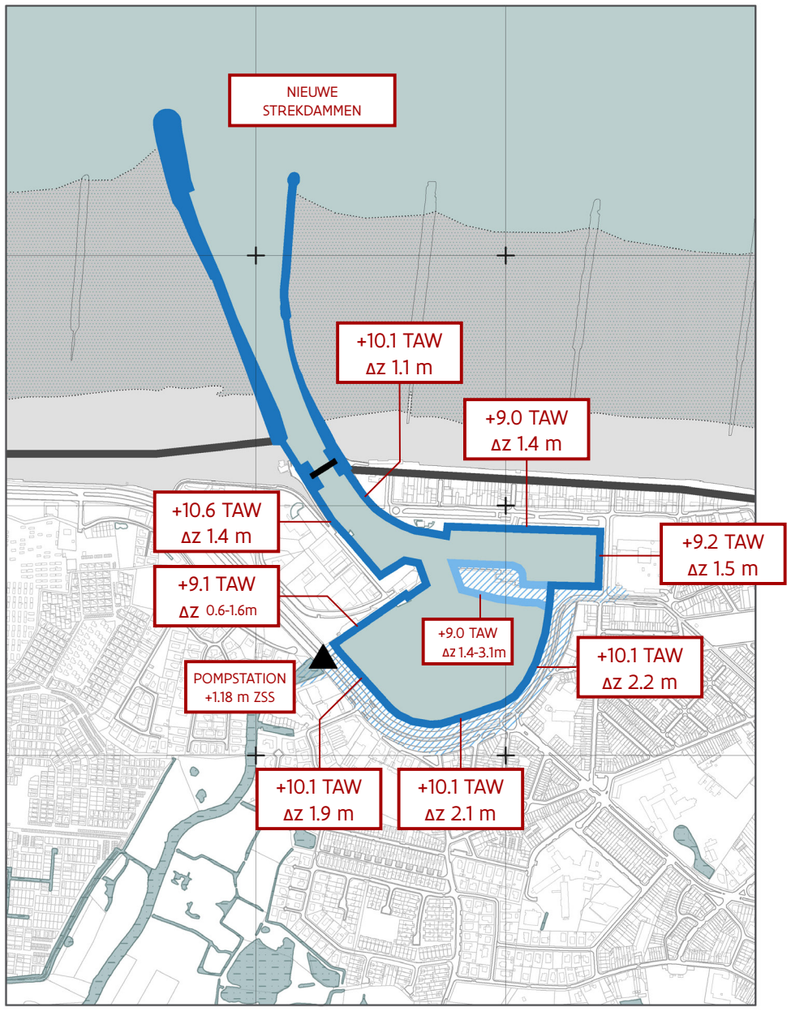
maatregelen bij +1, +2 en +3m ZSS



+1m ZSS



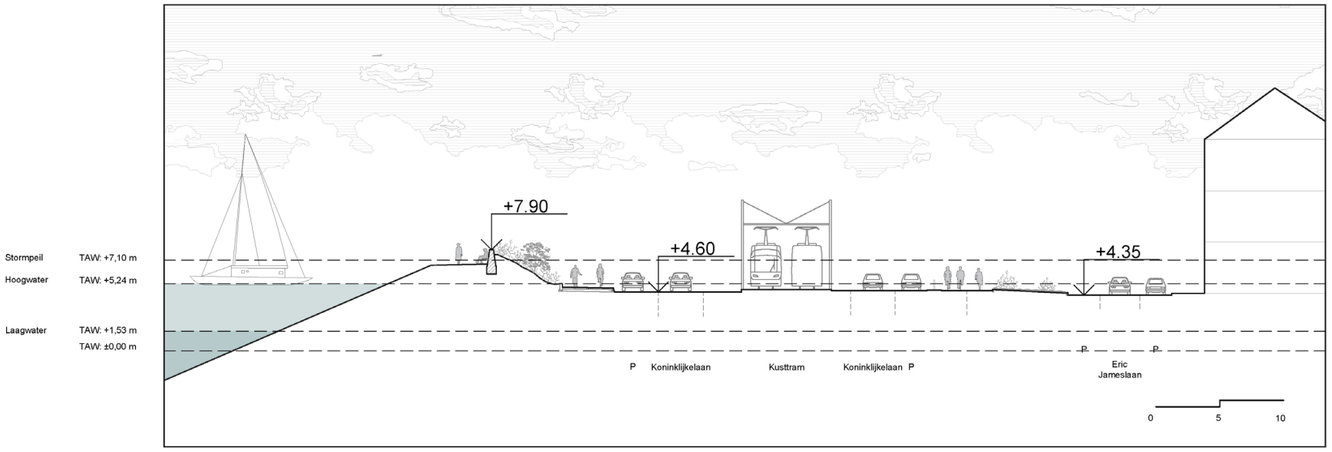
+2m ZSS
De hoogte aangegeven op de parking is het laagste punt van de parking; andere delen van de parking liggen hoger waardoor minder ophogingen noodzakelijk zijn dan aangegeven op de kaart.

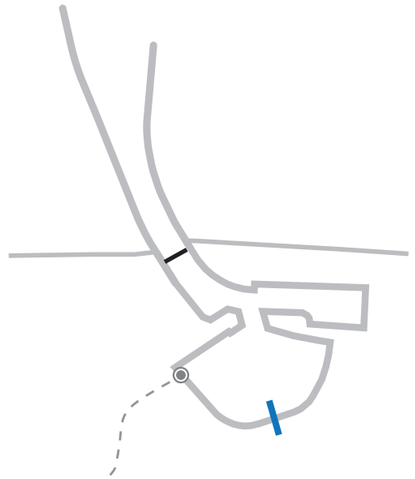


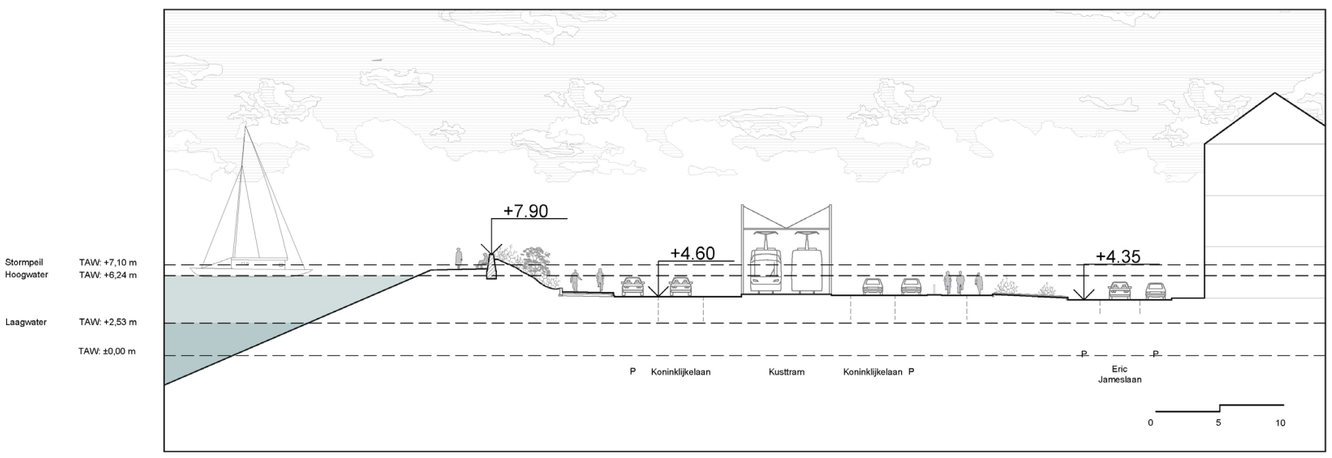
+3m ZSS
De hoogte aangegeven op de parking is het laagste punt van de parking; andere delen van de parking liggen hoger waardoor minder ophogingen noodzakelijk zijn dan aangegeven op de kaart.

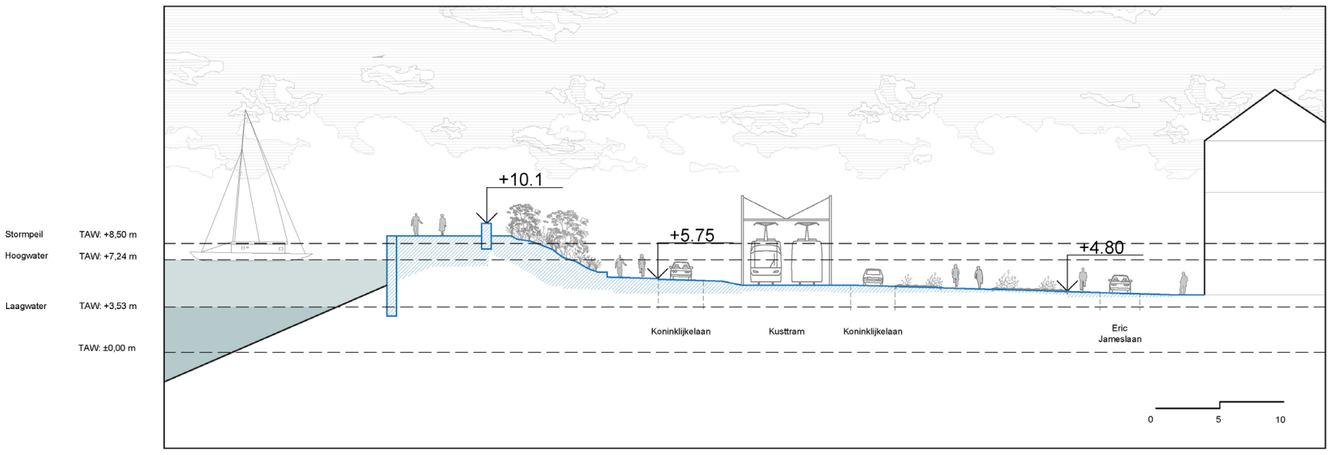
STORMVLOEDKERING

thv Koninklijkebaan | Voorbeelduitwerking









Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Koninklijkebaan +2m, +3m ZSS

STORMVLOEDKERING

thv Koninklijkebaan, vandaag | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Koninklijkebaan, huidige situatie

STORMVLOEDKERING

thv Koninklijkebaan, 1m ZSS | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Koninklijkebaan, +1m ZSS

STORMVLOEDKERING

thv Koninklijkebaan, 2m ZSS | Voorbeelduitwerking



Zicht op de Koninklijkebaan, +2m ZSS

STORMVLOEDKERING

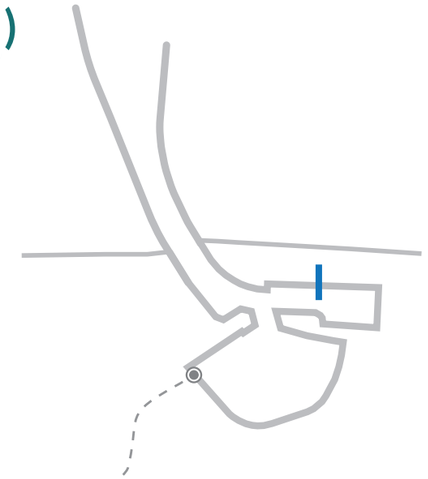
thv Koninklijkebaan, 3m ZSS | Voorbeelduitwerking

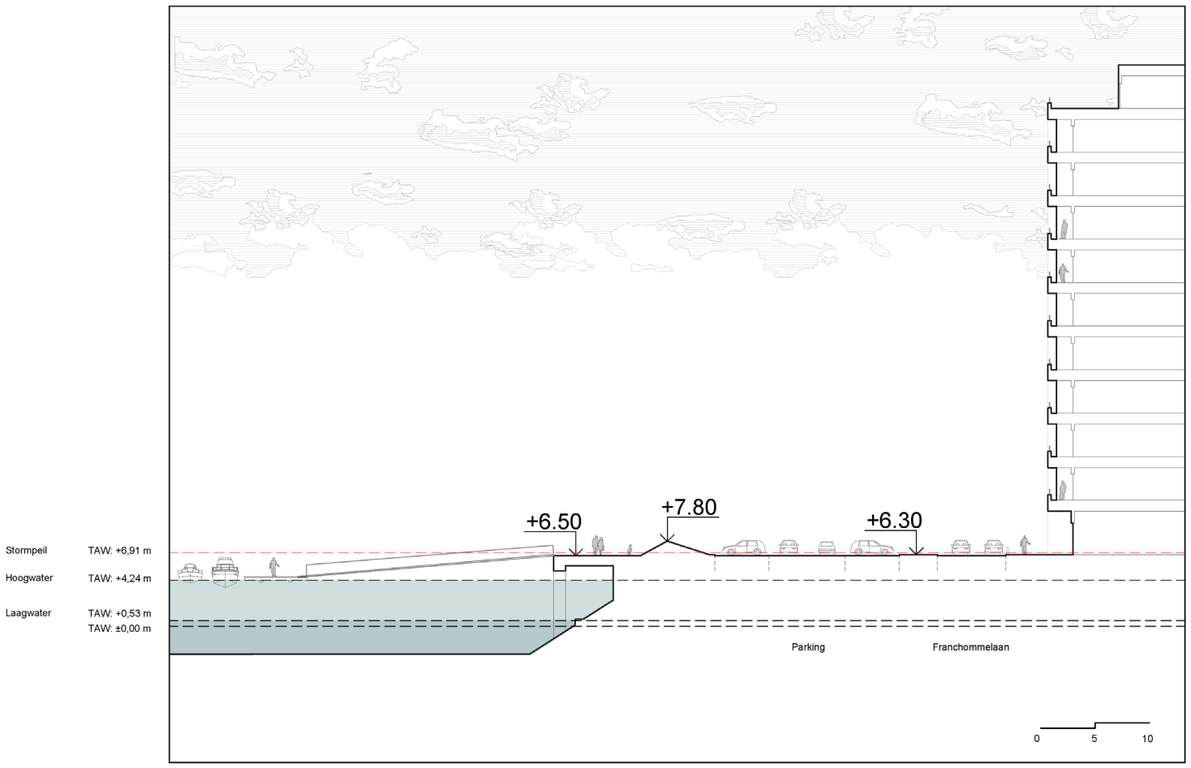


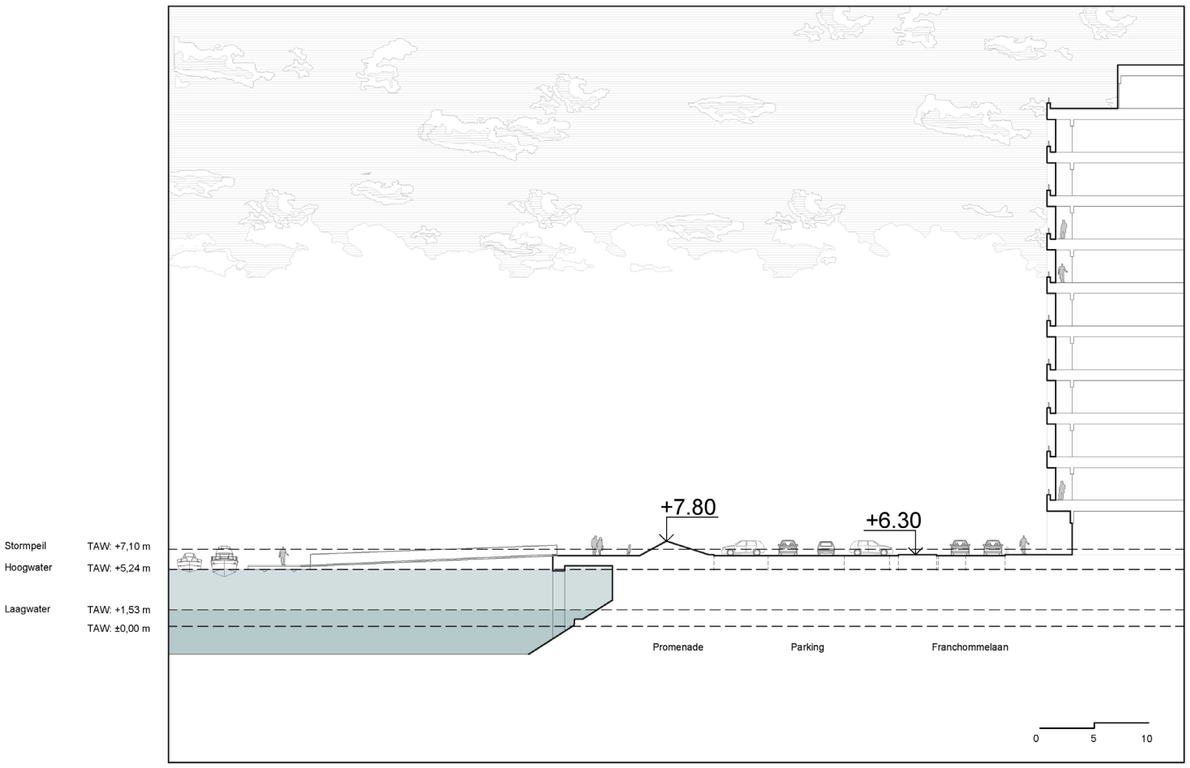
Zicht op de Koninklijkebaan, +3m ZSS

STORMVLOEDKERING

thv Franchommelaan bij +1m ZSS (geen maatregelen nodig)



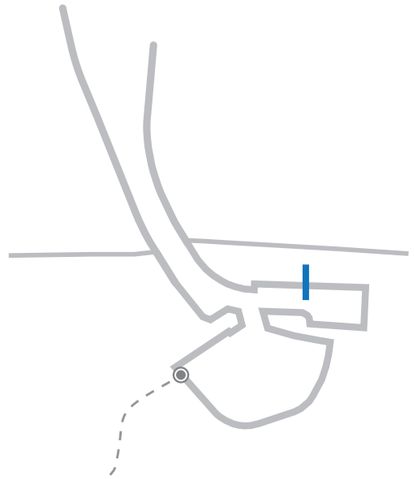


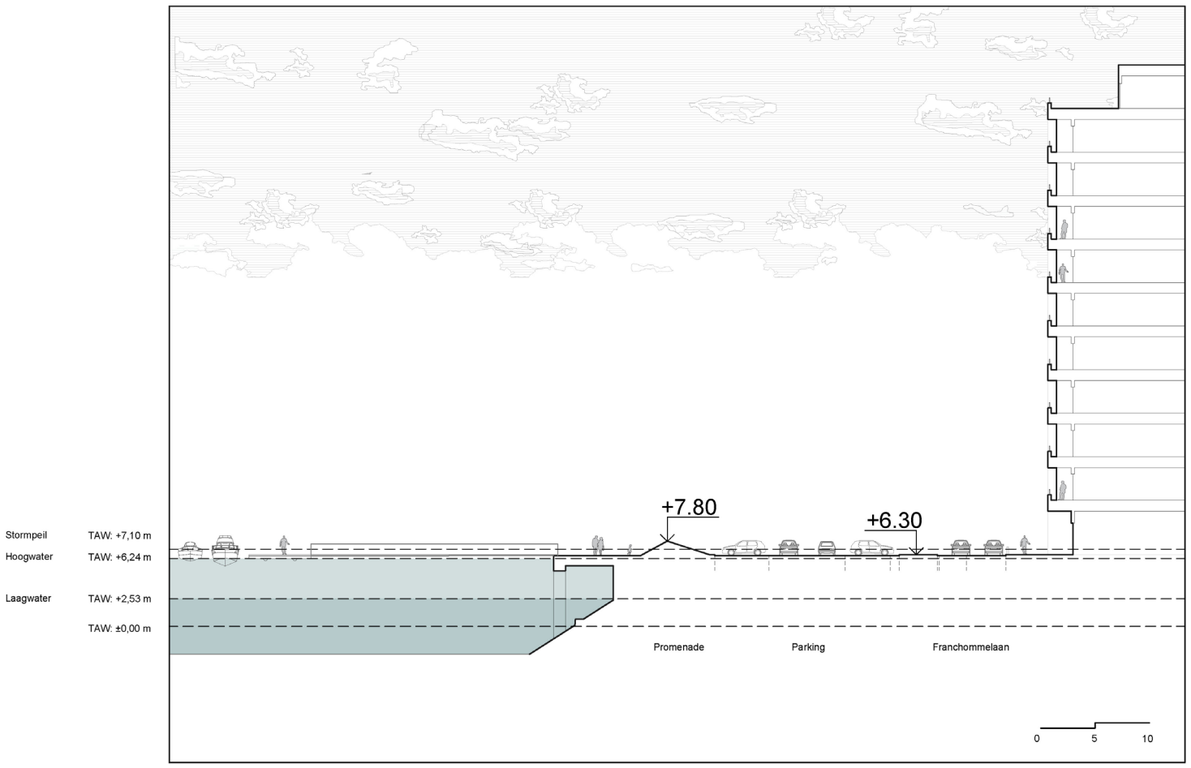


Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Franchommelaan, huidige situatie (links) en +1m ZSS (rechts)

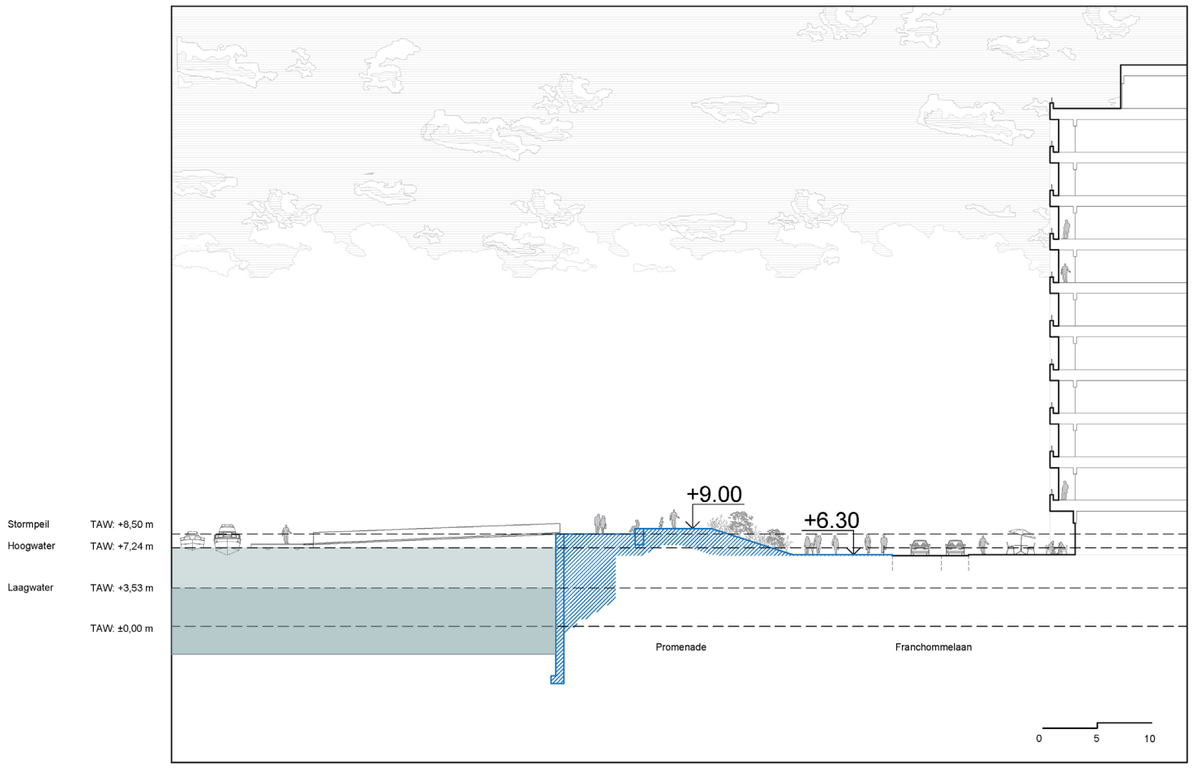
STORMVLOEDKERING

thv Franchommelaan | Voorbeelduitwerking





Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Franchommelaan, huidige situatie = +1m ZSS = +2m ZSS op voorwaarde dat de stormvloedkering frequenter sluit richting +2m ZSS.



Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Franchommelaan bij +3m ZSS, hier met een lager gelegen pad dat contact zoekt met het water.

STORMVLOEDKERING

thv Franchommelaan, huidige situatie voldoet tot +1m ZSS



Zicht op de Franchommelaan, huidige situatie (links) en +1m ZSS (rechts)

STORMVLOEDKERING

thv Franchommelaan, huidige situatie voldoet tot en met +2m ZSS op voorwaarde van een toenemende sluitingsfrequentie van de stormvloedkering



Zicht op de Franchommelaan, 2m ZSS

STORMVLOEDKERING

thv Franchommelaan bij +3m ZSS | Voorbeelduitwerking

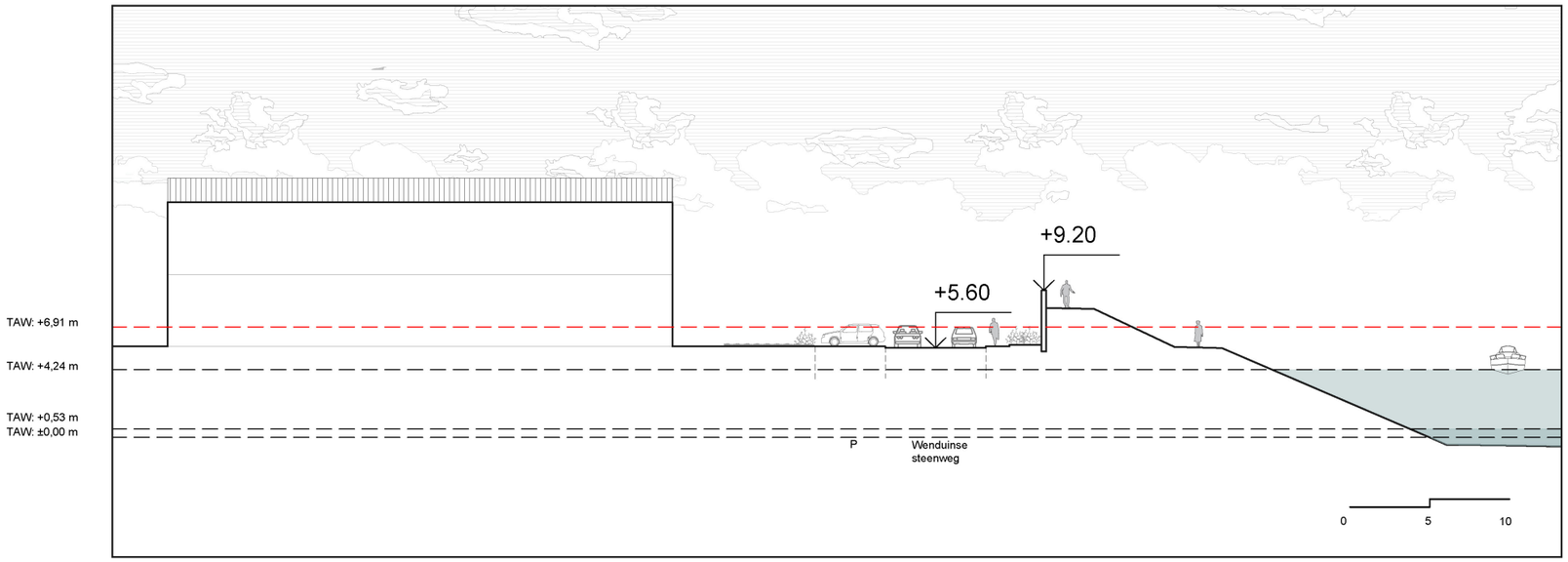


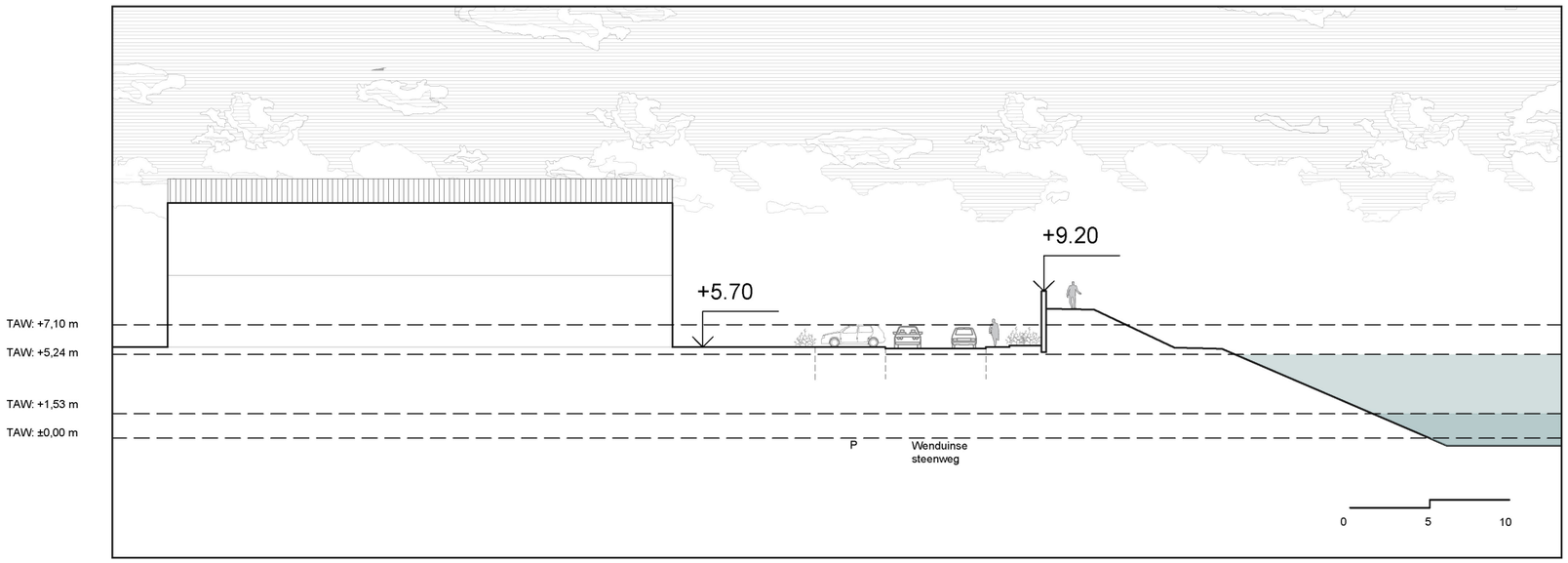
Zicht op de Franchommelaan, 3m ZSS

STORMVLOEDKERING

thv Wenduinsesteenweg bij +1m ZSS (geen maatregelen nodig) | Voorbeeld uitwerking



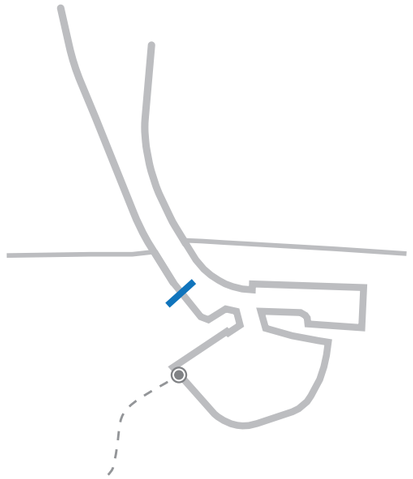


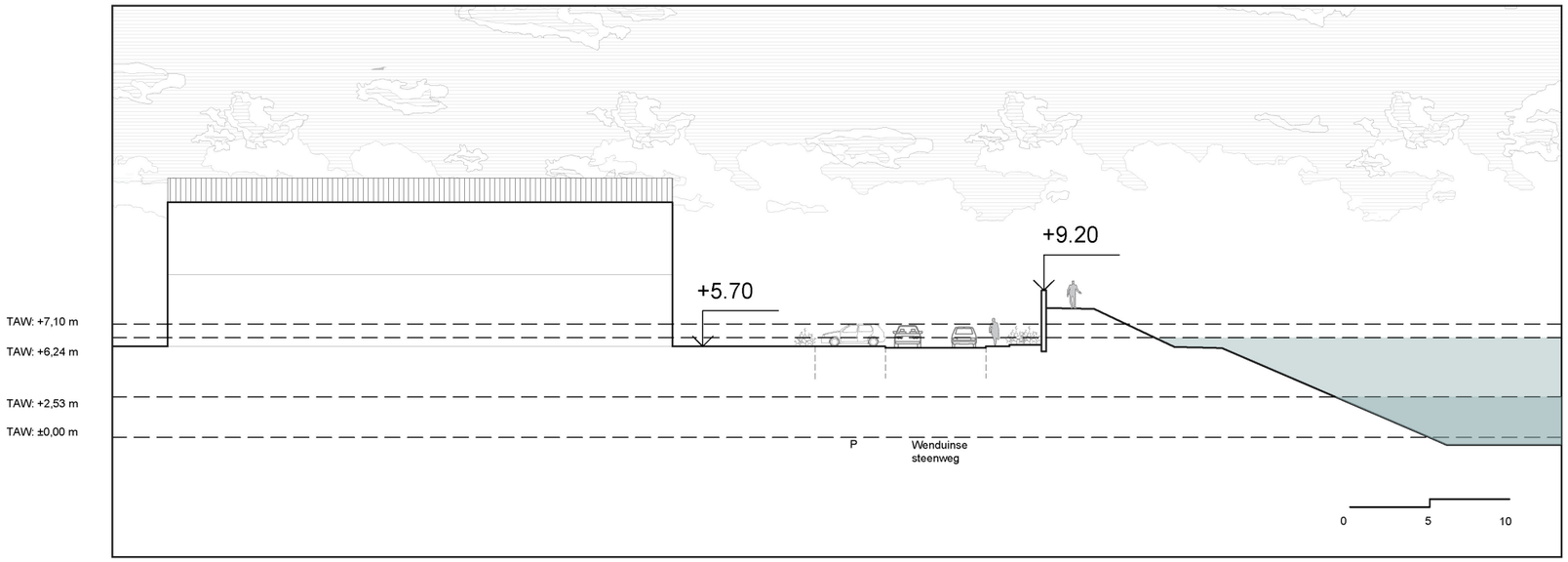


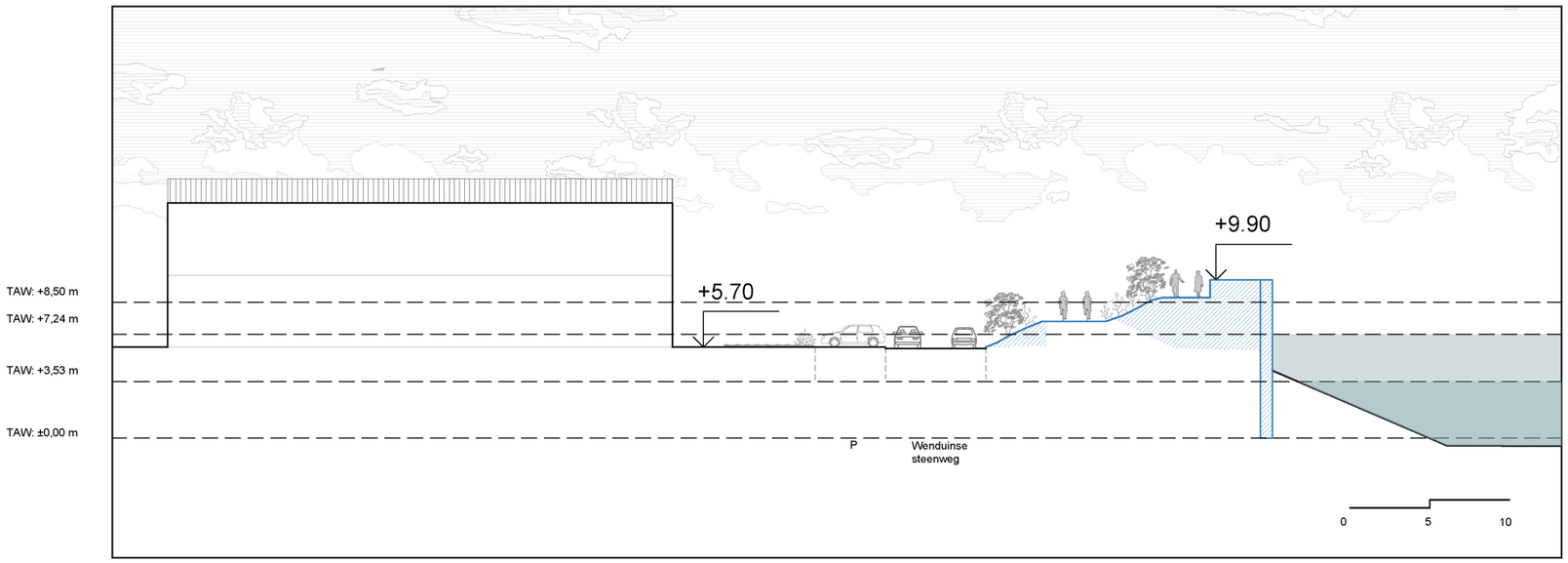
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Wenduinsesteenweg, huidige situatie (links) en +1m ZSS (rechts) ter hoogte van een kritisch punt waar de zeewering het dichtst bij de gebouwen komt.

STORMVLOEDKERING

thv Wenduinsesteenweg | Voorbeelduitwerking



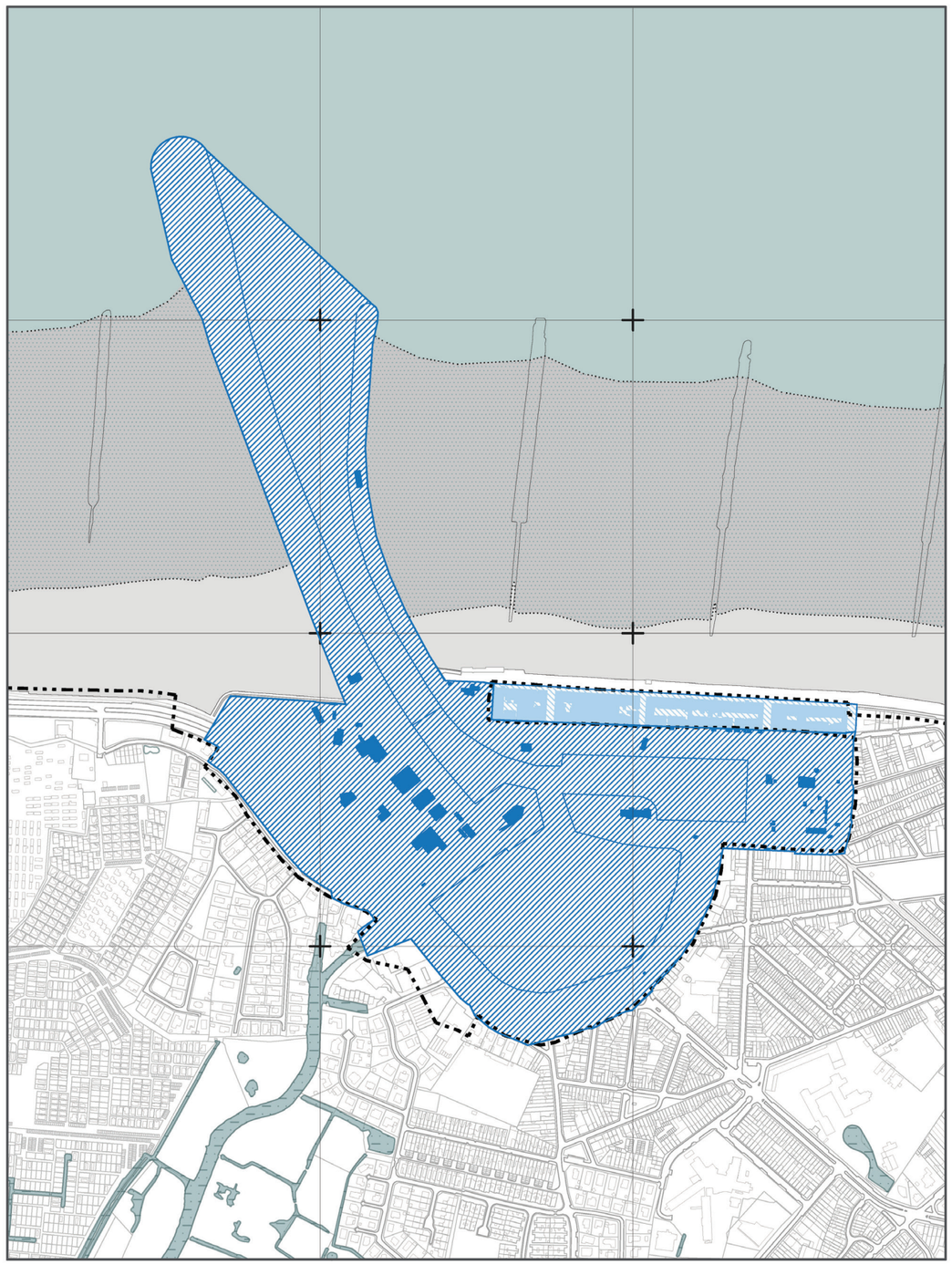




Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Wenduinsesteenweg, +2m ZSS en +3m ZSS ter hoogte van een kritisch punt waar de zeewering het dichtst bij de gebouwen komt.

STORMVLOEDKERING

lint

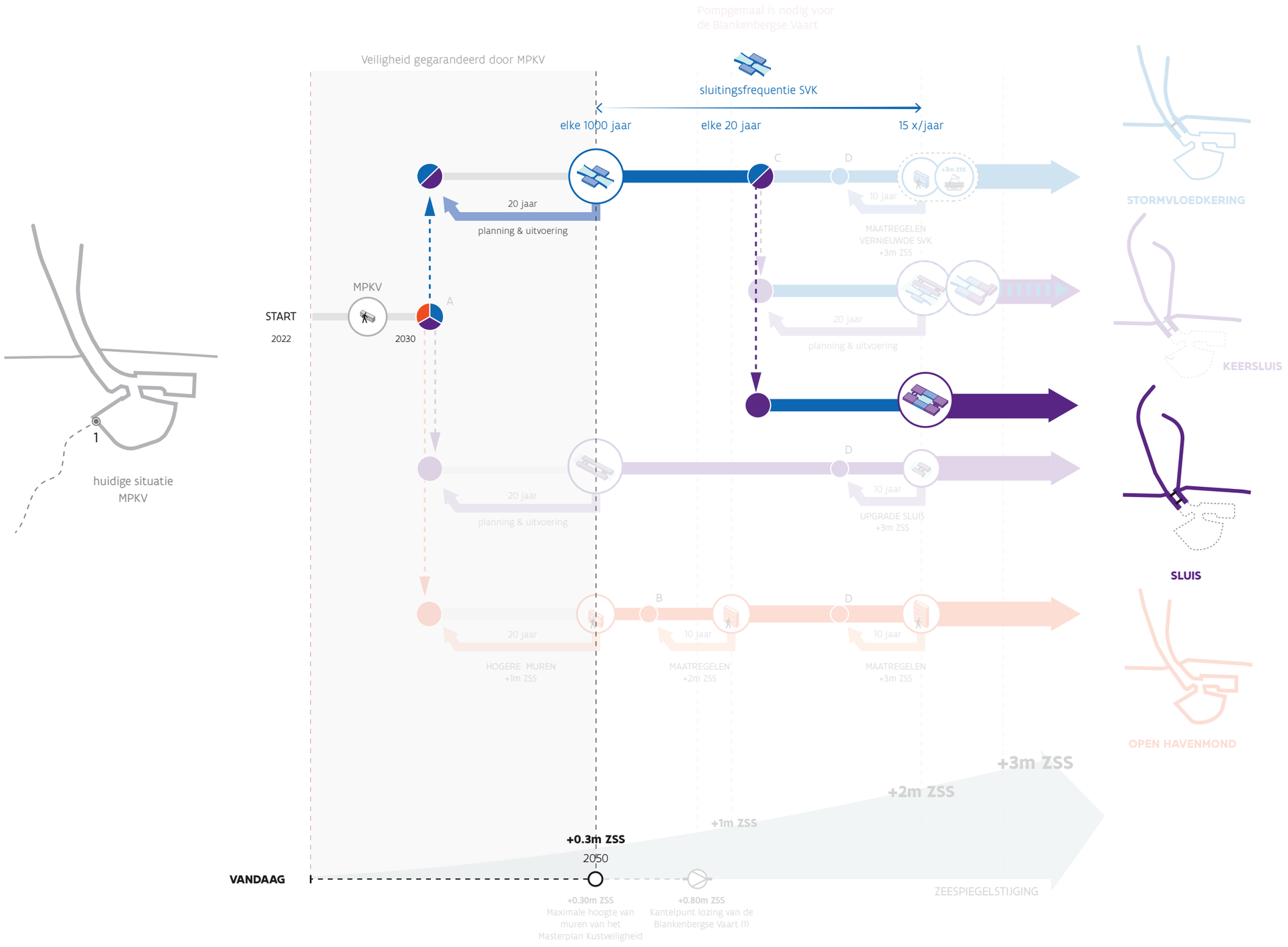


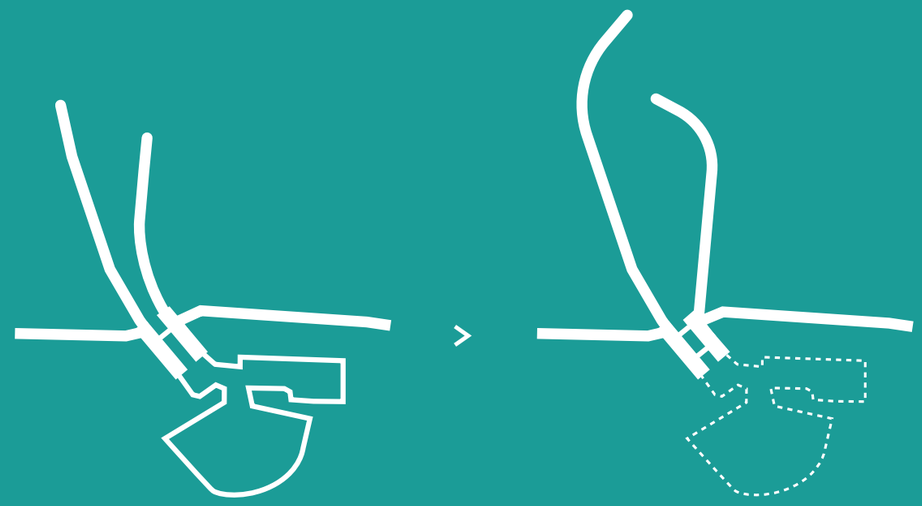
PAD “VAN STORMVLOEDKERING NAAR SLUIS”

Blankenberge

VAN STORMVLOEDKERING NAAR SLUIS

roadmap

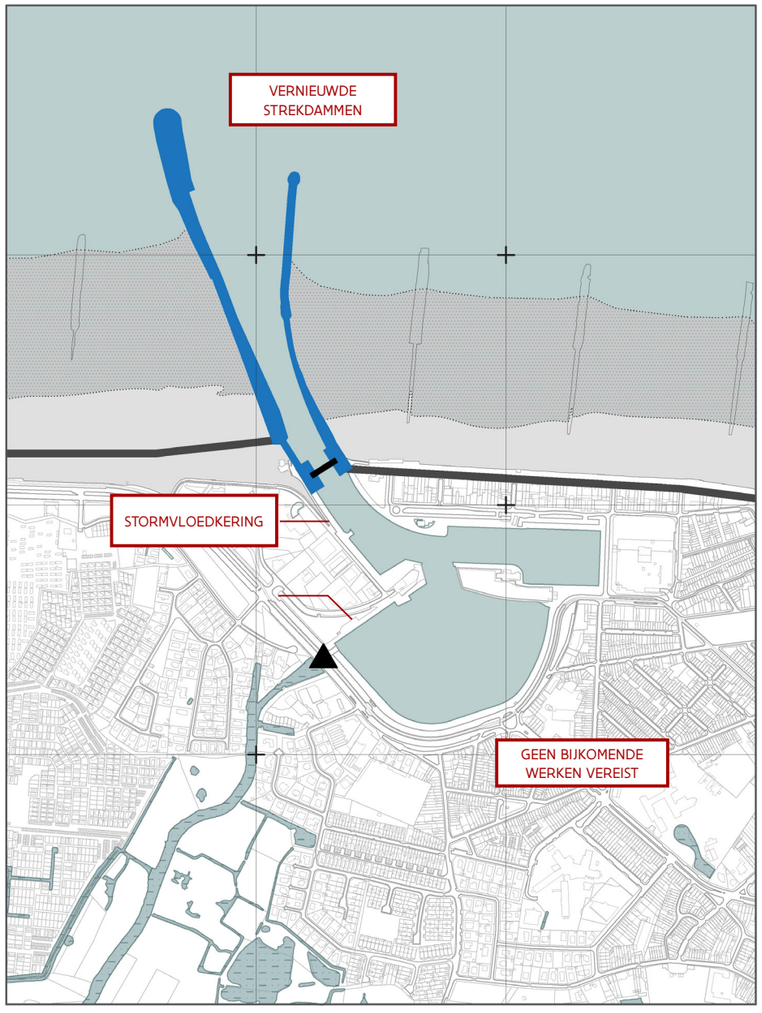




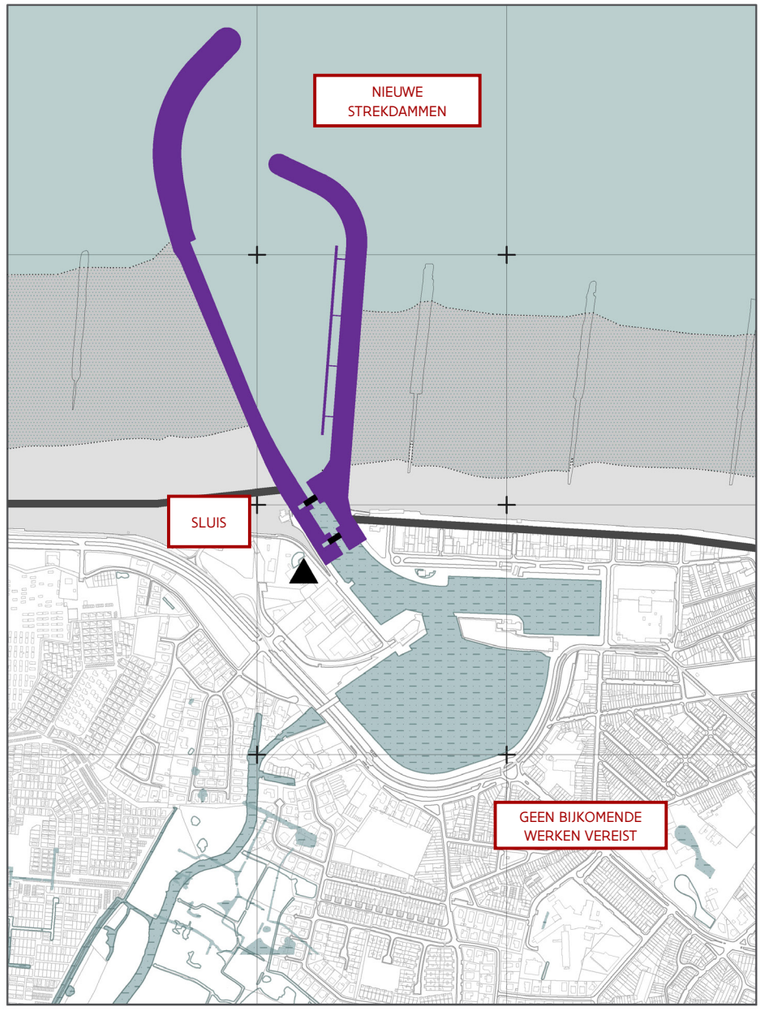
Om de haven en het achterland te beschermen tot en met +2m ZSS, wordt in dit pad gekozen voor een SVK. In combinatie met een toenemende sluitingsfrequentie (tot 15x per jaar bij +2m ZSS) volstaan de reeds uitgevoerde MPKV-maatregelen. Er zijn met andere woorden geen bijkomende ophogingen in de haven nodig. Bij nog hogere ZSS wordt hier geopteerd voor een sluis; in de achterhaven dienen dan geen bijkomende maatregelen genomen te worden. De vorm en de lengte van de havendammen dienen in dit geval wel aangepast te worden om voor voldoende beschutting en wachtinfrastructuur te voorzien naar de nieuwe zeesluis.

VAN STORMVLOEDKERING NAAR SLUIS

maatregelen bij +1, +2 en +3m ZSS



+1m tot +2 ZSS

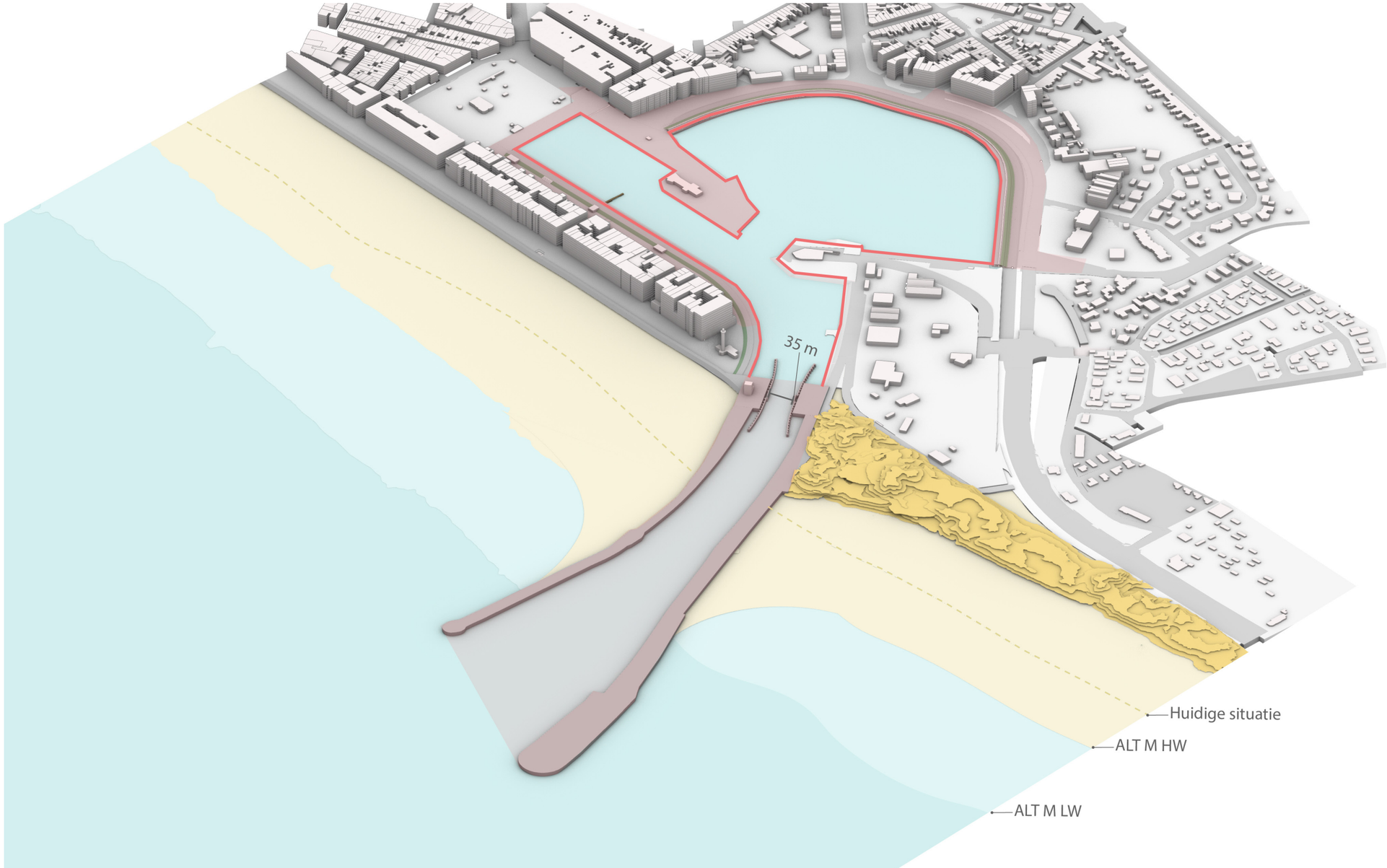


+3m ZSS

Wanneer in Blankenberge voor een sluis zou gekozen worden, dienen de strekdammen om nautische redenen herontworpen te worden. Bovenstaand schema is een voorbeelduitwerking.

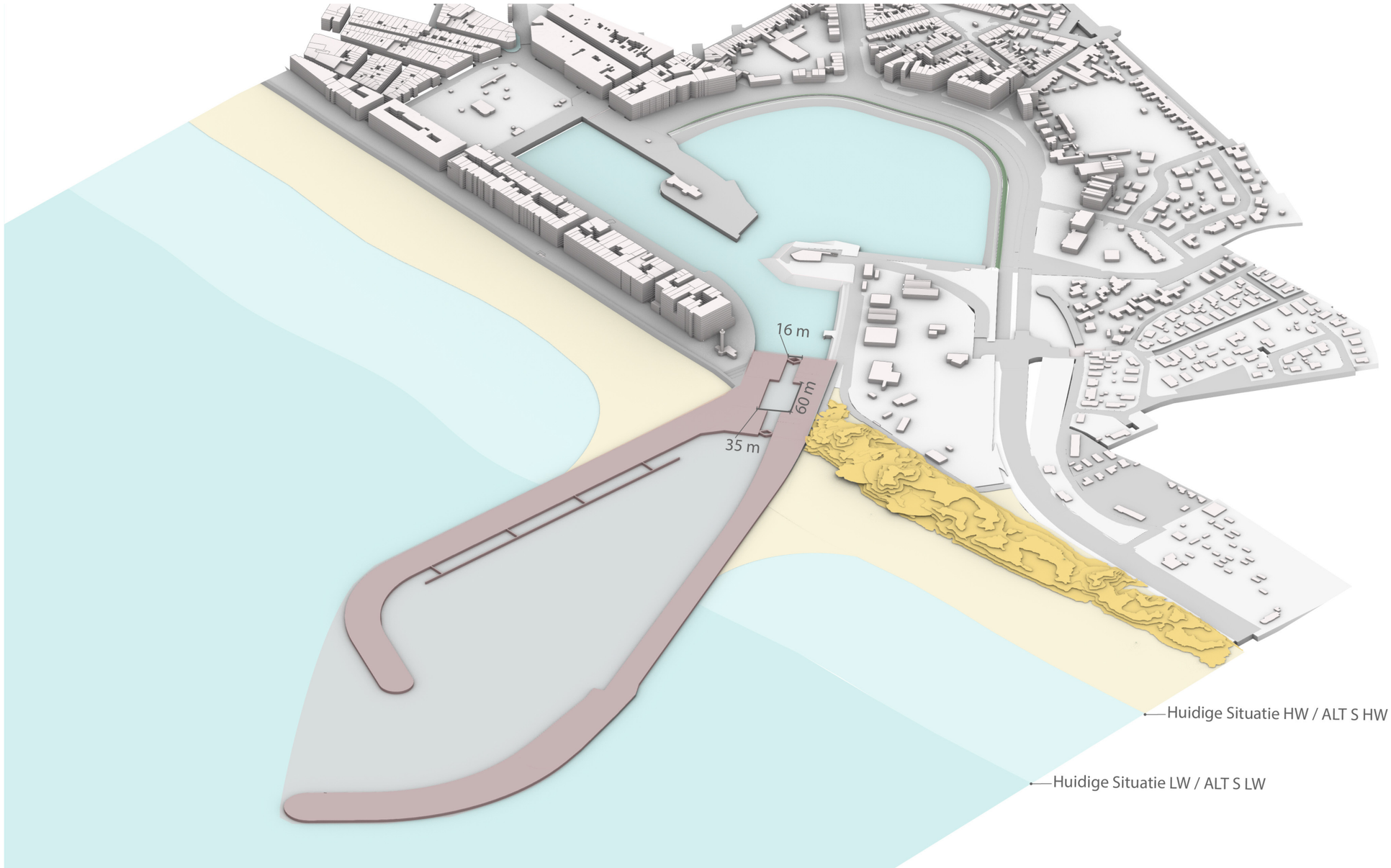
VAN STORMVLOEDKERING NAAR SLUIS

inpassing stormvloedkering | Voorbeelduitwerking



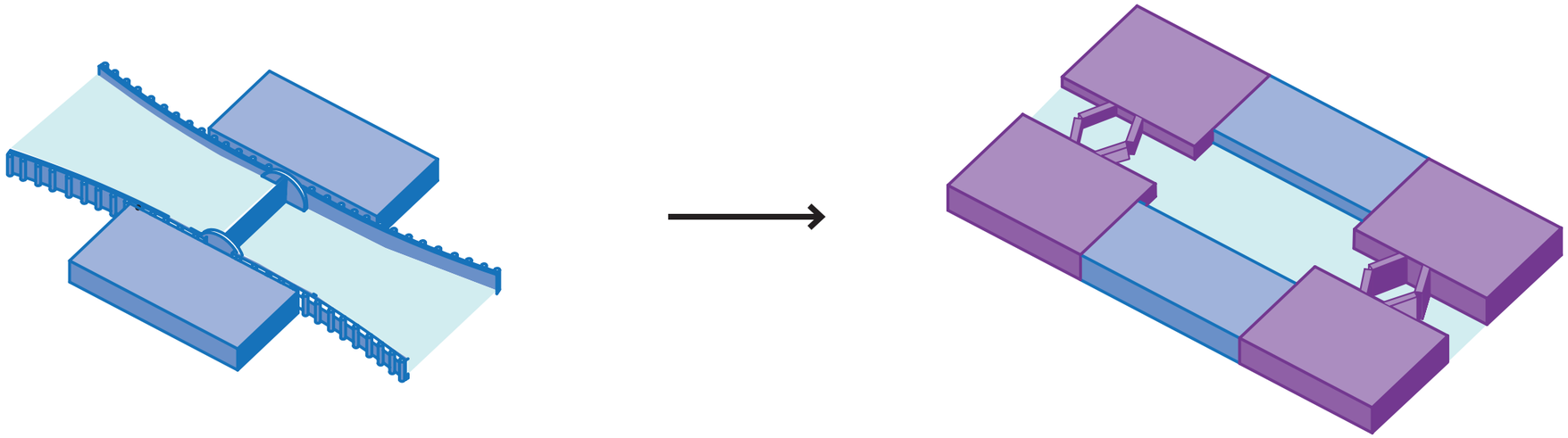
VAN STORMVLOEDKERING NAAR SLUIS

inpassing sluis | Voorbeelduitwerking



VAN STORMVLOEDKERING NAAR SLUIS

aanpassen svk naar sluis

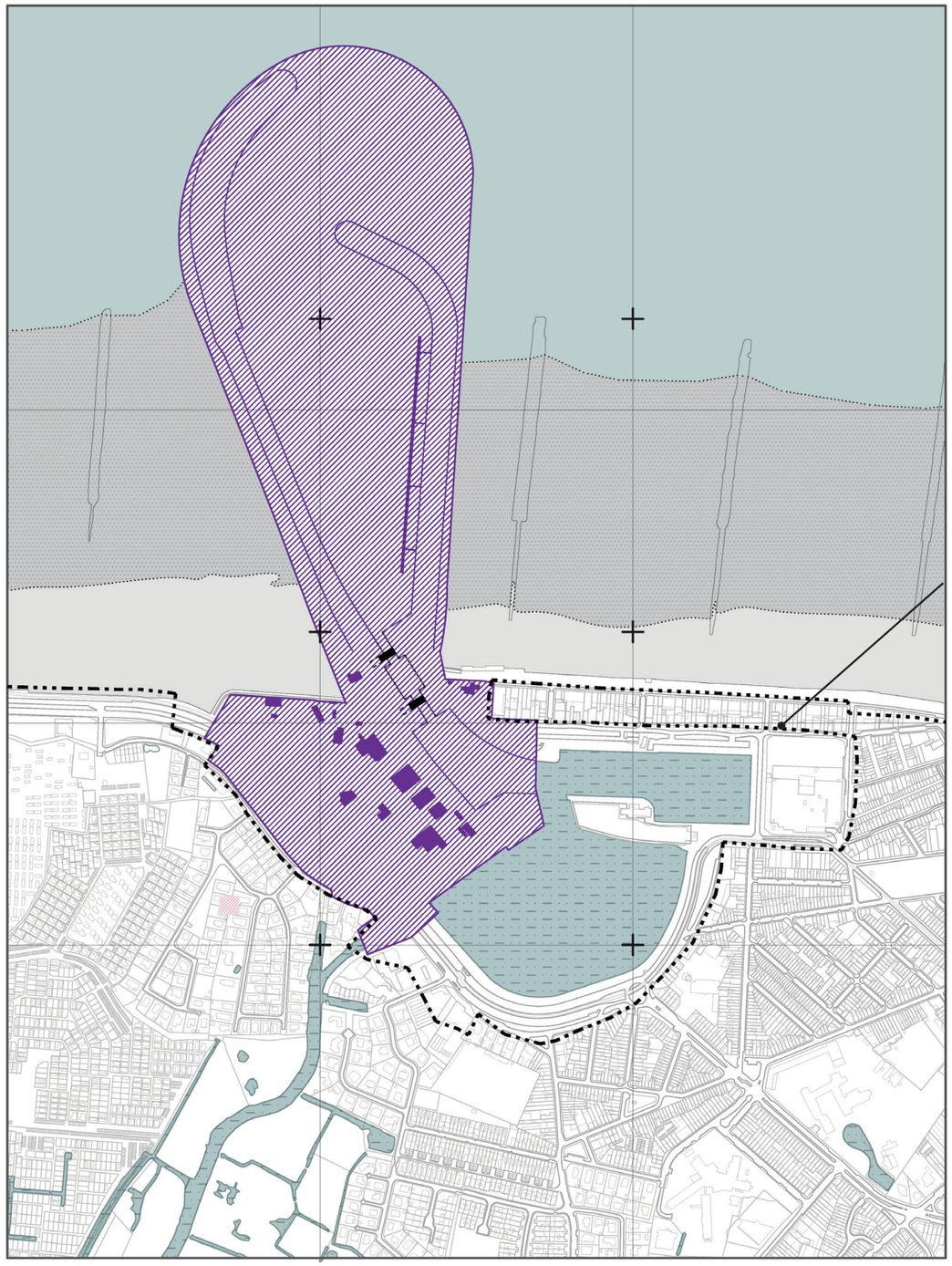


svk

sluis

VAN STORMVLOEDKERING NAAR SLUIS

Lint



De gebouwenrij langsheen de Franchommelaan behoort niet tot het lint; ze bevindt zich ertussen. Aan de zeezijde zal de gebouwenrij aansluiten op het 'strandzonelint', aan de havenzijde aan het 'havenlint' ('strandzonelint' en 'havenzonelint' vormen straks één 'aaneengesloten samengesteld lint').

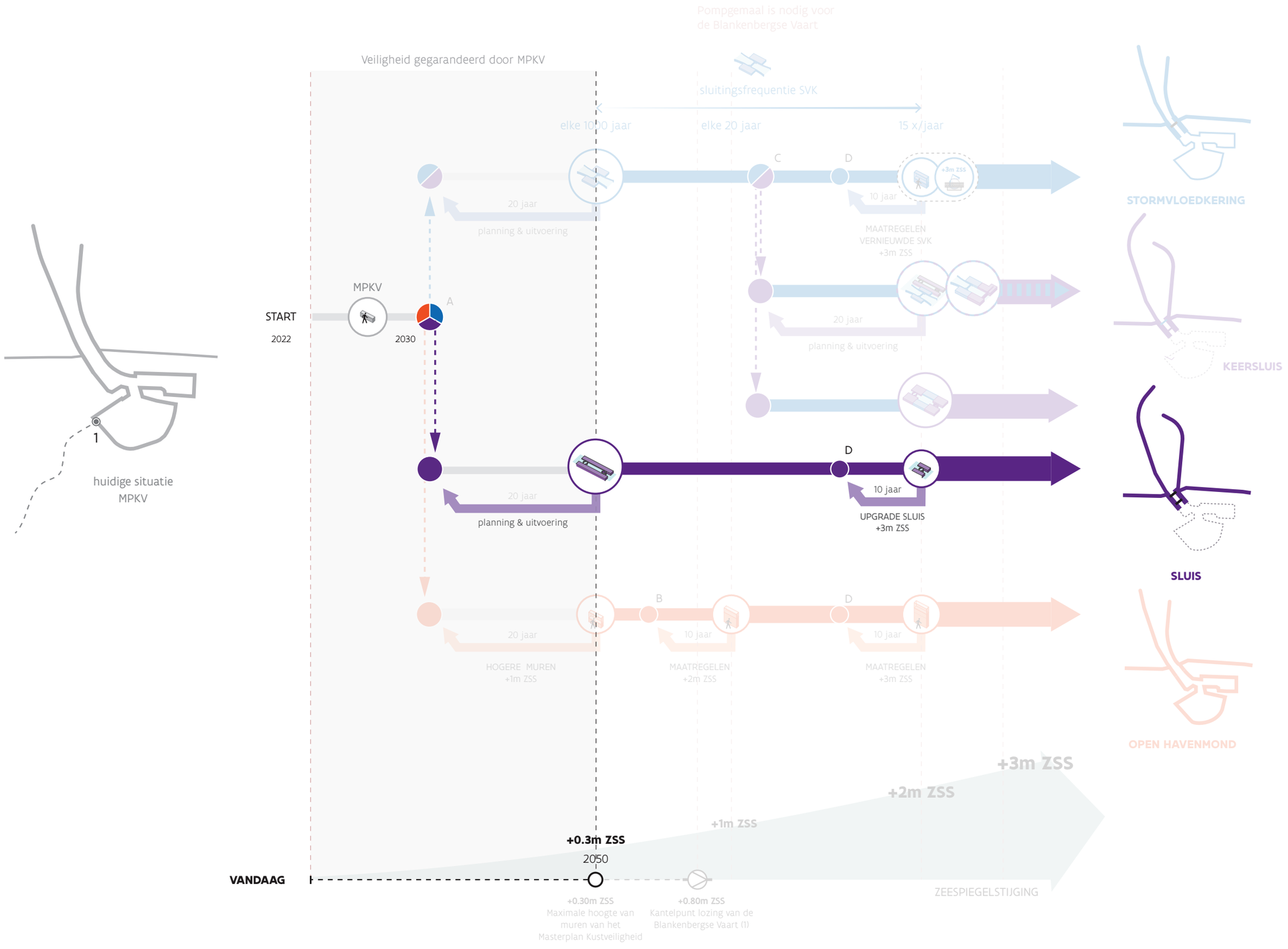
Door deze gebouwen een kleur te geven, wensen we (lokale) beleidsmakers te wijzen op de bijzondere ligging én kenmerken van deze gebouwenrij. Deze gebouwen kennen immers interne hoogteverschillen; de plint aan de zeezijde ligt immers hoger dan de plint aan de havenzijde. Bij een eventuele toekomstige herinrichting of nieuwbouw worden lint en deze gebouwen idealiter afgestemd op elkaar.

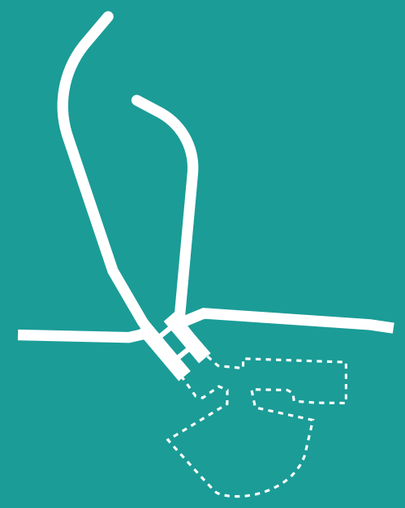
PAD “SLUIS”

Blankenberge

SLUIS

roadmap

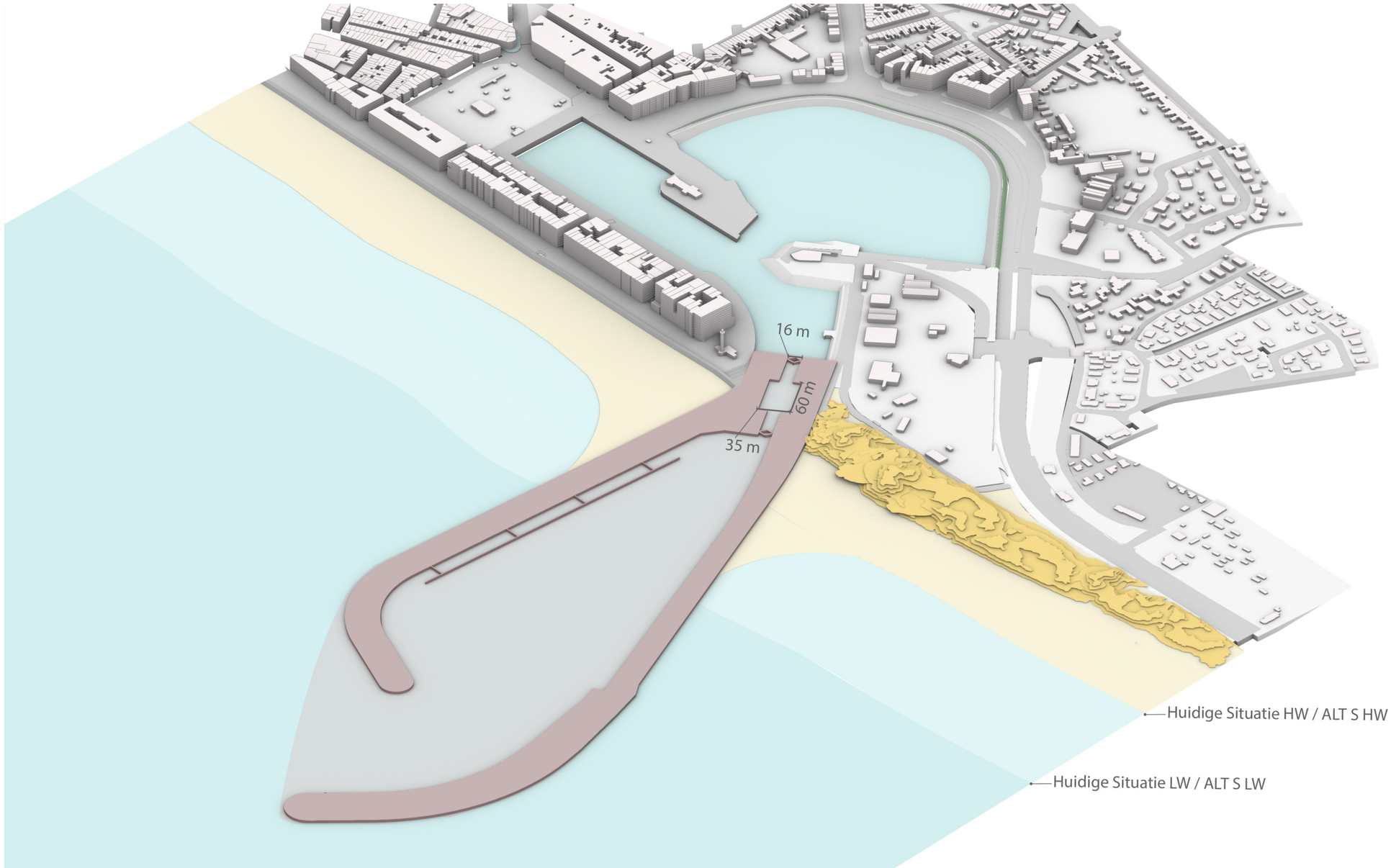




Om de ZSS op te vangen wordt in dit pad vanaf +0,3m ZSS gekozen voor een sluis die beschermt tot en met +2m ZSS. Om te beschermen tegen een nog hogere ZSS, dient de sluis te worden aangepast en verhoogd. Door te kiezen voor een sluis dienen in de achterhaven geen bijkomende maatregelen genomen te worden. De vorm en de lengte van de havendammen dienen in dit geval wel aangepast te worden om voor voldoende beschutting en wachtinfrastructuur te voorzien naar de nieuwe zeesluis.

SLUIS

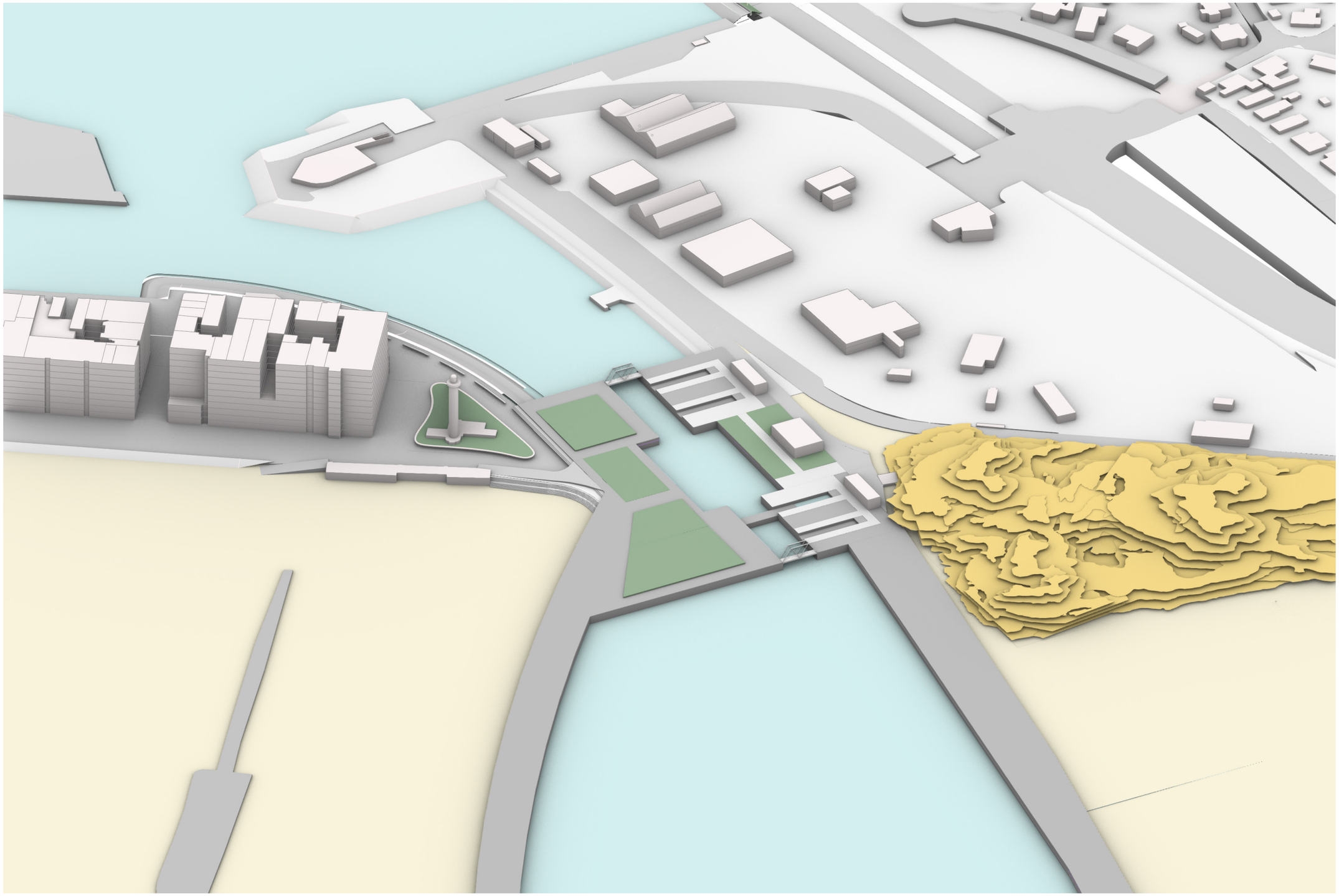
inpassing sluis | Voorbeelduitwerking



De ontwerprichtlijnen voor een eventuele sluis te Blankenberge worden besproken in het rapport Ontwerp Havens.

SLUIS

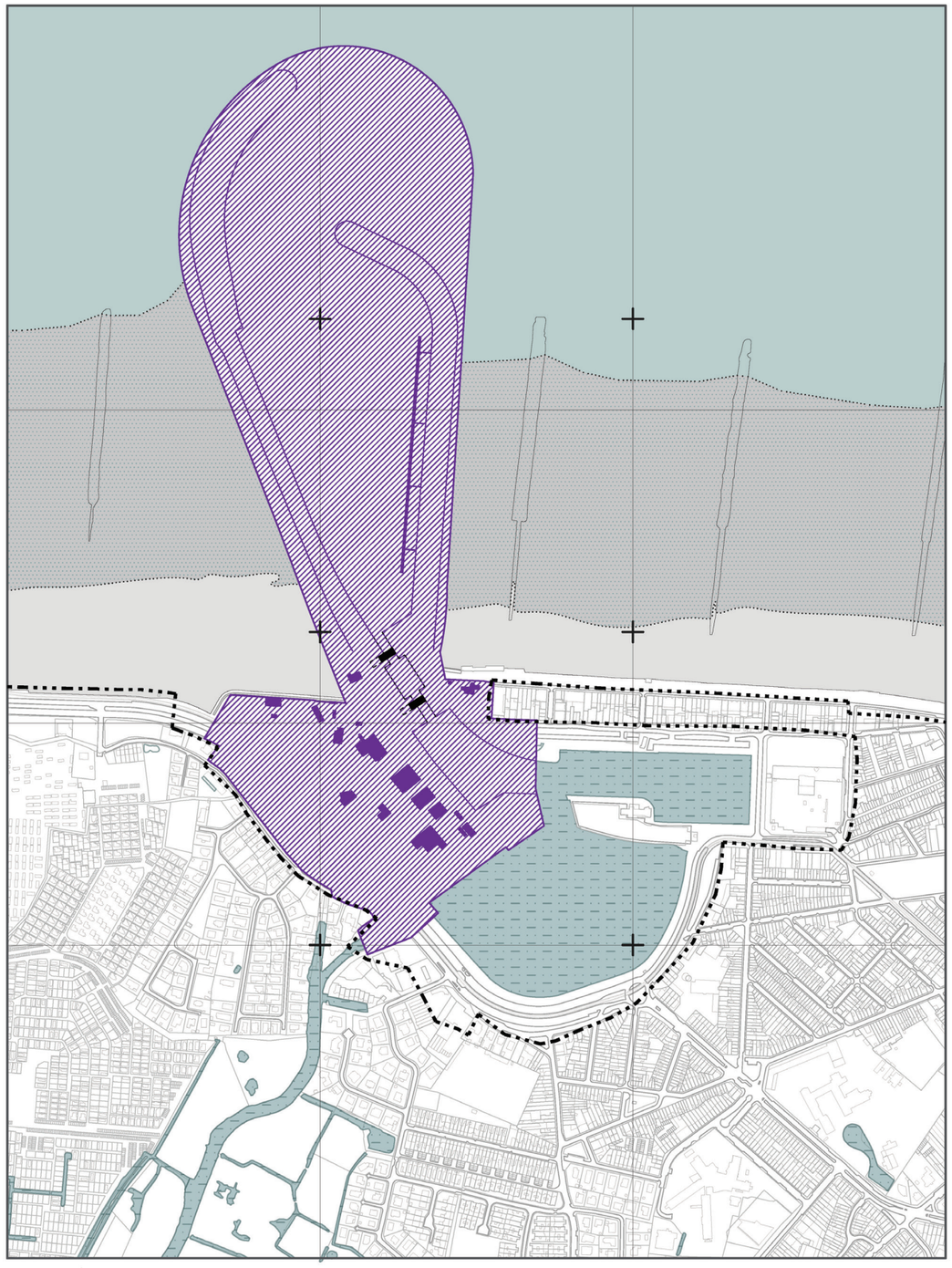
inpassing sluis | Voorbeelduitwerking



De ontwerprichtlijnen voor een eventuele sluis te Blankenberge worden besproken in het rapport Ontwerp Havens.

SLUIS

Lint

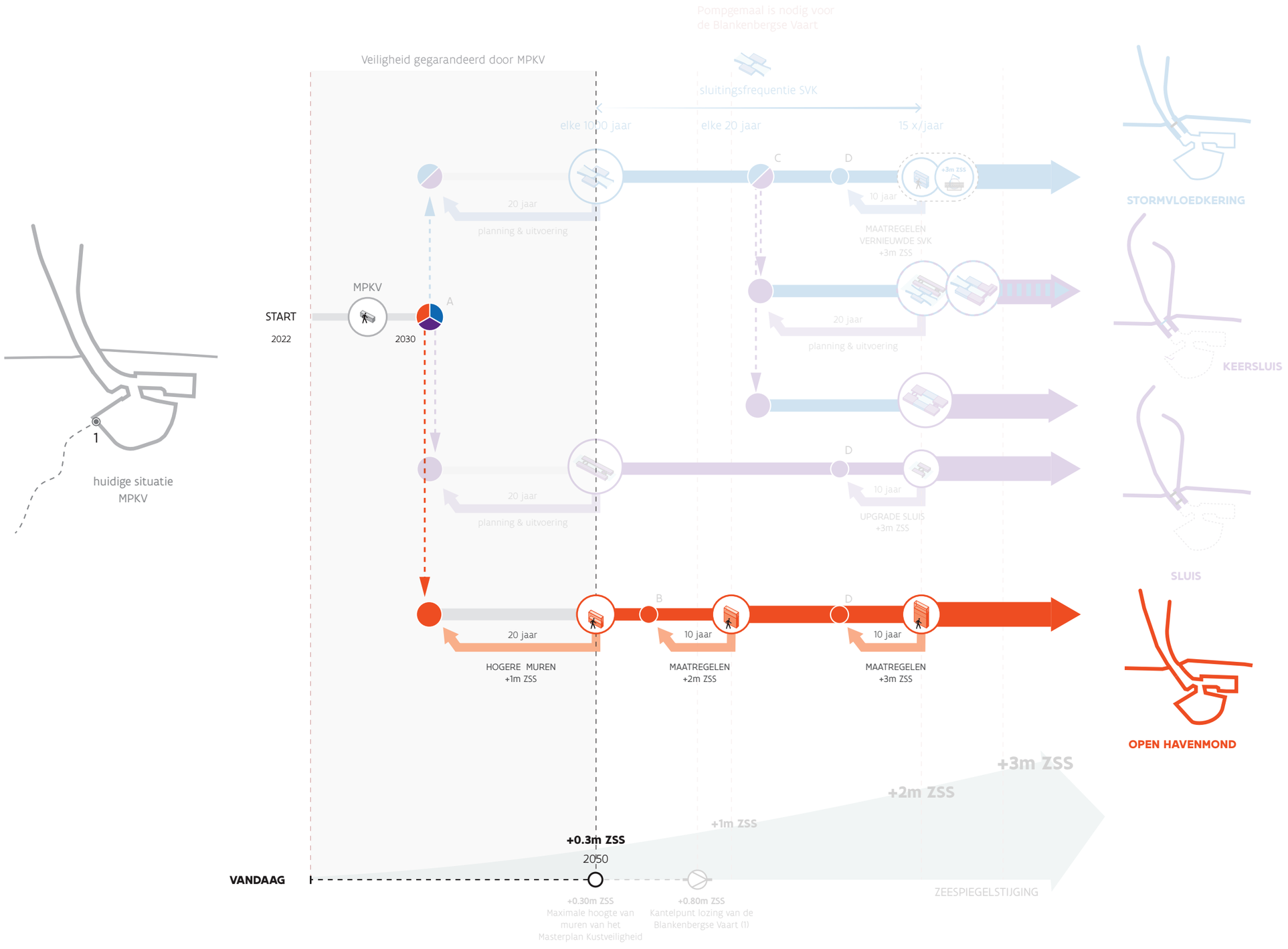


PAD “OPEN HAVEN”

Blankenberge

OPEN HAVEN

roadmap

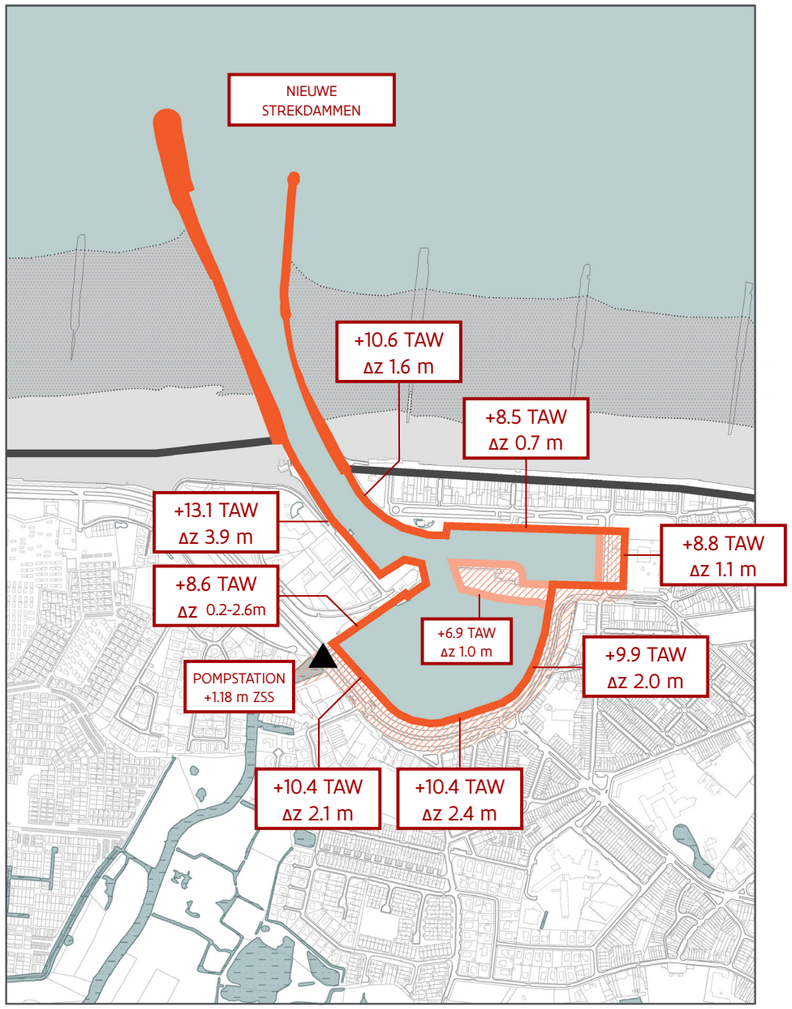




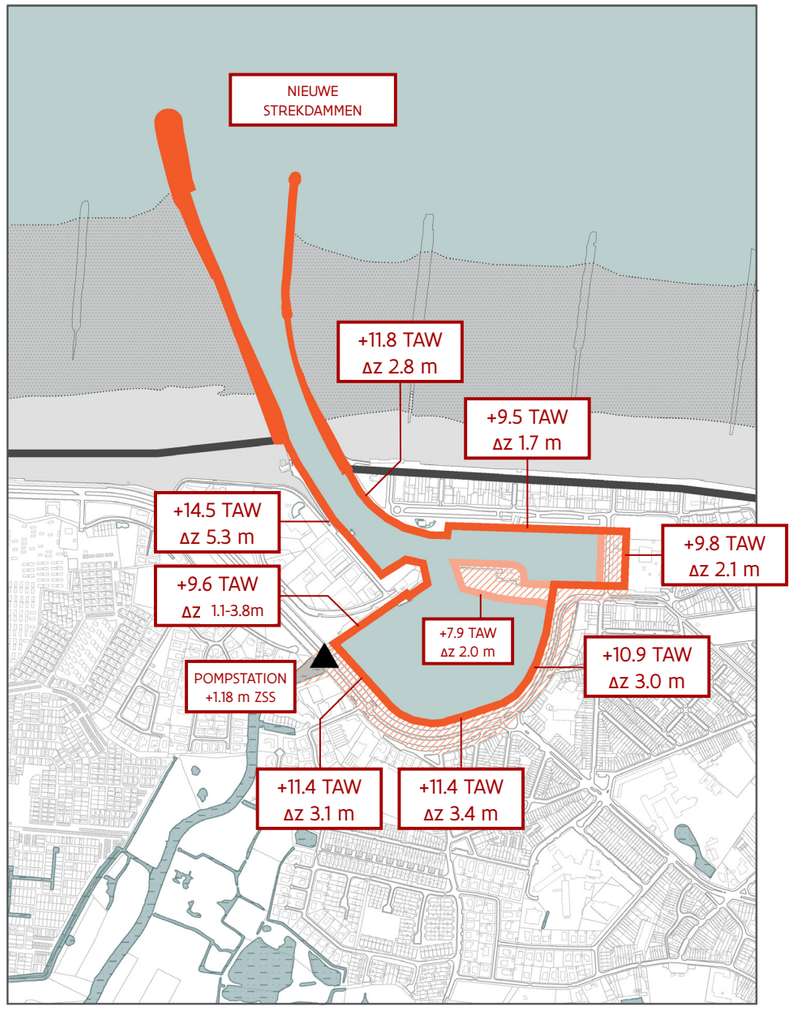
Dit pad gaat uit van het behouden van de open verbinding met de zee, zelfs tot en met +3m ZSS. Gevolg hiervan is dat rondom de haven de maatregelen uitgevoerd in het kader van MPKV steeds verder dienen opgehoogd te worden. De tekeningen hierna geven een maat aan deze ophogingen.

OPEN HAVEN

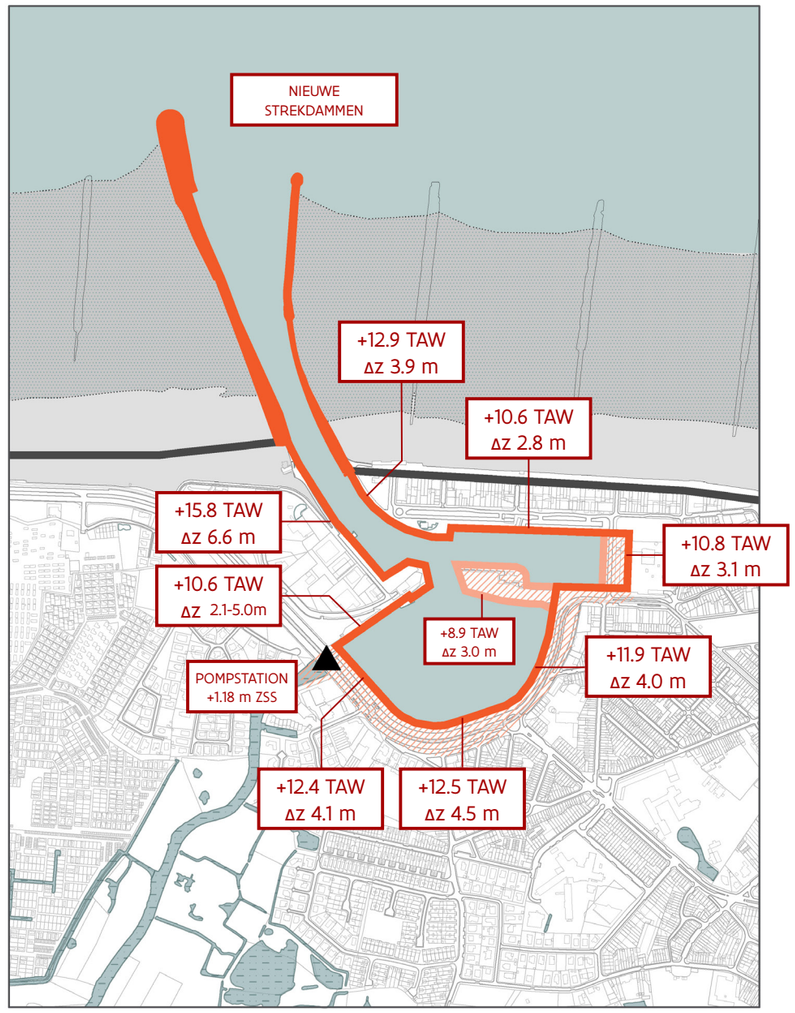
maatregelen bij +1m, +2m, +3m ZSS



+1m ZSS



+2m ZSS



+3m ZSS

OPEN HAVEN

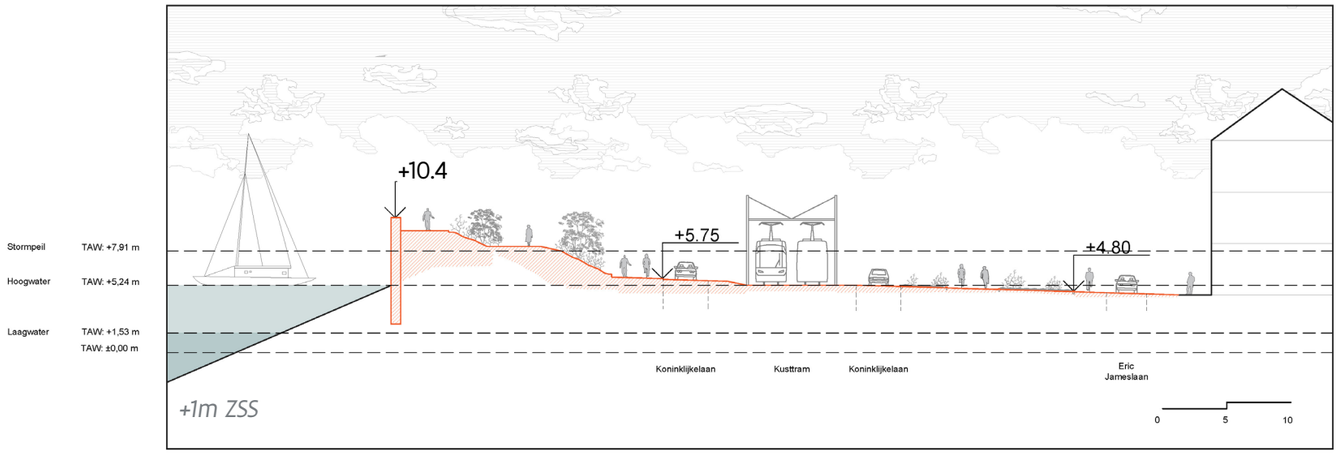
huidige situatie Wenduinse Steenweg en Koninklijkelaan | Voorbeelduitwerking

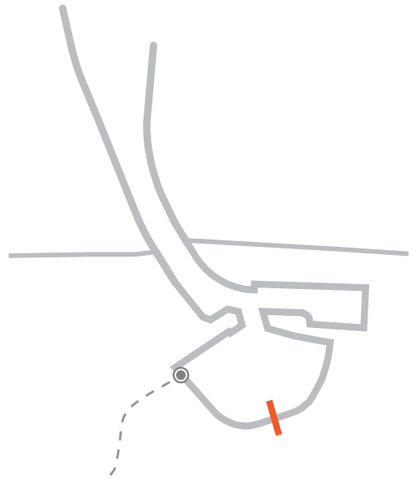


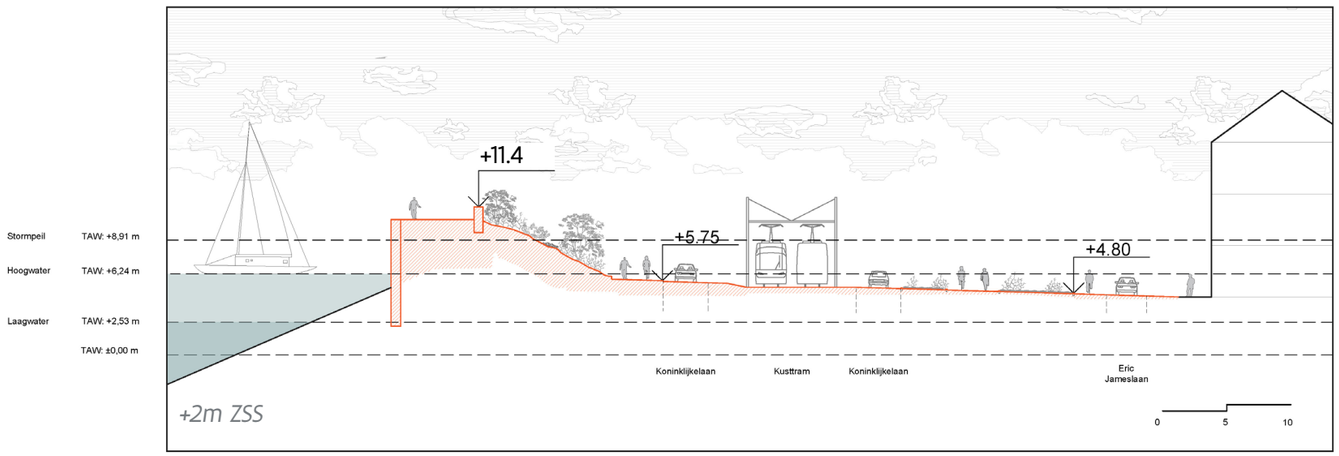


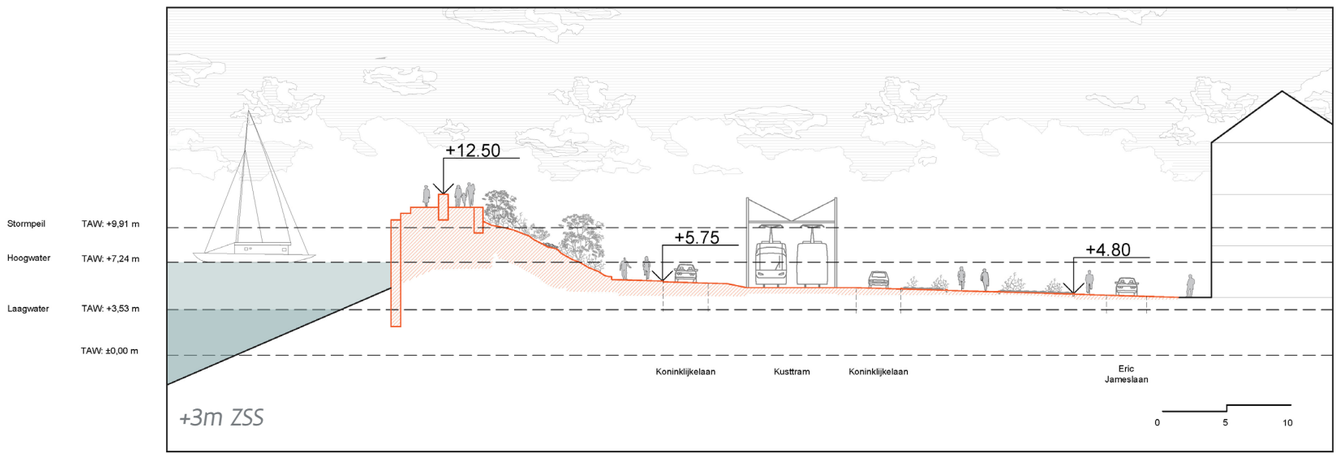
OPEN HAVEN

snede Koninklijkelaan bij +1m, +2m, +3m ZSS | Voorbeelduitwerking





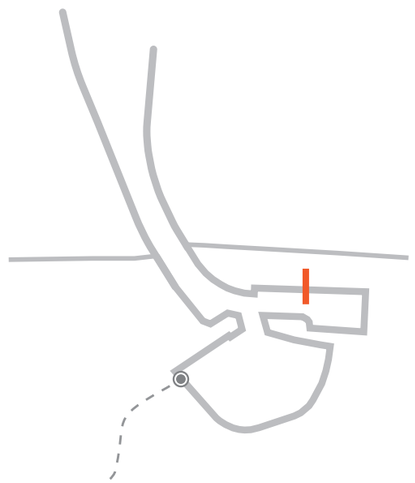


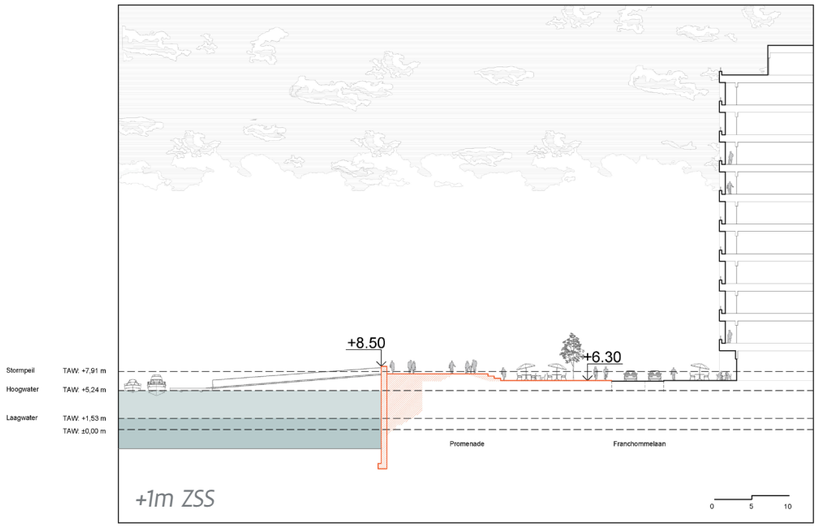


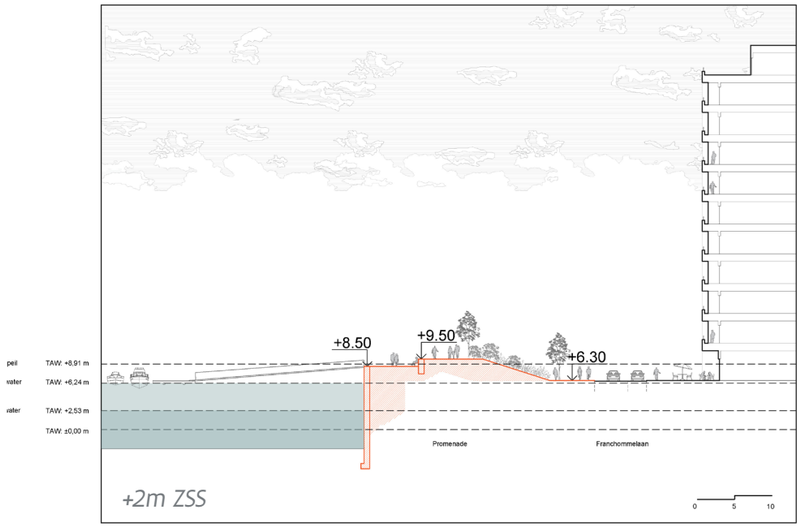
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Koninklijkebaan, +1m, +2m, +3m ZSS

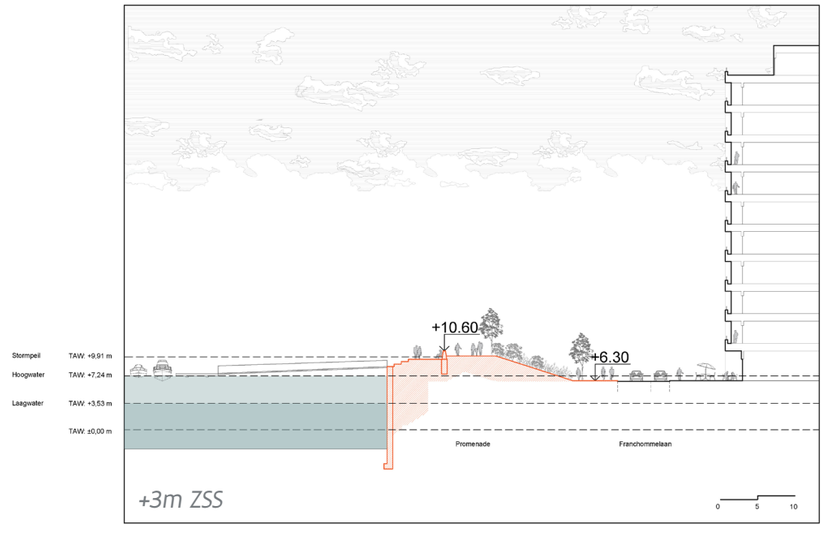
OPEN HAVEN

snede Franchommelaan bij +1m, +2m, +3m ZSS | Voorbeelduitwerking





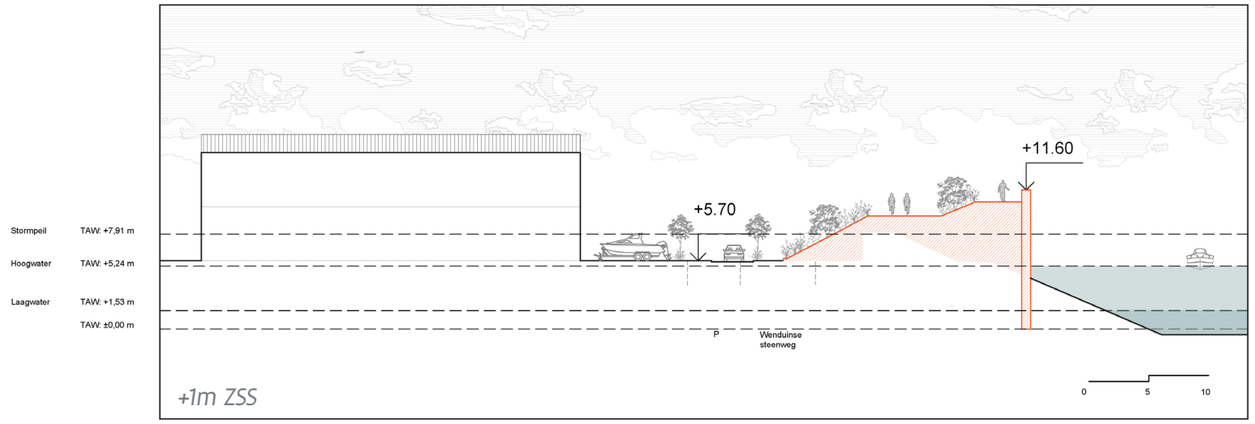


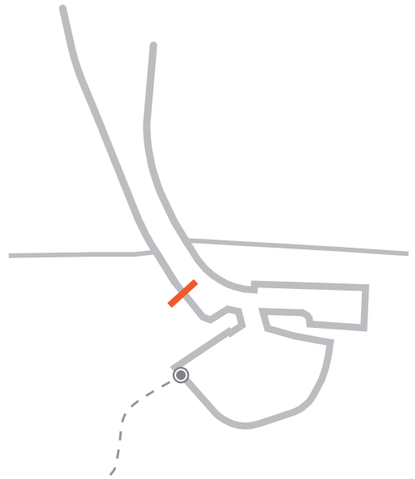


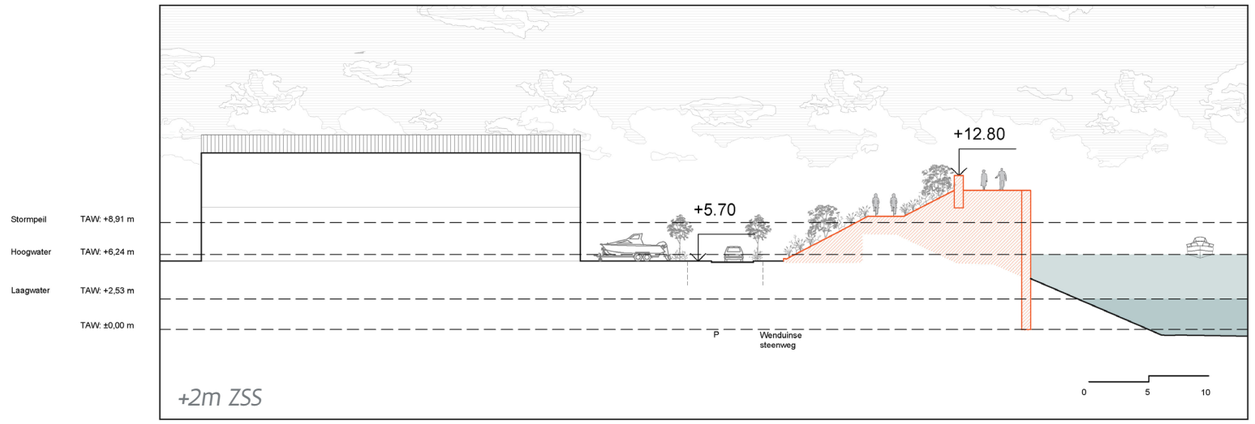
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Franchommelaan, +1m, +2m, +3m ZSS

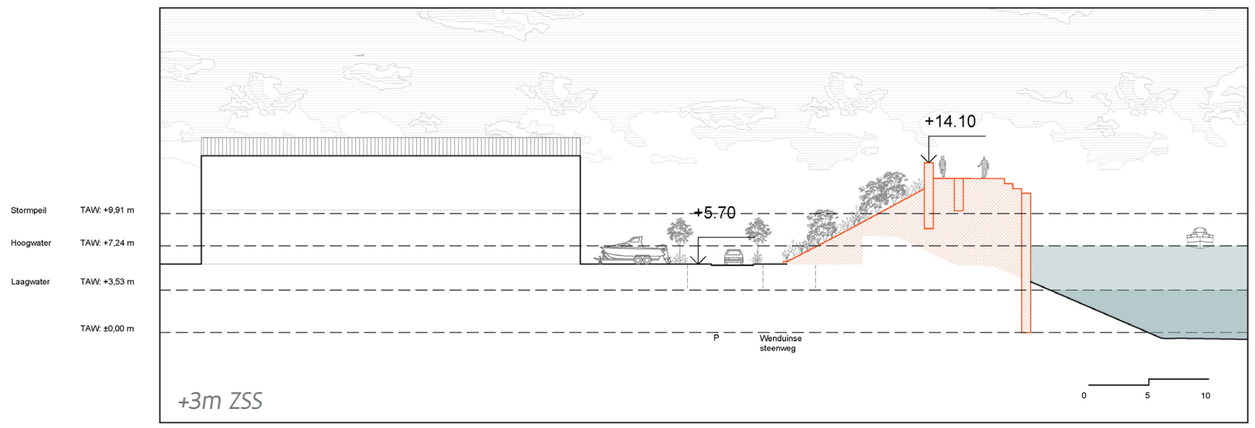
OPEN HAVEN

snede Wenduinsesteenweg bij +1m, +2m, +3m ZSS | Voorbeelduitwerking





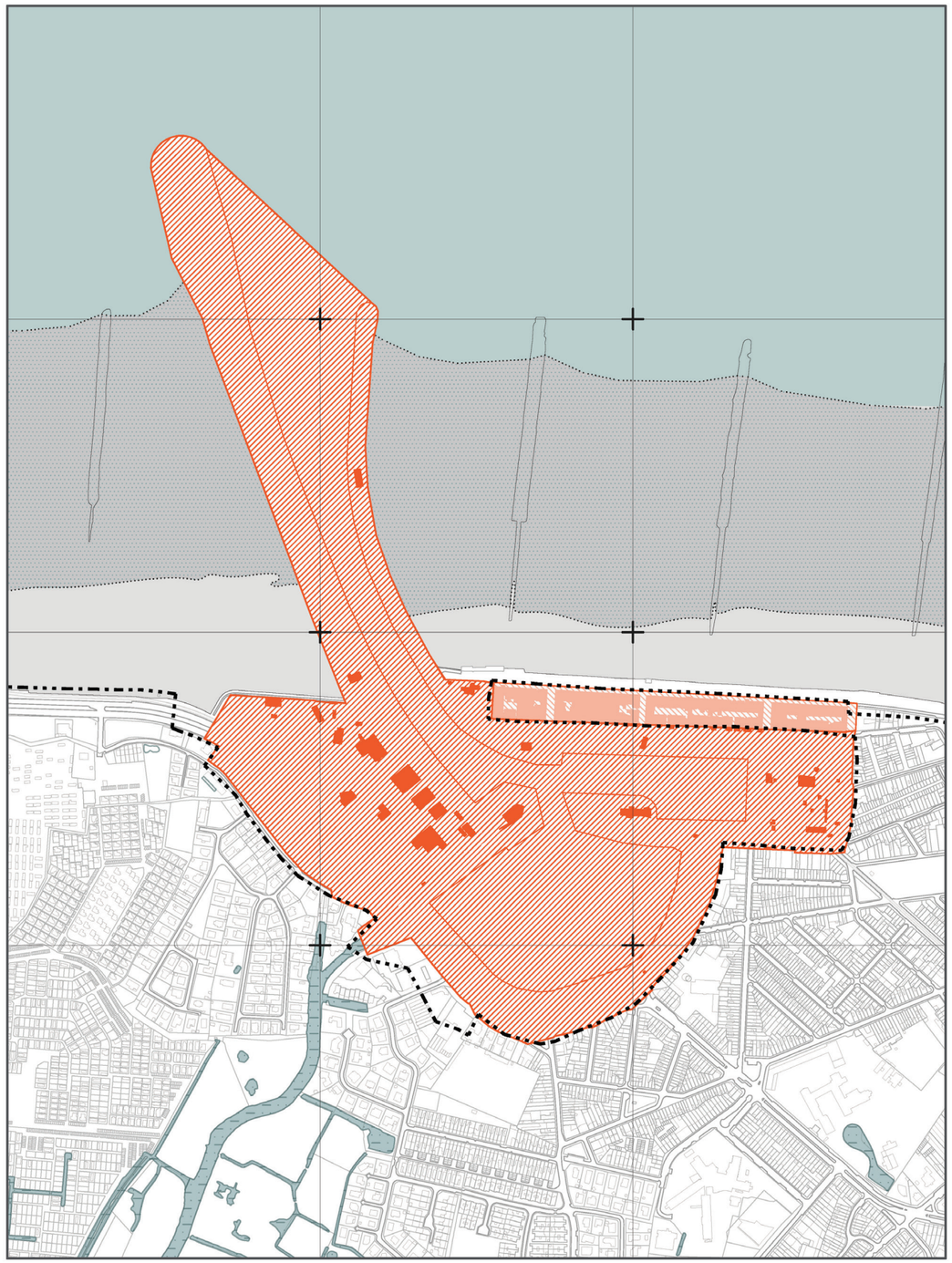




Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Wenduinsesteenweg, +1m, +2m, +3m ZSS ter hoogte van een kritisch punt waar de zeewering het dichtst bij de gebouwen komt.

OPEN HAVEN

lint

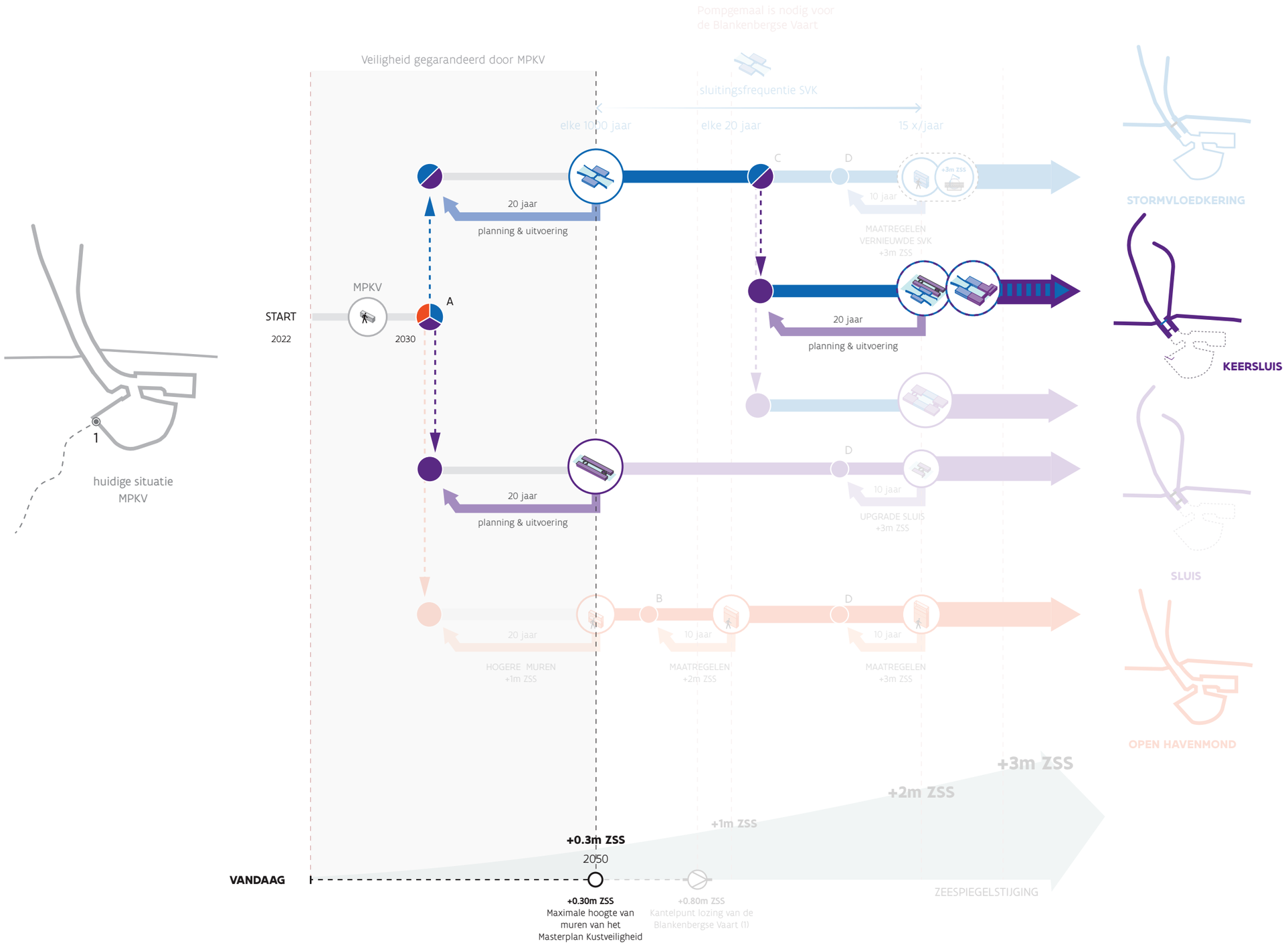


PAD “VAN STORMVLOEDKERING NAAR KEERSLUIS”

Blankenberge

VAN STORMVLOEDKERING NAAR KEERSLUIS

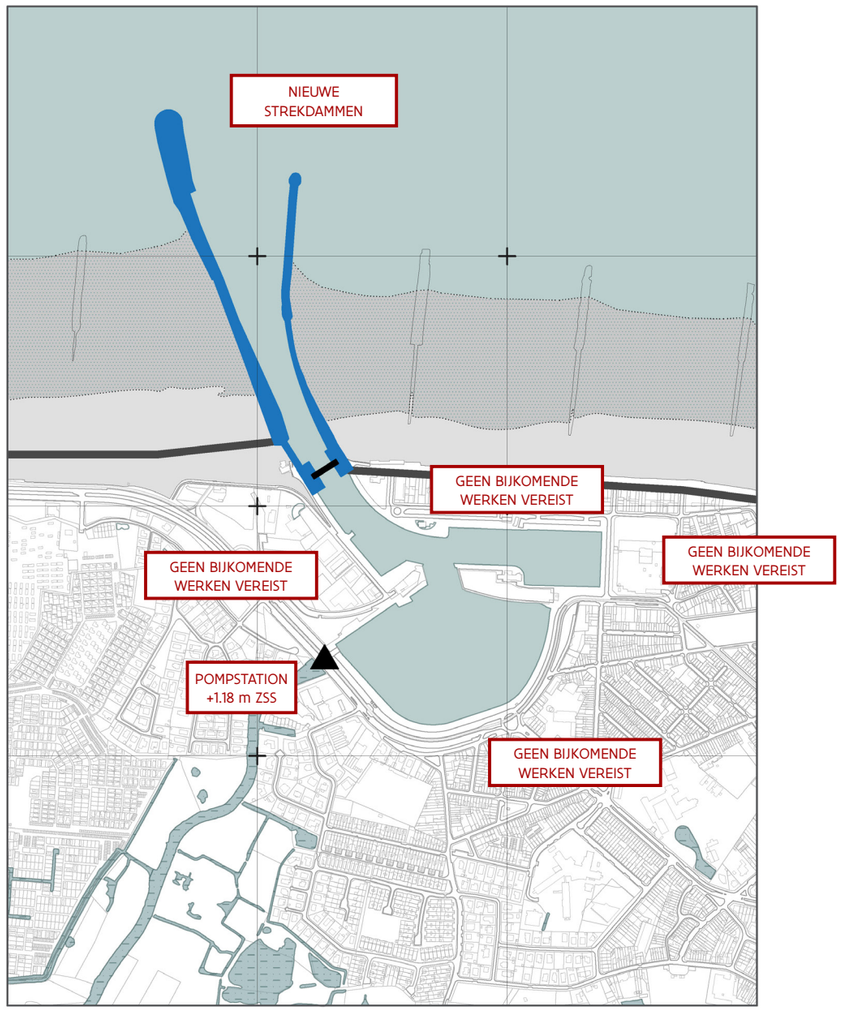
roadmap



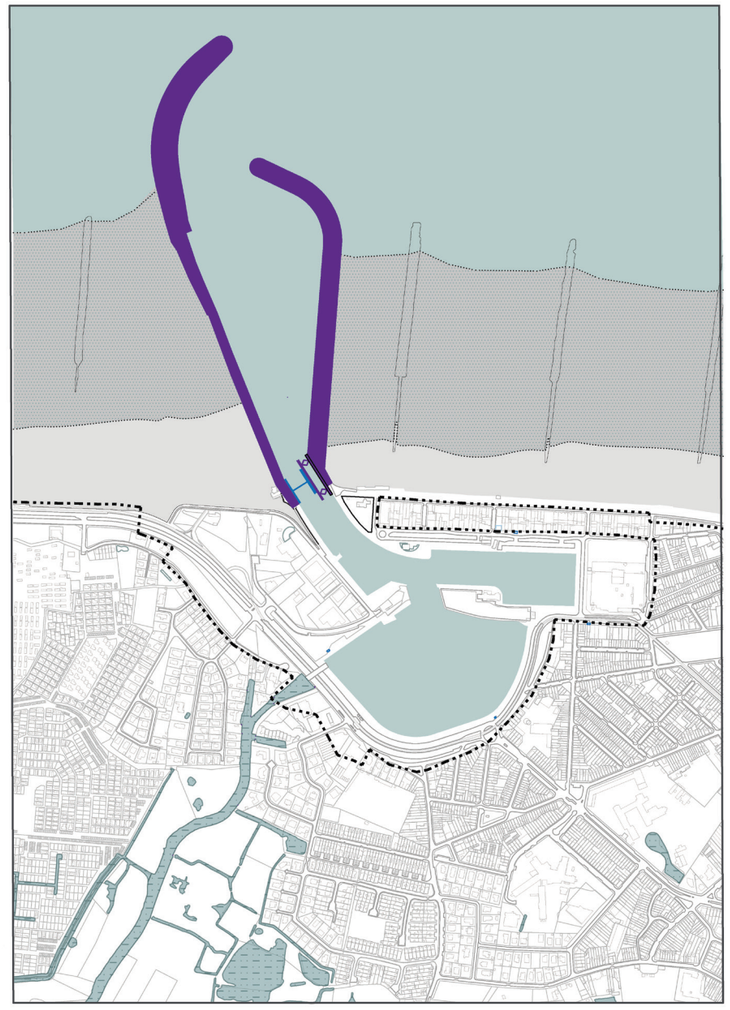
De roadmap voor de keersluis is gelijkaardig aan de roadmap voor het pad 'stormvloedkering -> sluis' Zie verder bij 'geoptimaliseerde roadmaps' voor een verfijning van dit pad in de roadmap

STORMVLOEDKERING EN KEERSLUIS

maatregelen

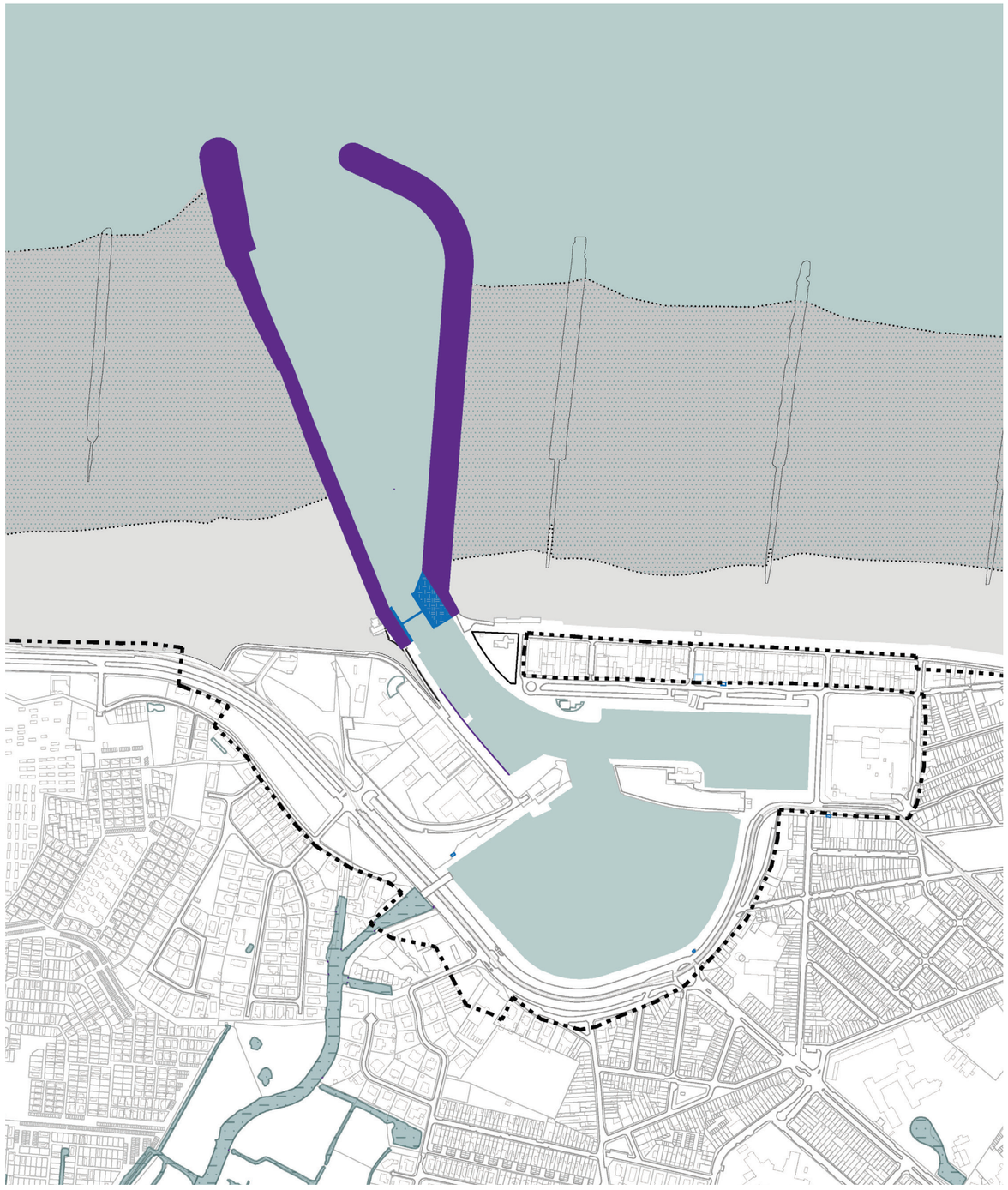


+1m ZSS - SVK



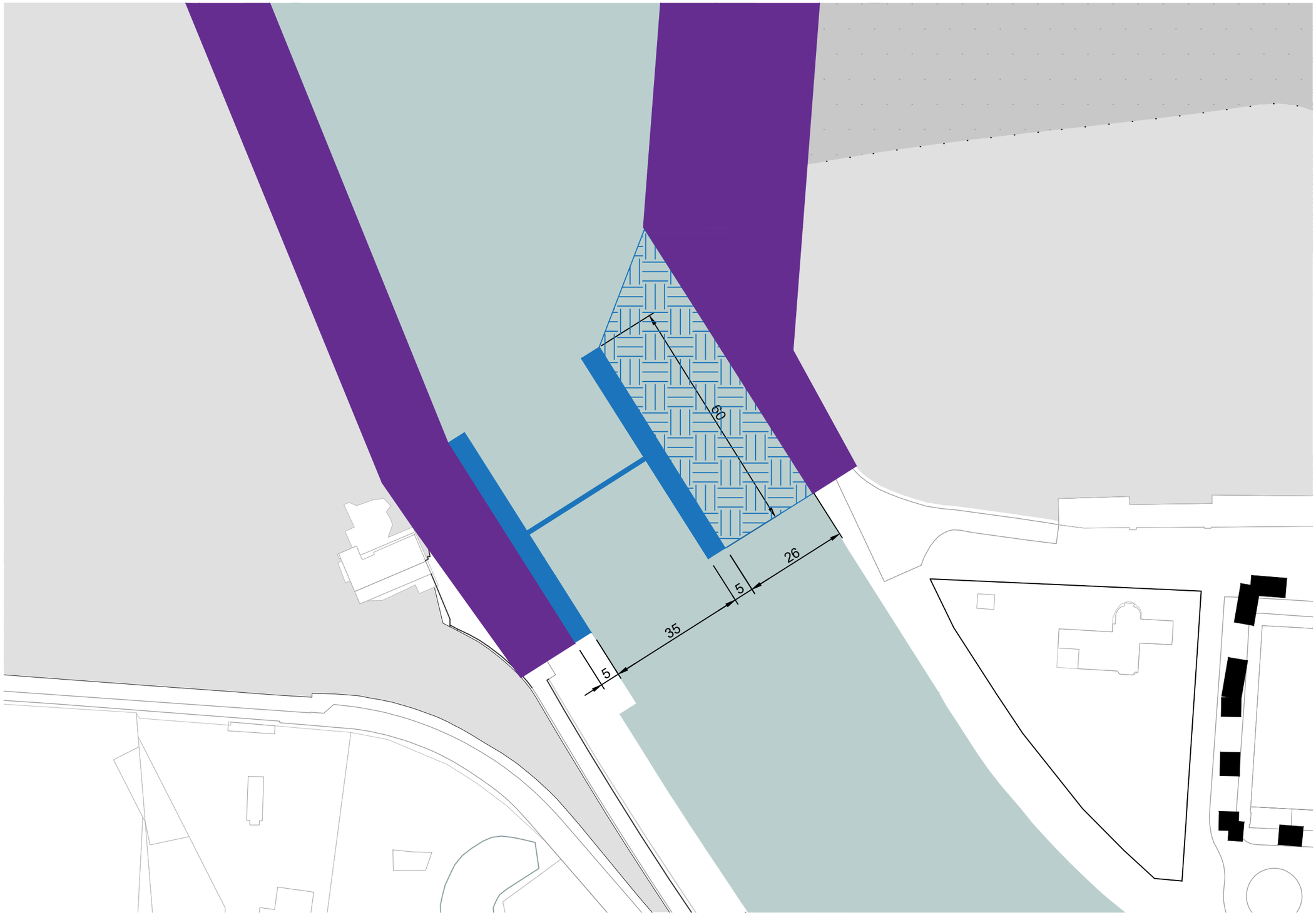
+2m EN 3M ZSS - Keersluis

KEERSLUIS - FASE 1

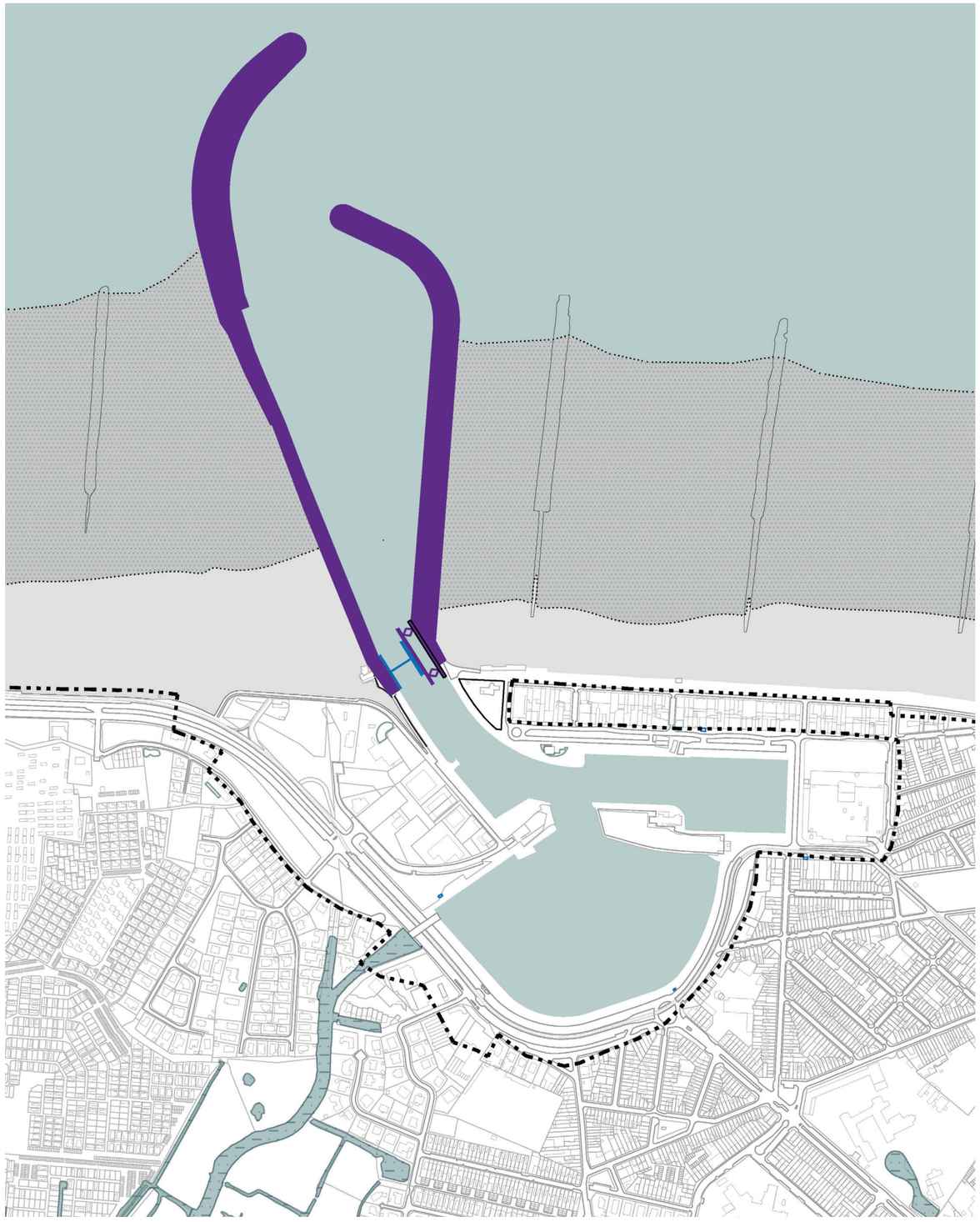


In een eerste fase werkt de keersluis als een gewone stormvloedkering. Schepen kunnen vrij in en uit de haven varen, de kering sluit wanneer te hoge waterstanden dat vereisen. Nodige aanpassingen een strekdammen kunnen al rekening houden met de later toe te voegen sluis. (zie ook zoom op volgende pagina)

KEERSLUIS - FASE 1

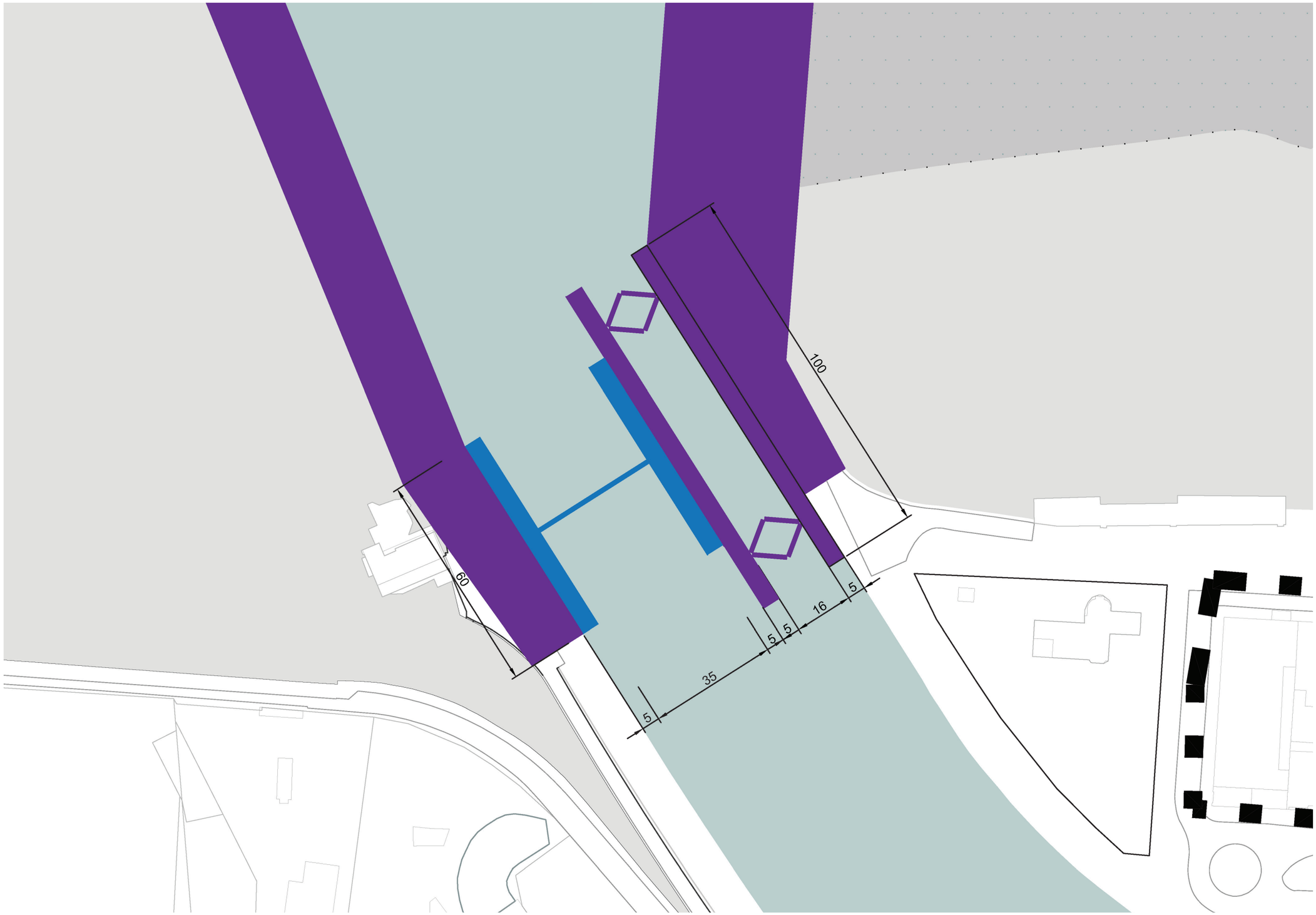


KEERSLUIS - FASE 2



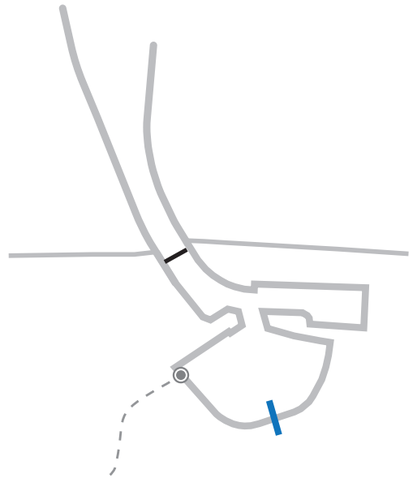
In een tweede fase wordt een sluis toegevoegd naast de stormvloedkering. Indien de stormvloedkering sluit, kunnen schepen nog steeds de haven in en uit varen middels de sluis. Bij een stijgende zeespiegel zal de kering steeds frequenter moeten sluiten, tot het punt waarbij de kering elk hoogwater dicht gaat. (zie ook zoom op volgende pagina)

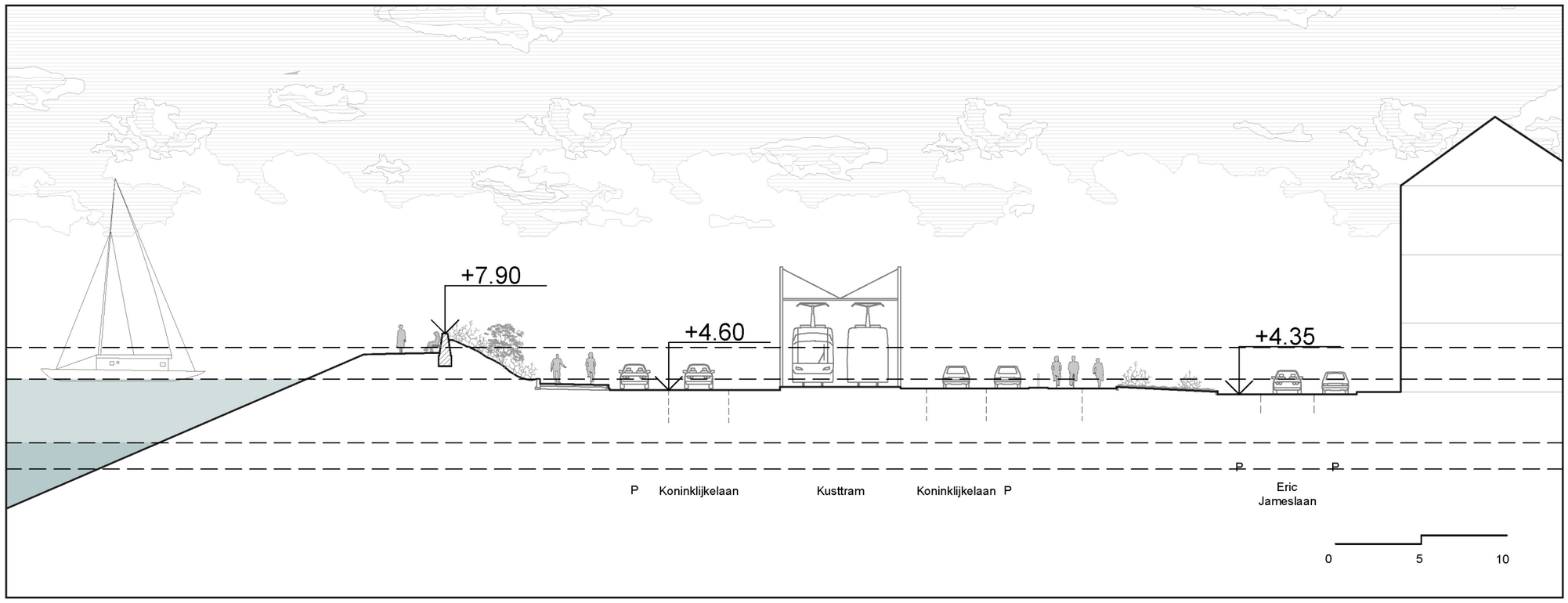
KEERSLUIS - FASE 2



KEERSLUIS (FASE 1)

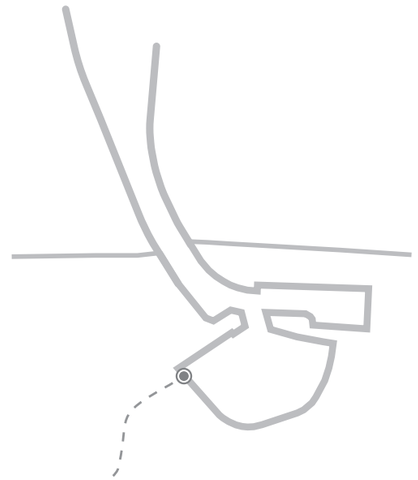
thv Koninklijkebaan bij +1m ZSS (geen maatregelen nodig) | Voorbeelduitwerking

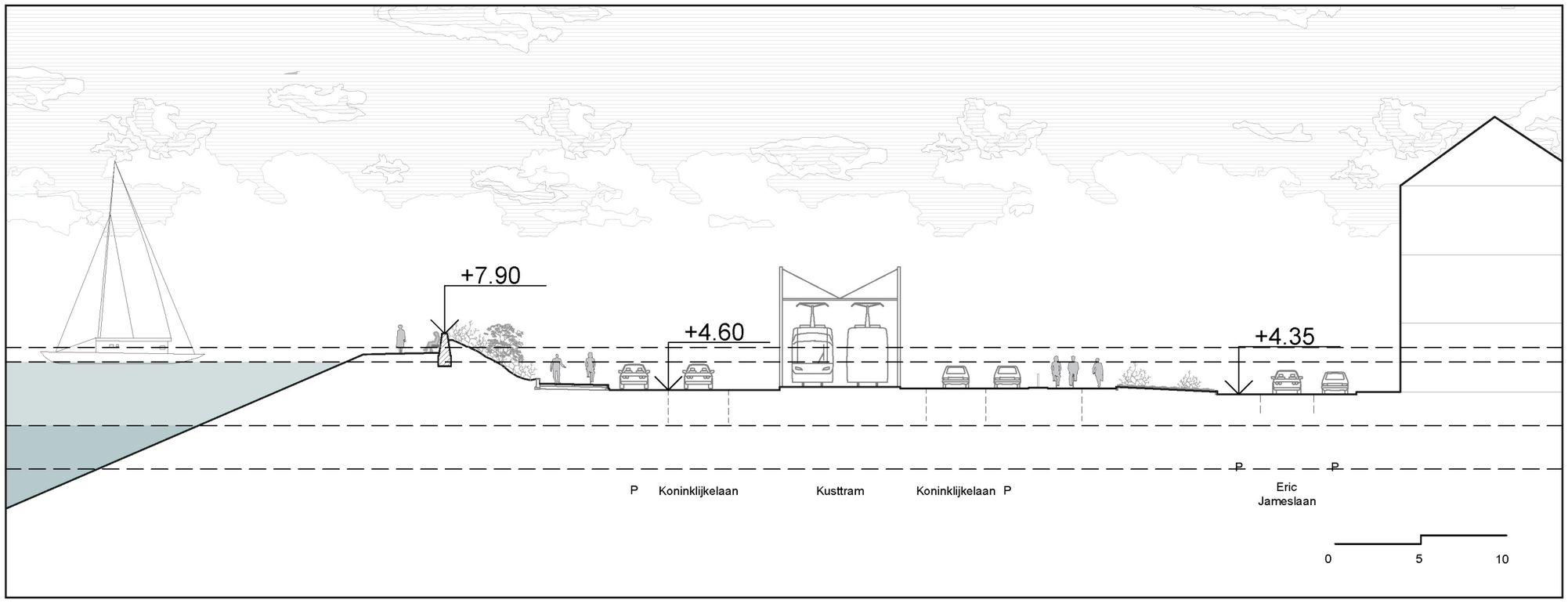




KEERSLUIS (FASE 2)

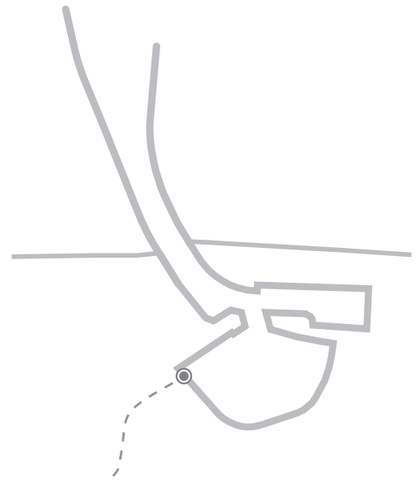
thv Koninklijkebaan bij +2m ZSS (geen maatregelen nodig) | Voorbeelduitwerking

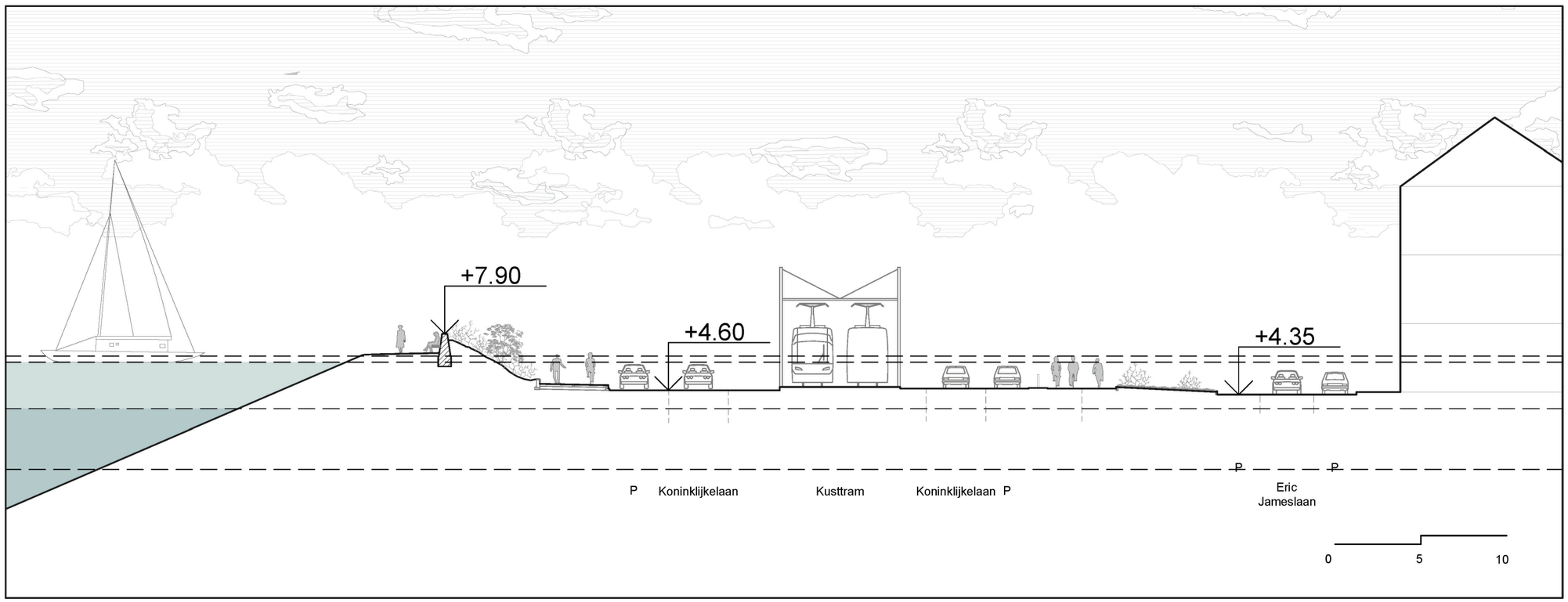




KEERSLUIS (FASE 2)

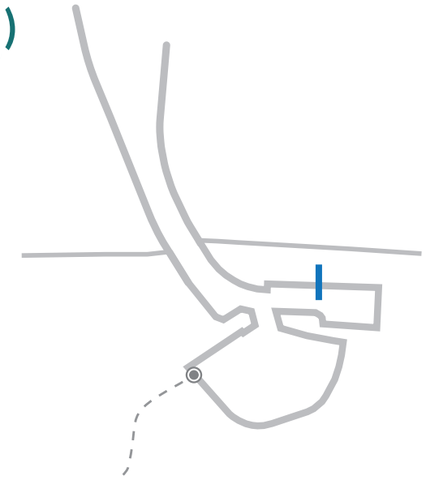
thv Koninklijkebaan bij +3m ZSS | Voorbeelduitwerking

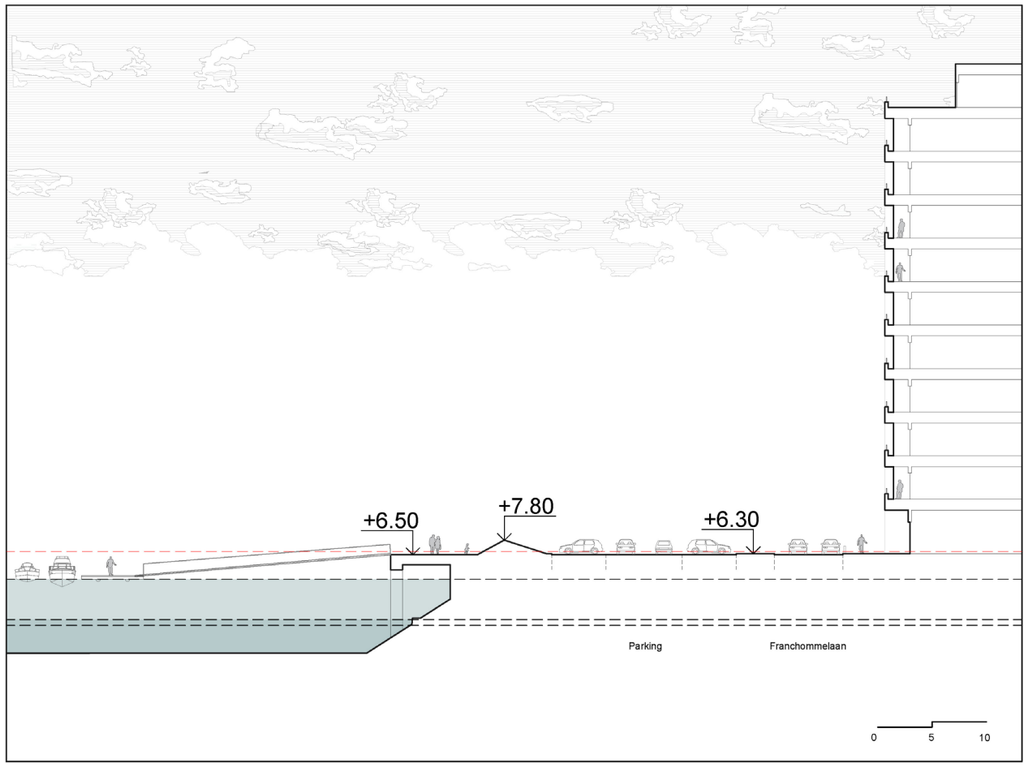


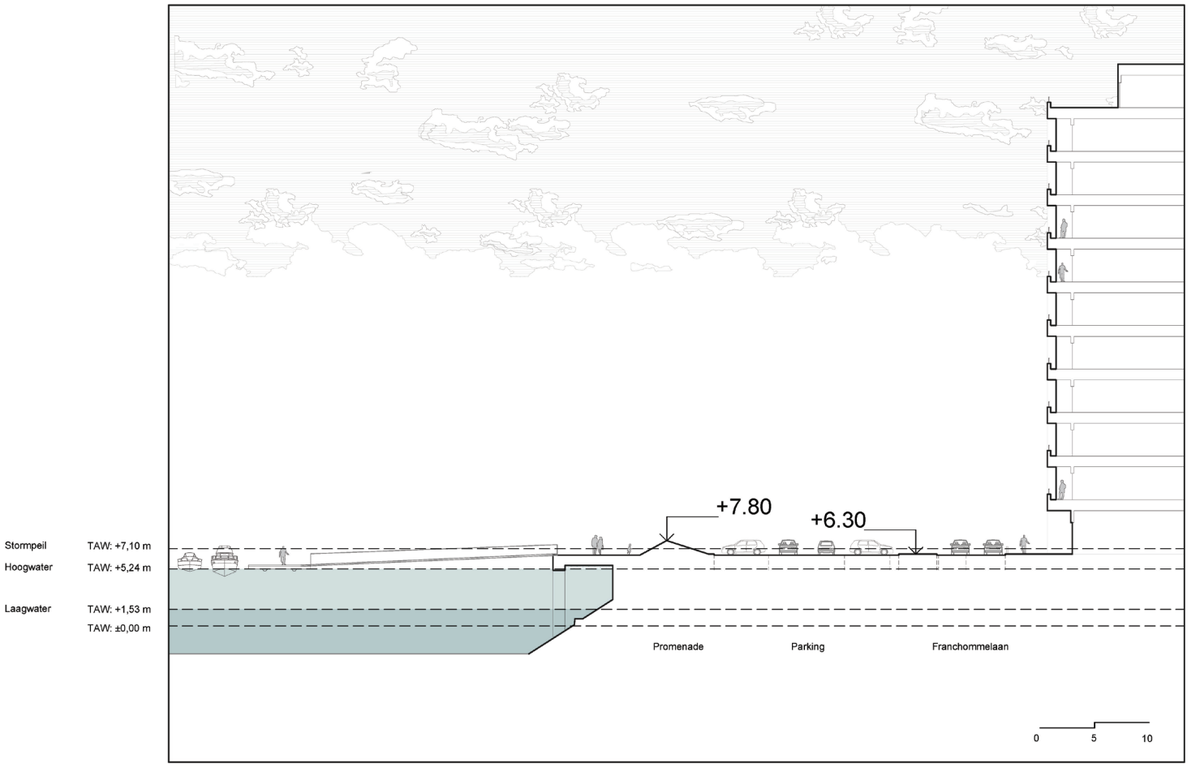


STORMVLOEDKERING (FASE 1)

thv Franchommelaan bij +1m ZSS (geen maatregelen nodig)



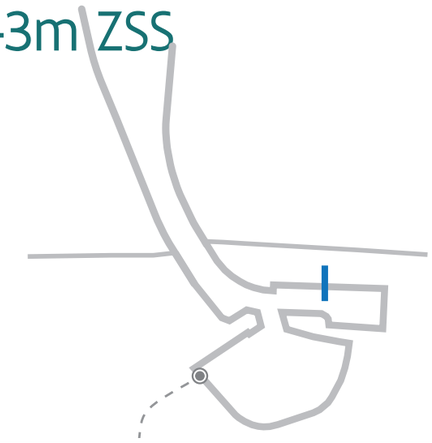


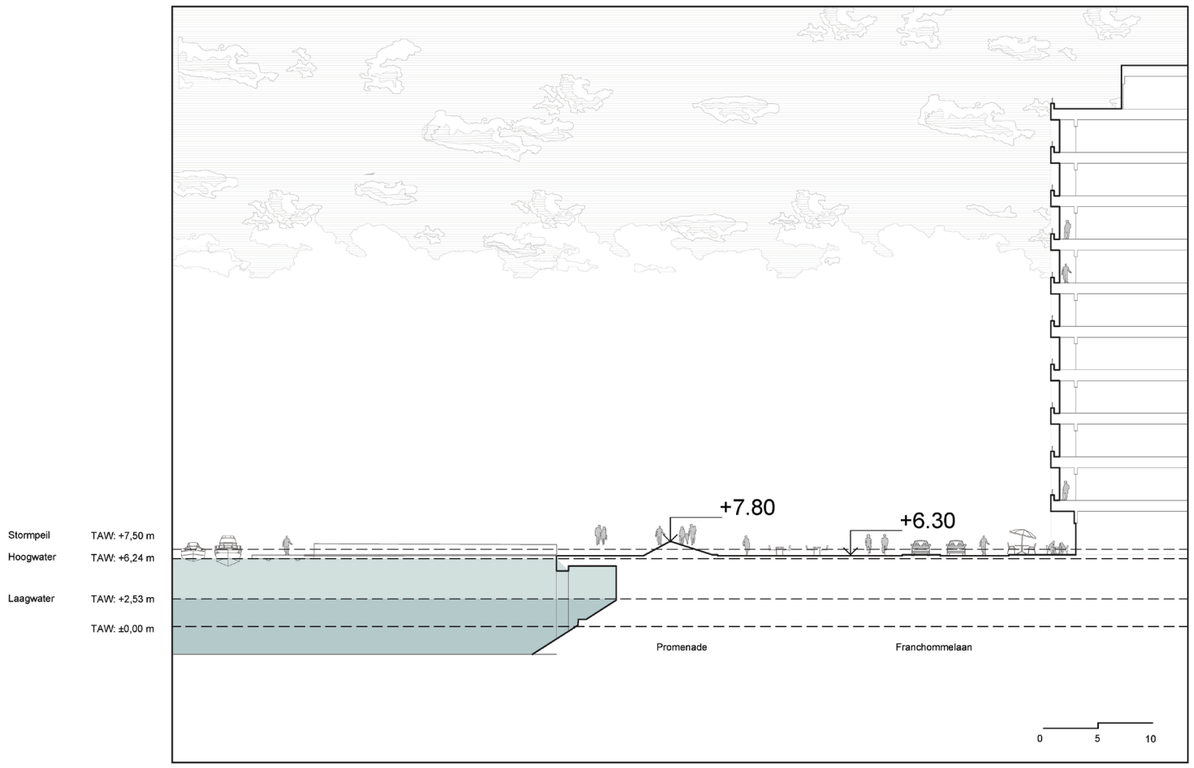


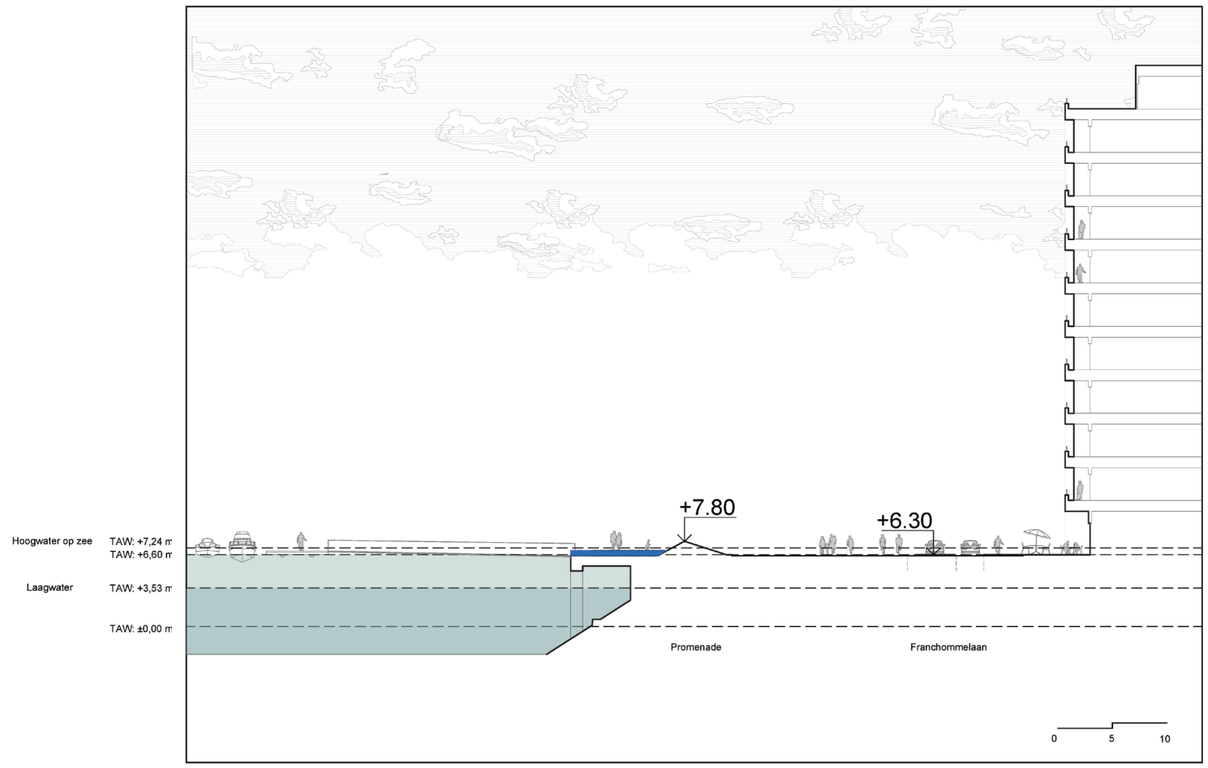
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Franchommelaan, huidige situatie (links) en +1m ZSS (rechts)

KEERSLUIS (FASE 2)

thv Franchommelaan bij +2m ZSS (geen maatregelen nodig) en +3m ZSS





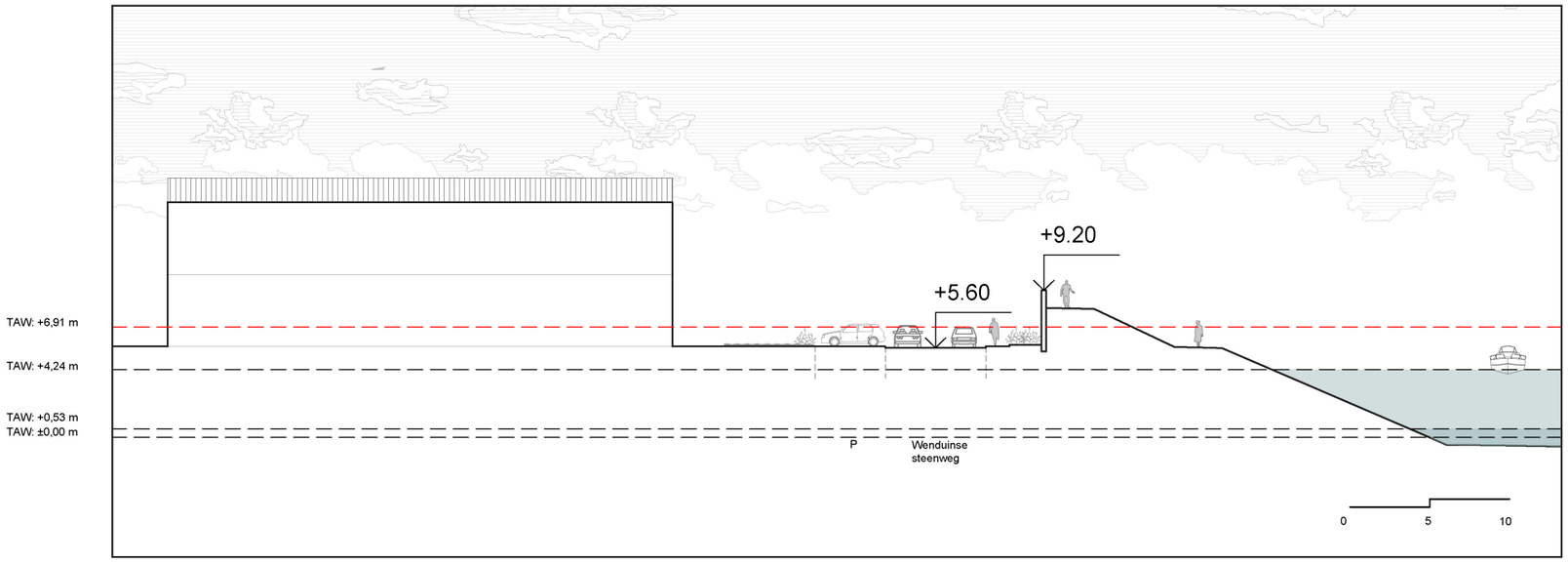


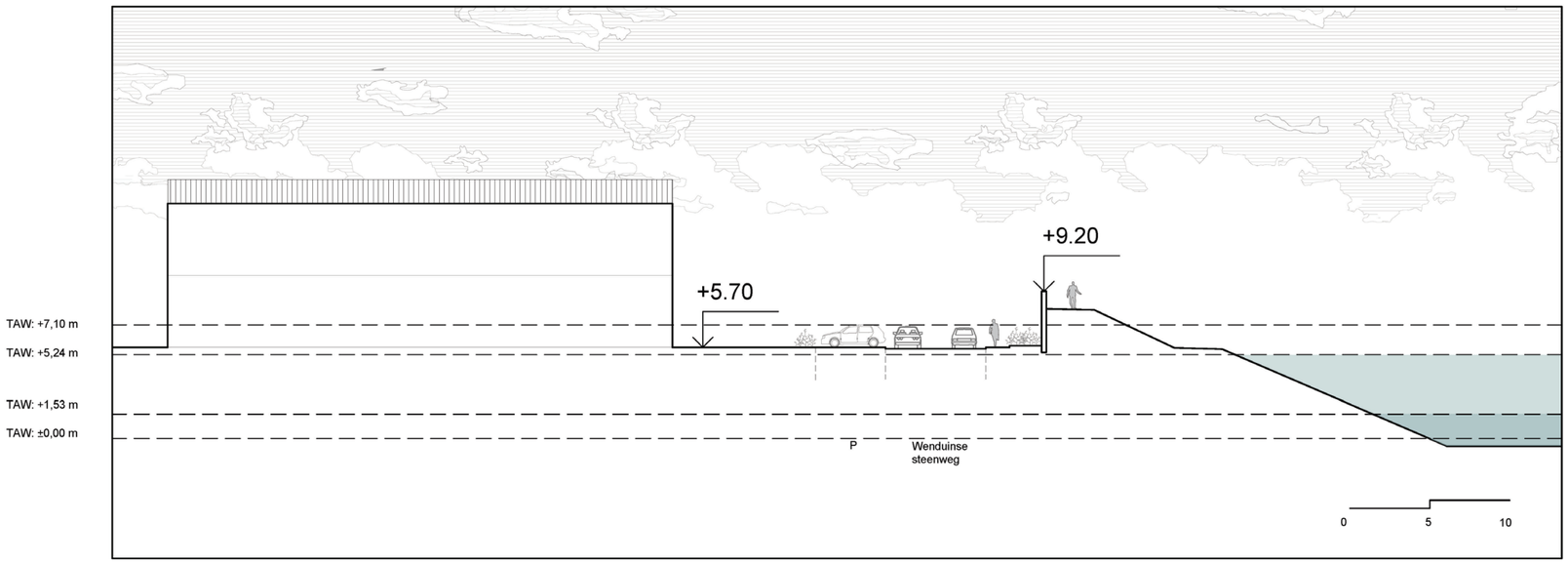
Voorbeelddoorsnede ter hoogte van de Franchommelaan, huidige situatie = +1m ZSS = +2m ZSS op voorwaarde dat de stormvloedkering frequenter sluit richting +2m ZSS.

KEERSLUIS (FASE 1^)

thv Wenduinsesteenweg bij +1m ZSS (geen maatregelen nodig) | Voorbeeld uitwerking



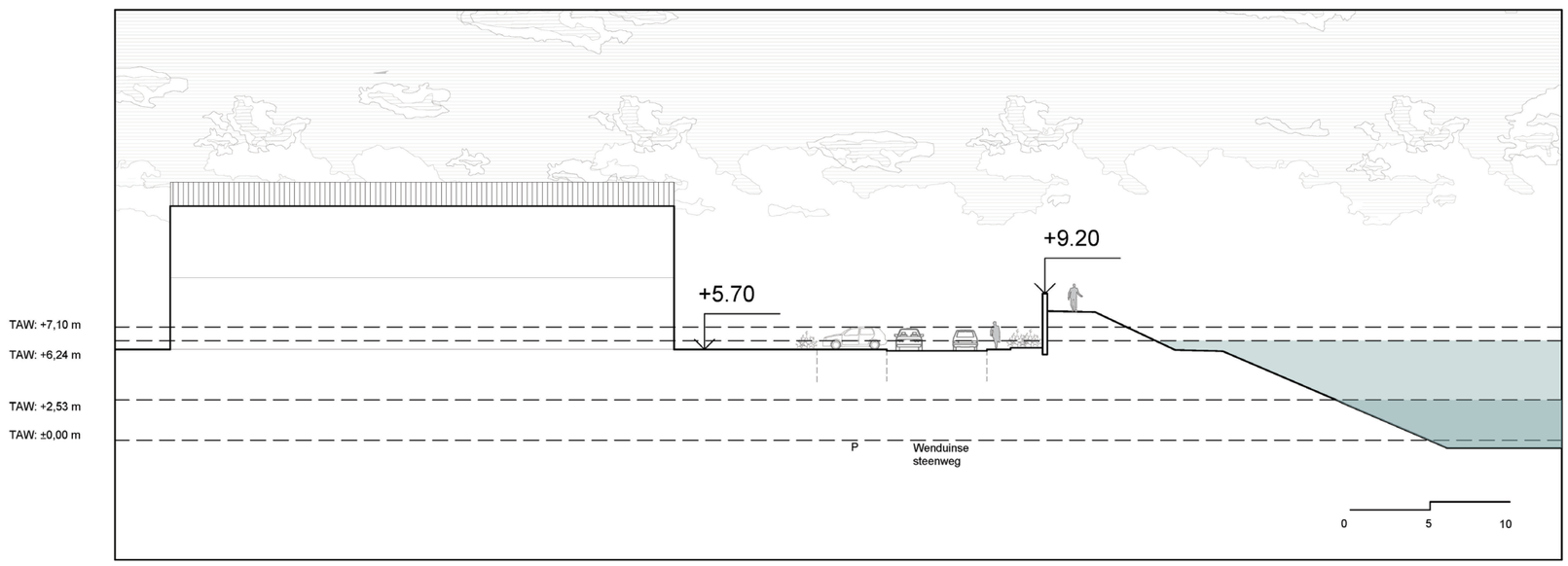


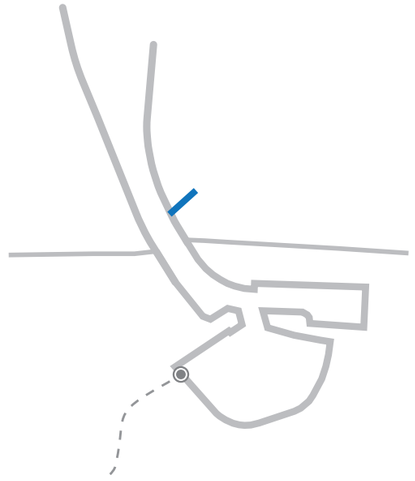


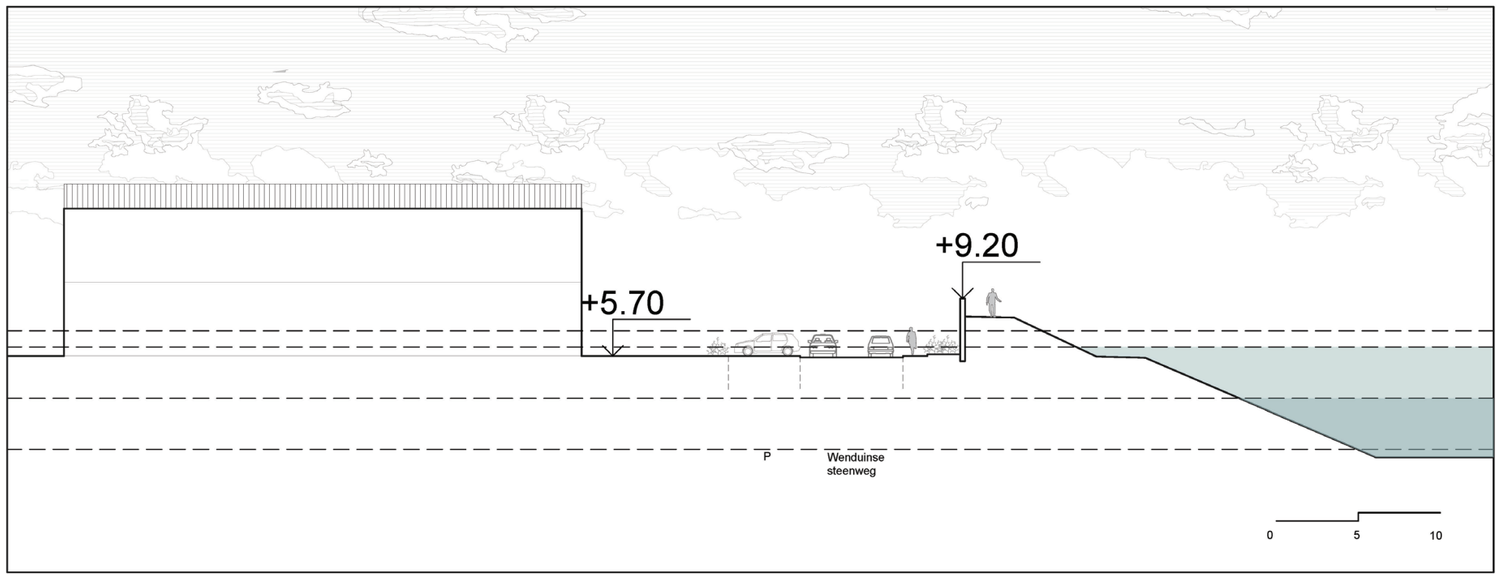
Voorbeelddoorsnede ter hoogte Wenduinsesteenweg, huidige situatie (bovenste) en +1m ZSS (onderste)

KEERSLUIS (FASE 2)

thv Wenduinsesteenweg bij +2m ZSS en +3m ZSS (geen maatregelen nodig) | Voorbeelduitwerking



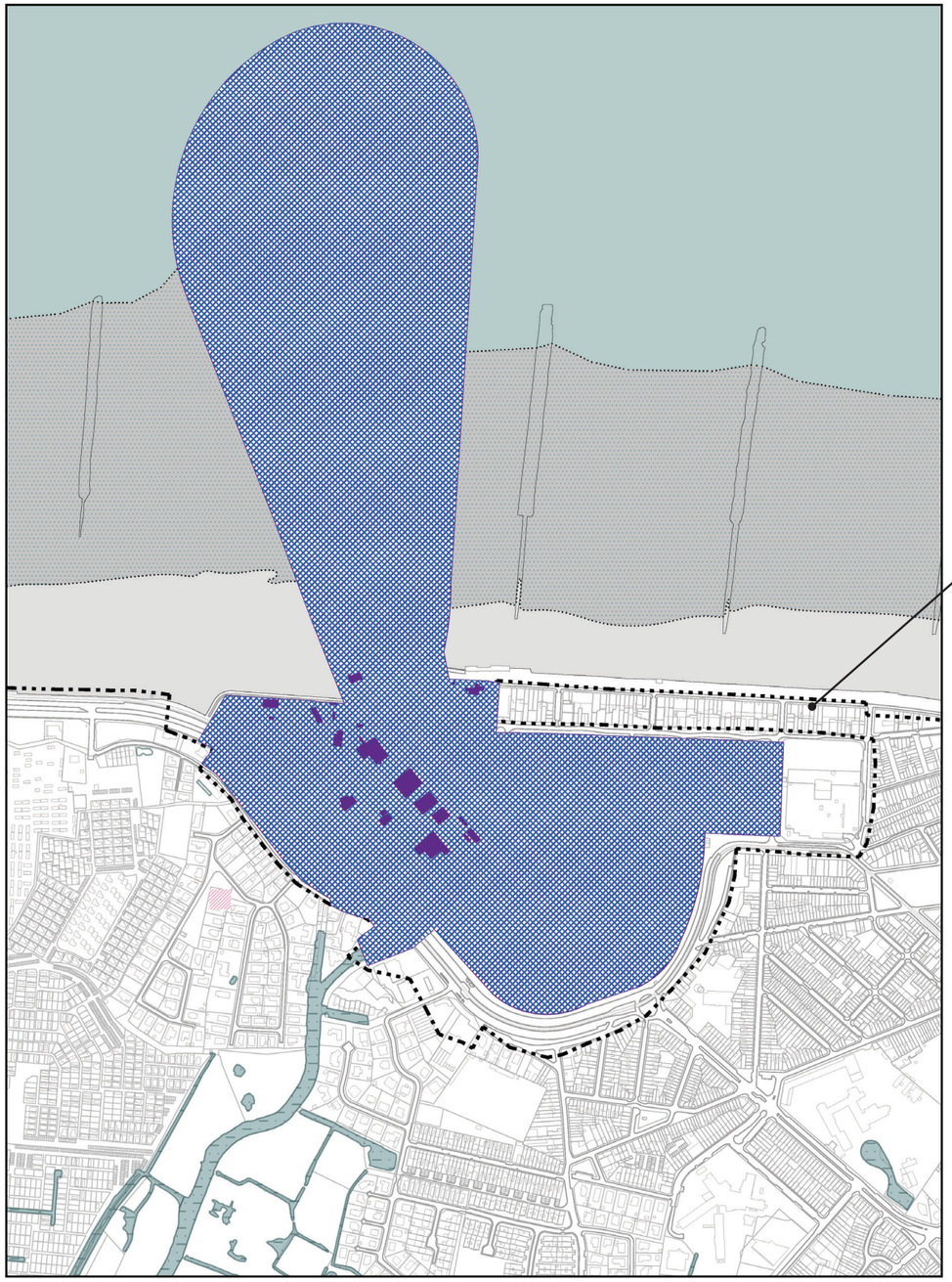




Voorbeelddoorsnede ter hoogte Wenduinsesteenweg, +2m ZSS (bovenste) en +3m ZSS (onderste)

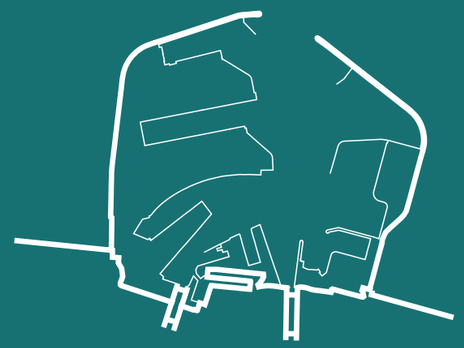
VAN STORMVLOEDKERING NAAR KEERSLUIS

Lint



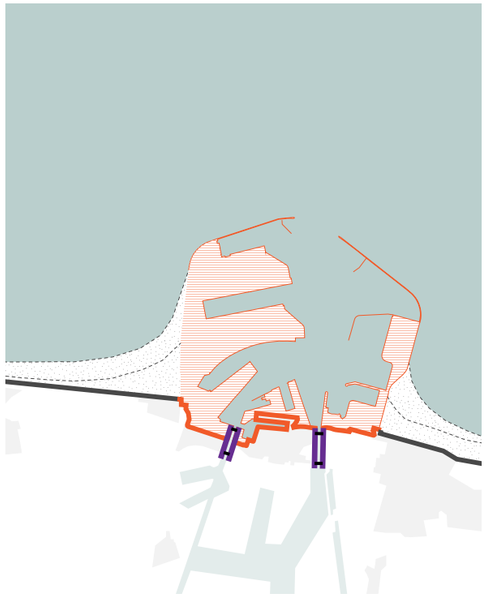
De gebouwenrij langsheen de Franchommelaan behoort niet tot het lint; ze bevindt zich ertussen. Aan de zeezijde zal de gebouwenrij aansluiten op het 'strandzonelint', aan de havenzijde aan het 'havenlint' ('strandzonelint' en 'havenzonelint' vormen straks één 'aaneengesloten samengesteld lint').

Door deze gebouwen een kleur te geven, wensen we (lokale) beleidsmakers te wijzen op de bijzondere ligging én kenmerken van deze gebouwenrij. Deze gebouwen kennen immers interne hoogteverschillen; de plint aan de zeezijde ligt immers hoger dan de plint aan de havenzijde. Bij een eventuele toekomstige herinrichting of nieuwbouw worden lint en deze gebouwen idealiter afgestemd op elkaar.

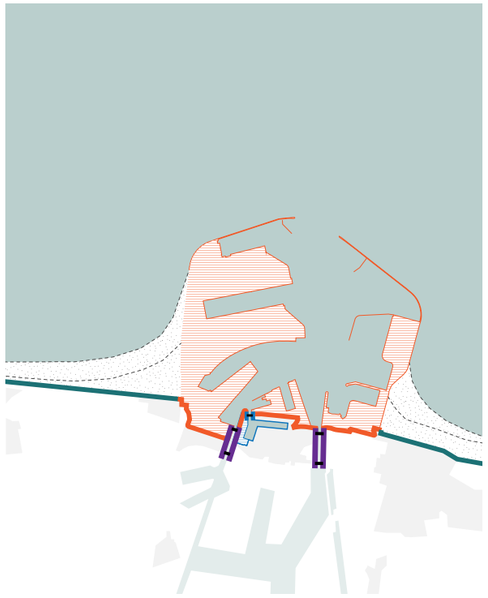


ZEEBRUGGE

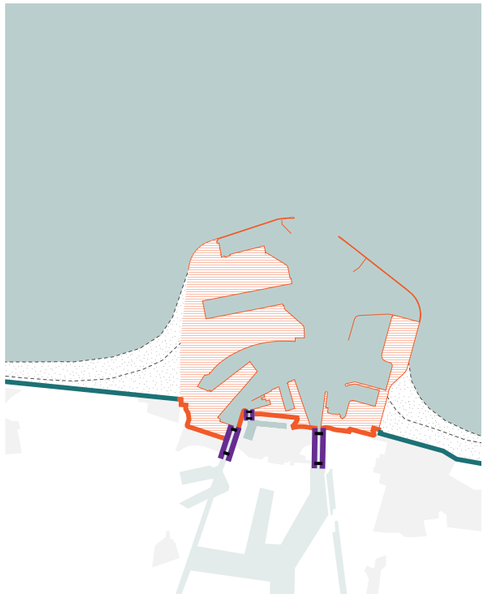
BESCHERMINGSSTRATEGIEËN



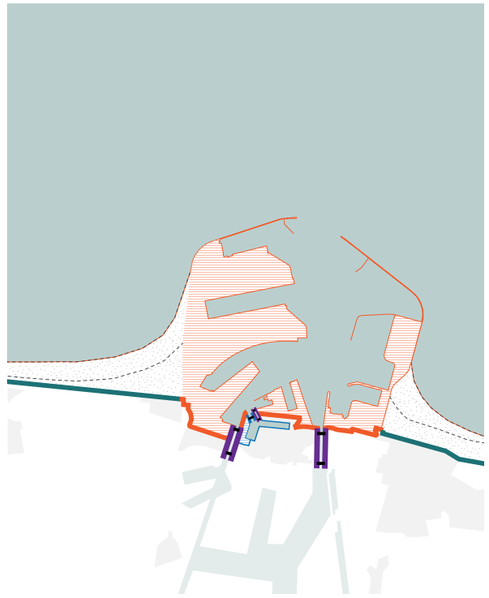
Open jachthaven



SVK in de jachthaven

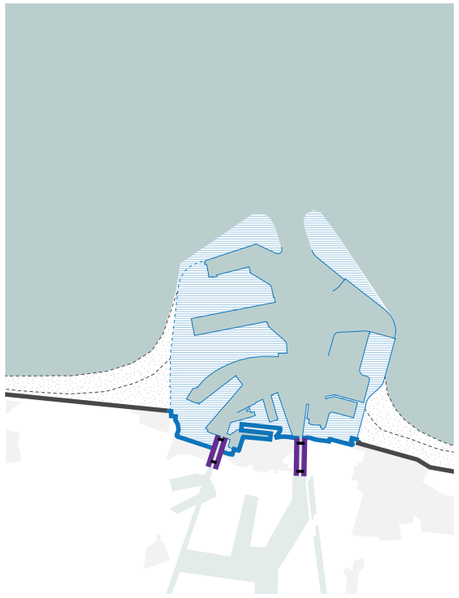


Sluis in de jachthaven



Keersluis in de jachthaven

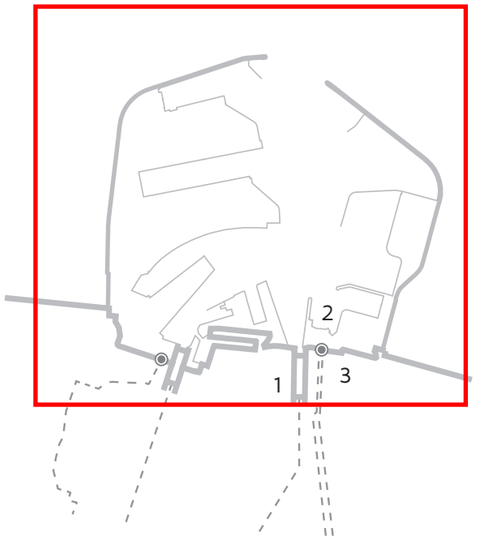
OPEN VOORHAVEN



STORMVLOEDKERING

ROADMAP ZEEBRUGGE

geëvalueerde paden Voorhaven



huidige situatie
MPKV

Veiligheid gegarandeerd door MPKV

START
2022

MPKV

A

2030-2040

BESLISSING JACHTHAVEN
2030-2040

A*

zie volgende pagina

B

C

20 jaar

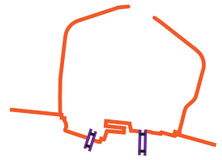
MAATREGELEN
+1m ZSS

10 jaar

MAATREGELEN
+2m ZSS

10 jaar

MAATREGELEN
+3m ZSS



OPEN HAVENMOND

C

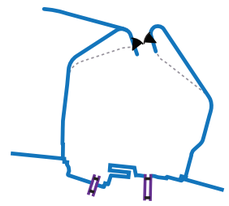
+3m ZSS

20 jaar

planning & uitvoering

10 jaar

MAATREGELEN
VERNIEUWDE SVK
+3m ZSS



STORMVLOEDKERING

sluitingsfrequentie SVK

elke 1000 jaar | elke 40 jaar | 7 x/jaar

+3m ZSS

+2m ZSS

+1m ZSS

+0.4m ZSS
2050-2060

VANDAAG

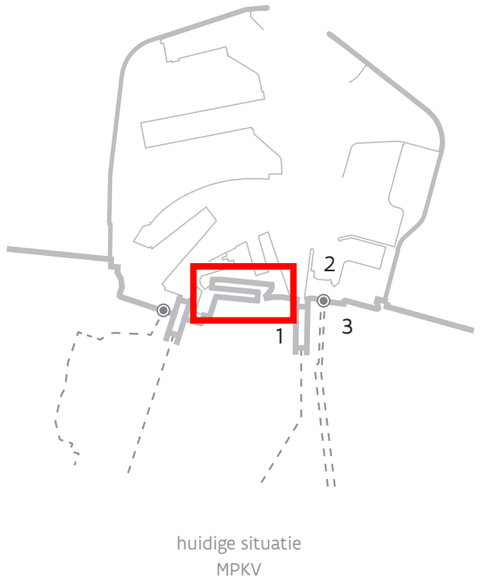
+0.40m ZSS
Kantelpunt maatregelen zeeweringscontour

+1.10m ZSS
Risico van structureel falen van de Uitwatering Afleidingskanaal (2)

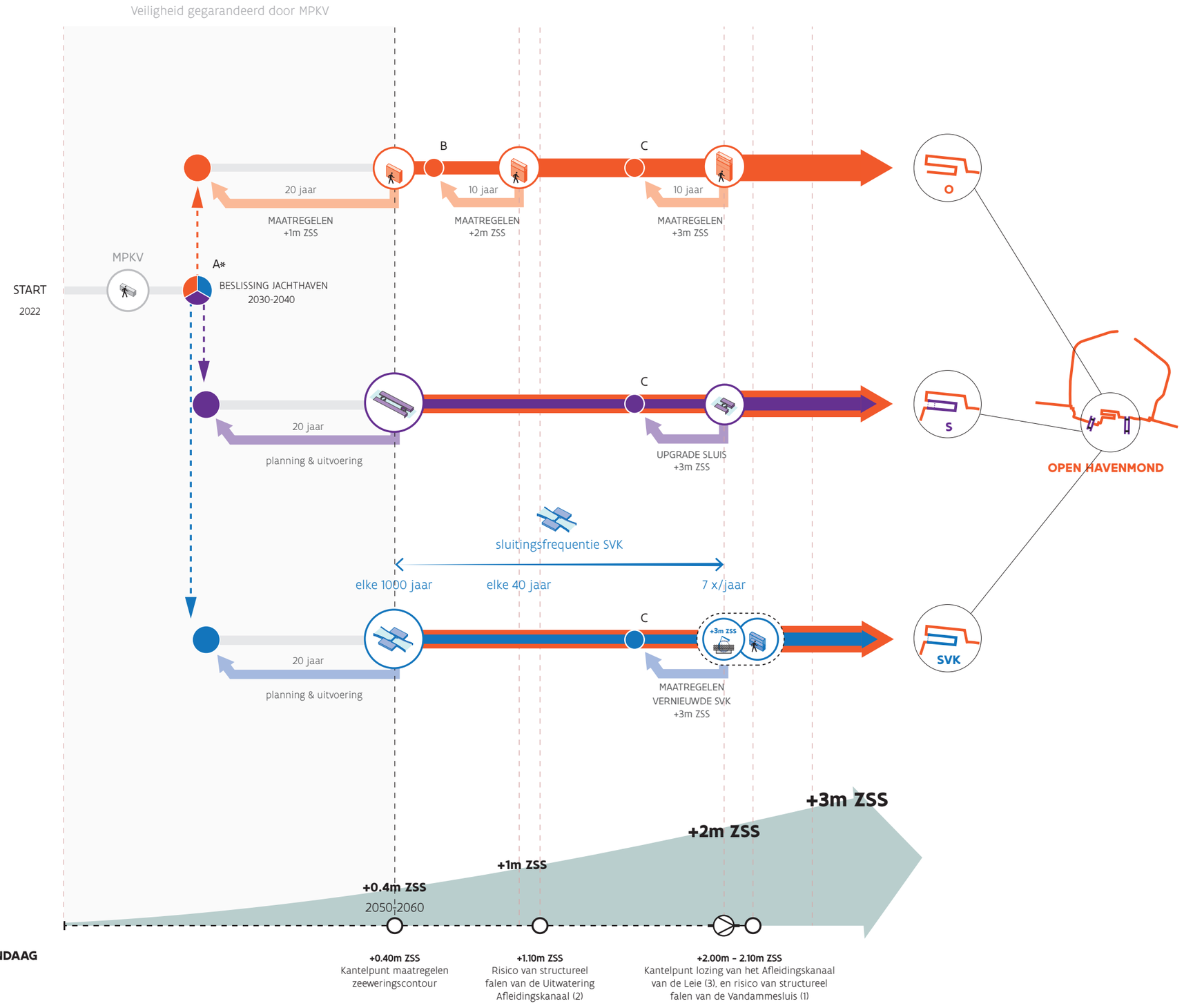
+2.00m - 2.10m ZSS
Kantelpunt lozing van het Afleidingskanaal van de Leie (3), en risico van structureel falen van de Vandammesluis (1)

ROADMAP ZEEBRUGGE

alle geëvalueerde paden Jachthaven (binnen de 'open' voorhaven)

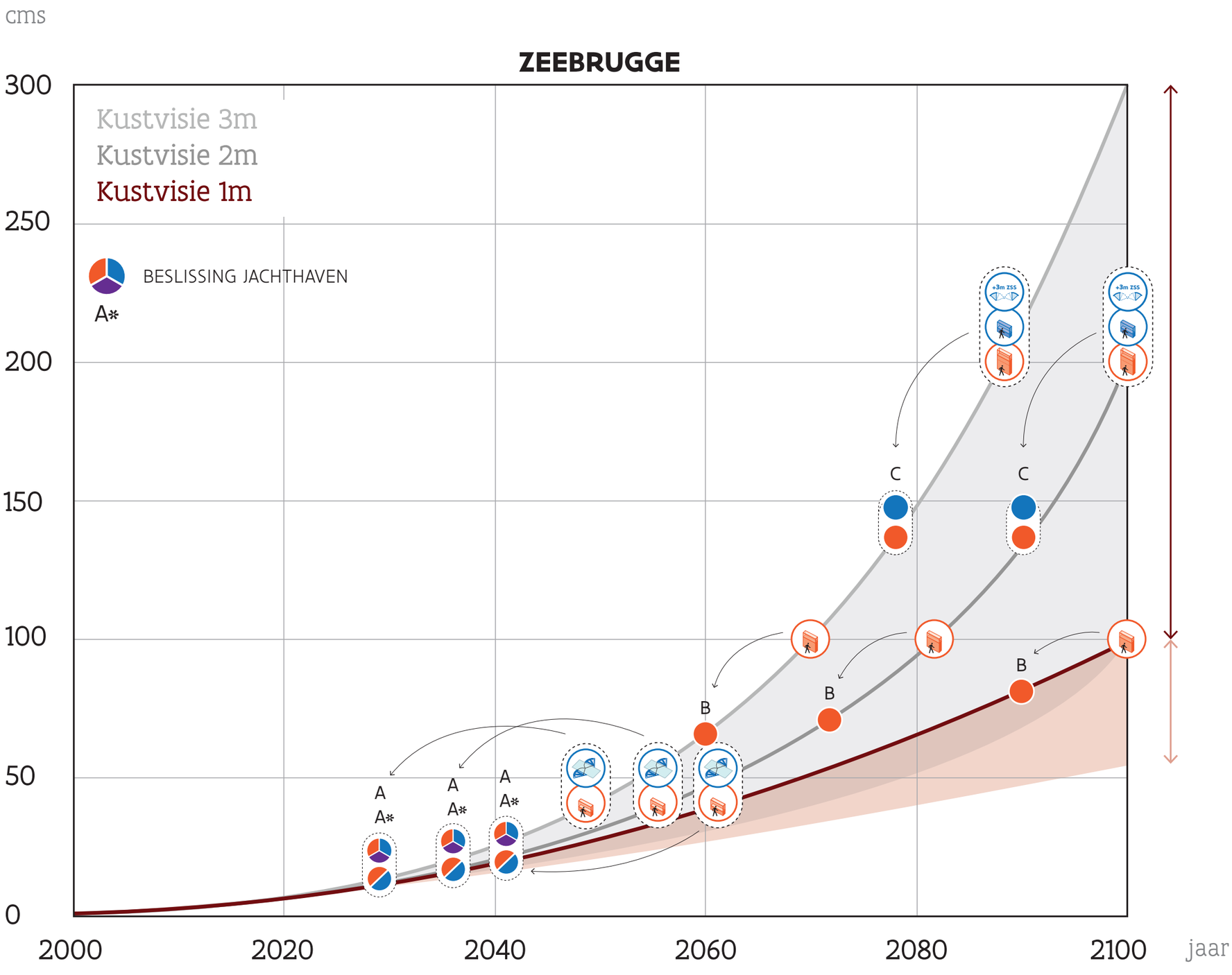


huidige situatie
MPKV



ROADMAP ZEEBRUGGE

beslissingsmomenten ifv ZSS-scenario



PAD “VOORHAVEN: OPEN

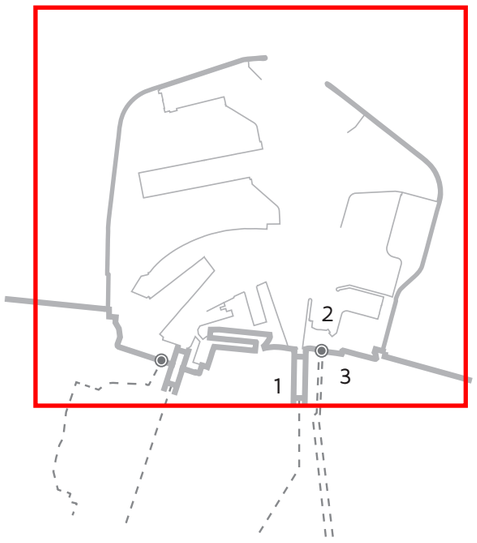
&

JACHTHAVEN: OPEN”

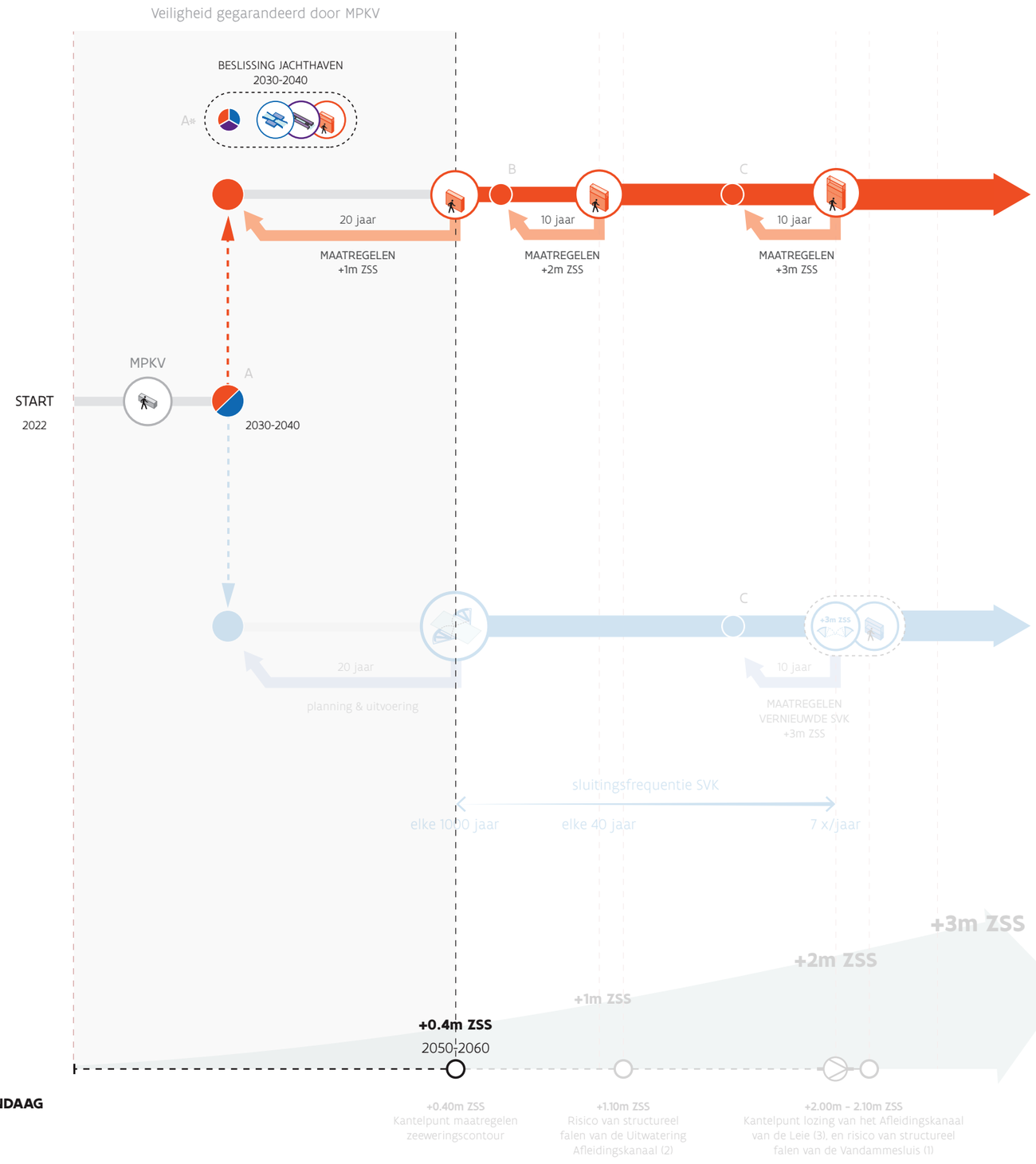
Zeebrugge

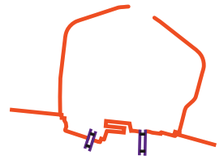
OPEN VOORHAVEN + OPEN JACHTHAVEN

roadmap voorhaven



huidige situatie
MPKV



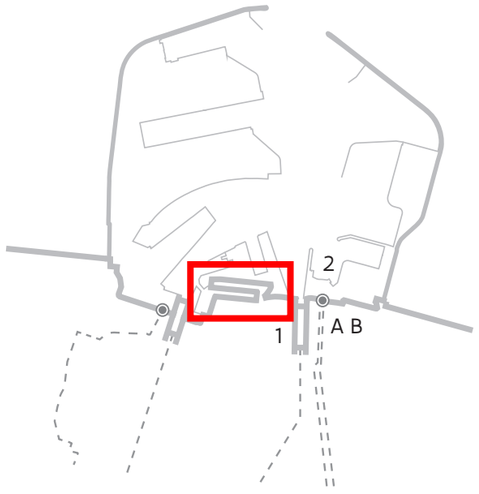


OPEN HAVENMOND

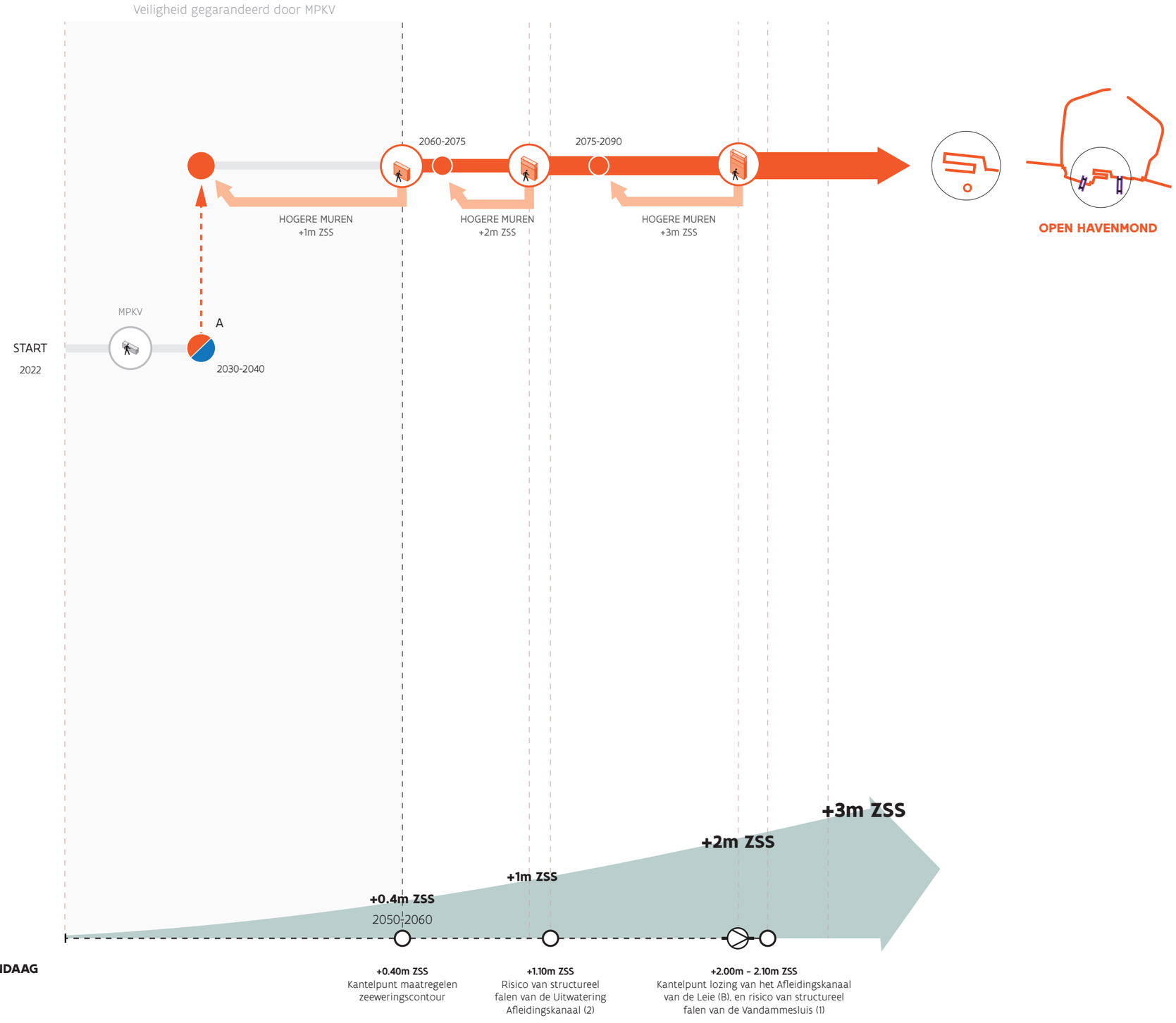
STORMVLOEDKERING

OPEN VOORHAVEN + OPEN JACHTHAVEN

roadmap jachthaven



huidige situatie
MPKV



MAATREGELEN GEMEENSCHAPPELIJK VOOR DE ALTERNATIEVEN MET DE OPEN VOORHAVEN

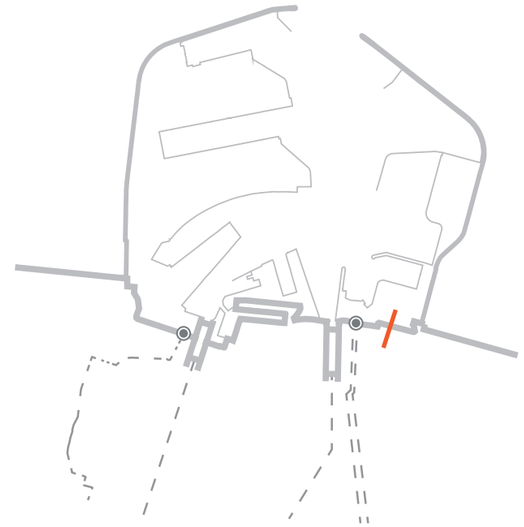
HAVEN VAN ZEEBRUGGE

zeeweringscontour MPKV



OPEN VOORHAVEN

maatregelen bij open voorhaven - Elizabethlaan | Voorbeelduitwerking

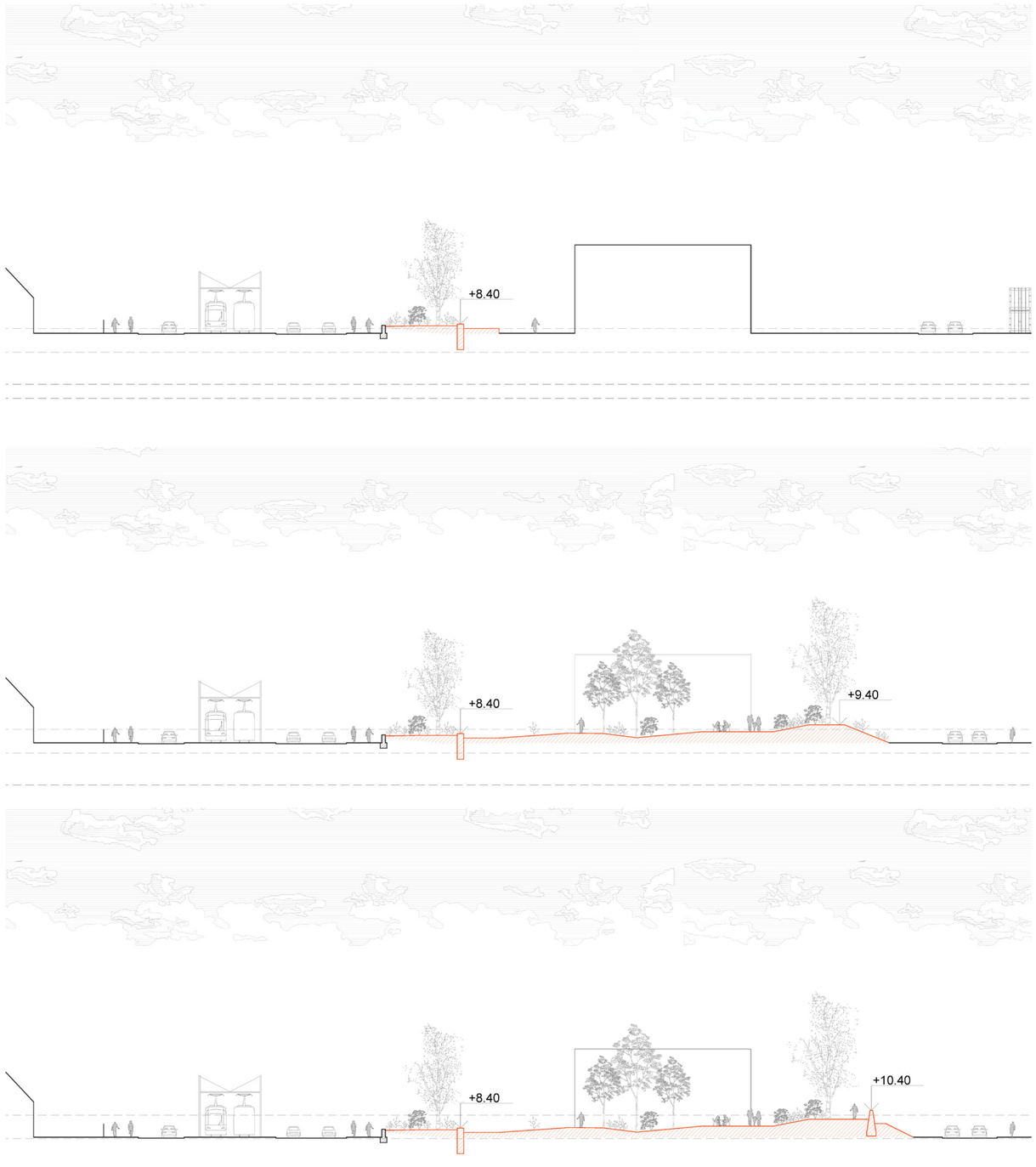


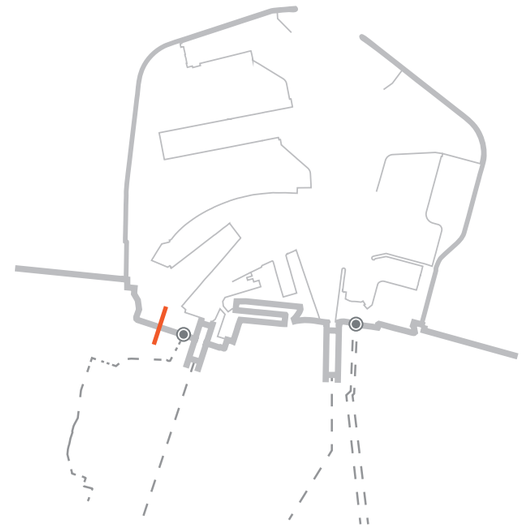


Doorsnede Elizabethlaan, +1m, +2m en +3m ZSS

OPEN VOORHAVEN

maatregelen bij open voorhaven - Kustlaan | Voorbeelduitwerking



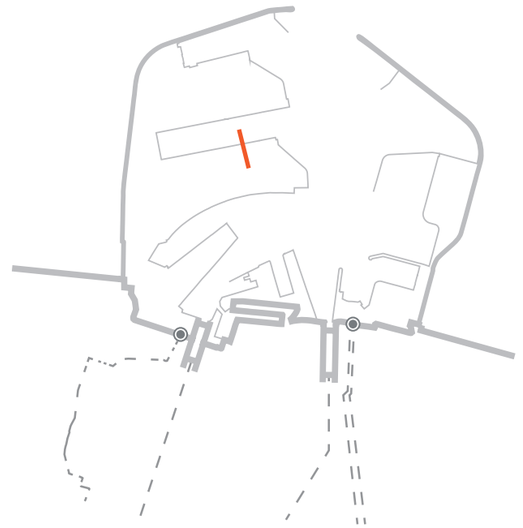


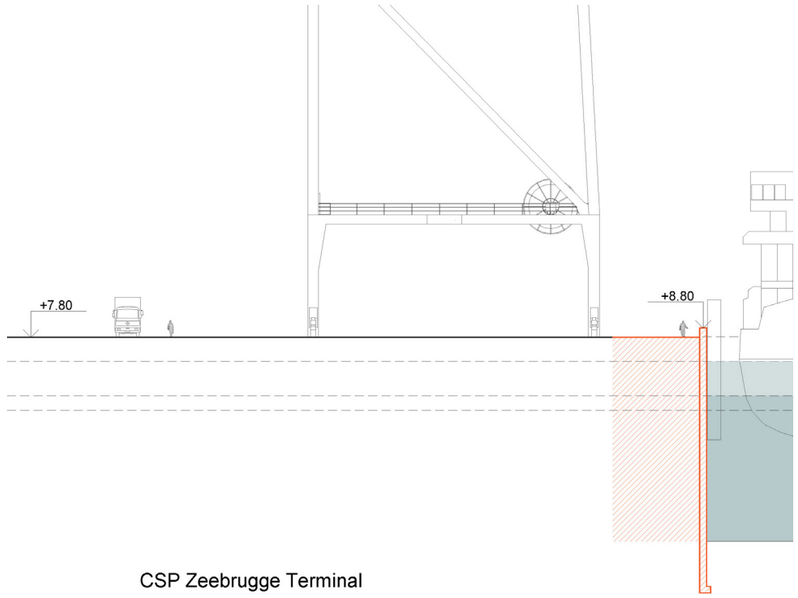
Doorsnede Kustlaan, +1m, +2, +3m ZSS, ter illustratie dat zeeweringsmaatregelen ook de vorm van een ecologische verbinding of een parkzone kunnen aannemen.

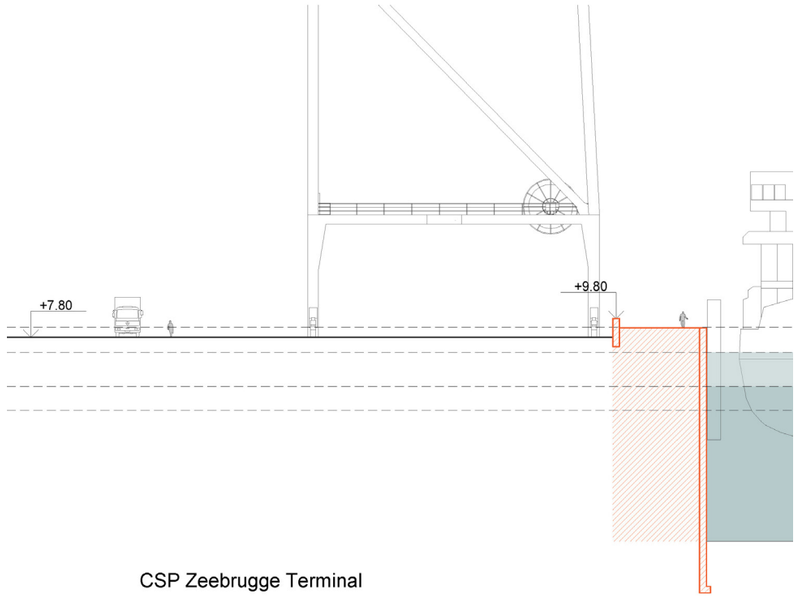
OPEN VOORHAVEN

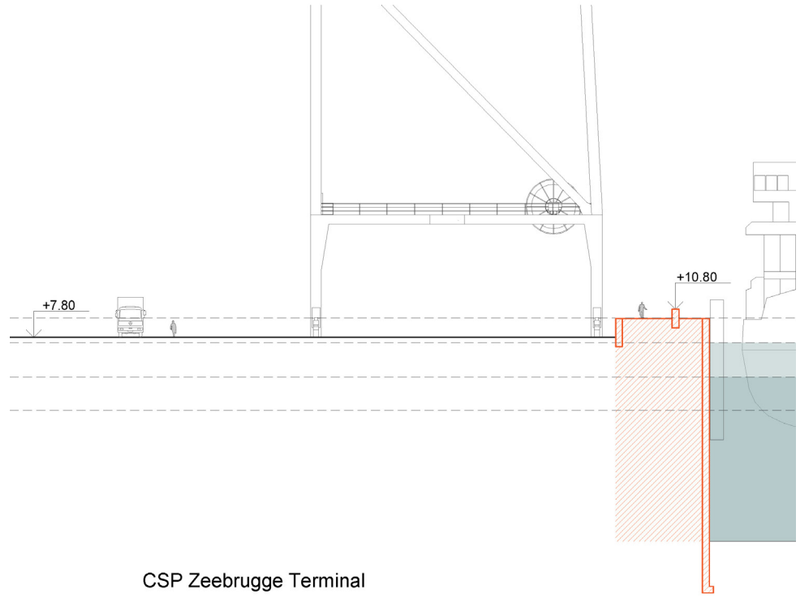
aanpassing kades | Voorbeelduitwerking

De doorsnedes zijn slechts voorbeelduitwerkingen om de mogelijke impact van zeeweringsmaatregelen bij toenemende ZSS te illustreren.
Er zijn talrijke andere manieren te verzinnen om de kades blijvend functioneel en toegankelijk te houden bij toenemende ZSS. Deze vallen buiten het kader van deze studie; hiervoor is een aparte, gerichte studie nodig.
Het uitgangspunt is dat de kade of kering gelijk worden opgehoogd met de zeespiegelstijging - met behoud van zelfde kans op overstromen als nu.







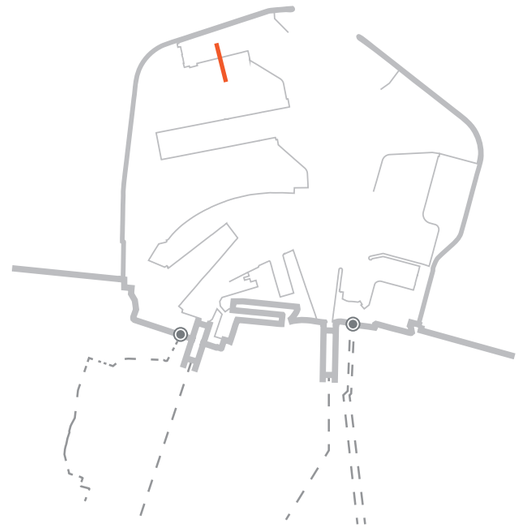


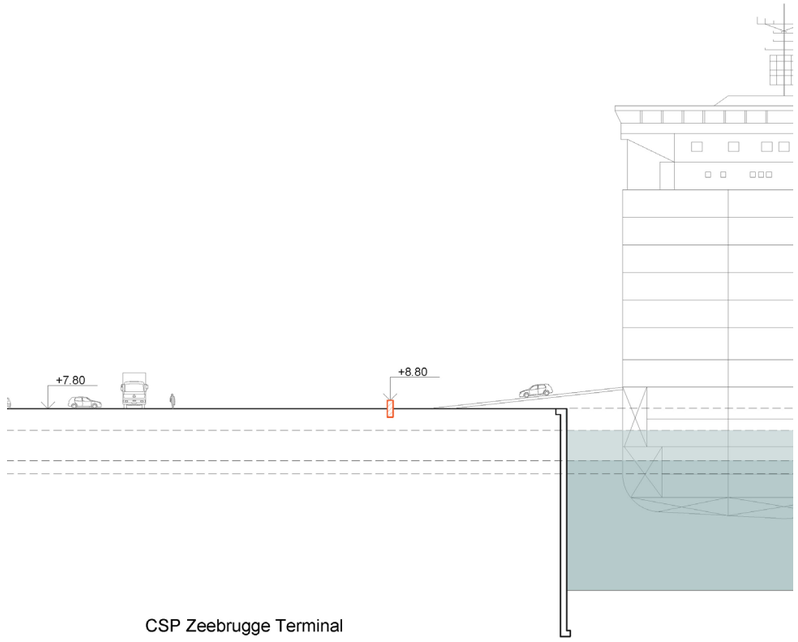
Doorsnede containerkades, +1m, +2m, +3m ZSS.

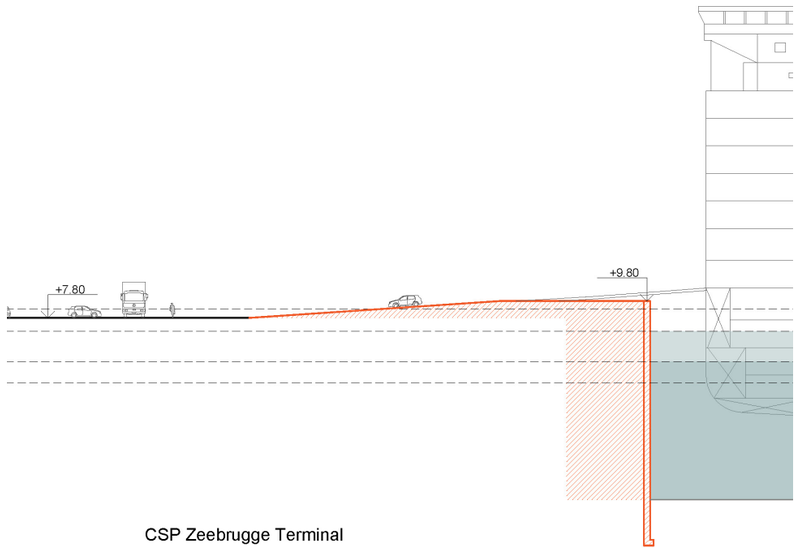
OPEN VOORHAVEN

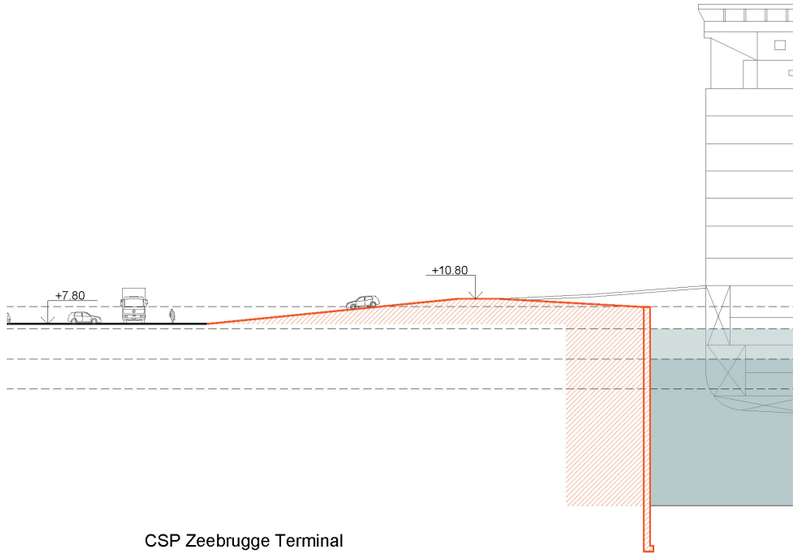
aanpassing kades | Voorbeelduitwerking

De doorsnedes zijn slechts voorbeelduitwerkingen om de mogelijke impact van zeeweringsmaatregelen bij toenemende ZSS te illustreren.
Er zijn talrijke andere manieren te verzinnen om de kades blijvend functioneel en toegankelijk te houden bij toenemende ZSS. Deze vallen buiten het kader van deze studie; hiervoor is een aparte, gerichte studie nodig.
Het uitgangspunt is dat de kades minimaal 1m blijven boven het stormpeil.









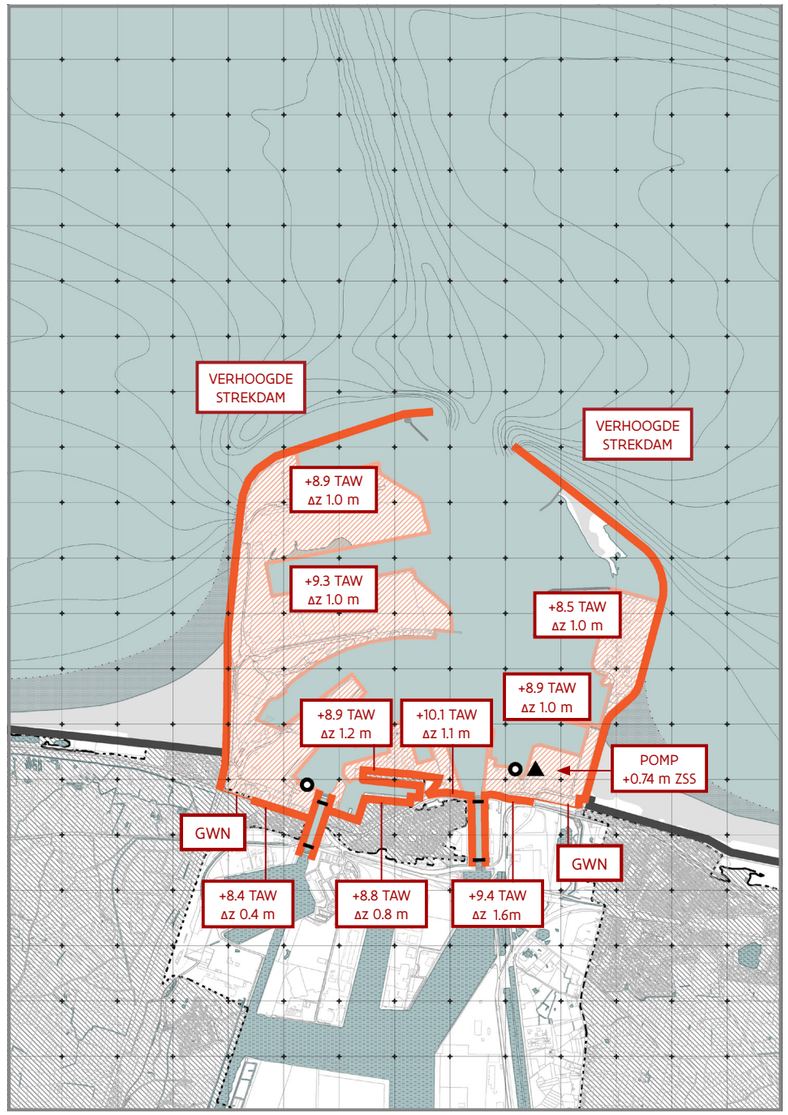
Doorsnede Ro/Ro-kades, +1m, +2, +3m ZSS



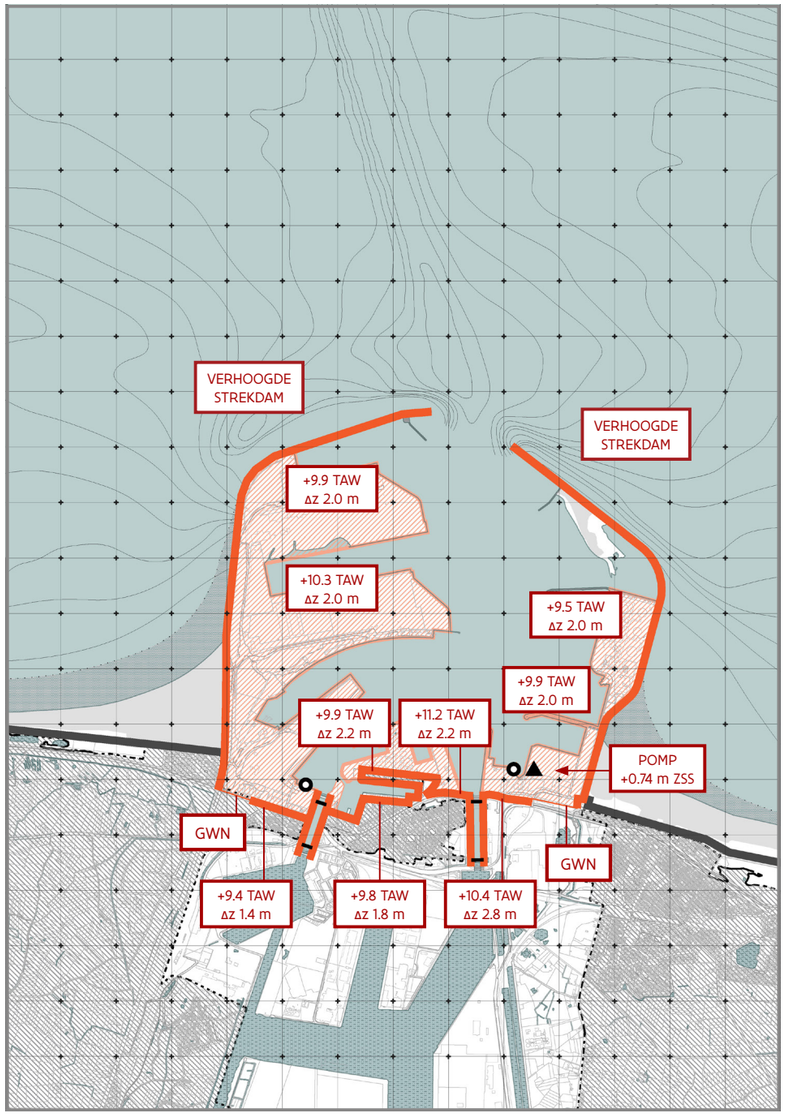
In dit pad wordt geopteerd om de voorhaven in open verbinding met de zee te houden tot en met +3m ZSS. Ook in de jachthaven wordt in dit pad voor deze strategie gekozen. Om bescherming te blijven bieden, ook bij toenemente ZSS, dienen de MPKV-maatregelen steeds verder opgehoogd te worden. De tekeningen hierna geven een maat aan deze ophogingen.

OPEN VOORHAVEN

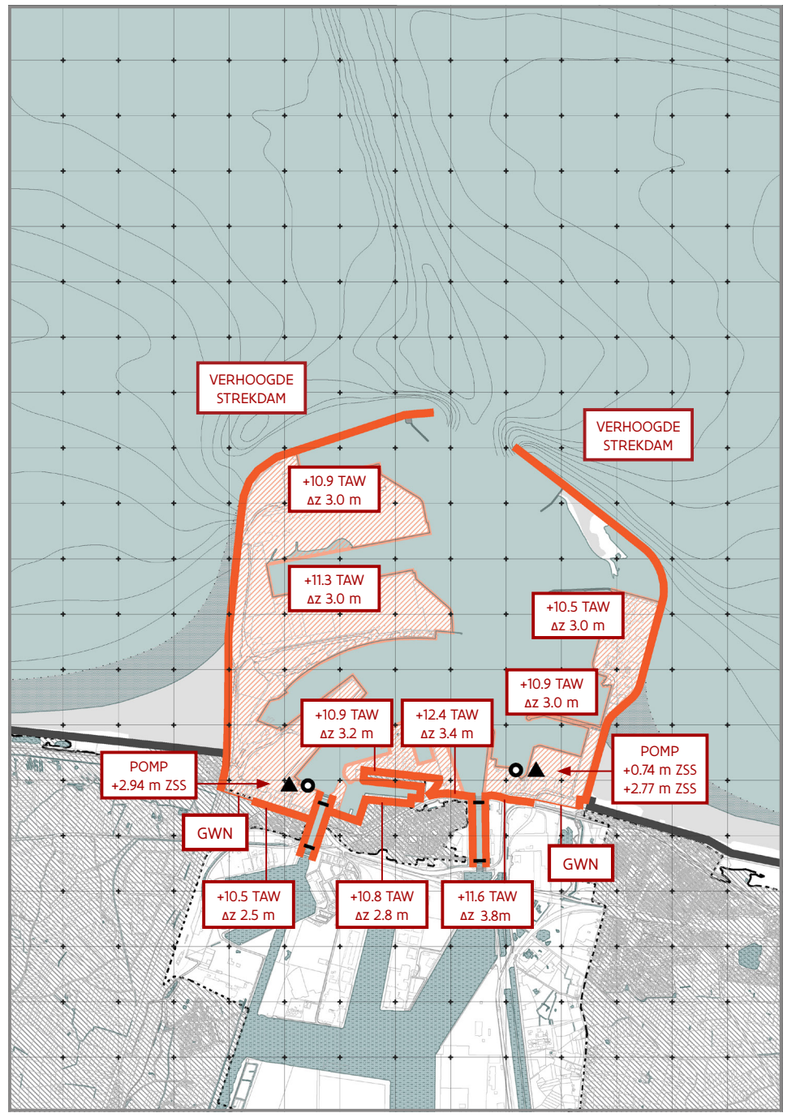
maatregelen bij +1m, +2m, +3m ZSS



+ 1m ZSS



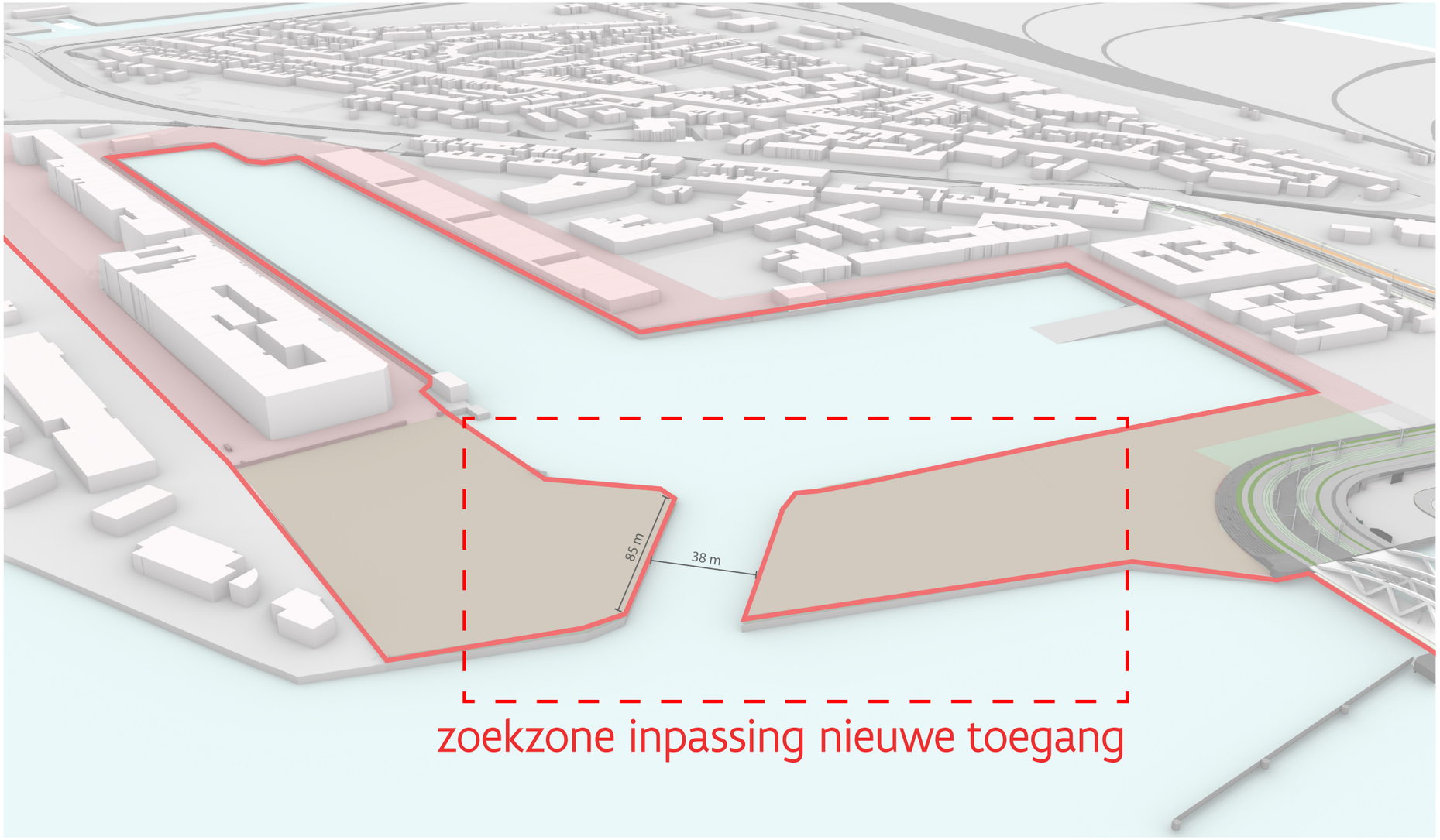
+ 2m ZSS

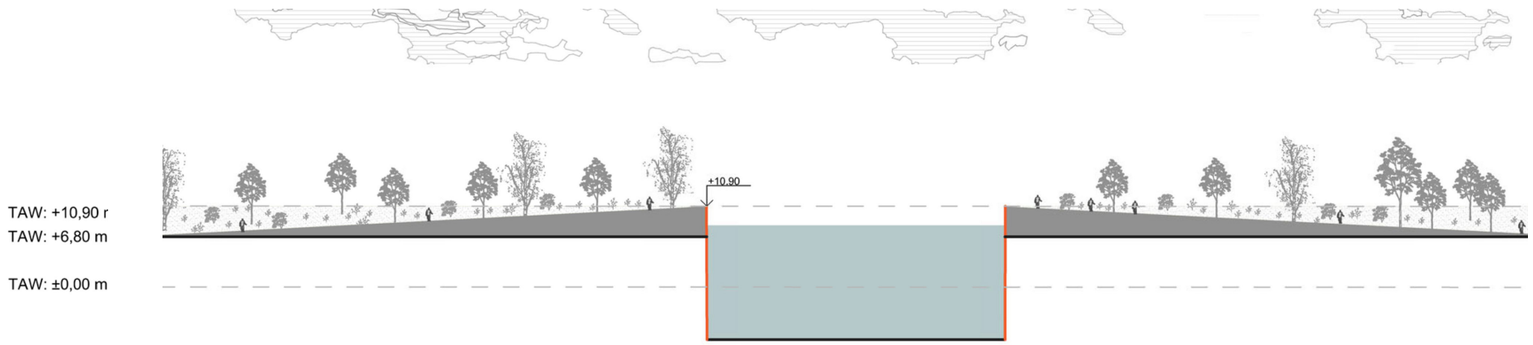


+ 3m ZSS

OPEN VOORHAVEN + OPEN JACHTHAVEN

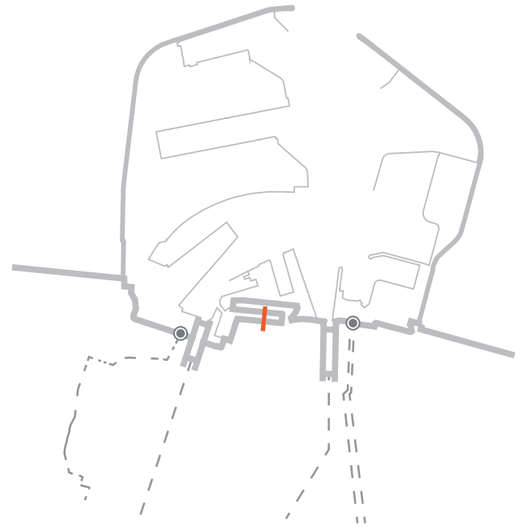
open haven | Voorbeelduitwerking

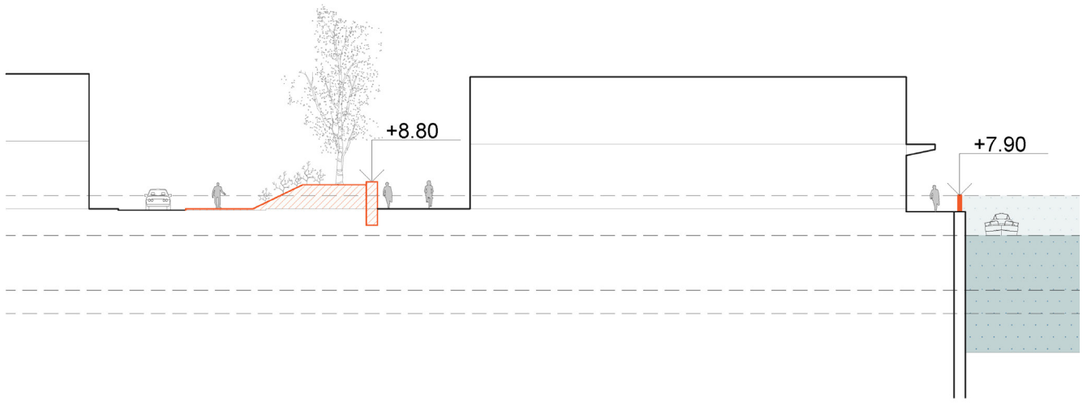




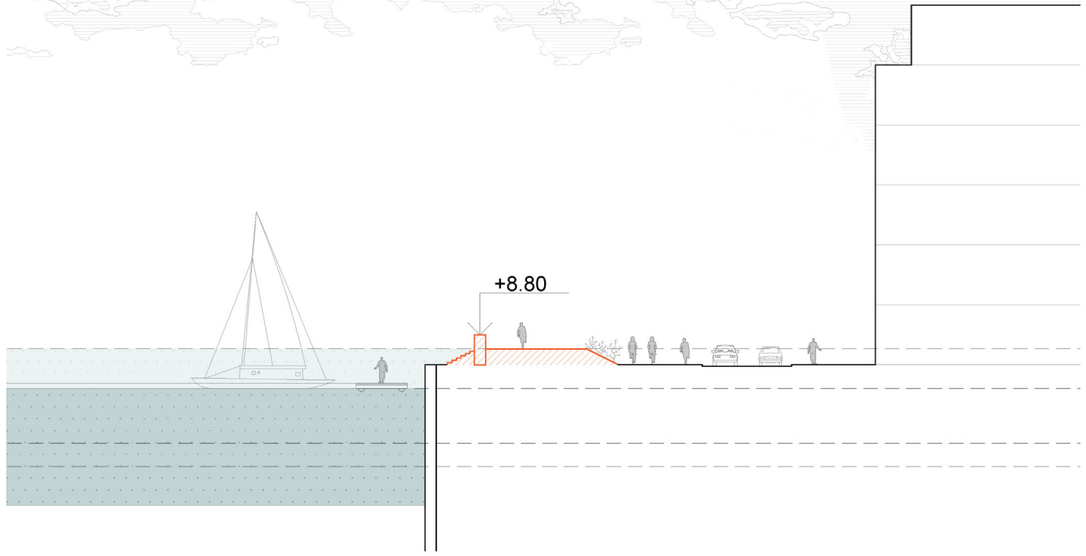
OPEN VOORHAVEN + OPEN JACHTHAVEN

open haven, +1m ZSS | Voorbeelduitwerking





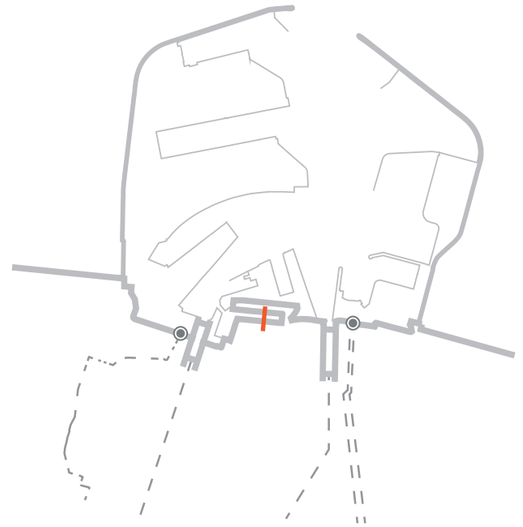
Doorsnede vismijnstraat, +1m ZSS

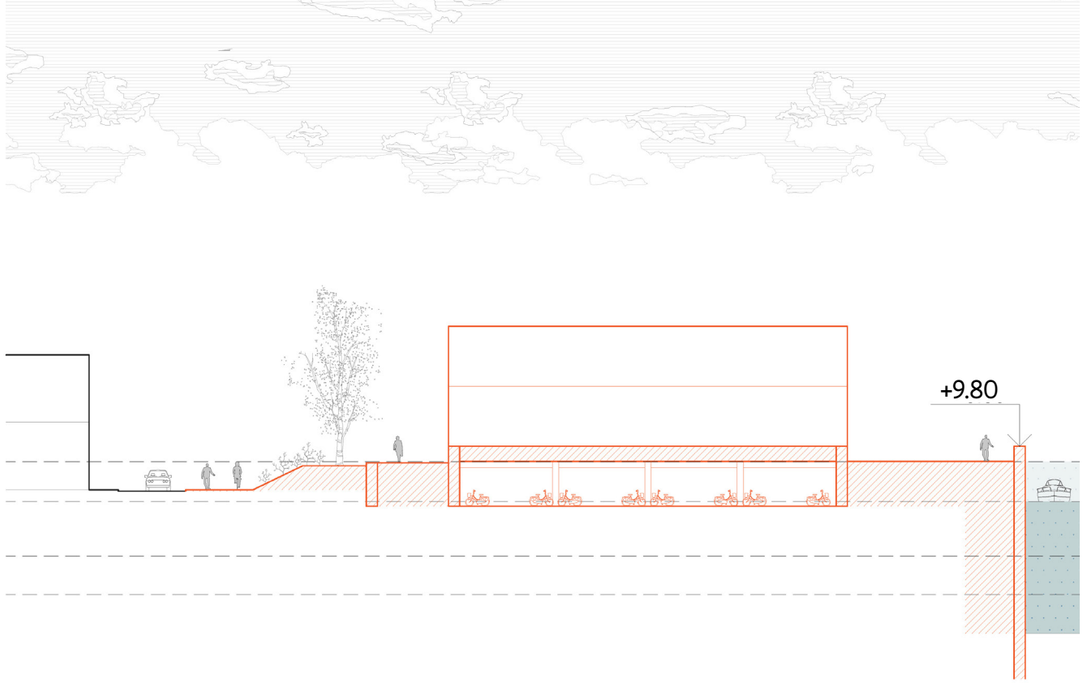


Doorsnede rederskaai, +1m ZSS

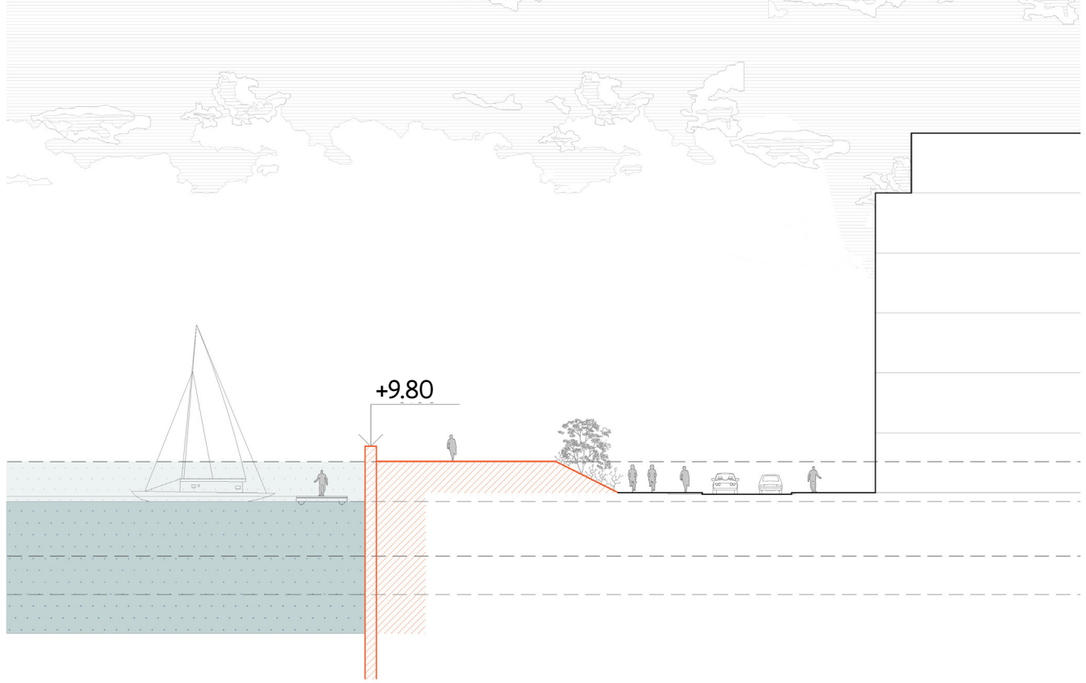
OPEN VOORHAVEN + OPEN JACHTHAVEN

open haven, +2m ZSS | Voorbeelduitwerking





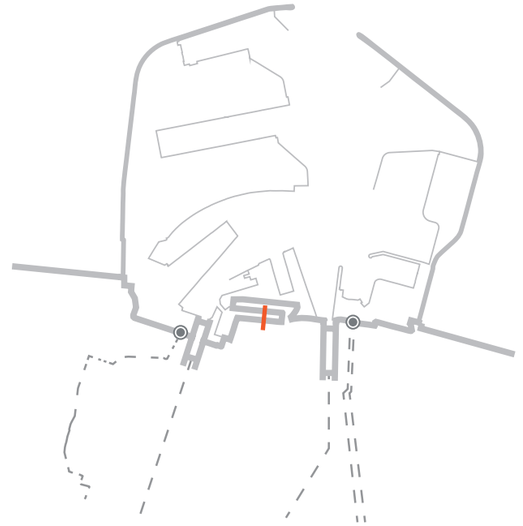
Doorsnede vismijnstraat, +2m ZSS

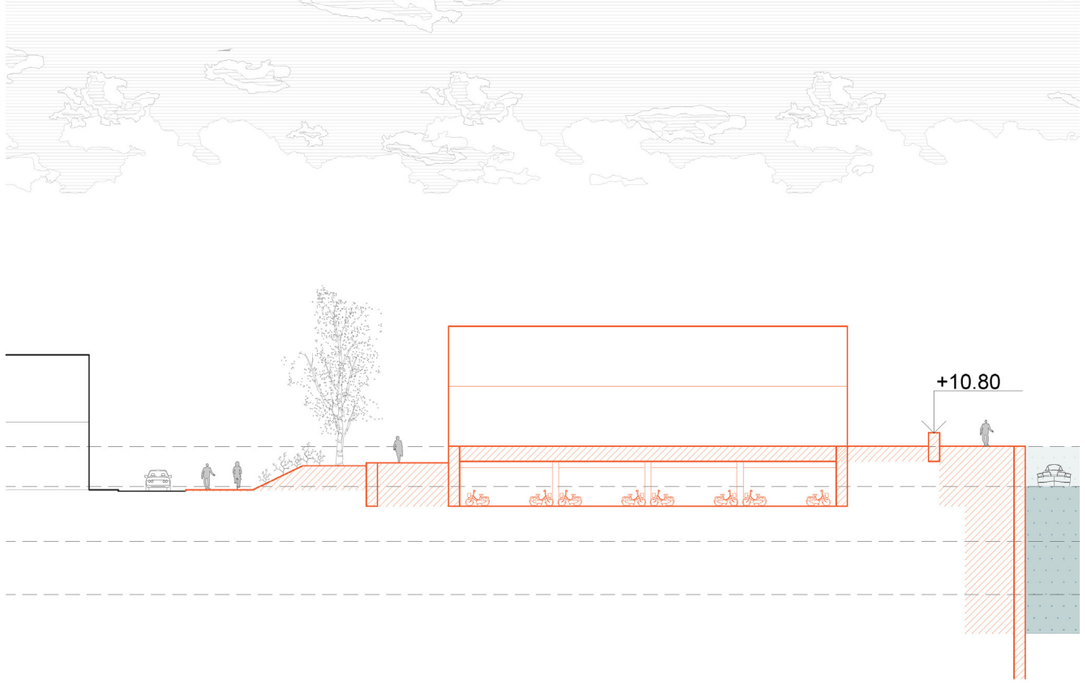


Doorsnede rederskaai, +2m ZSS

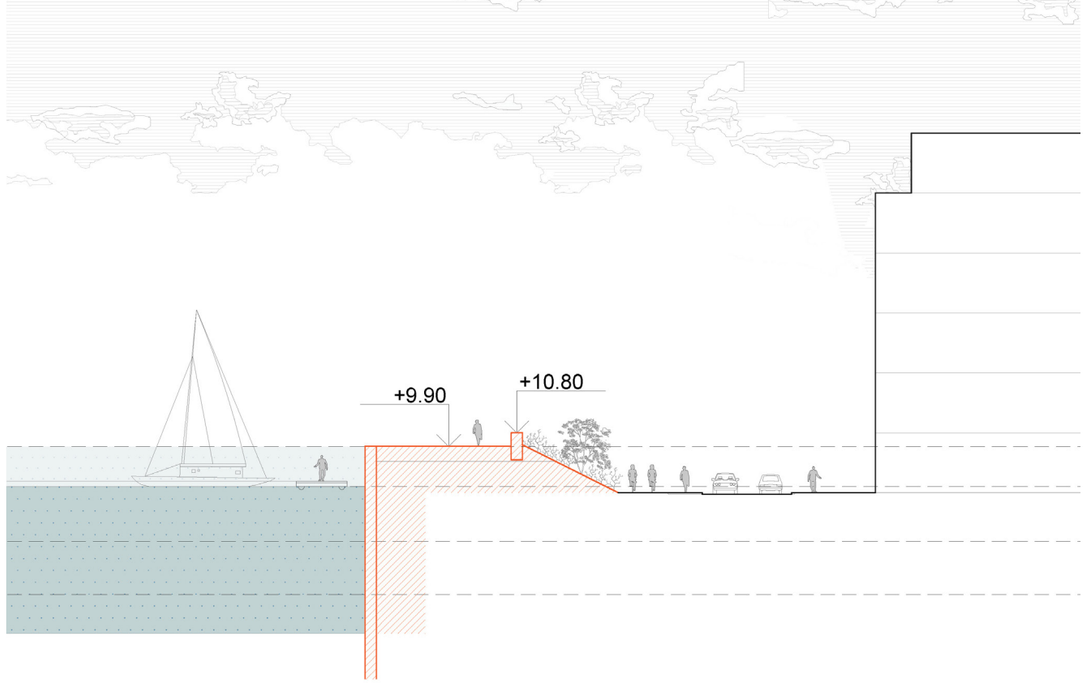
OPEN VOORHAVEN + OPEN JACHTHAVEN

open haven, +3m ZSS | Voorbeelduitwerking





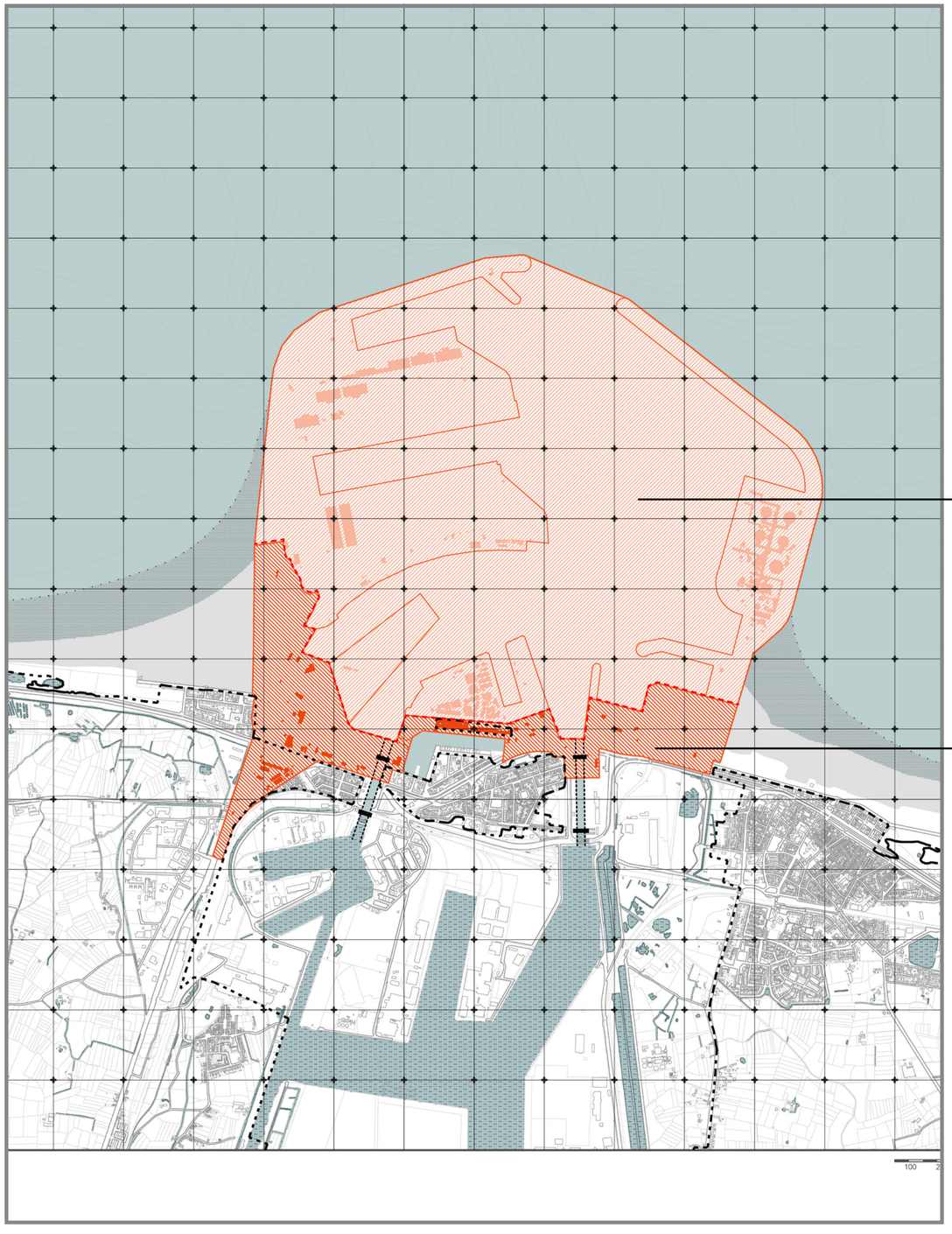
Doorsnede vismijnstraat, +3m ZSS



Doorsnede rederskaai, +3m ZSS

OPEN VOORHAVEN + OPEN JACHTHAVEN

lint

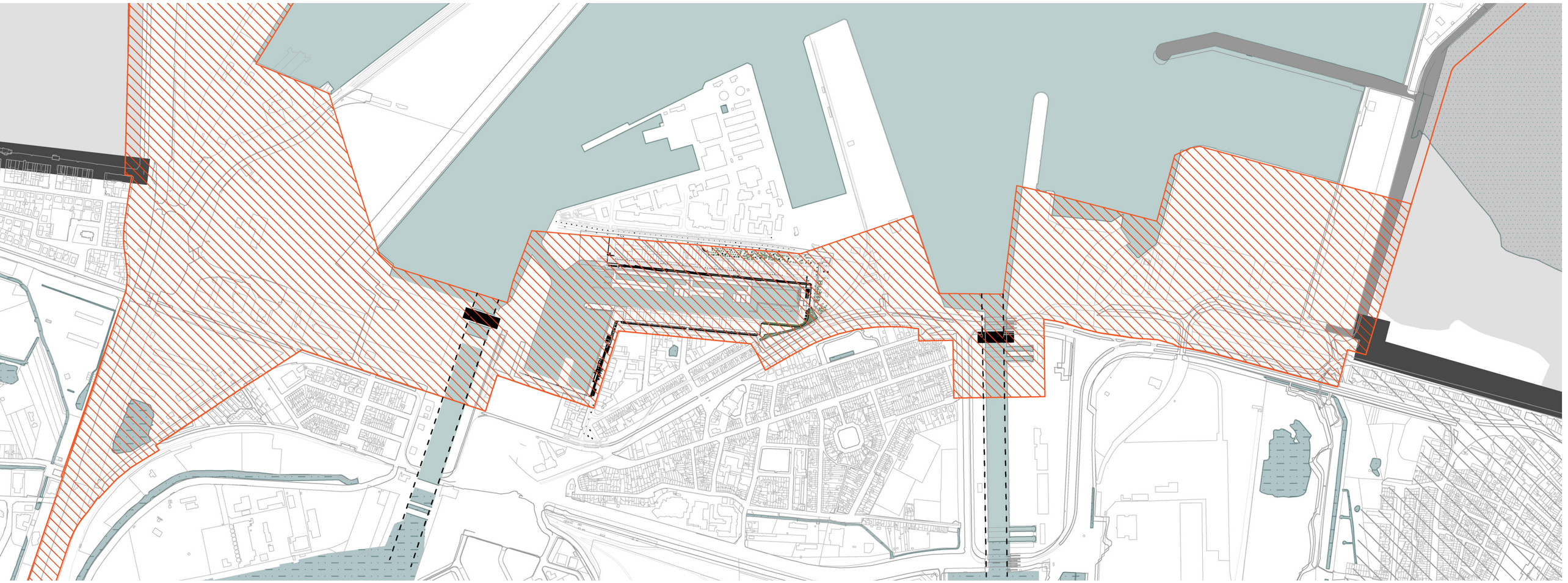


behoud huidig beschermingsniveau in de voorhaven (<1000 jaar)

bescherming tegen 1000-jarige storm - zeewaartse afbakening flexibel (rode stippellijn)

OPEN VOORHAVEN

inzoom op lint thv Kustlaan

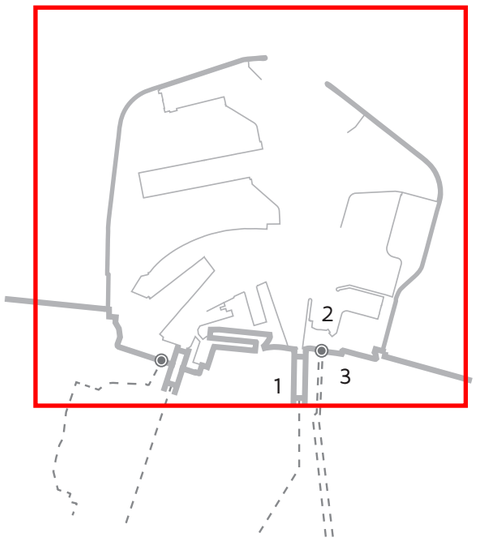


PAD “VOORHAVEN: OPEN & JACHTHAVEN: SLUIS”

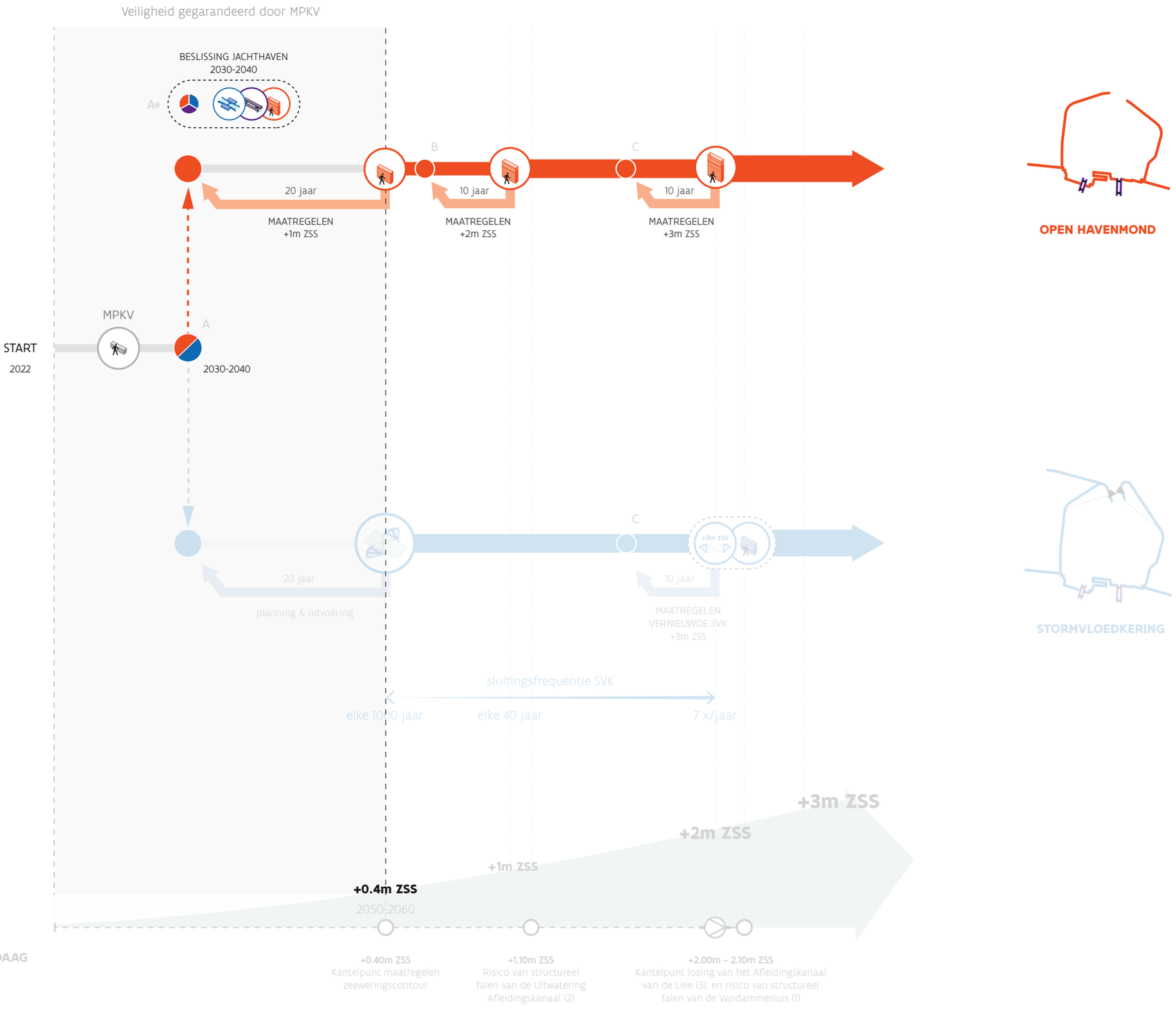
Zeebrugge

OPEN VOORHAVEN + SLUIS JACHTHAVEN

roadmap voorhaven



huidige situatie
MPKV

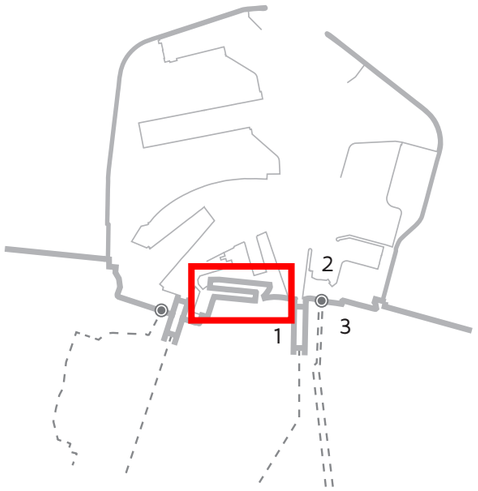


OPEN HAVENMOND

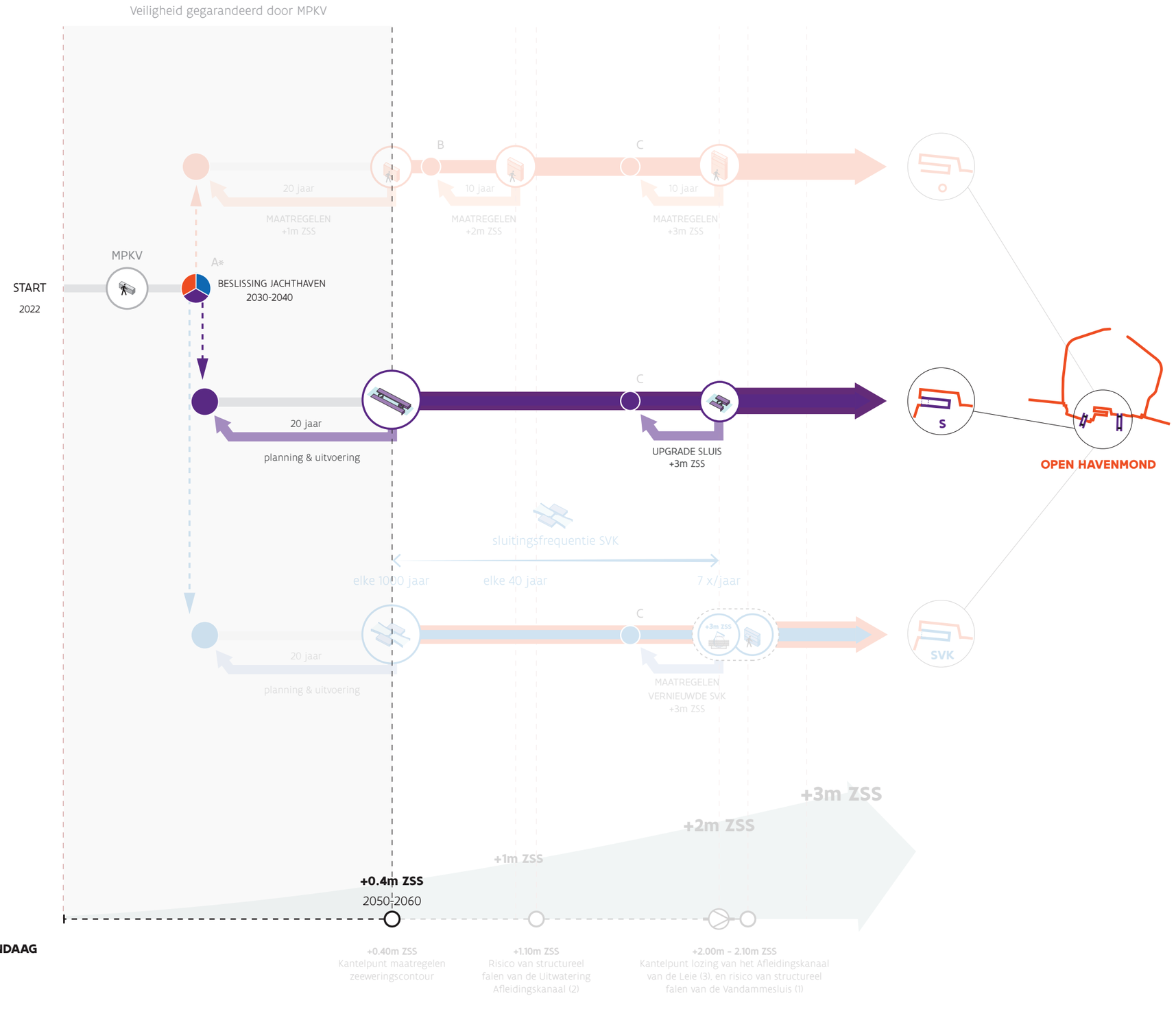
STORMVLOEDKERING

OPEN VOORHAVEN + SLUIS JACHTHAVEN

roadmap jachthaven



huidige situatie
MPKV

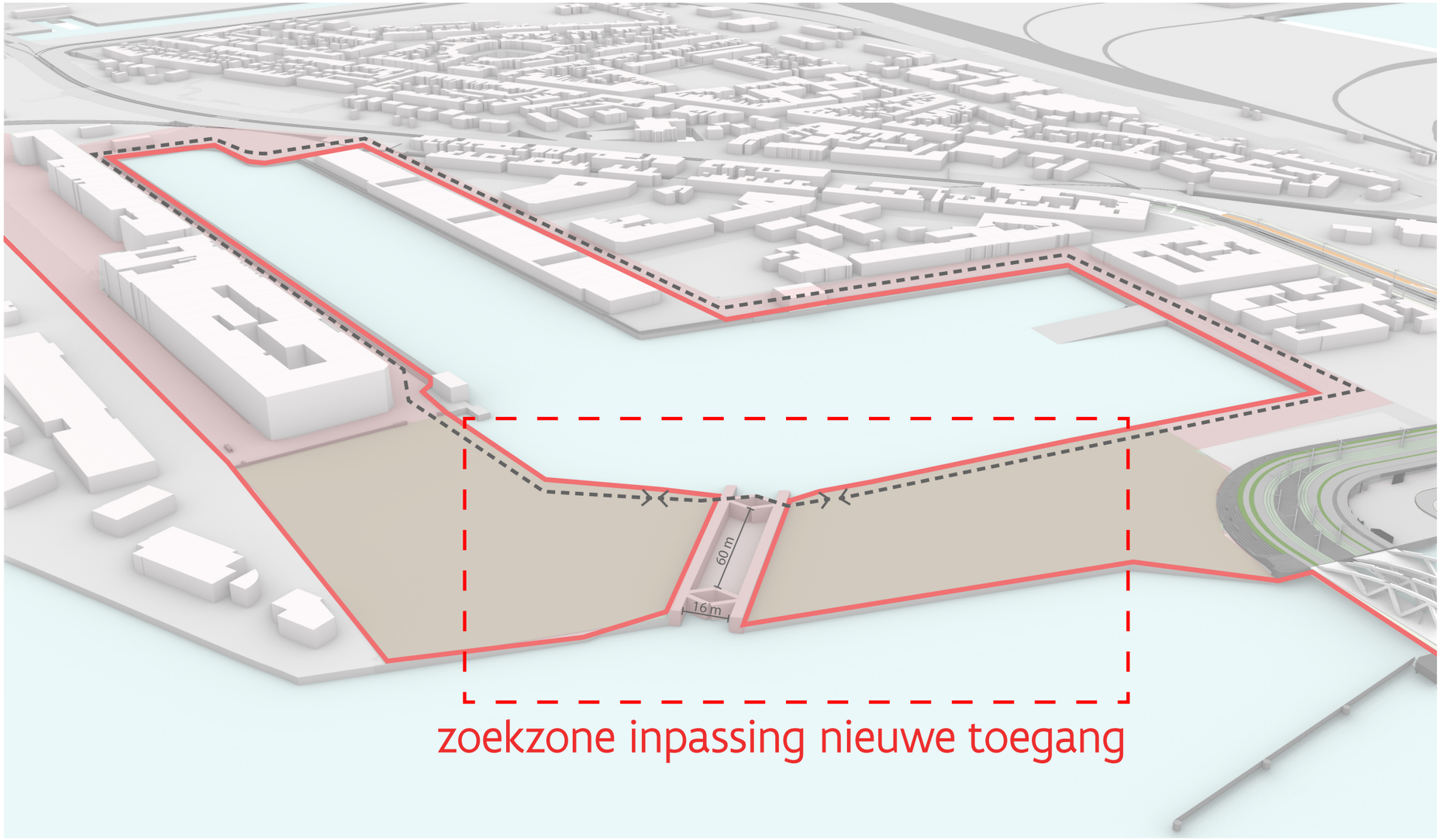


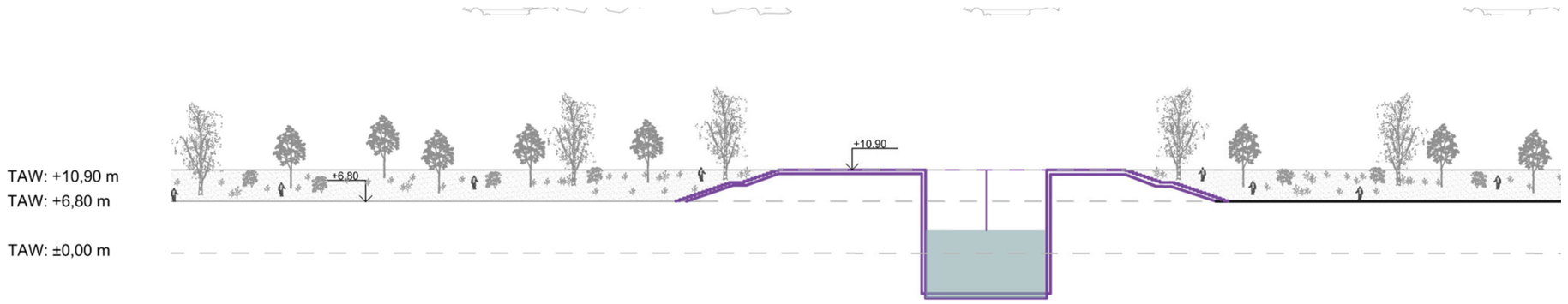


In dit pad wordt geopteerd om de voorhaven in open verbinding met de zee te houden tot en met +3m ZSS. In de jachthaven bieden de MPKV-maatregelen bescherming tot en met +0,4m ZSS. Om de jachthaven en omliggende bebouwing te beschermen tot en met +2m ZSS wordt hier geopteerd om een sluis aan te leggen in de havenmond van de jachthaven. Om bescherming te blijven bieden bij nog hogere ZSS, dient de sluis verhoogd te worden.

OPEN VOORHAVEN + SLUIS JACHTHAVEN

inpassing sluis | Voorbeelduitwerking





RESULTERENDE ZONE VOOR BESCHERMINGSLINT

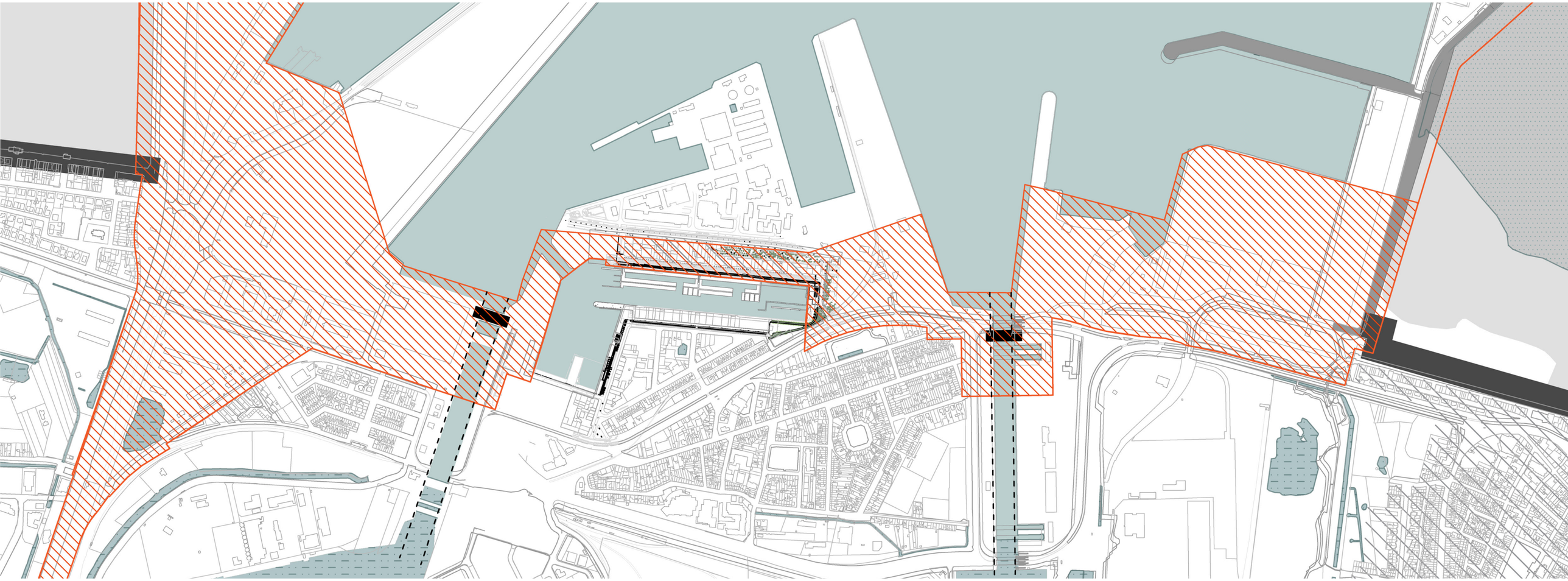


behoud huidig beschermingsniveau in de voorhaven (<1000 jaar)

bescherming tegen 1000-jarige storm - zeewaartse afbakening flexibel (rode stippellijn)

OPEN VOORHAVEN + SLUIS JACHTHAVEN

inzoom op lint thv Kustlaan

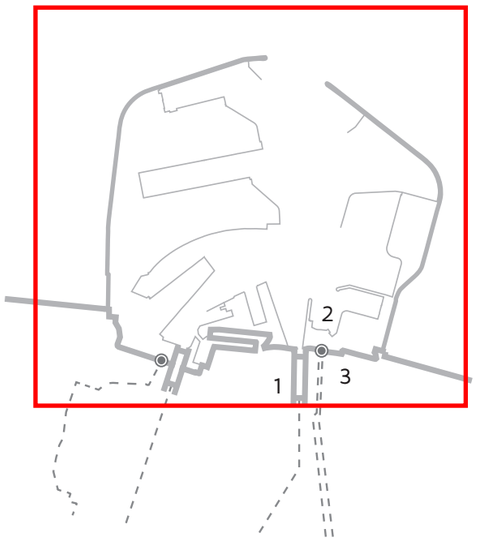


PAD “VOORHAVEN: OPEN & JACHTHAVEN: STORMVLOEDKERING”

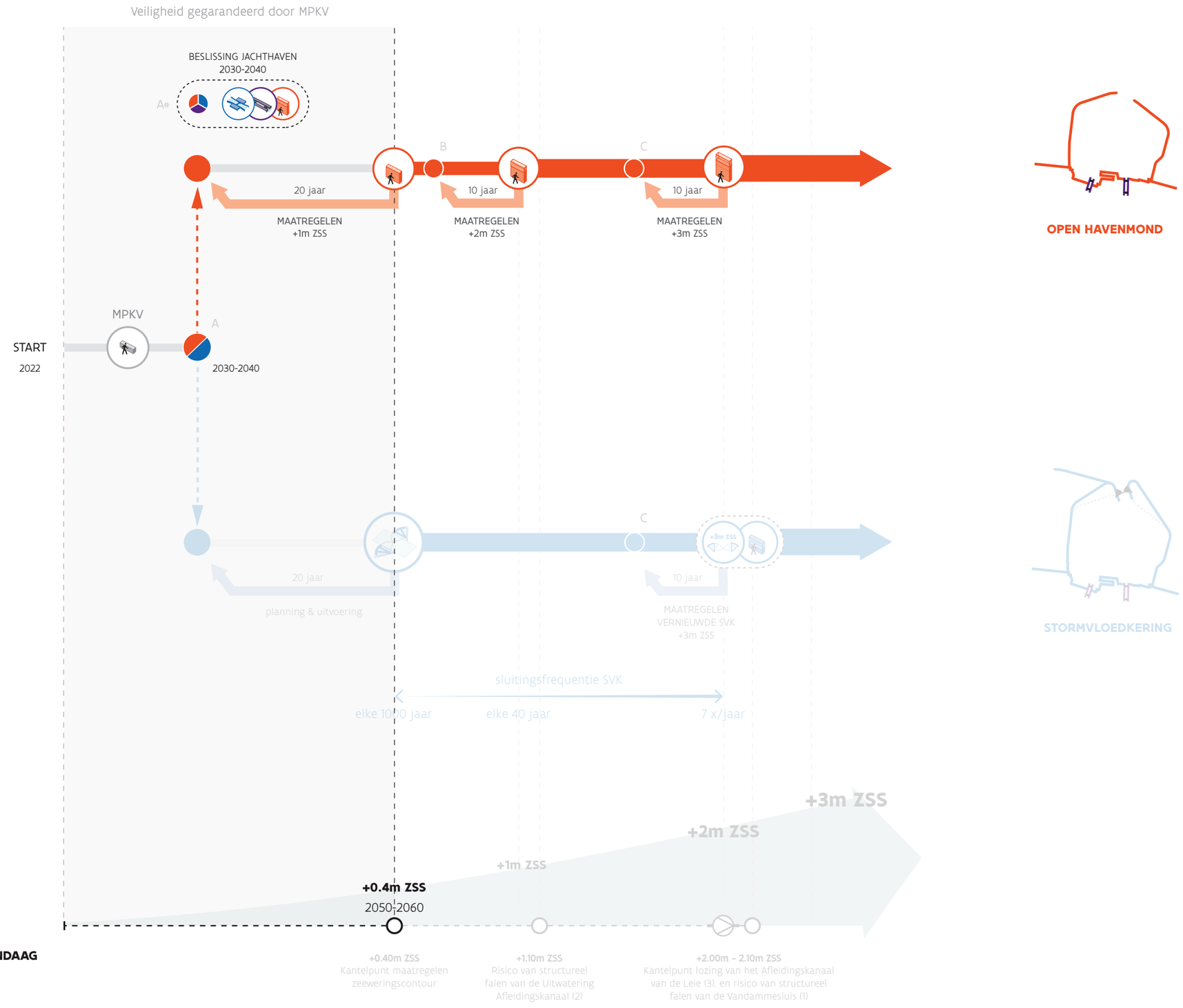
Zeebrugge

OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

roadmap voorhaven

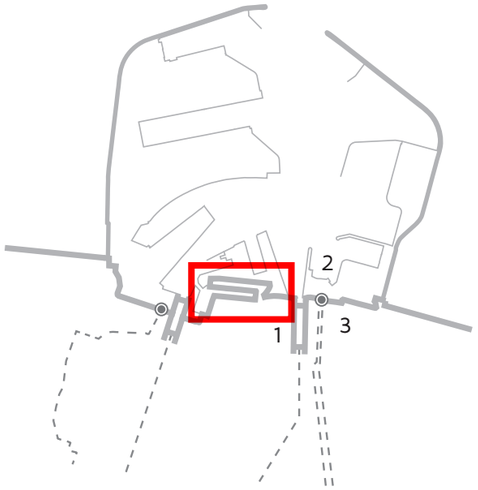


huidige situatie
MPKV



OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

roadmap jachthaven



huidige situatie
MPKV

Veiligheid gegarandeerd door MPKV

START
2022

MPKV

A*

BESLISSING JACHTHAVEN
2030-2040

B

C

20 jaar

MAATREGELEN
+1m ZSS

10 jaar

MAATREGELEN
+2m ZSS

10 jaar

MAATREGELEN
+3m ZSS

S

OPEN HAVENMOND

C

20 jaar

planning & uitvoering

UPGRADE SLUIS
+3m ZSS

sluitingsfrequentie SVK

elke 1000 jaar

elke 40 jaar

7 x/jaar

C

+3m ZSS

20 jaar

planning & uitvoering

MAATREGELEN
VERNIEUWDE SVK
+3m ZSS

SVK

+3m ZSS

+2m ZSS

+1m ZSS

+0.4m ZSS
2050-2060

VANDAAG

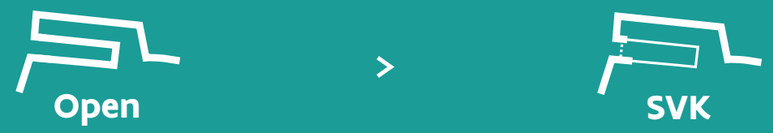
+0.40m ZSS
Kantelpunt maatregelen
zeeweringscontour

+1.10m ZSS
Risico van structureel
falen van de Uitwatering
Afleidingskanaal (2)

+2.00m - 2.10m ZSS
Kantelpunt lozing van het Afleidingskanaal
van de Leie (3), en risico van structureel
falen van de Vandammesluis (1)



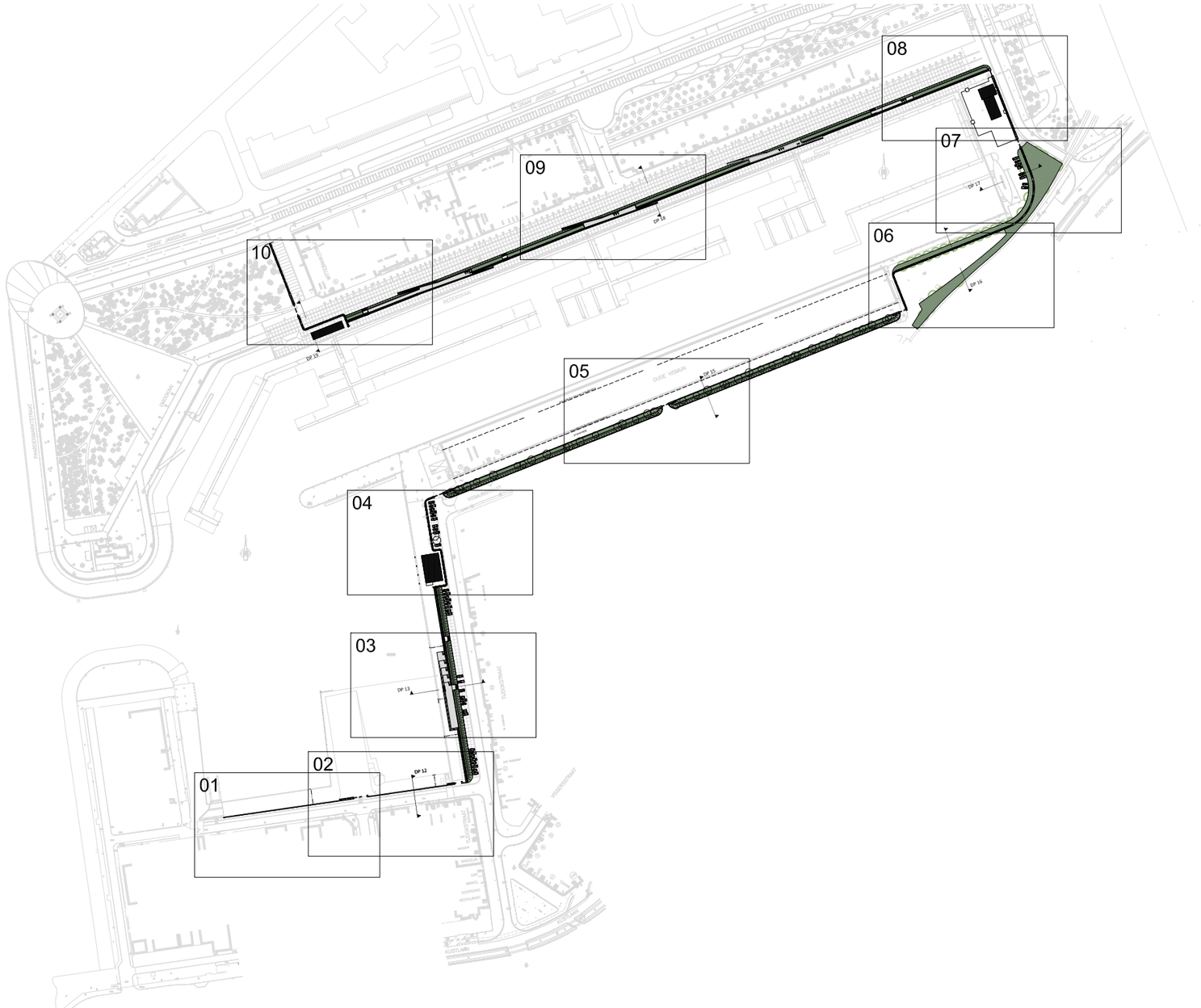
In dit pad wordt geopteerd om de voorhaven in open verbinding met de zee te houden tot en met +3m ZSS. In de jachthaven bieden de MPKV-maatregelen bescherming tot en met +0,4m ZSS. In combinatie met deze maatregelen, kan een nieuw te bouwen SVK bescherming bieden tot en met +2m ZSS, op voorwaarde dat de sluitingsfrequentie van deze SVK toeneemt (tot 7x per jaar bij +2m ZSS). Bij een nog hogere ZSS dienen zowel de SVK als de MPKV-maatregelen verder opgehoogd te worden.



In het kader van Masterplan Kustveiligheid worden zeeweringsmaatregelen ingepland rondom de jachthaven. Deze illustreren we hierna. Bovenop deze (geplande) maatregelen hebben we een 'adaptief' scenario geprojecteerd: 'wat als we bij een toenemende ZSS verder bouwen op deze (geplande) maatregelen?' Met dit ontwerpend onderzoek willen we aantonen dat met een verdere ophoging van deze maatregelen de grenzen van de ruimtelijke draagkracht bereikt worden; de haven wordt immers afgescheiden van haar omgeving... Het is daarom wenselijk tijdig over te schakelen op een SVK.

OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

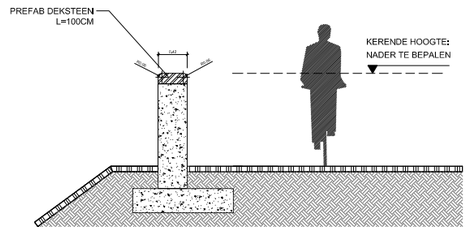
voorliggend project jachthaven, volgens plan West 8

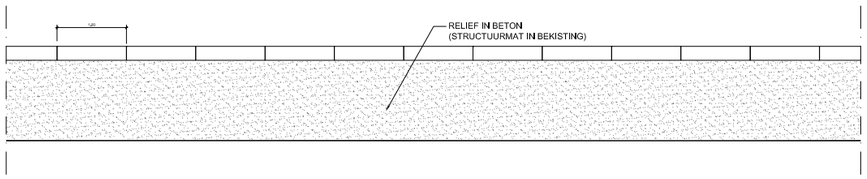


OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

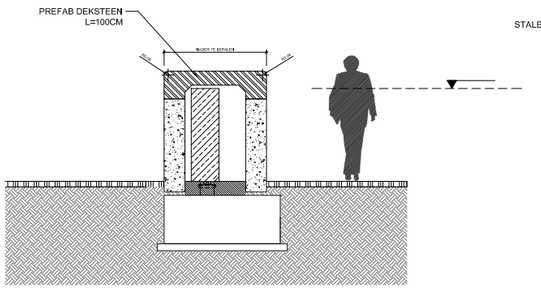
voorliggend project jachthaven, volgens plan West 8 - basisscenario

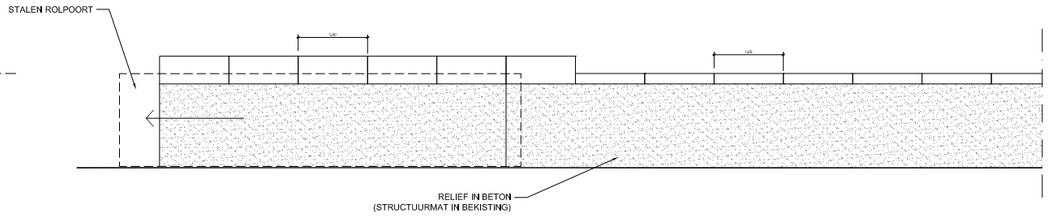
A



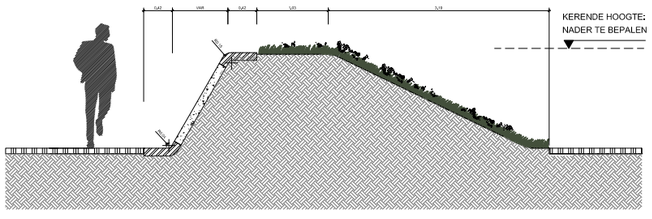


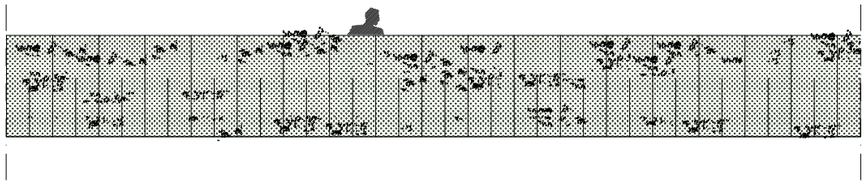
B



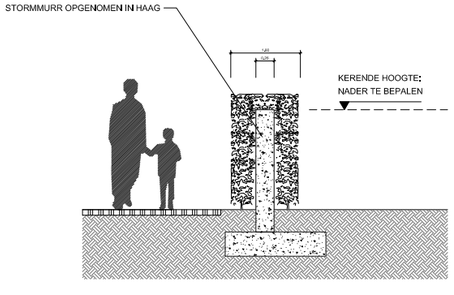


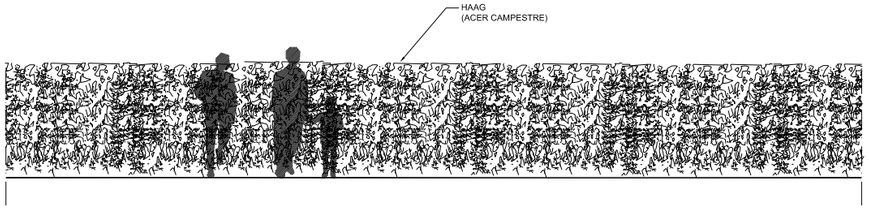
C

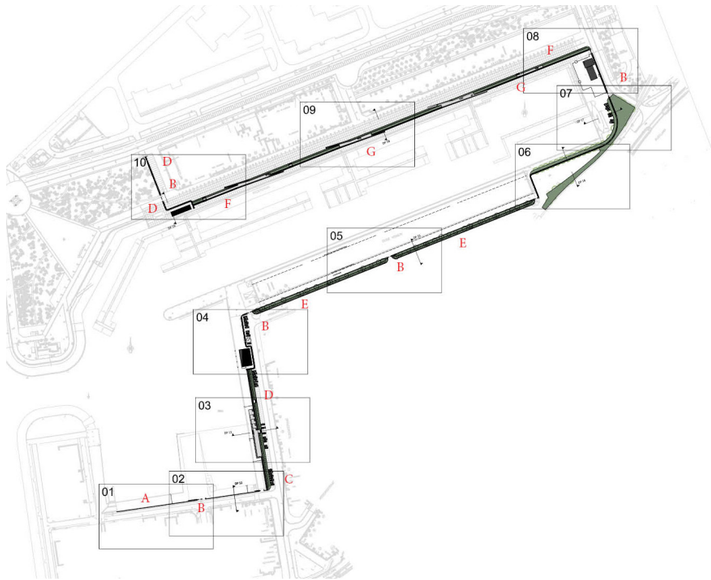




D



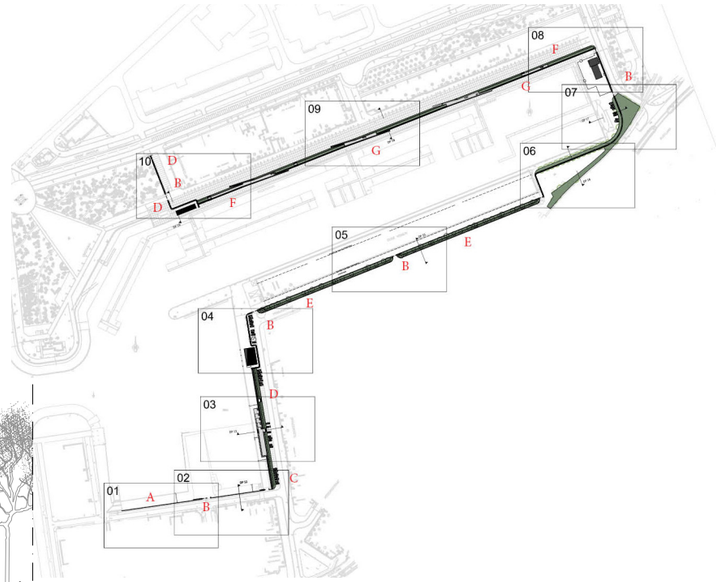




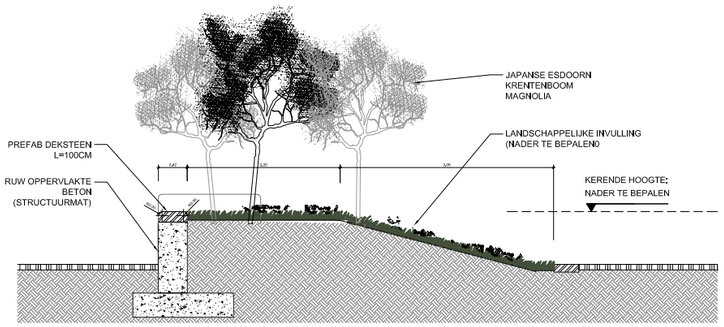
Zone	BASISSCENARIO Kruinpeilen
A	+7.94 mTAW
B	+8.04 mTAW
C	+7.76 - +7.95 mTAW
D	+7.95 mTAW
E	+7.71 mTAW

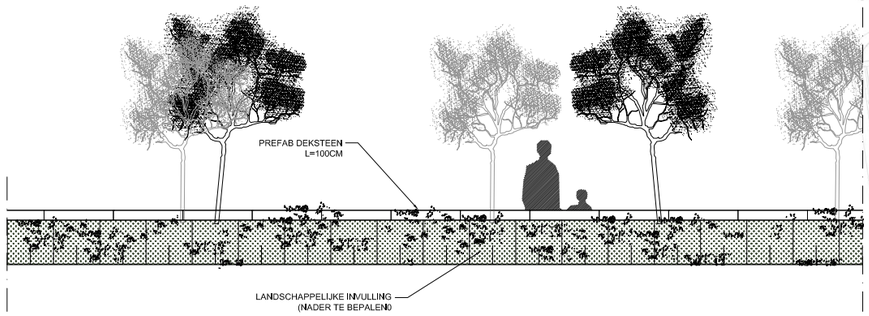
OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

voorliggend project jachthaven, volgens plan West 8 - basisscenario

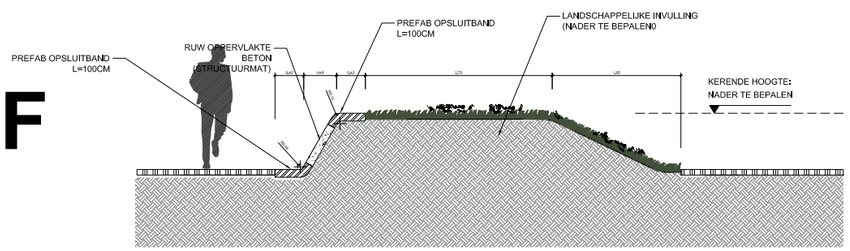


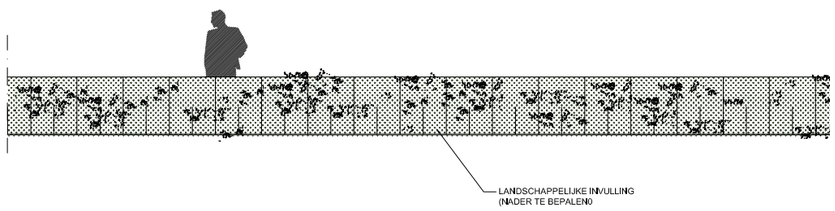
E



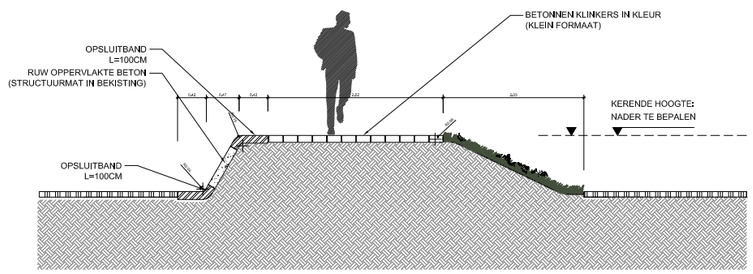


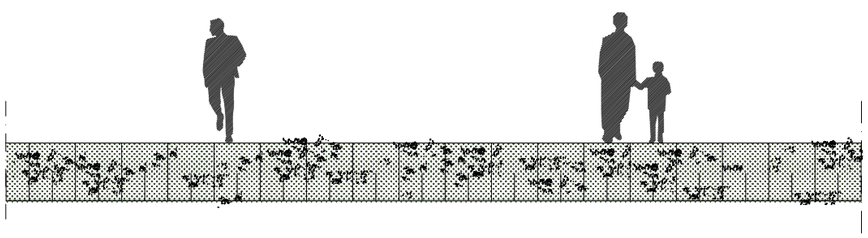
F





G

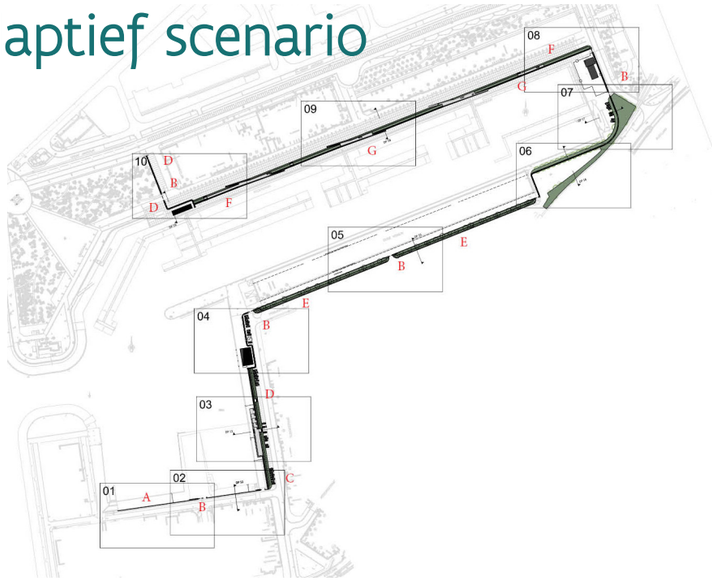




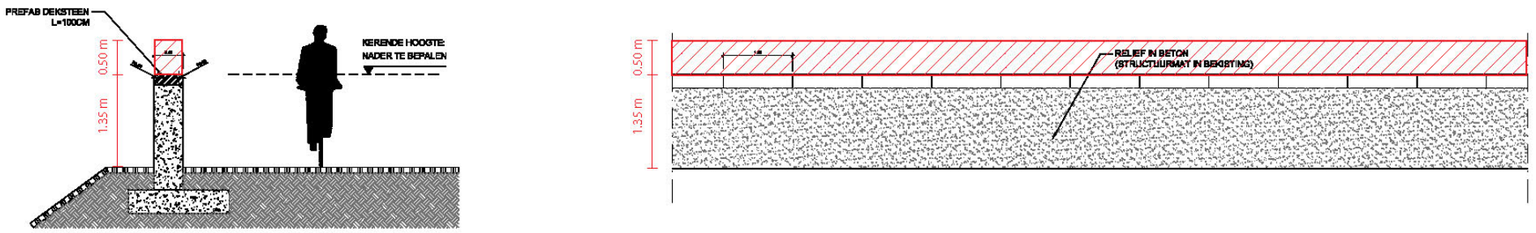
Zone	BASISSCENARIO Kruinpeilen
A	+7.94 mTAW
B	+8.04 mTAW
C	+7.76 - +7.95 mTAW
D	+7.95 mTAW
E	+7.71 mTAW

OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

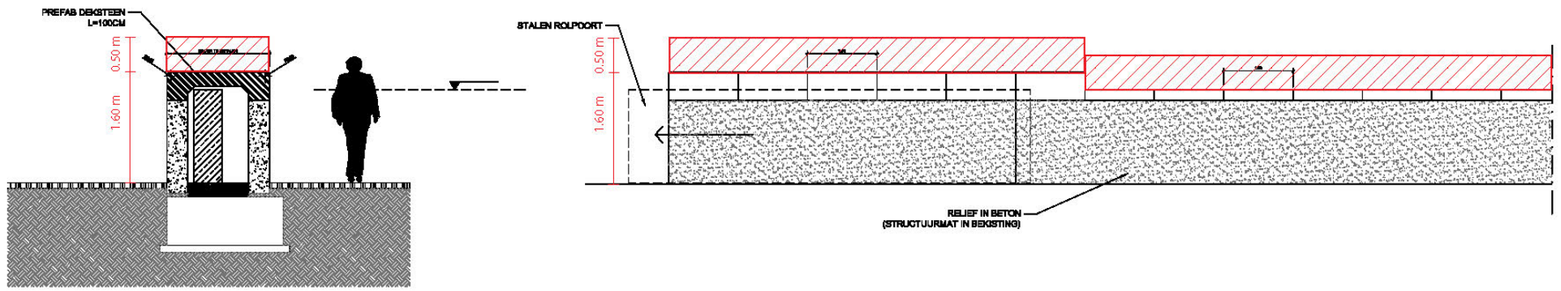
voorliggend project jachthaven, volgens plan West 8 - adaptief scenario



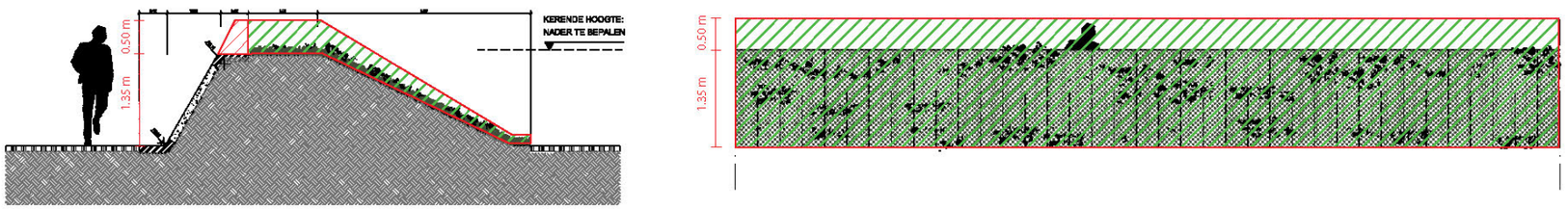
A



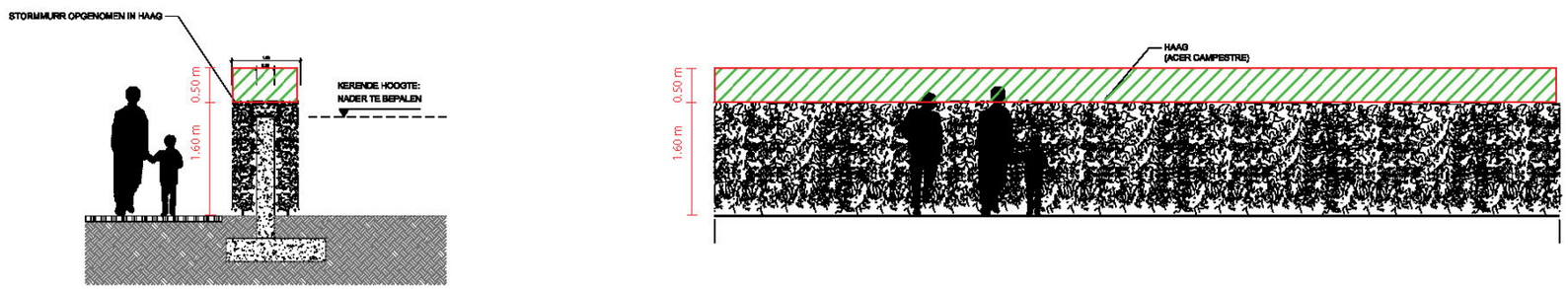
B



C



D



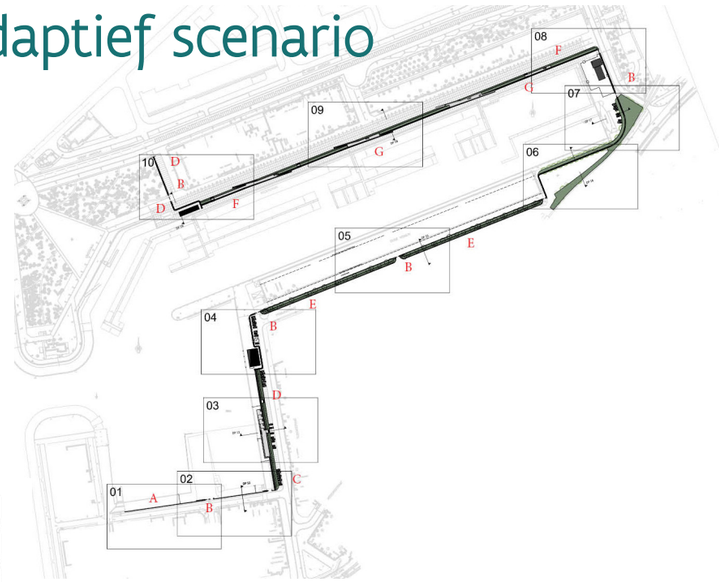
Zone	BASISSCENARIO Kruinpeilen
A	+7.94 mTAW
B	+8.04 mTAW
C	+7.76 - +7.95 mTAW
D	+7.95 mTAW
E	+7.71 mTAW

Zone	ADAPTIEF ONTWERP Kruinpeilen
A	+8.16 mTAW
B	+8.34 - +8.39 mTAW
C	+8.35 mTAW
D	+8.53 mTAW
E	+8.3 mTAW

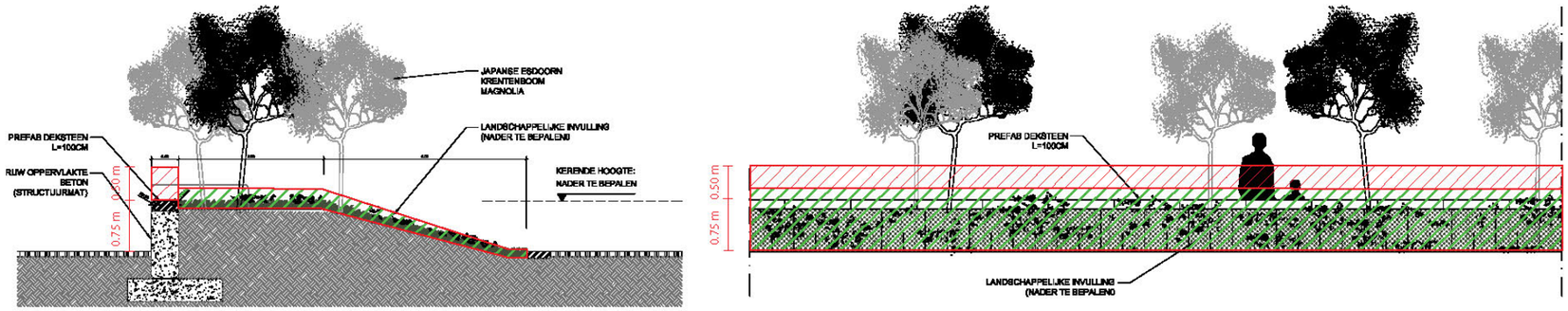
De rood gearceerde maatregelen passen binnen een adaptief scenario waarbij verder gebouwd wordt op de maatregelen die gepland worden in het kader van MPKV.

OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

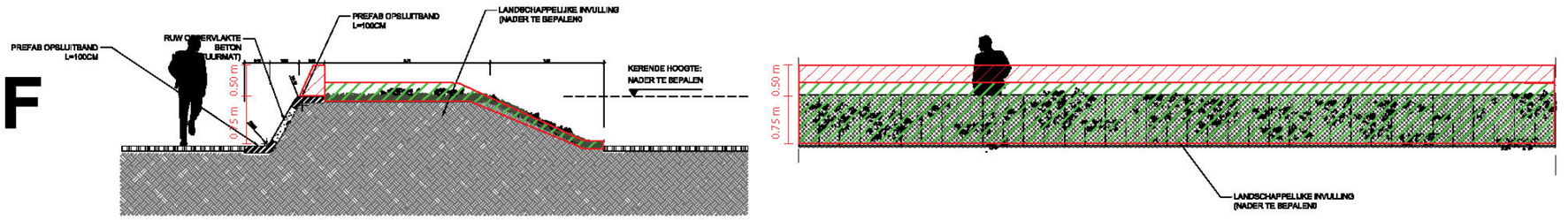
voorliggend project jachthaven, volgens plan West 8 - adaptief scenario



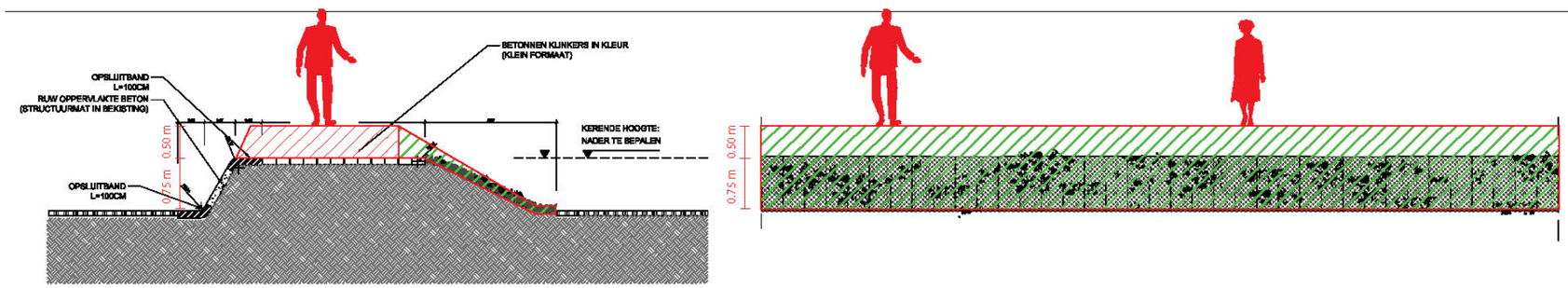
E



F



G



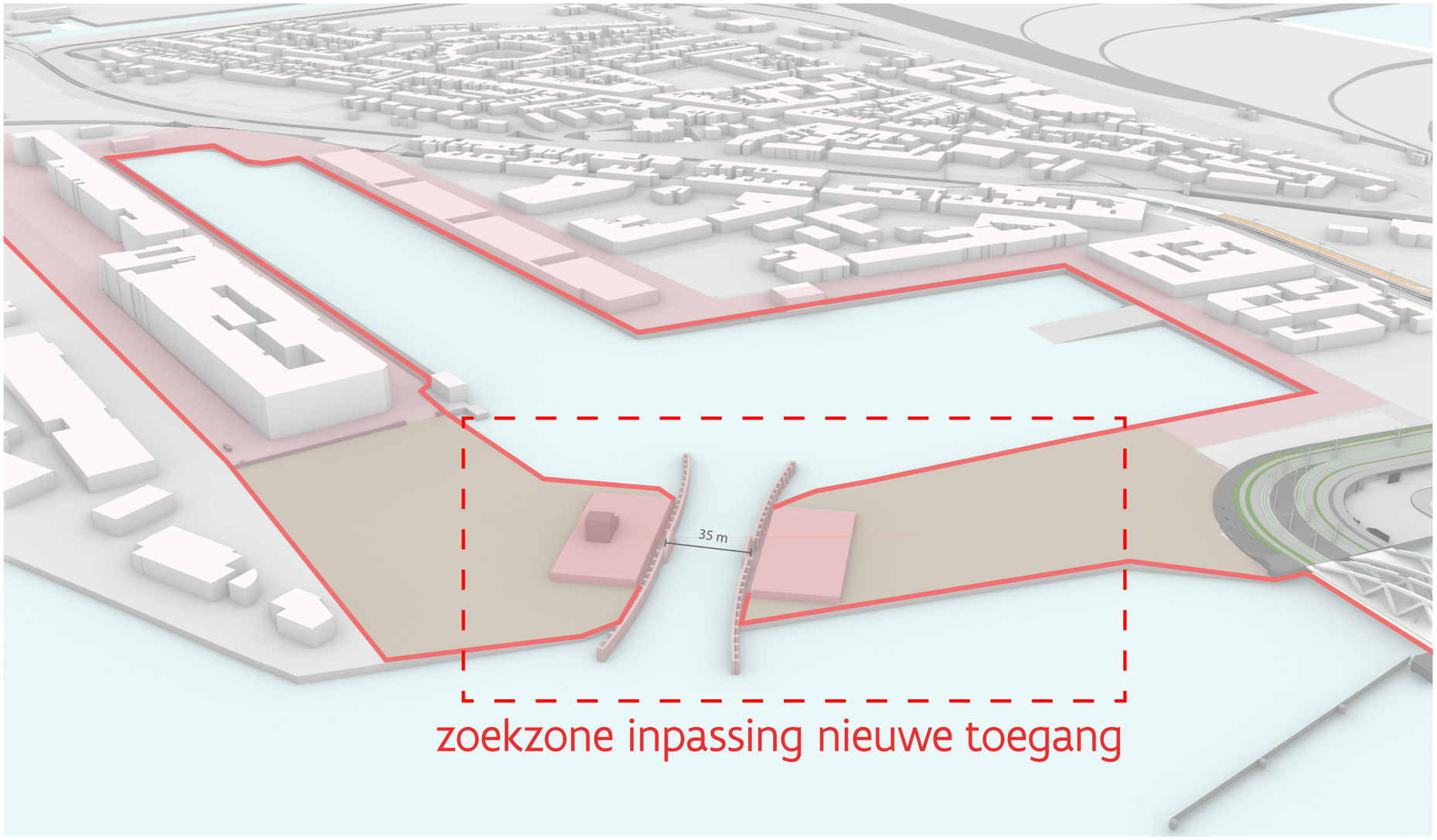
Zone	BASISSCENARIO Kruinpeilen
A	+7.94 mTAW
B	+8.04 mTAW
C	+7.76 - +7.95 mTAW
D	+7.95 mTAW
E	+7.71 mTAW

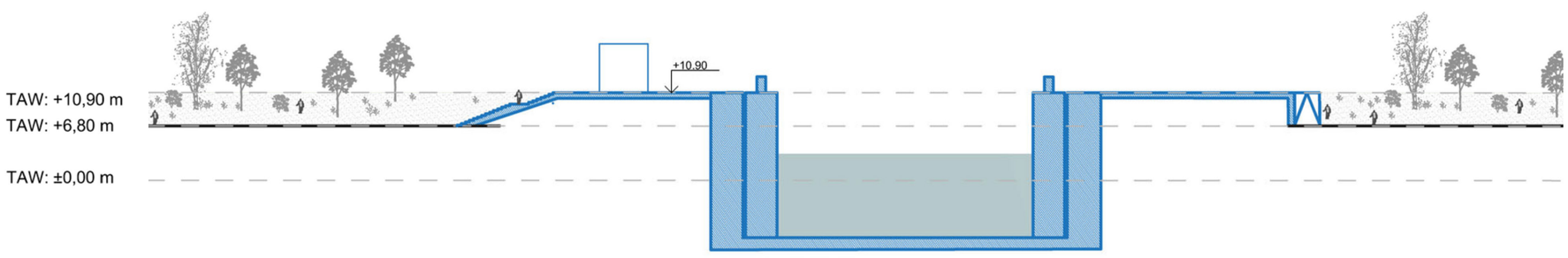
Zone	ADAPTIEF ONTWERP Kruinpeilen
A	+8.16 mTAW
B	+8.34 - +8.39 mTAW
C	+8.35 mTAW
D	+8.53 mTAW
E	+8.3 mTAW

De rood gearceerde maatregelen passen binnen een adaptief scenario waarbij verder gebouwd wordt op de maatregelen die gepland worden in het kader van MPKV.

OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

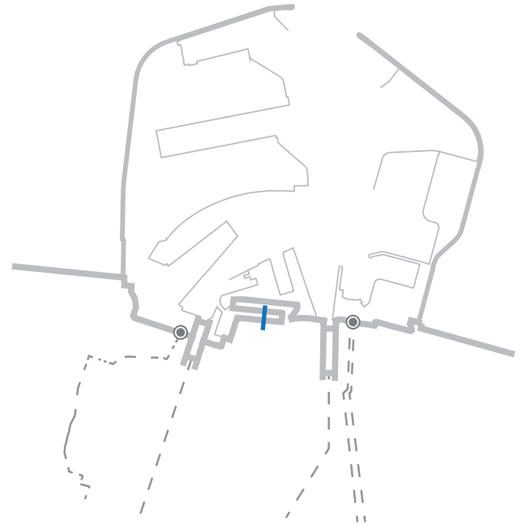
inpassing stormvloedkering | Voorbeelduitwerking

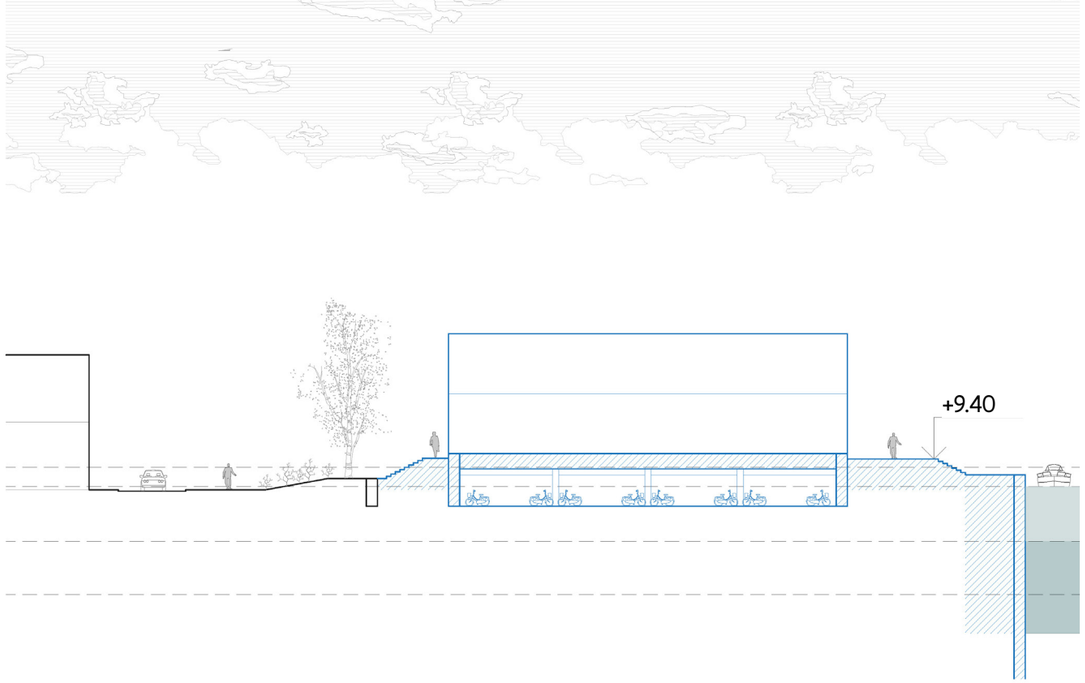




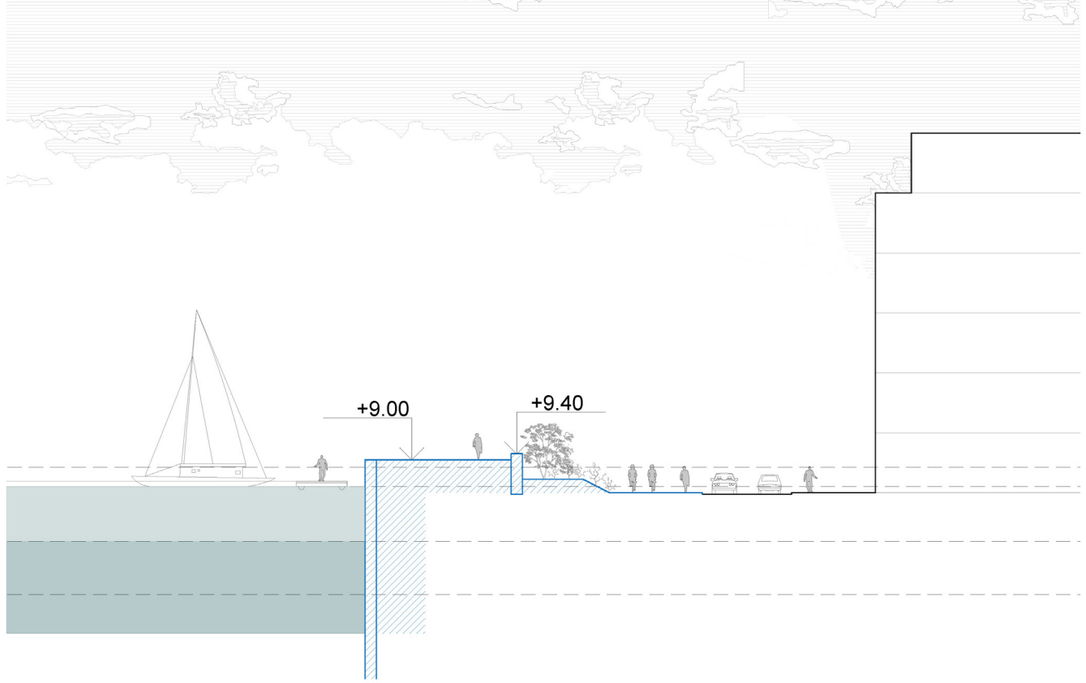
STORMVLOEDKERING

maatregelen +3m ZSS | Voorbeelduitwerking





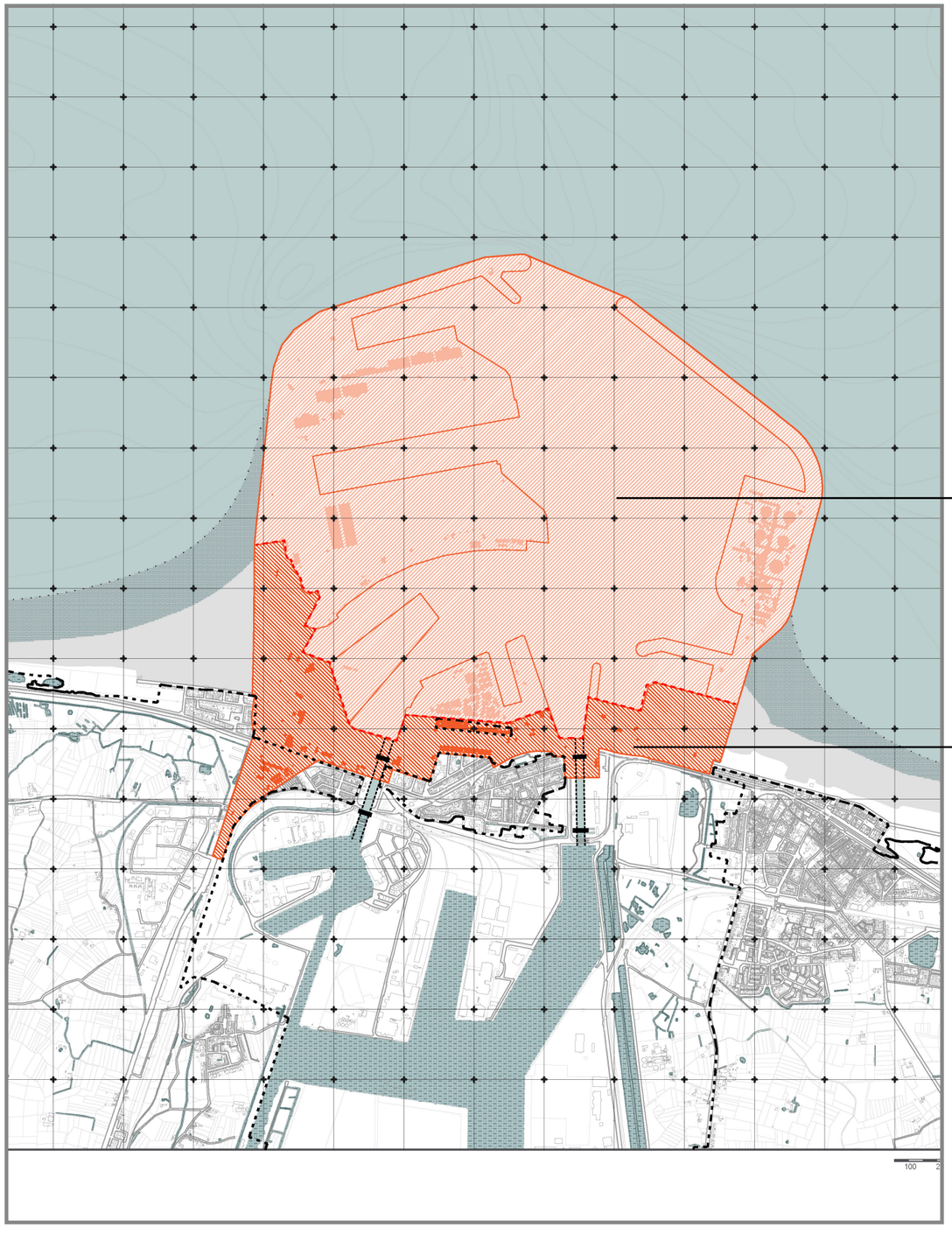
Doorsnede vismijnstraat, +3m ZSS



Doorsnede rederskaai, +3m ZSS

OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

lint

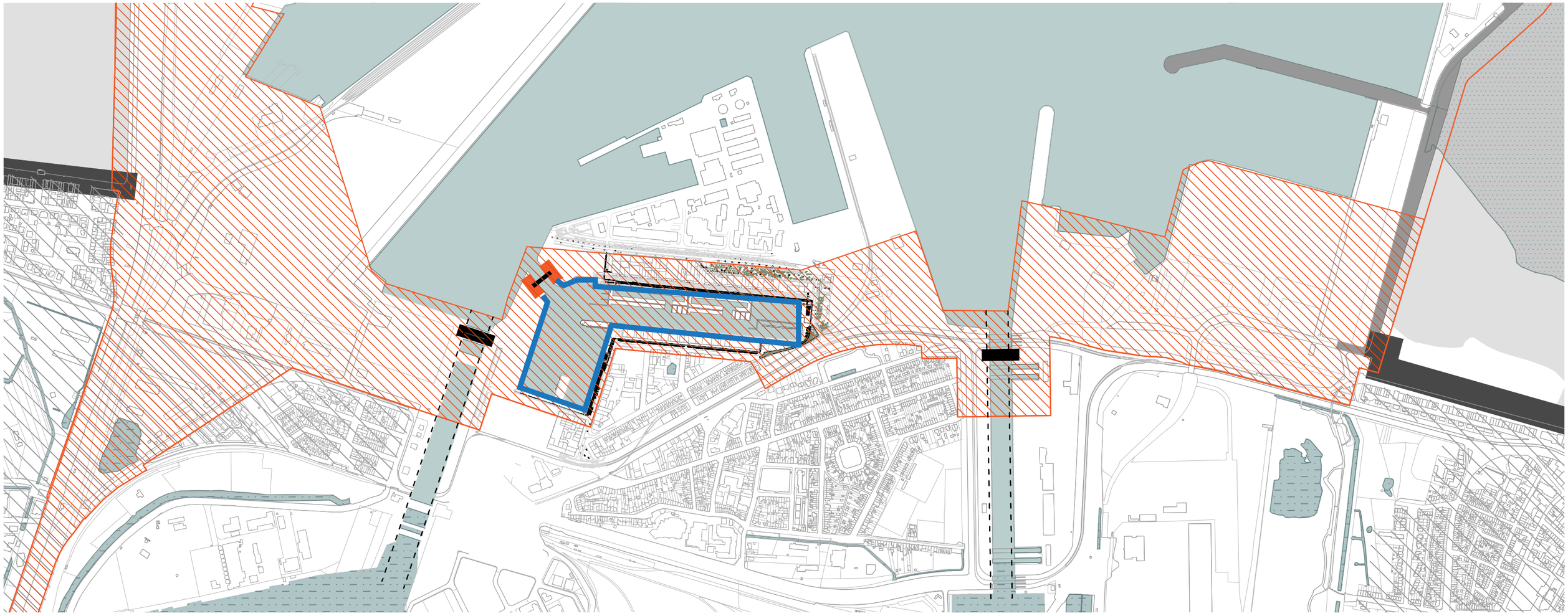


behoud huidig beschermingsniveau in de voorhaven (<1000 jaar)

bescherming tegen 1000-jarige storm - zeewaartse afbakening flexibel (rode stippellijn)

OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

inzoom op lint thv Kustlaan

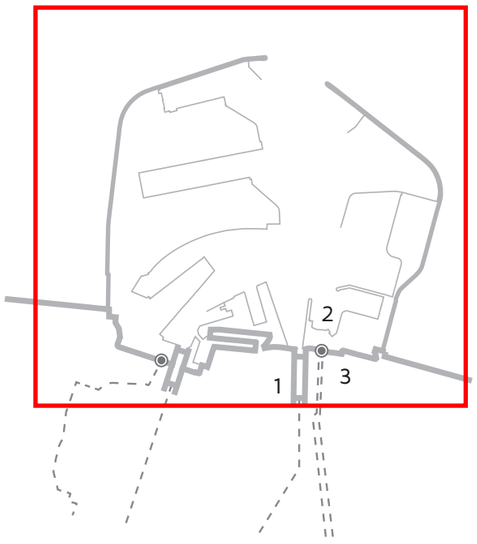


PAD “VOORHAVEN: OPEN & JACHTHAVEN: KEERSLUIS”

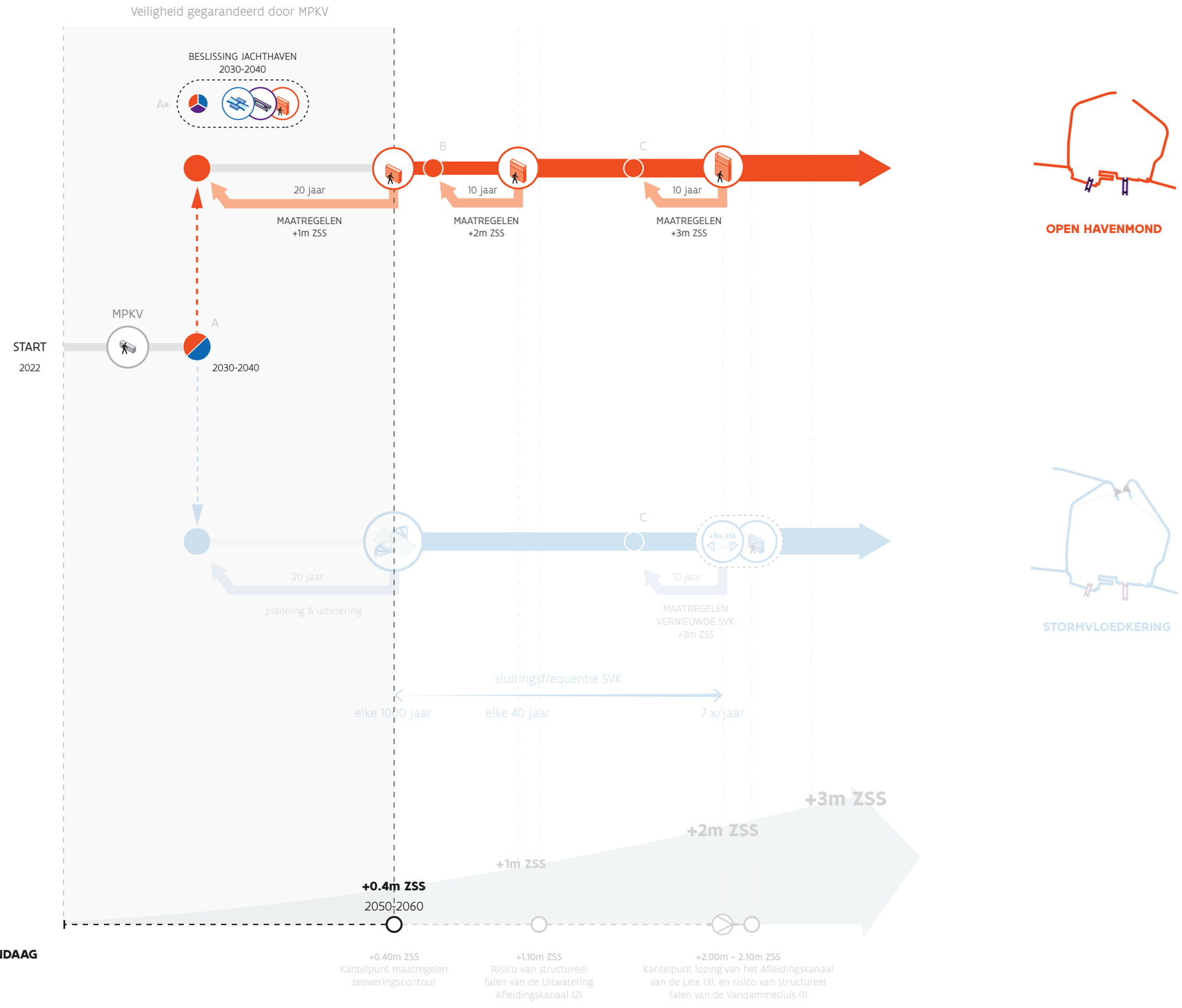
Zeebrugge

OPEN VOORHAVEN + STORMVLOEDKERING JACHTHAVEN

roadmap voorhaven



huidige situatie
MPKV

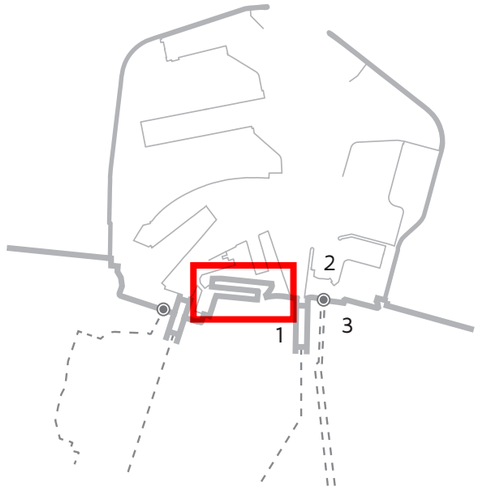


OPEN HAVENMOND

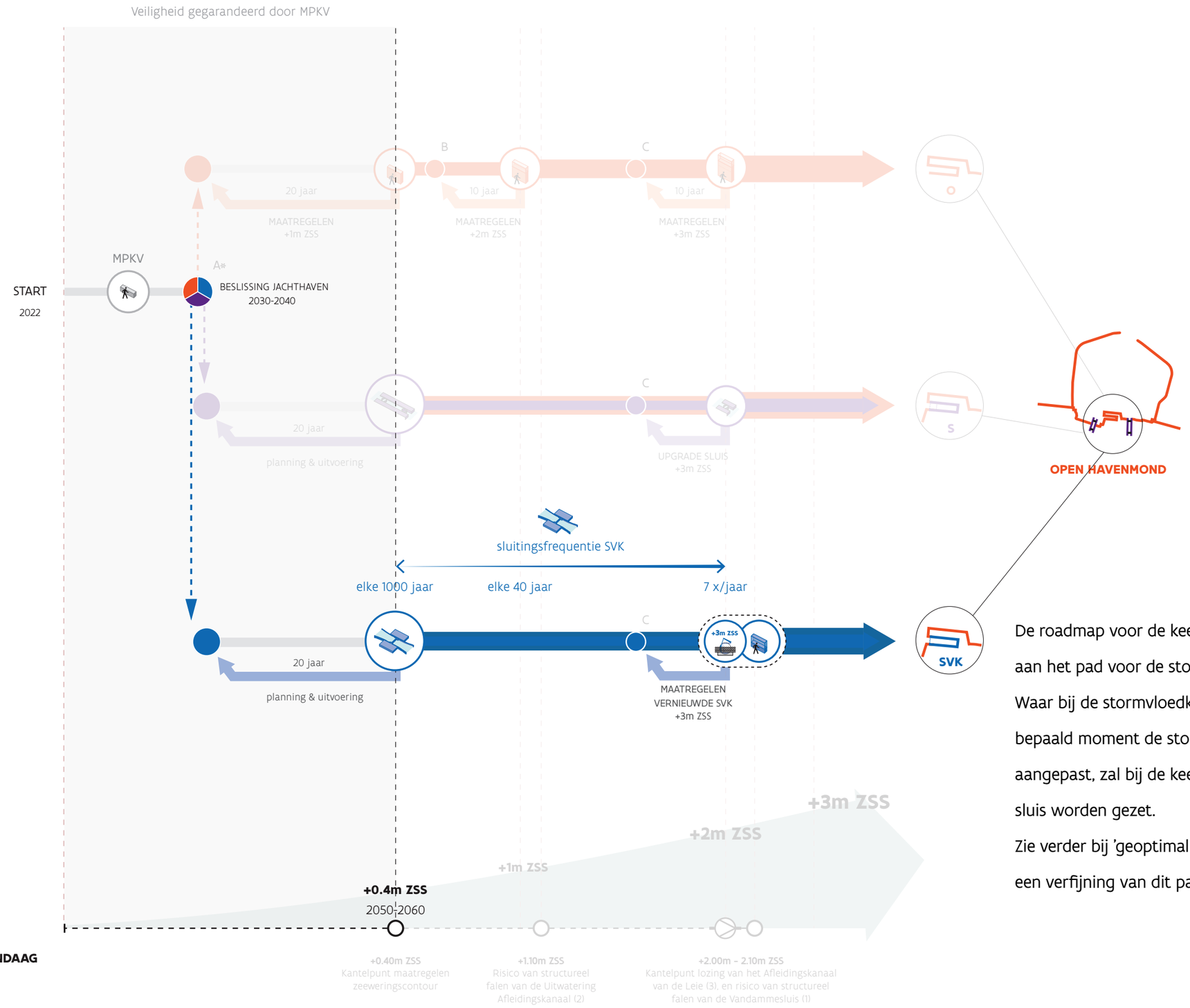
STORMVLOEDKERING

OPEN VOORHAVEN + KEERSLUIS JACHTHAVEN

roadmap jachthaven



huidige situatie
MPKV

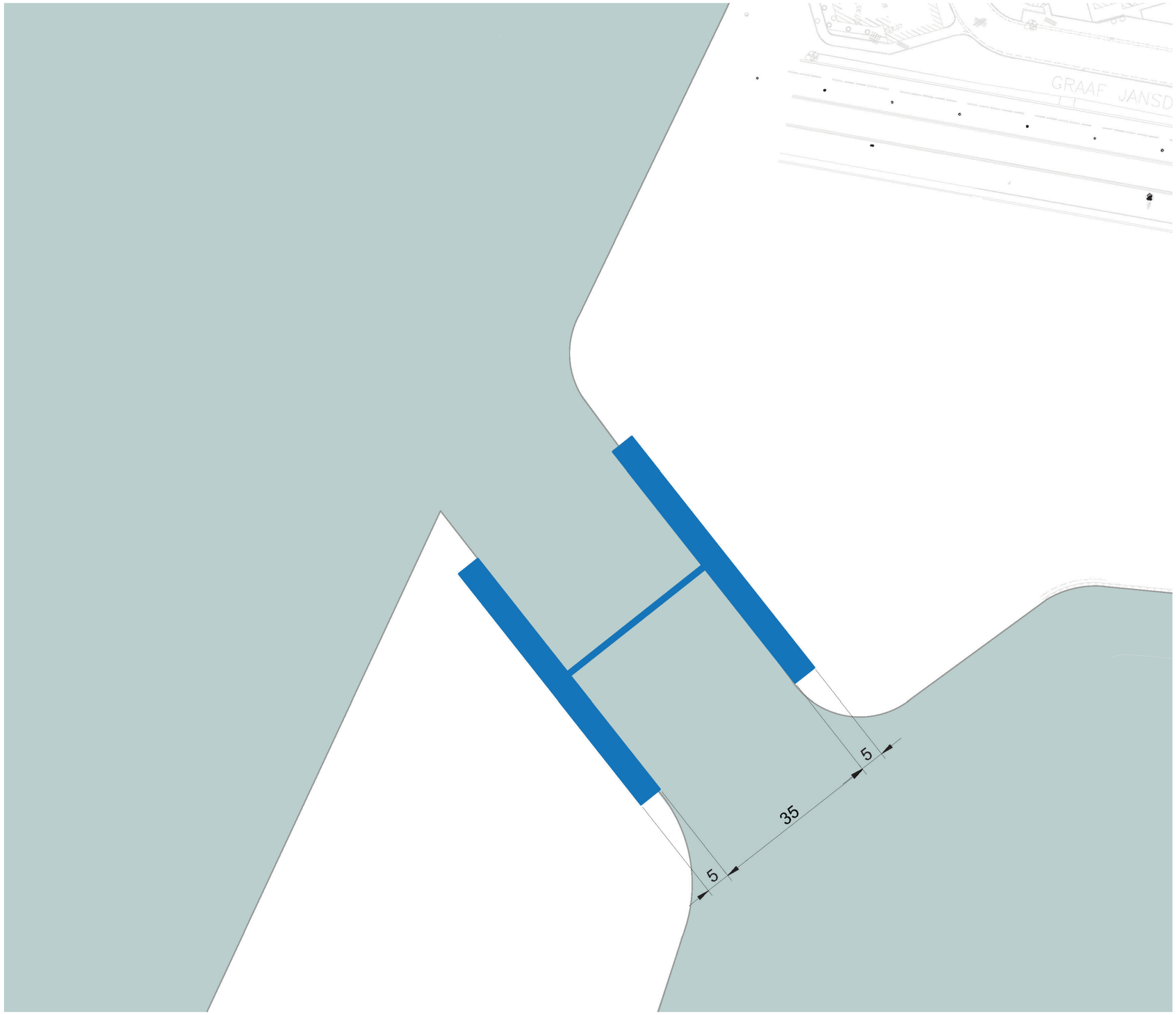


De roadmap voor de keersluis is gelijkaardig aan het pad voor de stormvloedkering.

Waar bij de stormvloedkering op een bepaald moment de stormvloedkering wordt aangepast, zal bij de keersluis de stap naar de sluis worden gezet.

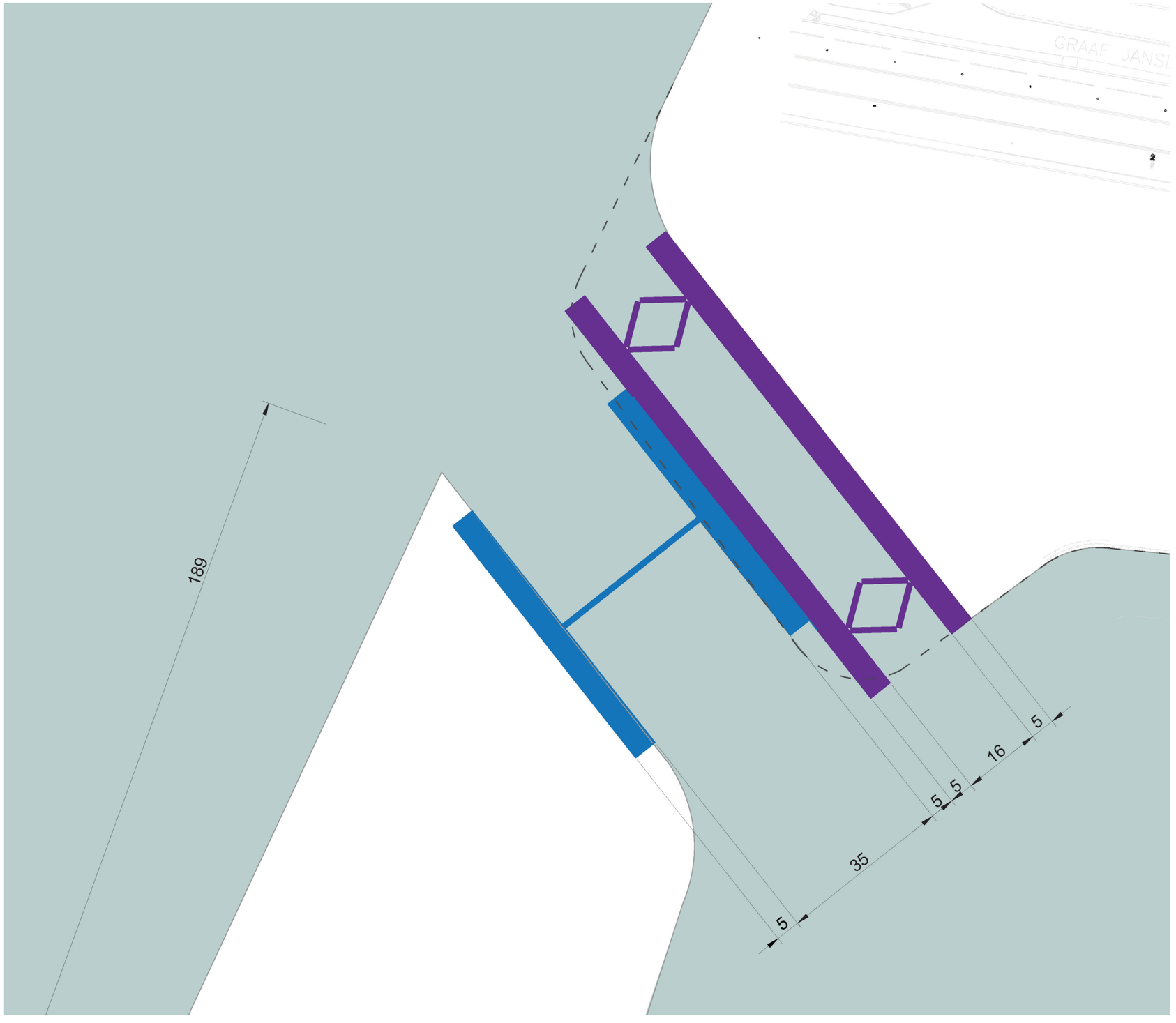
Zie verder bij 'geoptimaliseerde roadmaps' voor een verfijning van dit pad in de roadmap

KEERSLUIS - FASE 1



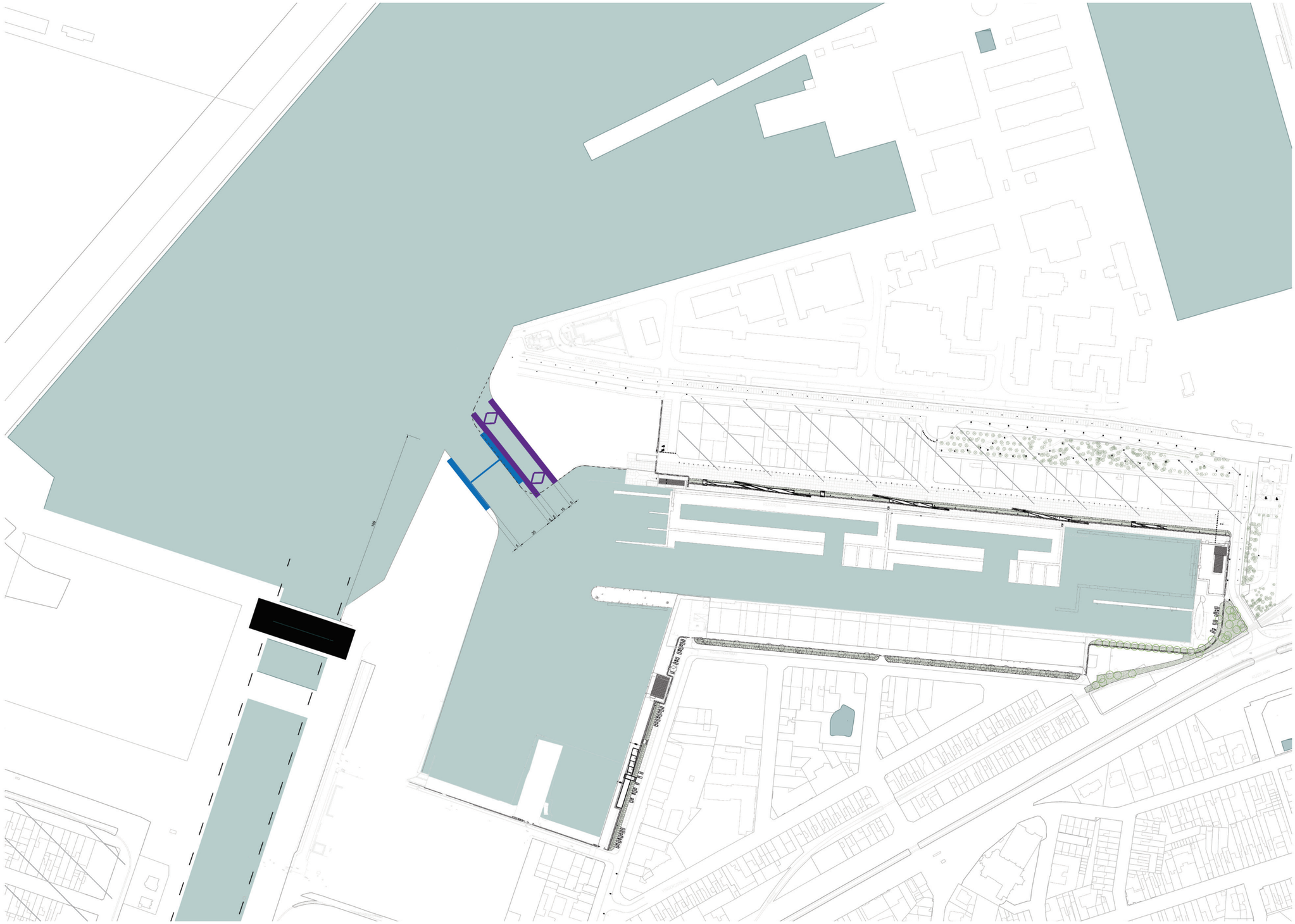
In een eerste fase werkt de keersluis als een gewone stormvloedkering. Schepen kunnen vrij in en uit de haven varen, de kering sluit wanneer te hoge waterstanden dat vereisen. Nodige aanpassingen een strekdammen kunnen al rekening houden met de later toe te voegen sluis.

KEERSLUIS - FASE 2



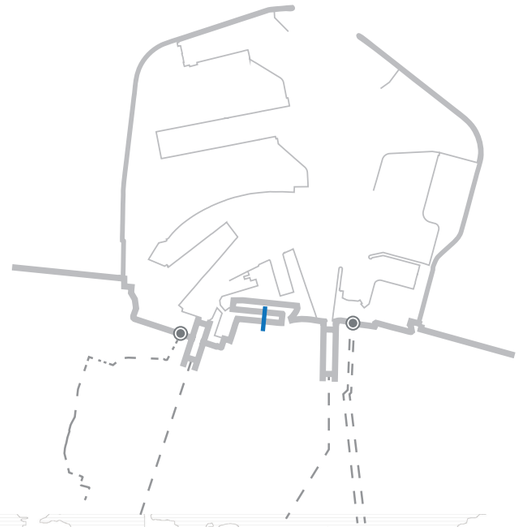
In een tweede fase wordt een sluis toegevoegd naast de stormvloedkering. Indien de stormvloedkering sluit, kunnen schepen nog steeds de haven in en uit varen middels de sluis. Bij een stijgende zeespiegel zal de kering steeds frequenter moeten sluiten, tot het punt waarbij de kering elk hoogwater dicht gaat.

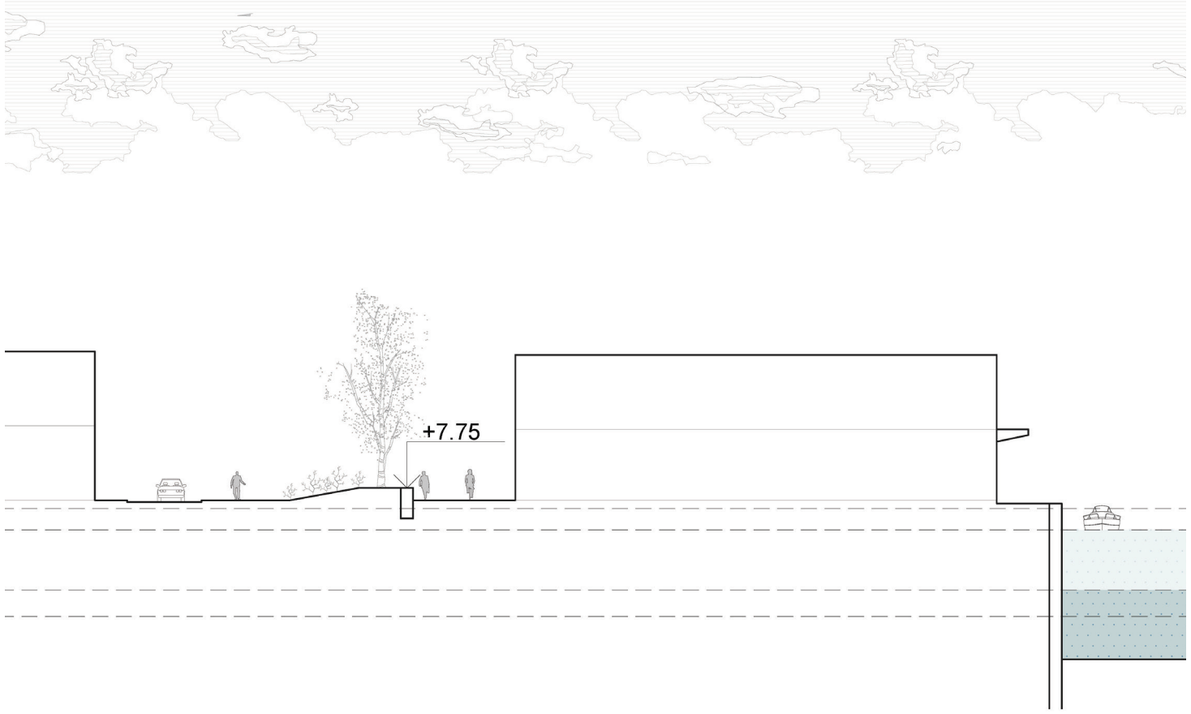
KEERSLUIS - FASE 2 - ZOOM OUT

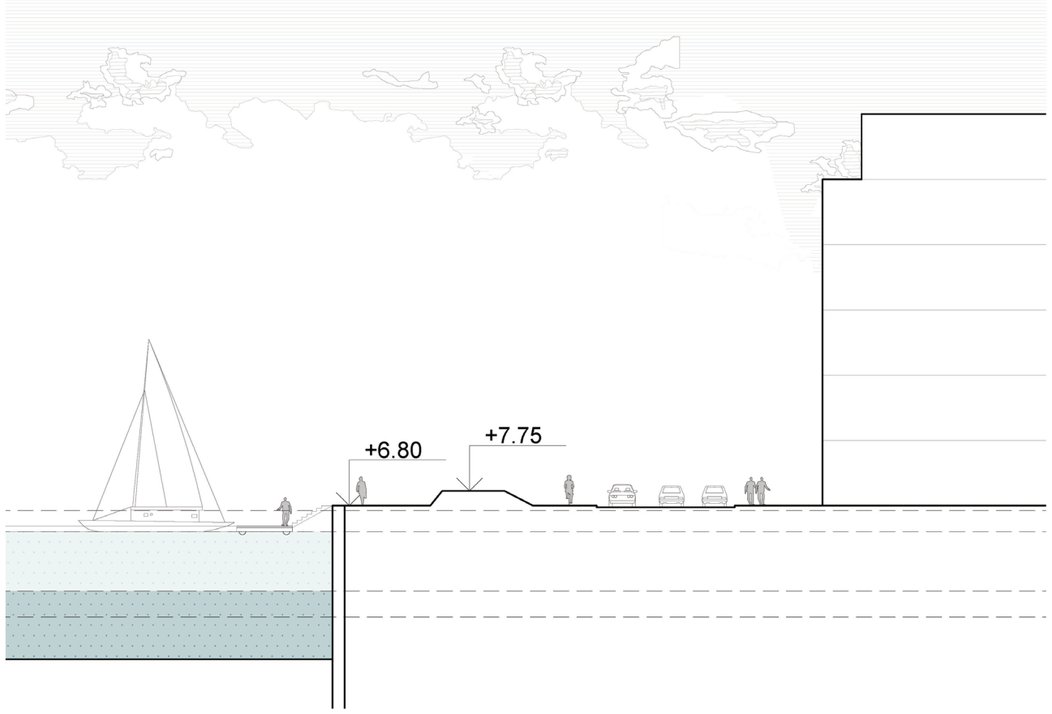


KEERSLUIS

Zeebrugge Marina - Oude vismijn en Rederskaai bij +1m ZSS (geen maatregelen nodig) | Voorbeelduitwerking

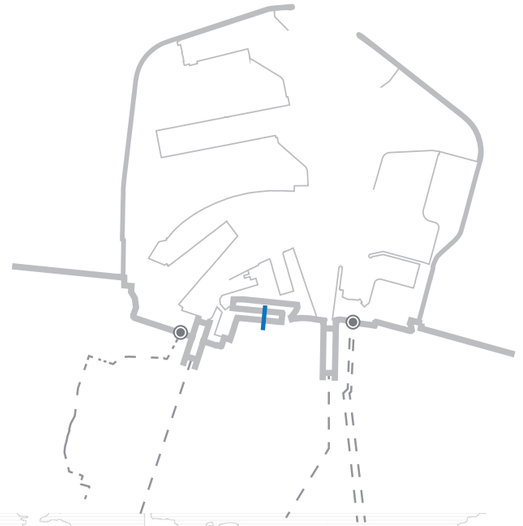


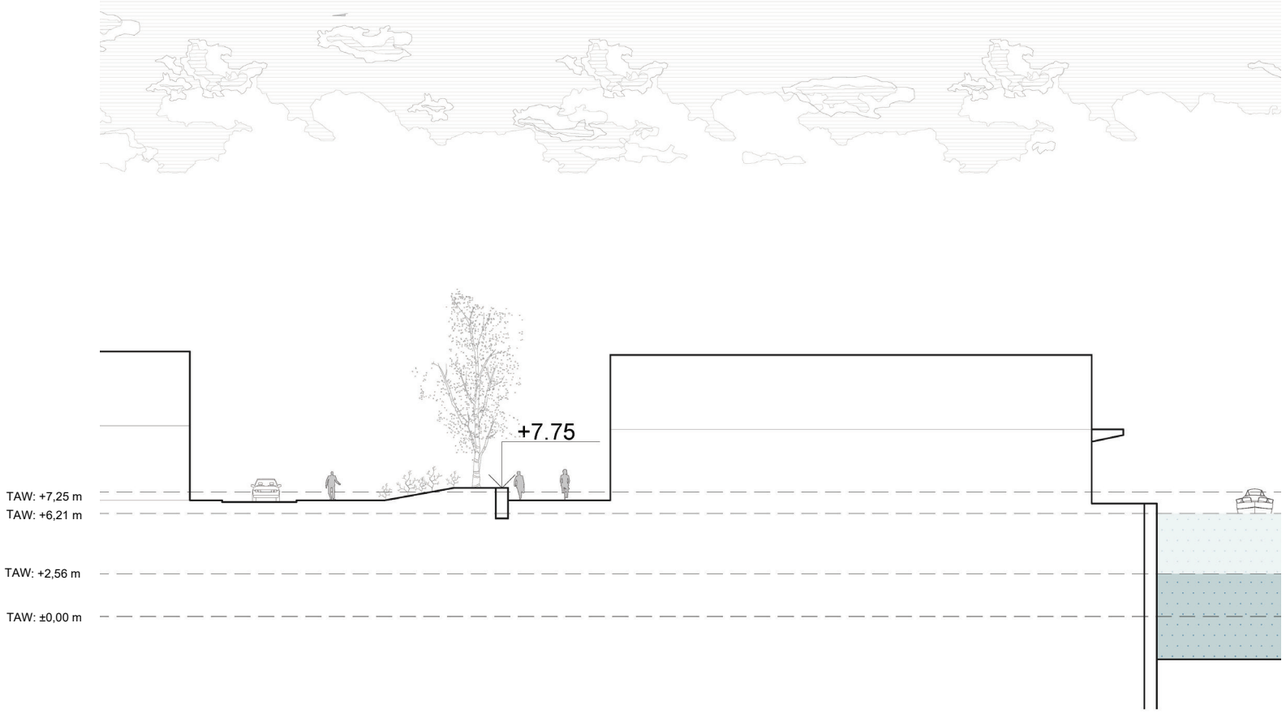


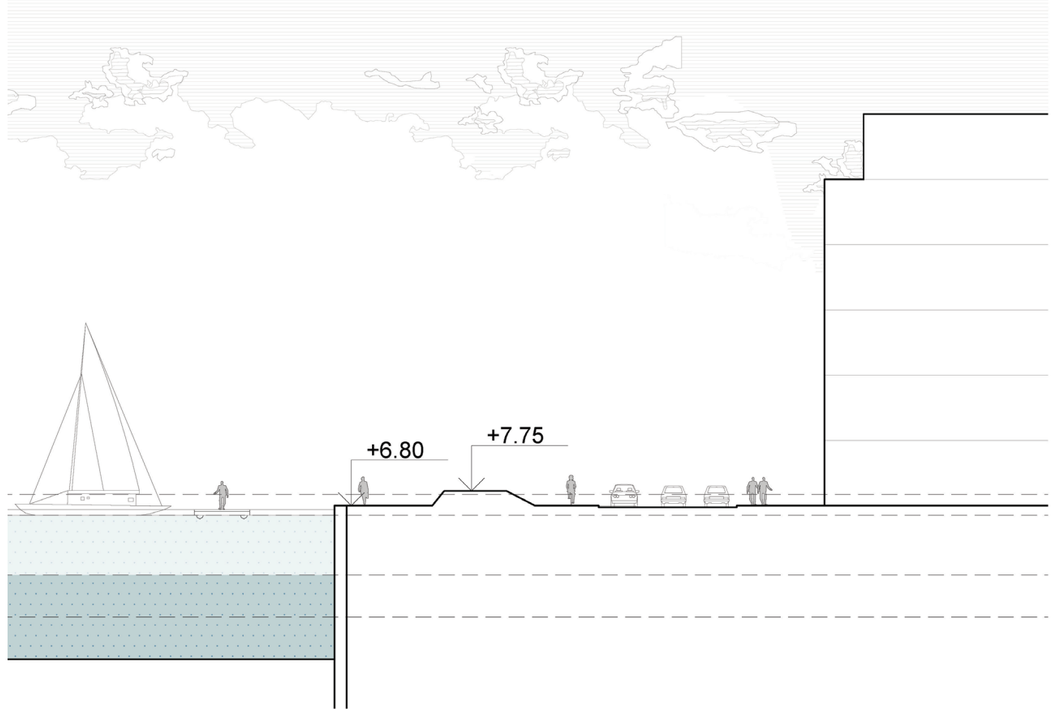


KEERSLUIS

Zeebrugge Marina - Oude vismijn en Rederskaai bij +2m ZSS (geen maatregelen nodig) | Voorbeelduitwerking

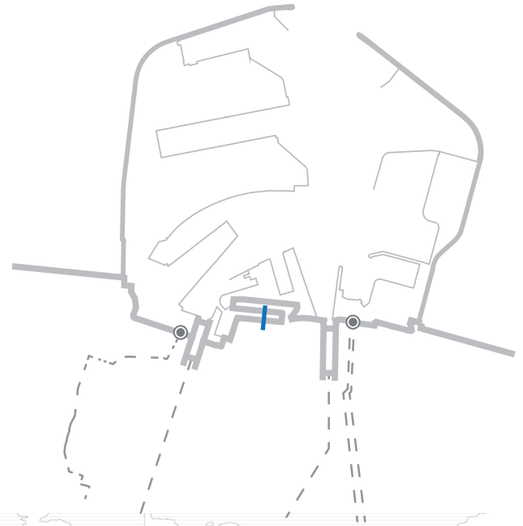


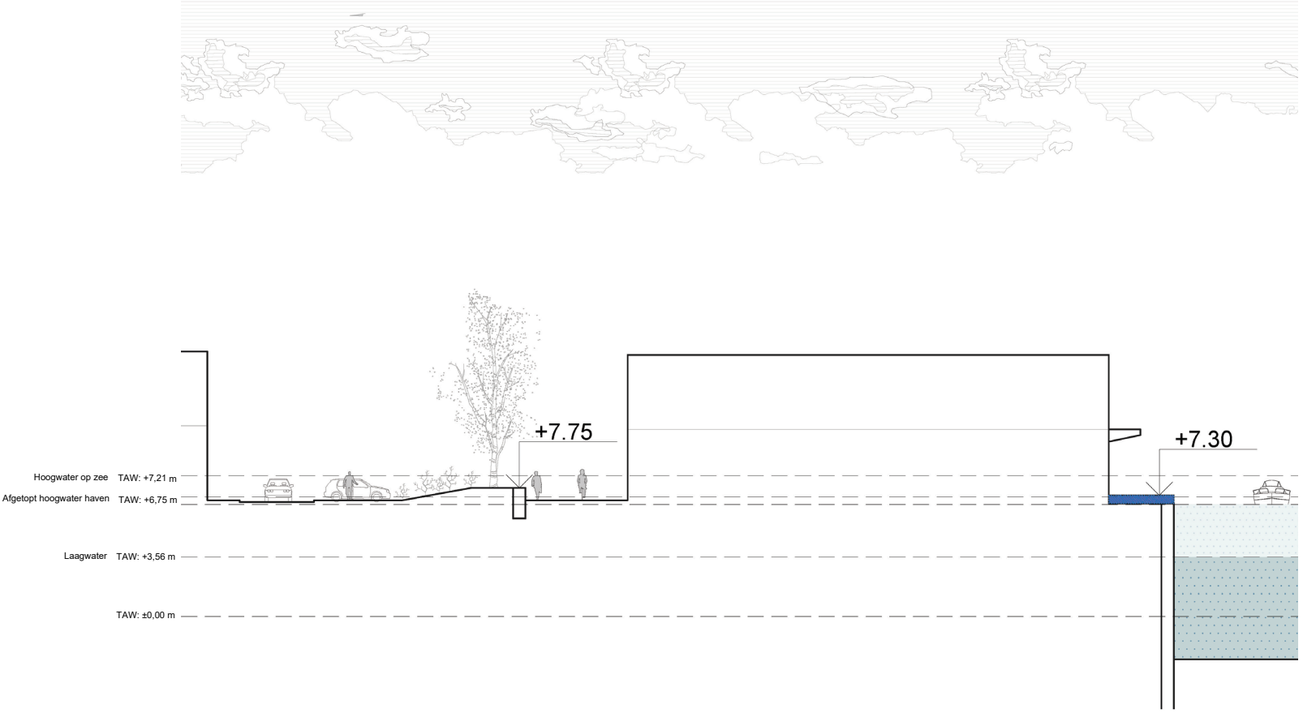


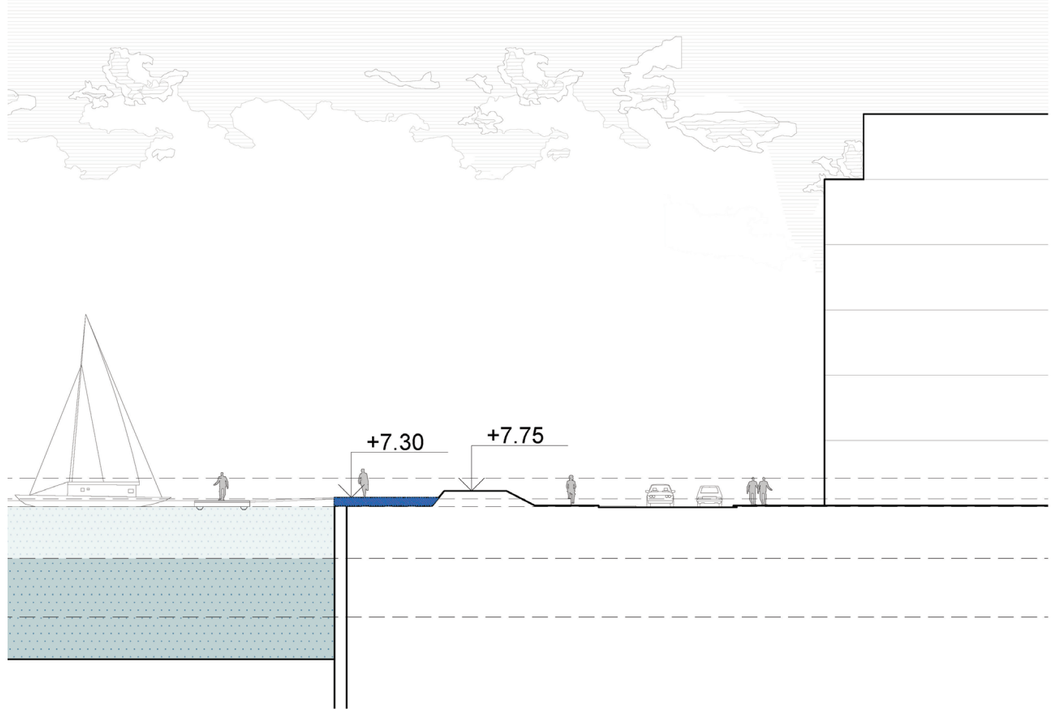


KEERSLUIS

Zeebrugge Marina - Oude vismijn en Rederskaai bij +3m ZSS (geen maatregelen nodig) | Voorbeelduitwerking

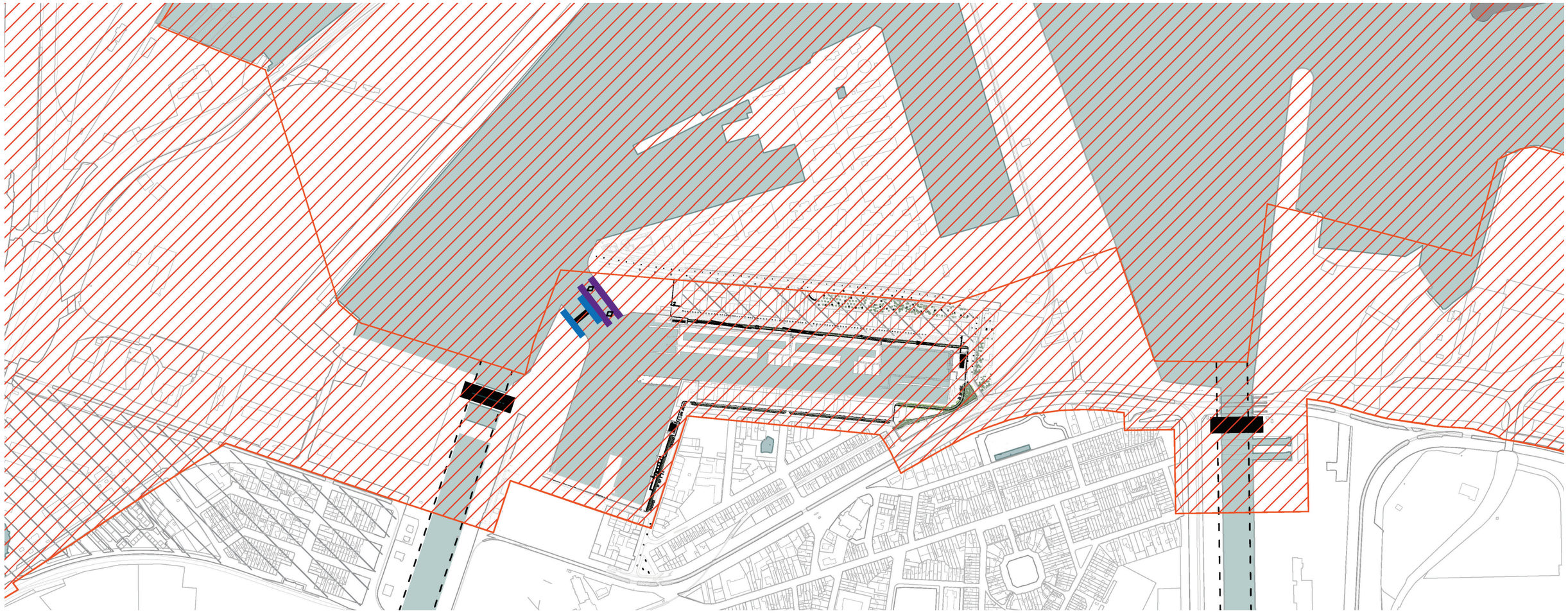






OPEN VOORHAVEN + KEERSLUIS JACHTHAVEN

inzoom op lint thv Kustlaan

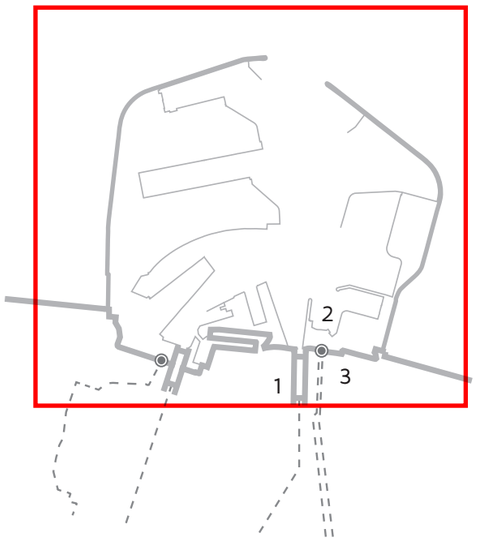


PAD “VOORHAVEN: STORMVLOEDKERING & JACHTHAVEN: OPEN”

Zeebrugge

VOORHAVEN MET STORMVLOEDKERING + OPEN JACHTHAVEN

roadmap voorhaven



huidige situatie
MPKV

Veiligheid gegarandeerd door MPKV

BESLISSING JACHTHAVEN
2030-2040

A*

B

C

20 jaar

MAATREGELEN
+1m ZSS

10 jaar

MAATREGELEN
+2m ZSS

10 jaar

MAATREGELEN
+3m ZSS

OPEN HAVENMOND

START
2022

MPKV

A

2030-2040

20 jaar

planning & uitvoering

C

+3m ZSS

10 jaar

MAATREGELEN
VERNIEUWDE SVK
+3m ZSS

STORMVLOEDKERING

sluitingsfrequentie SVK

elke 1000 jaar

elke 40 jaar

7 x/jaar

+3m ZSS

+2m ZSS

+1m ZSS

+0.4m ZSS
2050-2060

VANDAAG

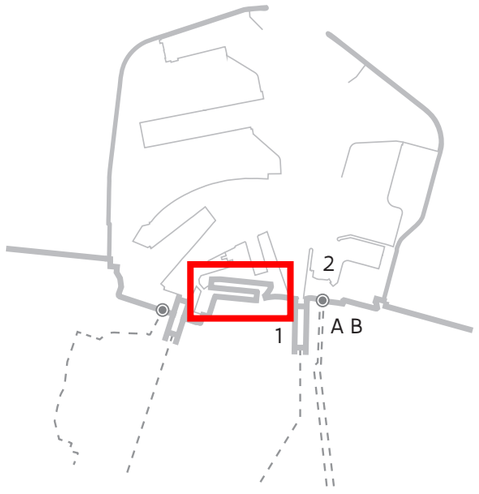
+0.40m ZSS
Kantelpunt maatregelen
zeeweringscontour

+1.10m ZSS
Risico van structureel
falen van de Uitwatering
Afleidingskanaal (2)

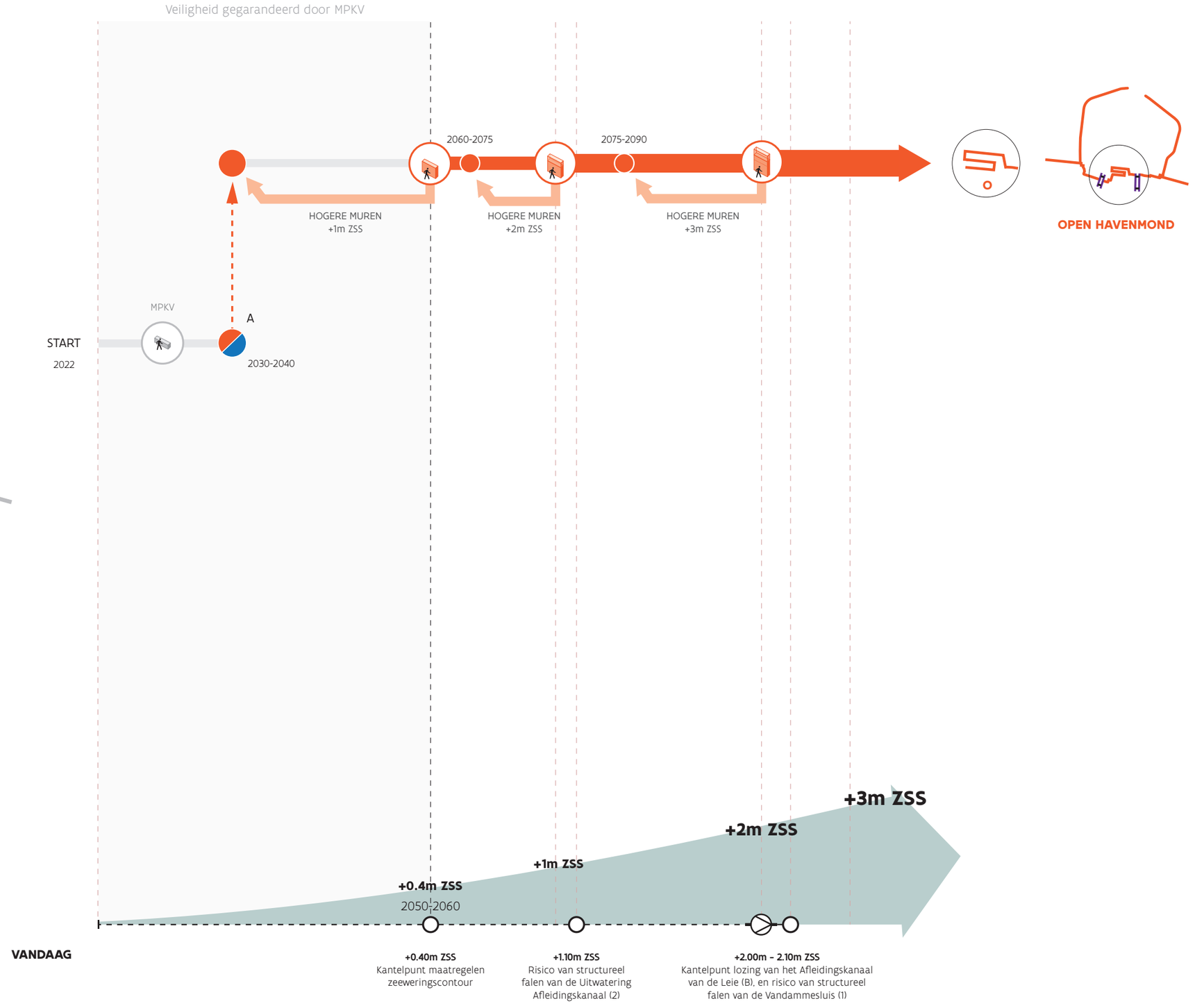
+2.00m - 2.10m ZSS
Kantelpunt lozing van het Afleidingskanaal
van de Leie (3), en risico van structureel
falen van de Vandammesluis (1)

VOORHAVEN MET STORMVLOEDKERING + OPEN JACHTHAVEN

roadmap jachthaven



huidige situatie
MPKV

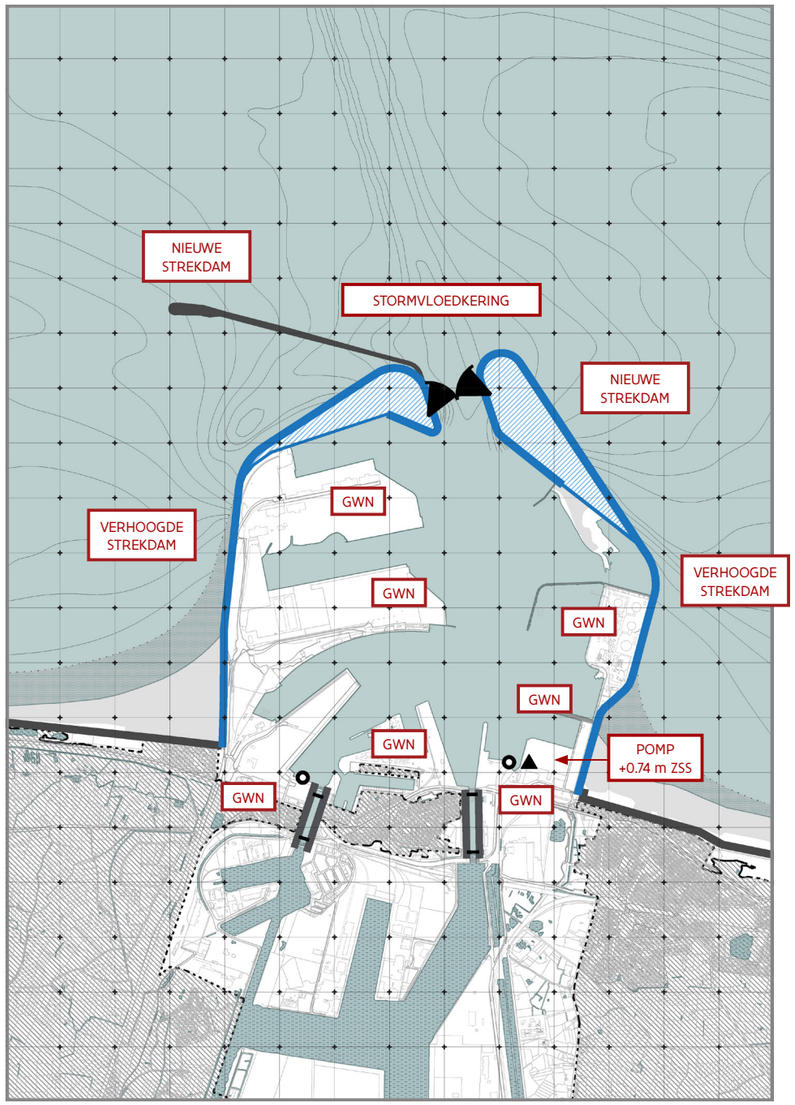




In dit pad wordt geopteerd om in de havenmond een SVK te plaatsen. De jachthaven blijft in open verbinding met de voorhaven. Op termijn (in dit voorbeeld bij +2m) ZSS dient de SVK verhoogd te worden. De SVK gaat steeds gepaard met ophogingen die de ZSS volgen en dit in de ganse haven (voorhaven en jachthaven). Om de inpassing van een dergelijke grote kering in de havenmond mogelijk te maken zijn serieuze aanpassingen rondom de koppen van de havendammen nodig en is het aangewezen een stromingsgeleidende strekdam naar het noordwesten te voorzien voor de toegankelijkheid van de haven.

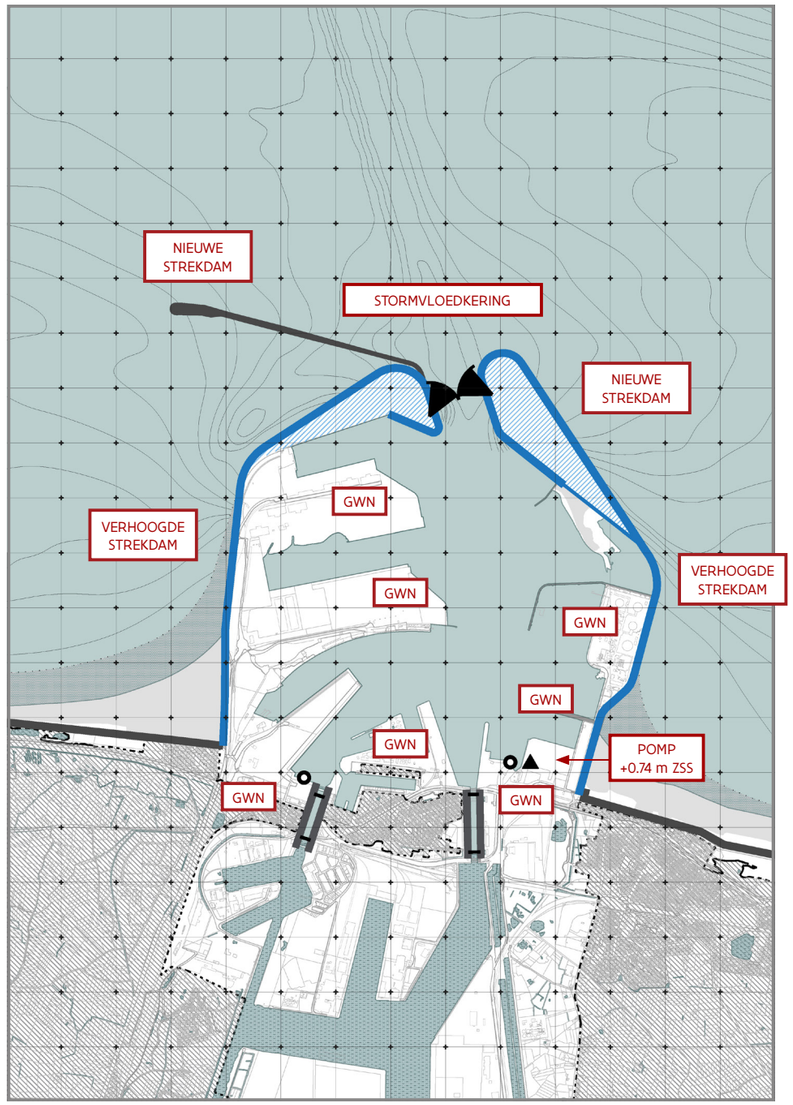
VOORHAVEN MET STORMVLOEDKERING

maatregelen bij +1m, +2m, +3m ZSS



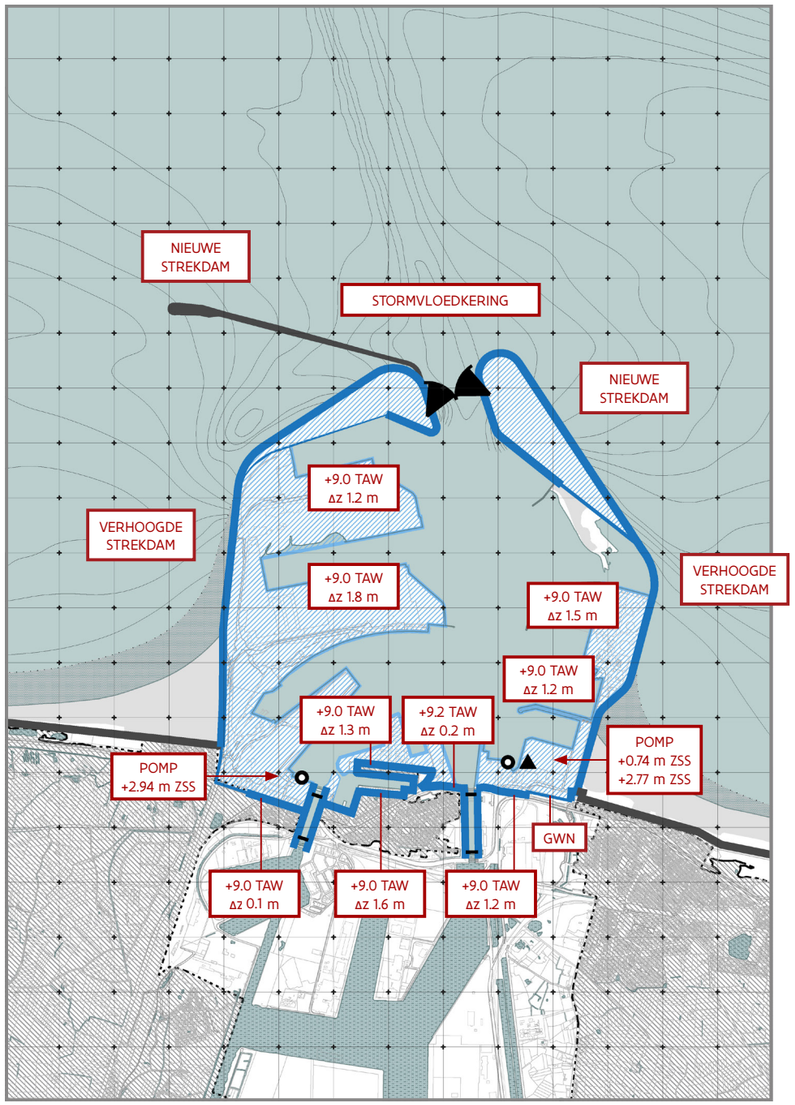
+ 1m ZSS

Wat betreft haventerreinen voor de zeewering bestaat de mogelijkheid dat de laagst gelegen terreinen, lager dan het sluitpeil van de stormvloedkering, bij zeespiegelstijging vaker blank komen te staan. Lokale aanpassingen kunnen daarom aangewezen zijn.



+ 2m ZSS

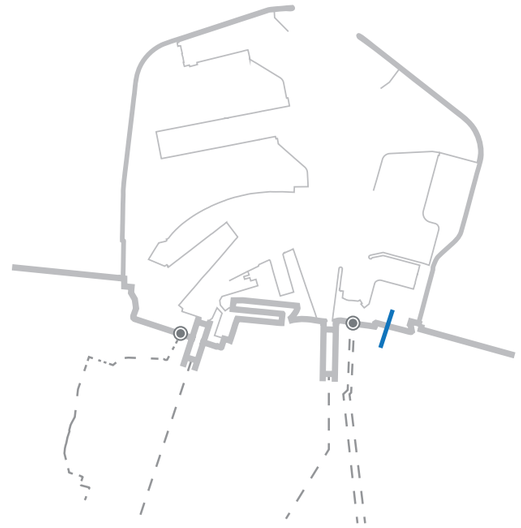
Wat betreft haventerreinen voor de zeewering bestaat de mogelijkheid dat de laagst gelegen terreinen, lager dan het sluitpeil van de stormvloedkering, bij zeespiegelstijging vaker blank komen te staan. Lokale aanpassingen kunnen daarom aangewezen zijn.



+ 3m ZSS

STORMVLOEDKERING

maatregelen - Elizabethlaan | Geen werken nodig op deze locatie

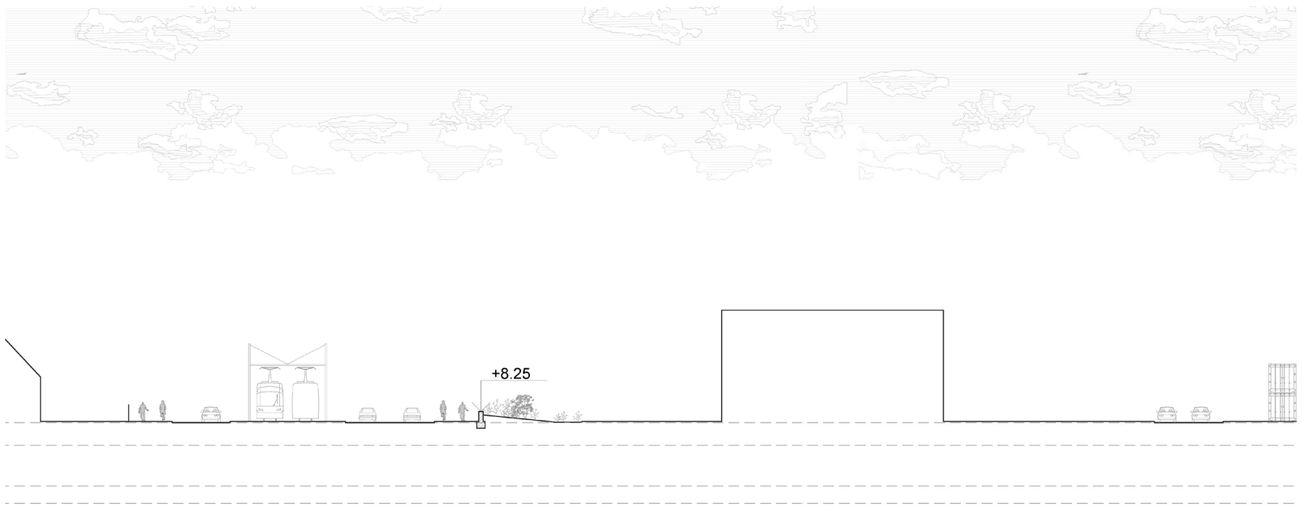




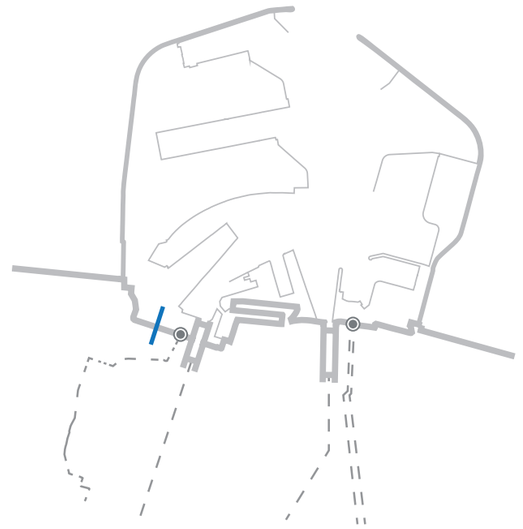
Doorsnede Elizabethlaan, +1m, +2m en +3m ZSS

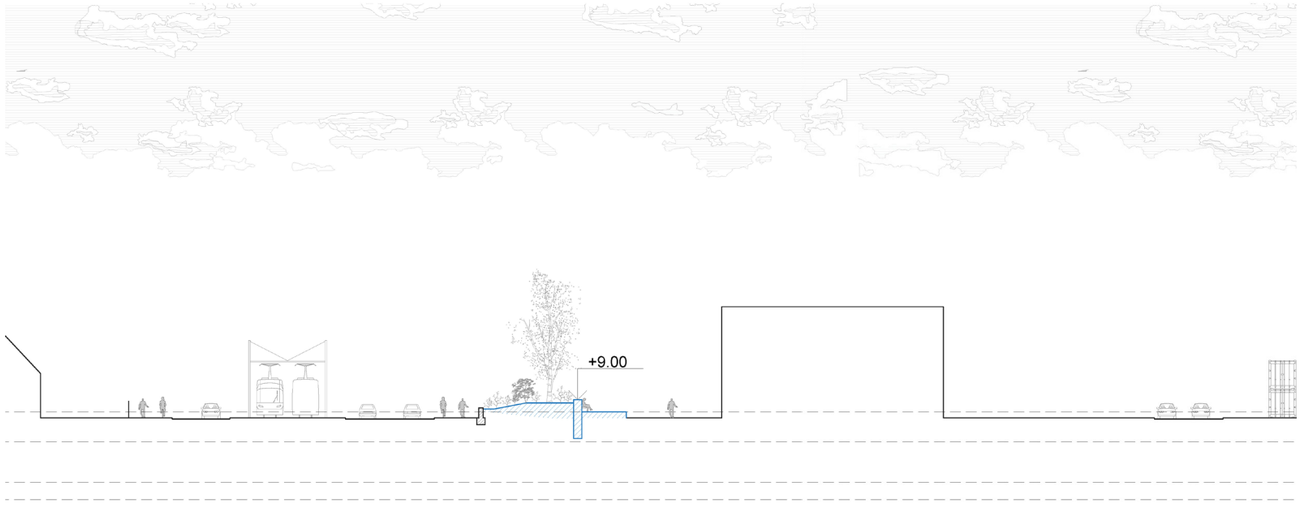
STORMVLOEDKERING

maatregelen - Kustlaan | Voorbeelduitwerking



Doorsnede Kustlaan, +1m, en +2, ZSS



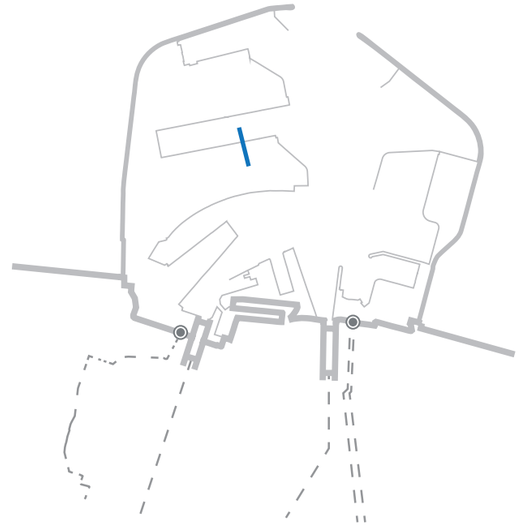


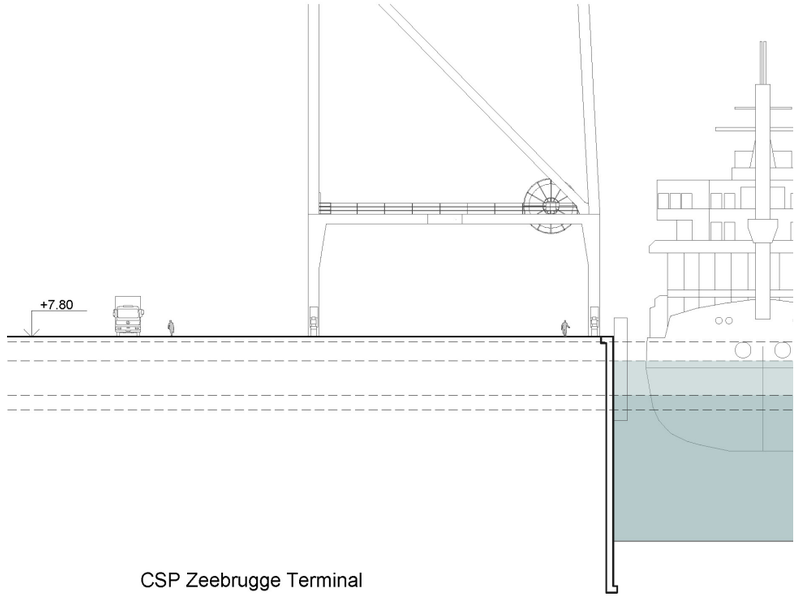
Doorsnede Kustlaan, +3m ZSS

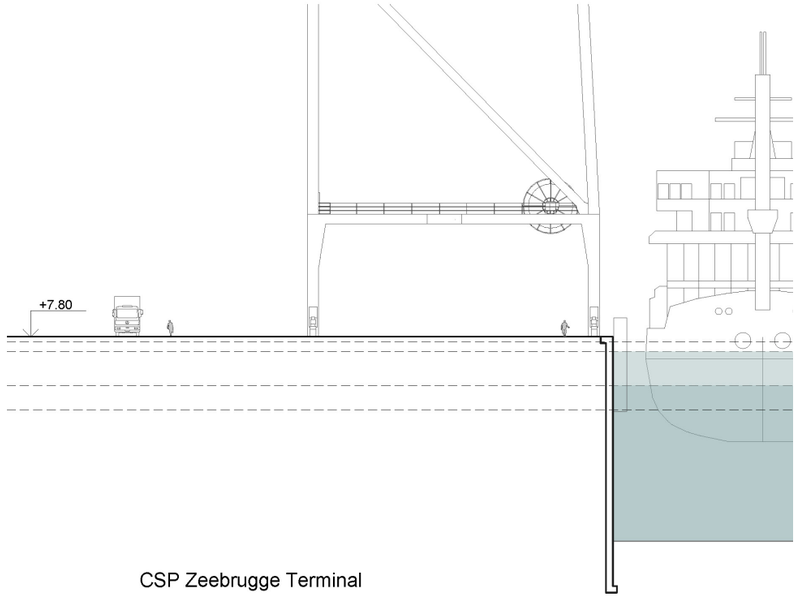
STORMVLOEDKERING

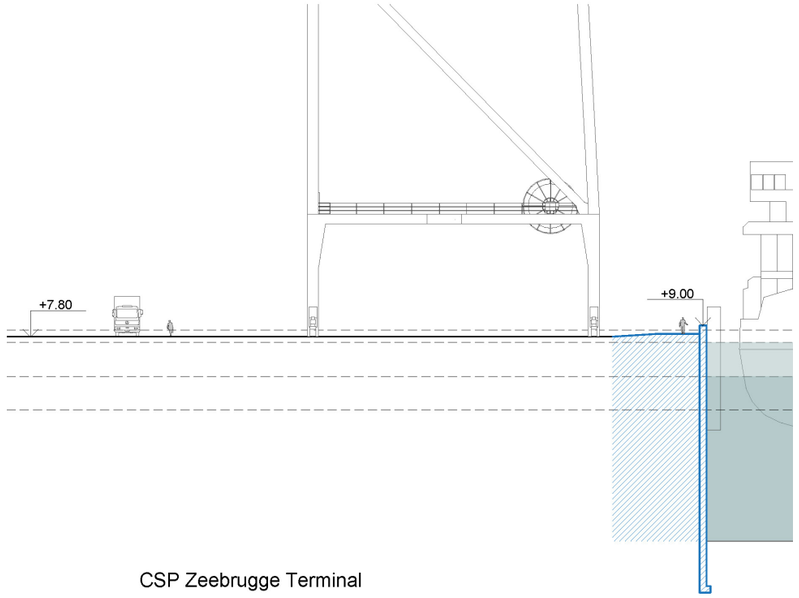
aanpassing kades | Voorbeelduitwerking

De doorsnedes zijn slechts voorbeelduitwerkingen om de mogelijke impact van zeeweringsmaatregelen bij toenemende ZSS te illustreren. Er zijn talrijke andere manieren te verzinnen om de kades blijvend functioneel en toegankelijk te houden bij toenemende ZSS. Deze vallen buiten het kader van deze studie; hiervoor is een aparte, gerichte studie nodig.







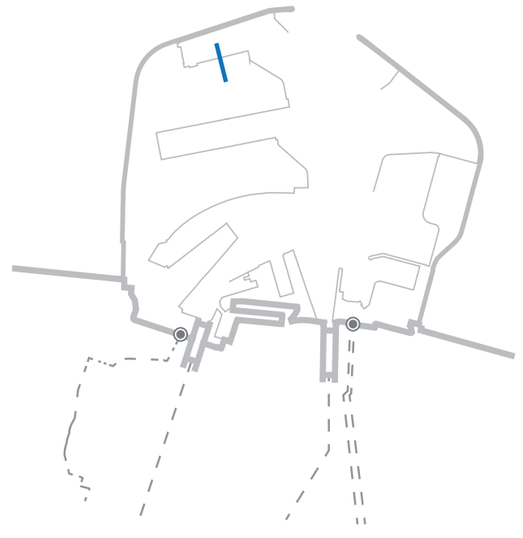


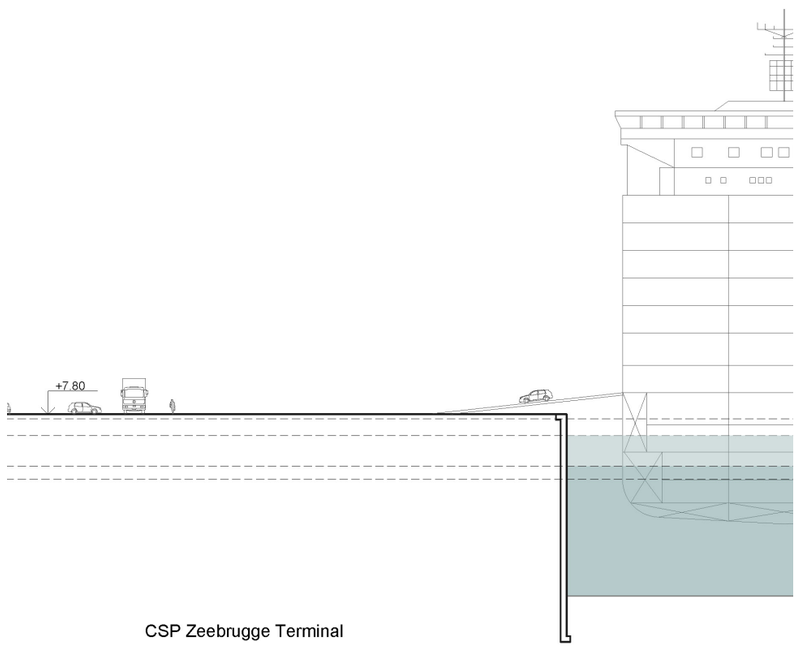
Doorsnede containerkades, +1m, +2, +3m ZSS

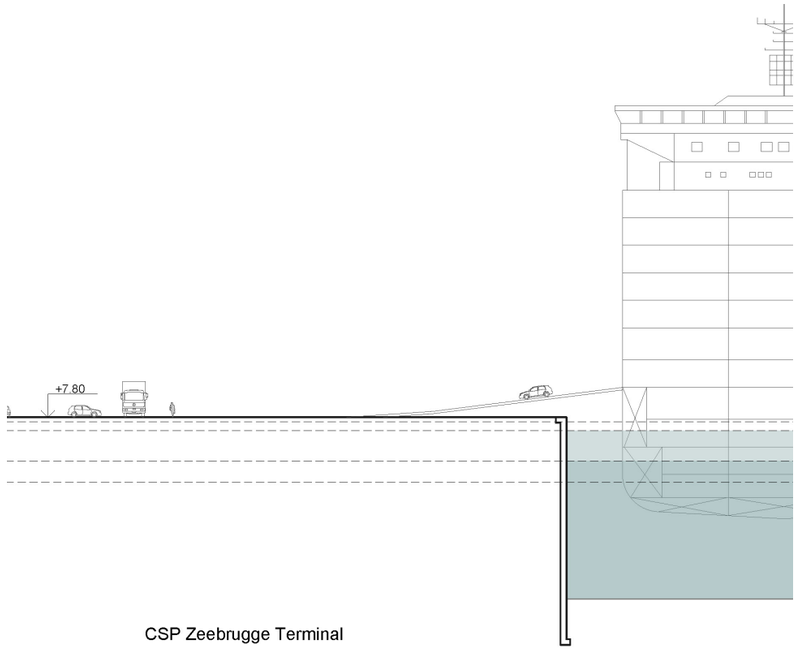
STORMVLOEDKERING

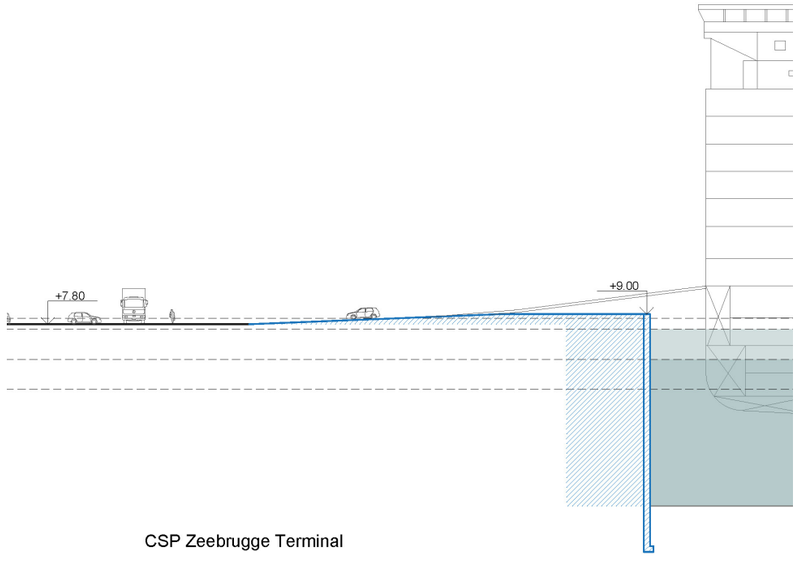
aanpassing kades | Voorbeelduitwerking

De doorsnedes zijn slechts voorbeelduitwerkingen om de mogelijke impact van zeeweringsmaatregelen bij toenemende ZSS te illustreren. Er zijn talrijke andere manieren te verzinnen om de kades blijvend functioneel en toegankelijk te houden bij toenemende ZSS. Deze vallen buiten het kader van deze studie; hiervoor is een aparte, gerichte studie nodig.





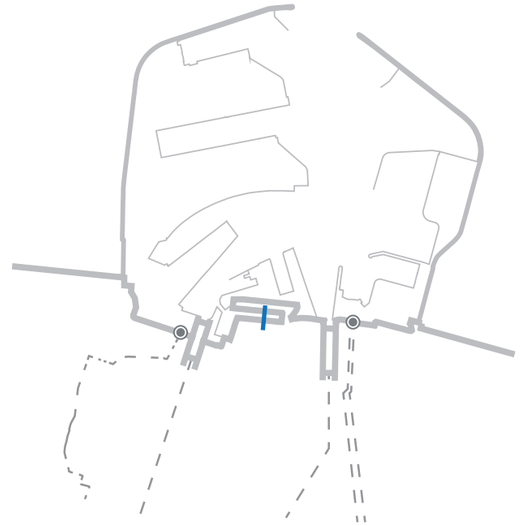


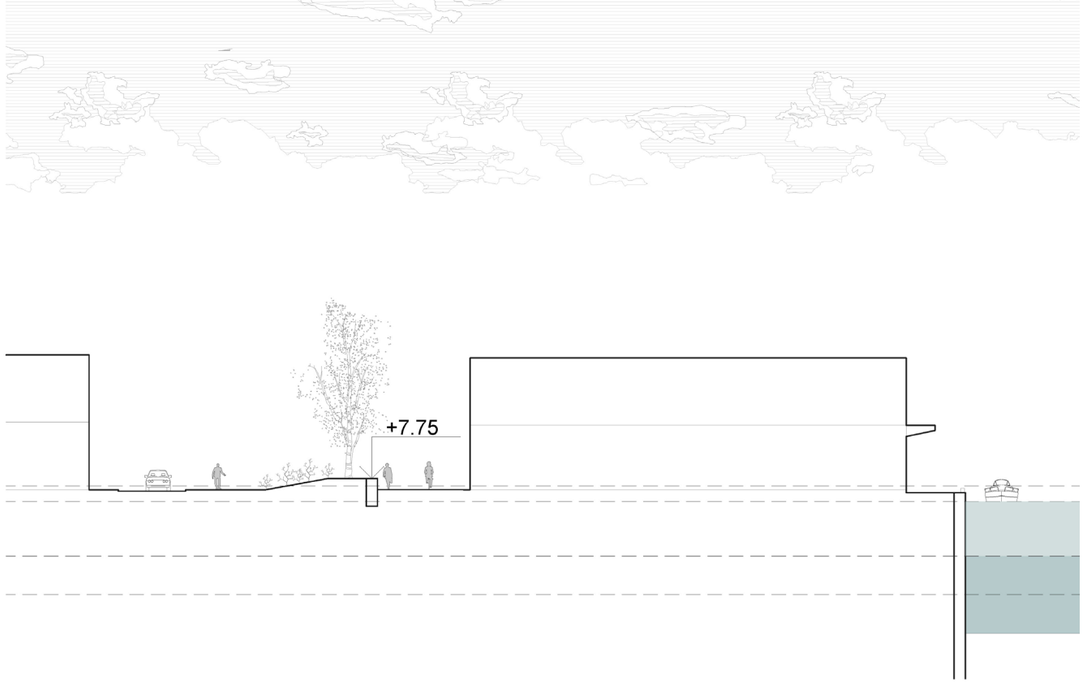


Doorsnede Ro/Ro-kades, +1m, +2, +3m ZSS

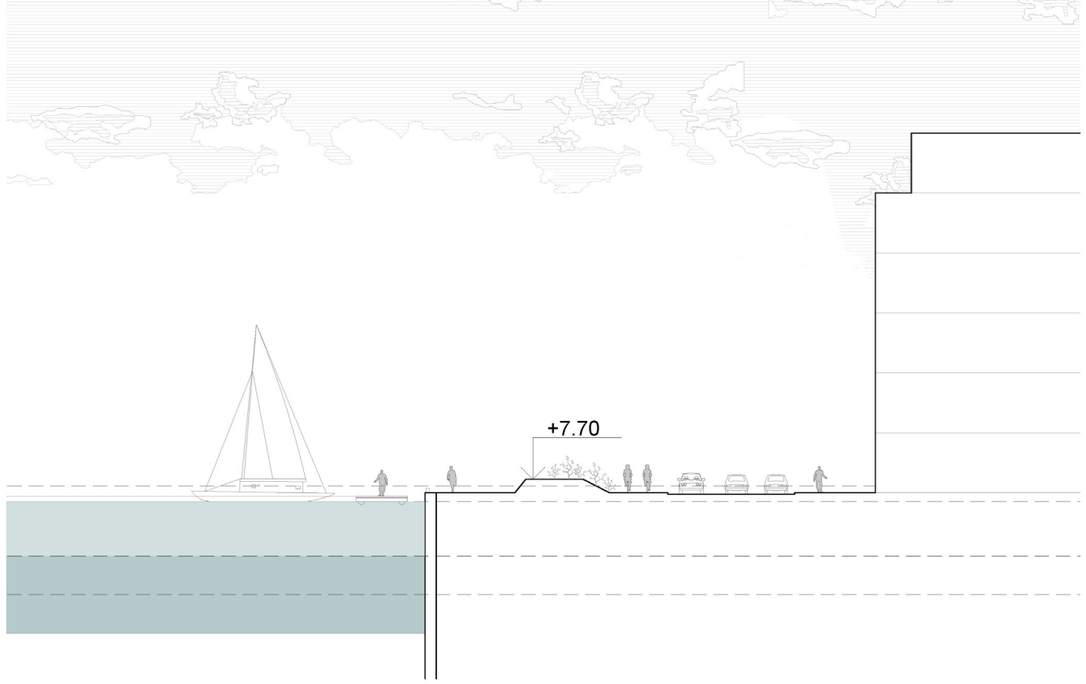
STORMVLOEDKERING

maatregelen +2m ZSS | Voorbeelduitwerking





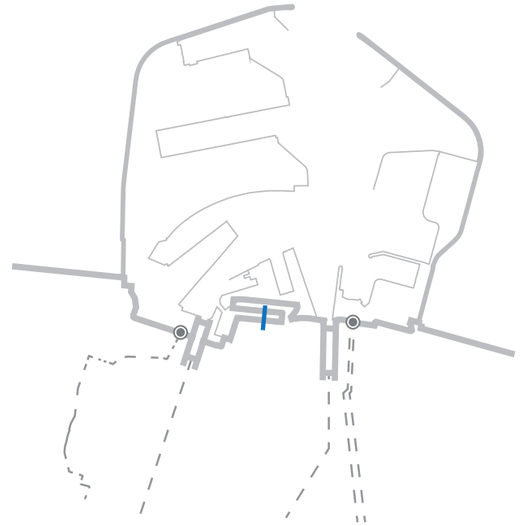
Doorsnede vismijnstraat, +2m ZSS

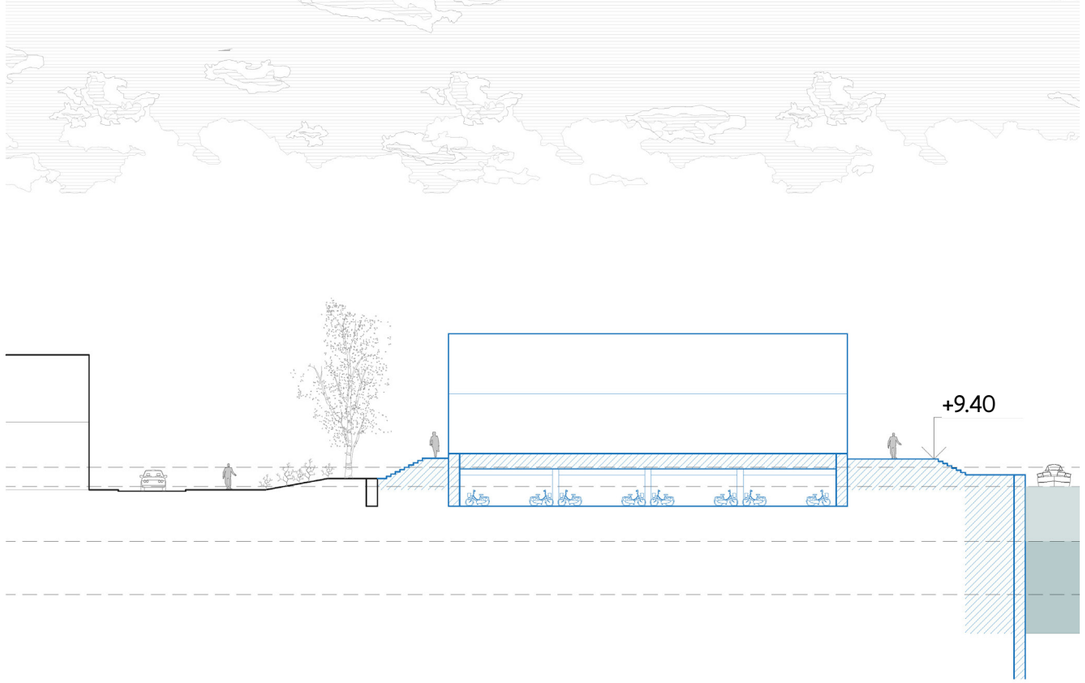


Doorsnede rederskaai, +2m ZSS

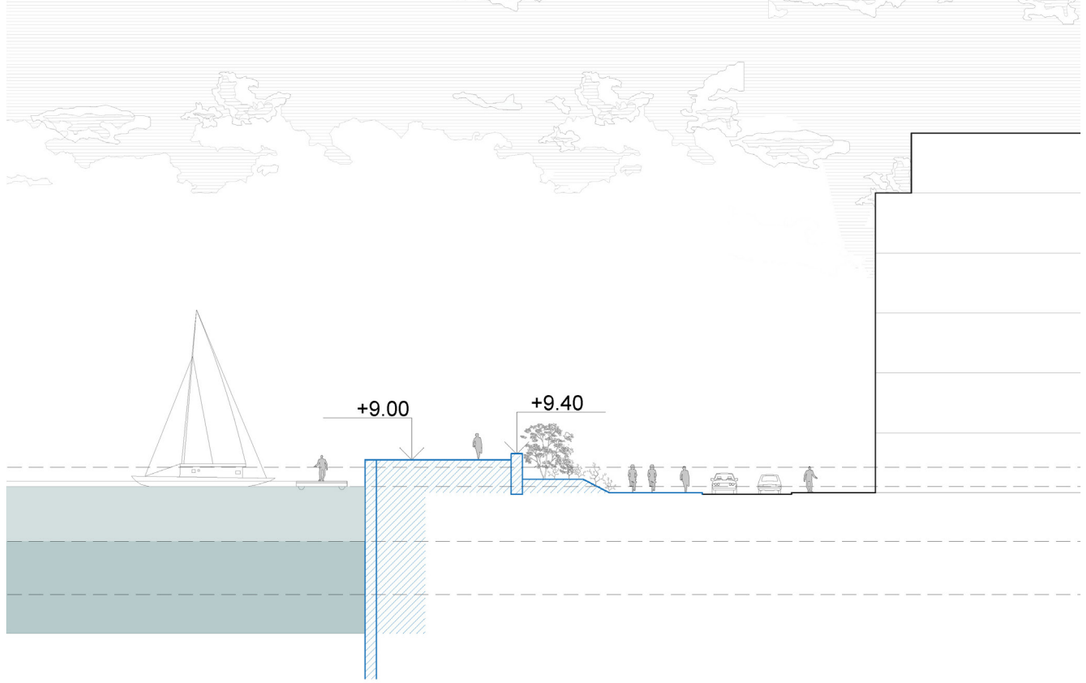
STORMVLOEDKERING

maatregelen +3m ZSS | Voorbeelduitwerking





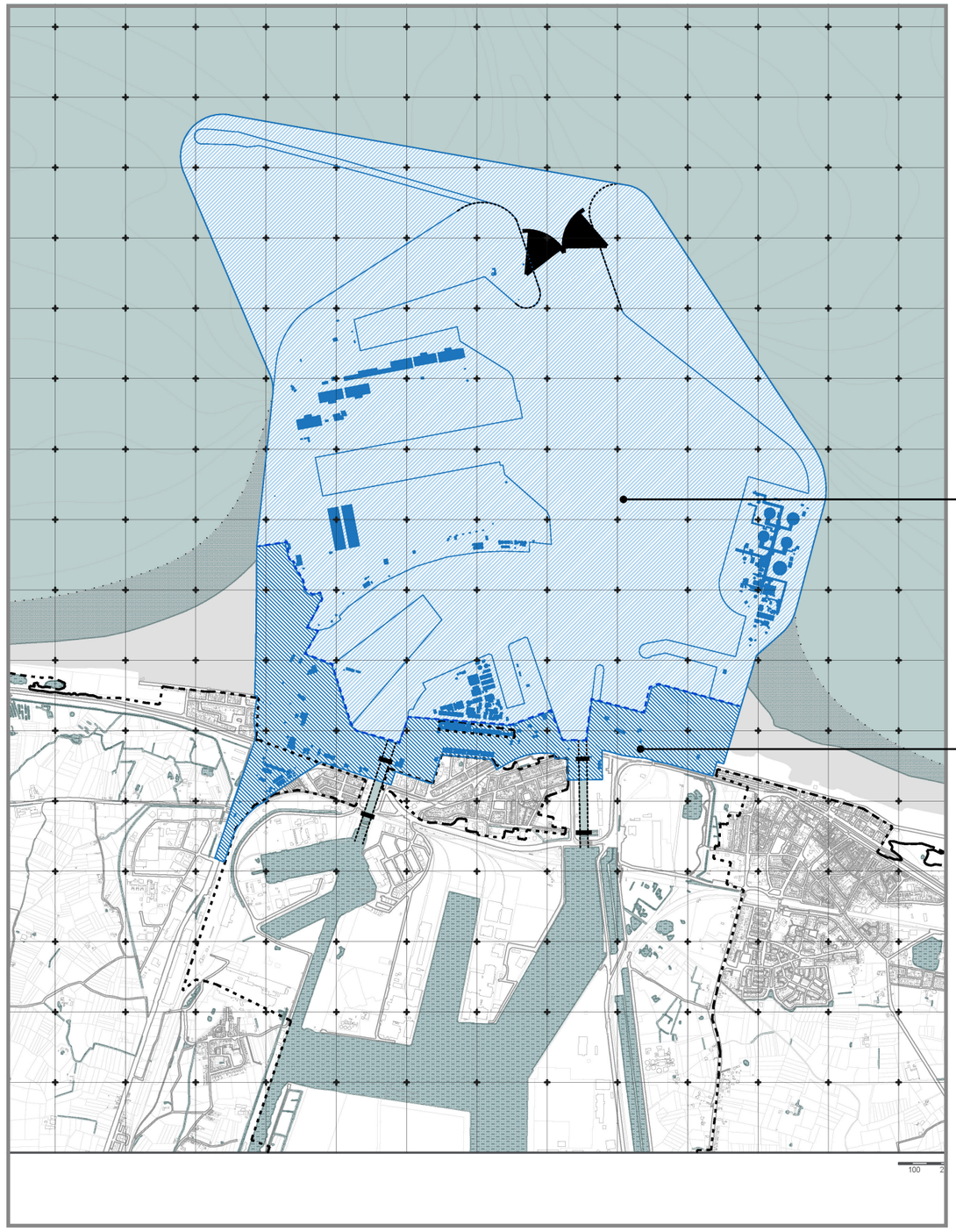
Doorsnede vismijnstraat, +3m ZSS



Doorsnede rederskaai, +3m ZSS

STORMVLOEDKERING

lint



behoud huidig beschermingsniveau in de voorhaven (<1000 jaar)

bescherming tegen 1000-jarige storm - zeewaartse afbakening flexibel (blauwe stippellijn)

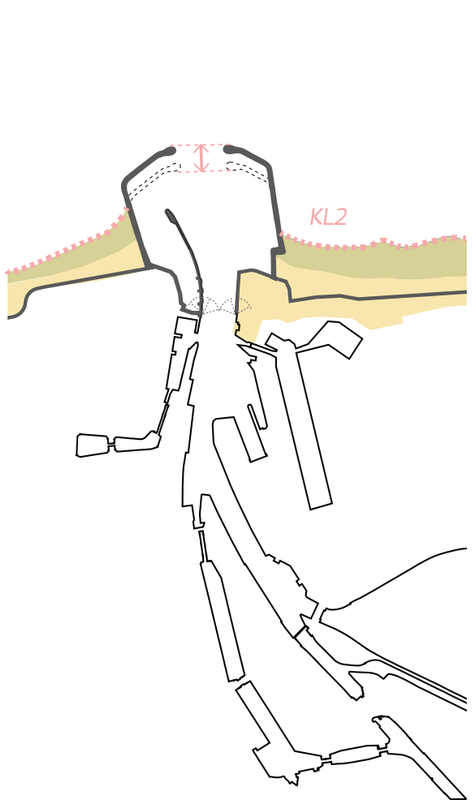
AANSLUITING

STRAND- EN HAVENZONES

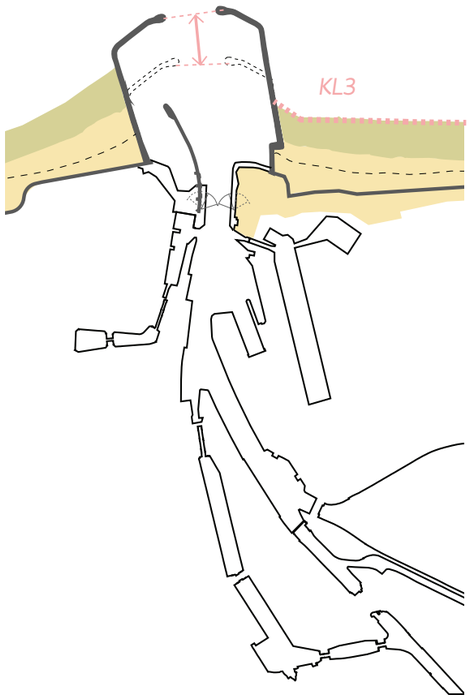
De strekdammen van de havens dienen sowieso verhoogd te worden bij een stijgende zeespiegel. Afhankelijk van het strandzone-alternatief en afhankelijk van de strategie die gekozen wordt binnen de haven zelf, dienen ook de strekdammen verlengd te worden.

AANSLUITING STRAND-EN HAVENZONES

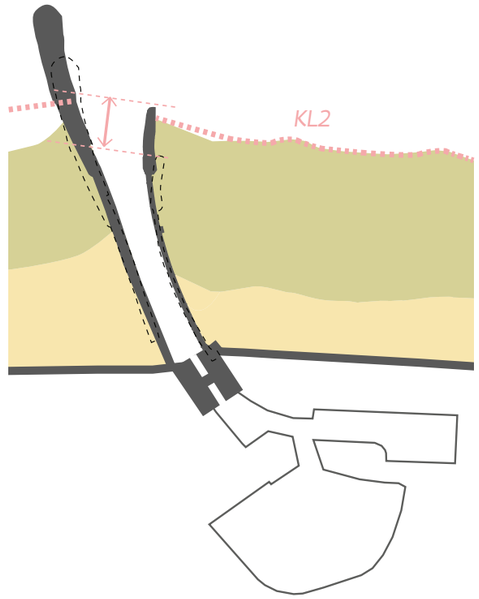
strekdammen aanpassen ifv alternatieven strandzones



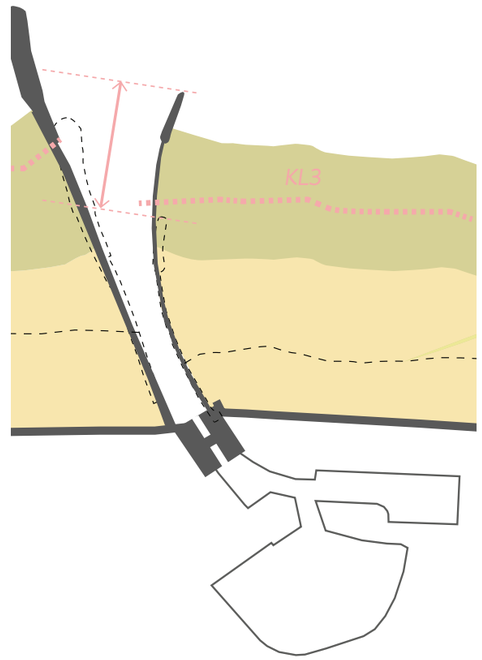
Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor een kustlijn 2. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende ZSS) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.



Aanpassing strekdammen in Oostende indien gekozen wordt voor een kustlijn 3. Langere strekdammen zijn nodig om de vooruitgeschoven kustlijn te ondersteunen én om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.



Aanpassing strekdammen in Blankenberge indien gekozen wordt voor een kustlijn 2. De havenmond is beschermd met een SVK. Naast ophoging van de strekdammen (bij toenemende ZSS) zijn hier ook langere strekdammen nodig om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.



Aanpassing strekdammen in Blankenberge indien gekozen wordt voor een kustlijn 3. Langere strekdammen zijn nodig om de vooruitgeschoven kustlijn te ondersteunen én om verzanding en dichtslibbing van de vaargeul maximaal te vermijden.

Bij een keuze voor alternatief die gebruikmaken van kustlijn 3 (zeewaartse verschuiving gemiddelde hoog- en laagwaterlijn) dienen de strekdammen zeewaarts verlengd te worden om de bredere stranden te ondersteunen en zo te vermijden dat het zand zomaar in de havengeul terecht komt. In deze fase van Kustvisie is ter illustratie een zeewaartse verschuiving van de havendammen uitgewerkt. In vervolgonderzoek dient deze aanpassing verder te worden ontworpen en kan ook bestaan uit verlengingen of toevoegingen van opvangdammen. De strekdammen dienen sowieso verhoogd te worden bij een toenemende ZSS, zowel bij de keuze voor kustlijn 2 als kustlijn 3.

AANSLUITING STRAND-EN HAVENZONES

strekdammen aanpassen ifv alternatieven strandzones

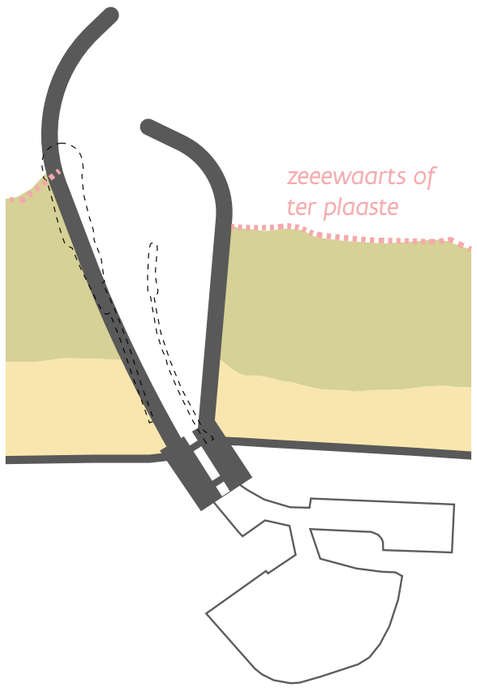
Aanpassing lengte strekdammen	Nieuwpoort	Oostende	Blankenberge	Zeebrugge
Alternatief S*	+90m	+90m	+90m	geen verlenging nodig
Alternatief M*	+235m	+225m	+260m	geen verlenging nodig
Alternatief L*	+280m	+270m	+260m	geen verlenging nodig

Zie Strandzone Atlas voor Alternatieven S, M* en L**

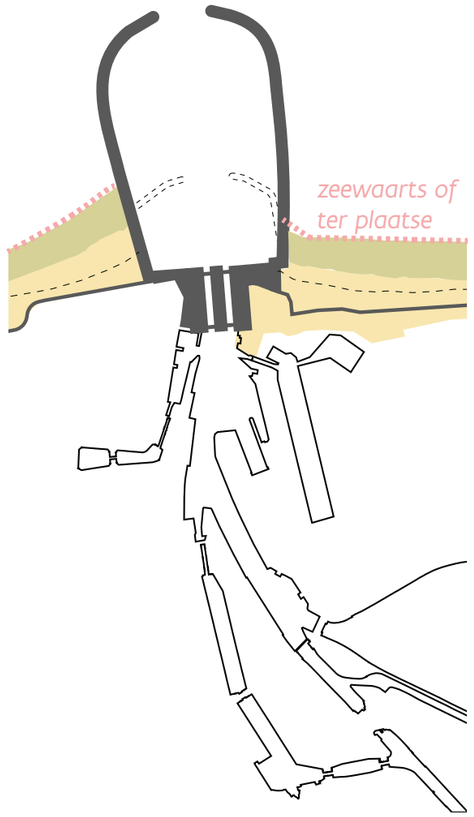
Aanpassingen voor +3m ZSS

AANSLUITING STRAND-EN HAVENZONES

strekdammen aanpassen ifv beschermingsstrategie havens: sluis Blankenberge en Oostende



Wanneer de havenmond in Blankenberge beschermd zou worden met een sluis zijn - om nautische redenen - langere strekdammen noodzakelikijk. Strandzone alternatieven met kustlijn 2 en 3 kunnen hierop aansluiten.



Wanneer de havenmond in Oostende beschermd zou worden met een sluis zijn - om nautische redenen - langere strekdammen noodzakelijk. Strandzone alternatieven met kustlijn 2 en 3 kunnen hierop aansluiten.

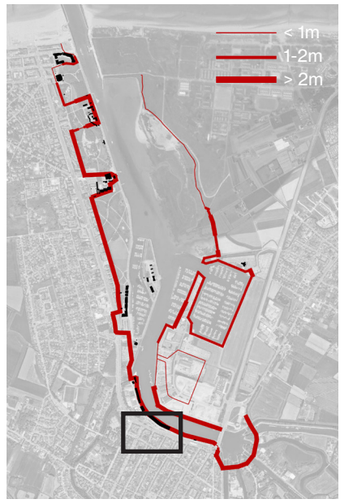
Bij de keuze voor een Sluis te Blankenberge of Oostende dienen de strekdammen zeewaarts verlengd te worden omwille van de nautische toegankelijkheid van de havens - onafhankelijk van het alternatief voor de strandzones. Alternatieven S*, M* en L* (zie Strandzone Atlas) kunnen hierop aansluiten.

VAN ZEEWERINGSCONTOUR

NAAR ZEEWERINGSLINT

In de voorgaande hoodstukken werd voor elk pad in de roadmap een zone afgebakend waarbinnen de bijhorende zeeweringsmaatregelen kunnen genomen worden. Deze zones werden telkens ruimer genomen. Zoals we hierna aantonen, zou het strikt volgen van de zeeweringscontour leiden tot ruimtelijke en functionele conflicten die het gebruik van de haven zouden ondermijnen bij stijgende ZSS. Omdat we uitgaan van een *kansenrijke* bescherming, pleiten we er dan ook voor om in de toekomst niet langer te werken met een zeeweringscontour, wél met een zeeweringslint. Hierna illustreren we de mogelijkheden. Deze benadering dient in het vervolgtraject - tezamen met stakeholders - verder uitgewerkt te worden.

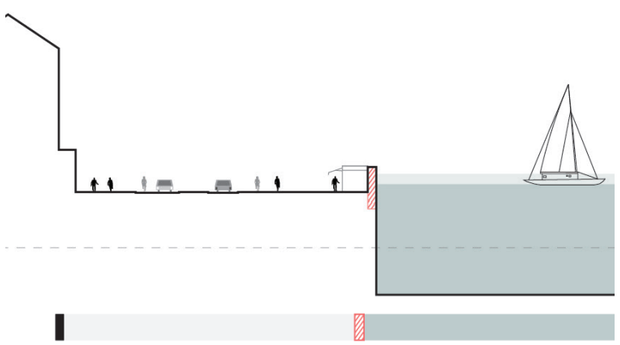
UITDAGINGEN



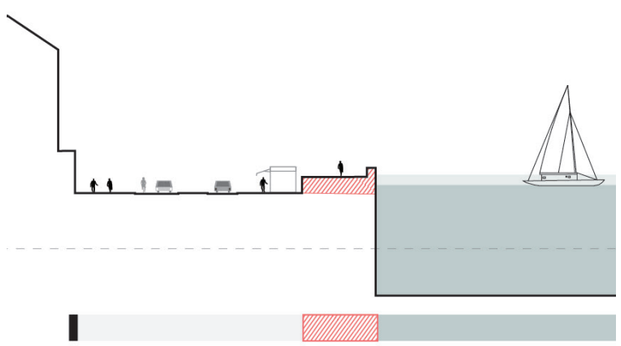




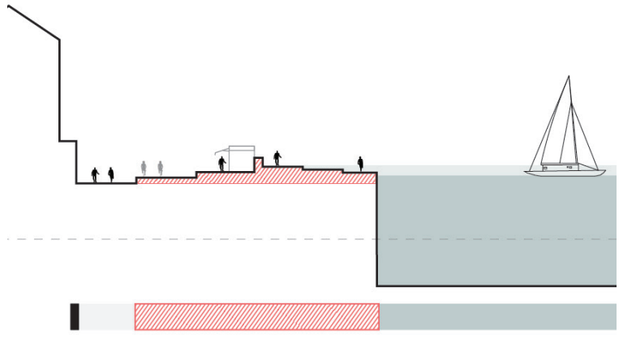
Beschermingsmaatregelen kunnen leiden tot ruimtelijke en functionele conflicten. Graag gebruiken we Nieuwpoort als voorbeeld. Indien de huidige zeeweringscontour, waar de huidige zeeweringsmaatregelen zijn gelegen en de maatregelen uit het Masterplan Kustveiligheid, verder wordt gevolgd bij zeespiegelstijging, dienen bij een Stormvloedkering in de haveningang bij +3m ZSS zodanig hoge muren geplaatst te worden op de kade zelf, dat de Vismijn onbruikbaar wordt. Is het daarom wel wenselijk vast te houden aan de zeeweringscontour (Masterplan Kustveiligheid)? Dringt zich eerder een andere aanpak op? Hoe hoger de maatregel, hoe meer ruimte wenselijk kan zijn om deze kwaliteitsvol in te passen.



Stormmuur



Herinrichting kades en voetpad



Herinrichting volledige stedelijke ruimte

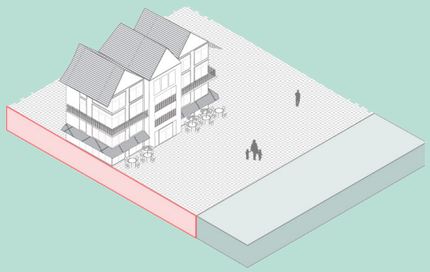
aandeel publiek domein vandaag *aandeel beschermingszone*

Door de beschermingsmaatregel meer ruimte te geven en niet vast te houden aan bijvoorbeeld een stormmuur (afbeelding links) kan de beschermingsmaatregel een hefboom worden voor het creëren van kwaliteitsvolle én beschermende publieke ruimte - eerder dan een ruimtelijke barrière te vormen.

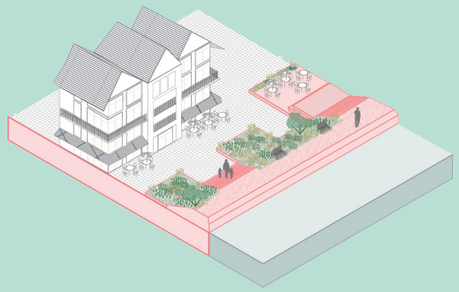
OPLOSSINGSVOORSTEL

van zeeweringscontour naar zeeweringszone

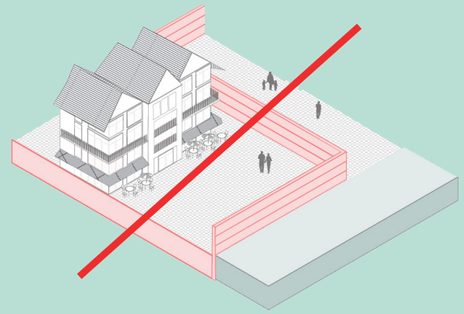
Volgen van de zeeweringscontour



Huidige situatie



Beperkte zeespiegelstijging
> lijn is houdbaar



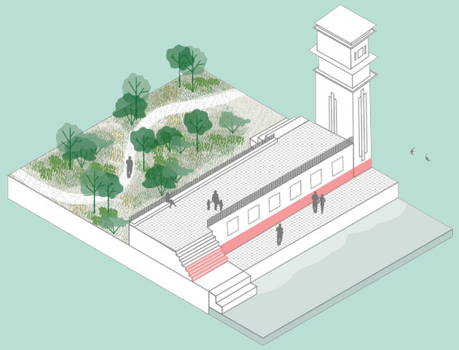
Toenemende zeespiegelstijging
> lijn is niet meer houdbaar

Het vasthouden aan de zeeweringscontour (Masterplan Kustveiligheid) is niet overal houdbaar en zeker niet bij hogere zeespiegelstijging.

Gebruikmaken van de zeeweringszone



Buitendijks gebouw
Aanpassingen aan gebouw



Gebouw als dijk
Aanpassingen aan gebouw



Grondige herinrichting van het gebied

Daarom stellen we voor een zone af te bakenen waarin beschermingsmaatregelen kunnen genomen worden, eerder dan het volgen van een lijn (die kan leiden tot ruimtelijke en functionele conflicten).

REFERENTIES



Een gebouw in een overstroombare zone in Hamburg



Een waterkerende zone in Hamburg



Gebouw als dijk, Dakpark Rotterdam



Een waterkerende zone, Scheldekaaien Antwerpen

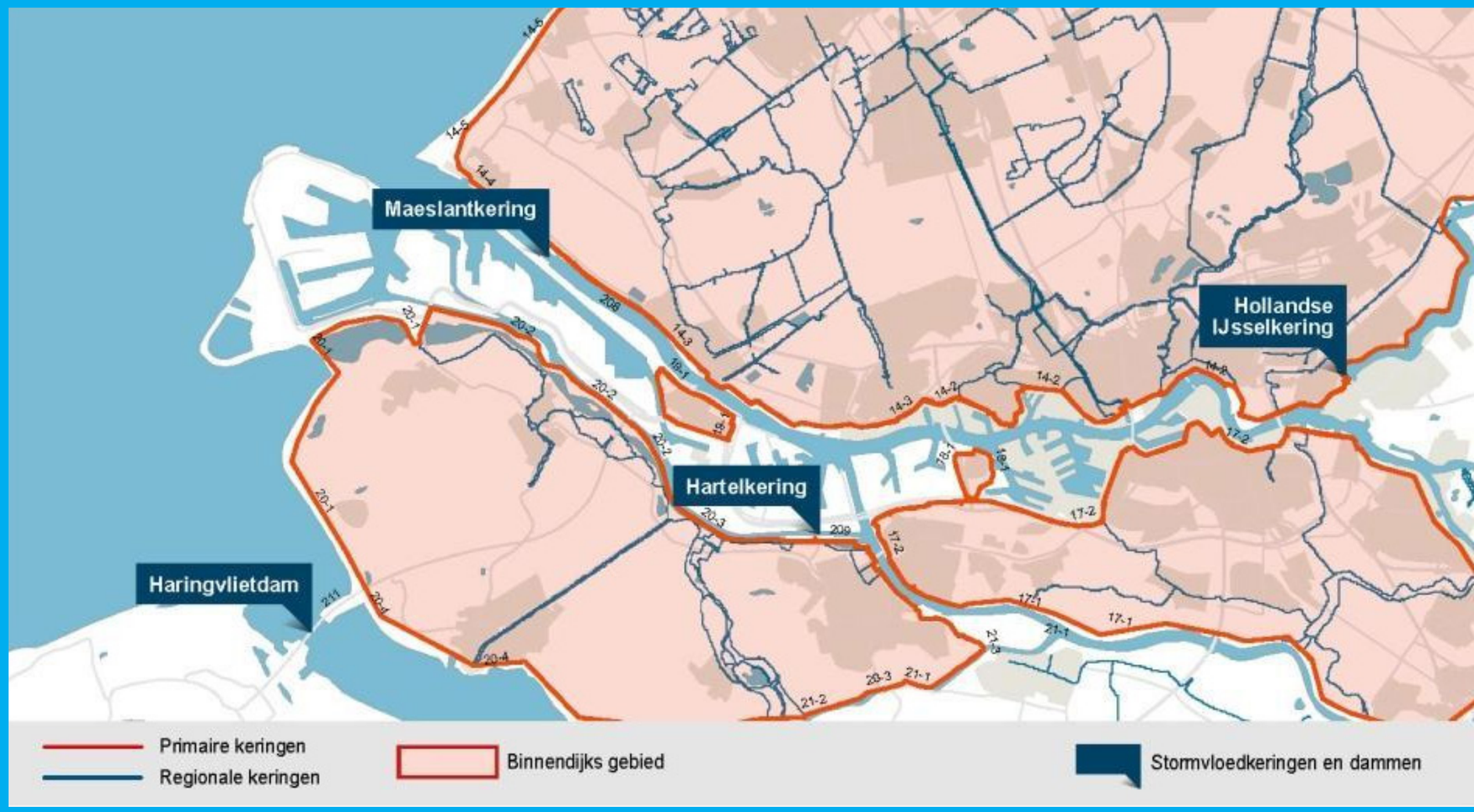
REFERENTIES

Waterplan Rotterdam

Veilige en goed ingepaste waterkeringen

Het inpassen van waterkeringen in dicht stedelijk gebied kan op verschil lende manieren. Op vier locaties in Rotterdam is onderzoek gedaan naar manieren om dijken veilig, toekomst bestendig en goed inpasbaar te maken. De conclusie is dat overdimensioneren van een waterkering zeer kansrijk is: de waterkering veel veiliger maken dan de huidige norm maakt bouwen op en rond de dijk mogelijk Het onderzoek werd gefinancierd door Rotterdam Climate Proof, waterschappen en het nationale onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat.

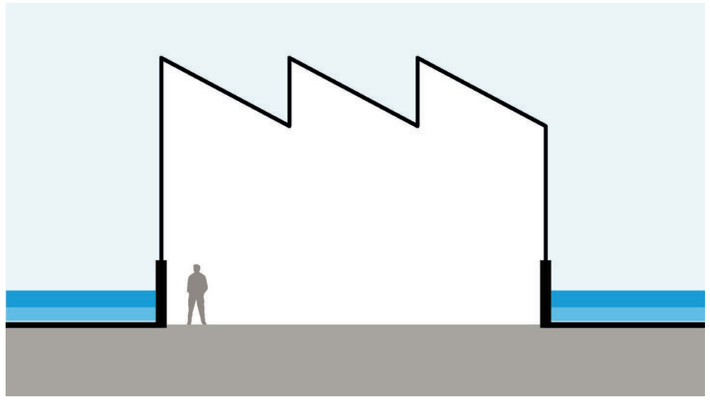
(bron: Herijking Waterplan Rotterdam 2)



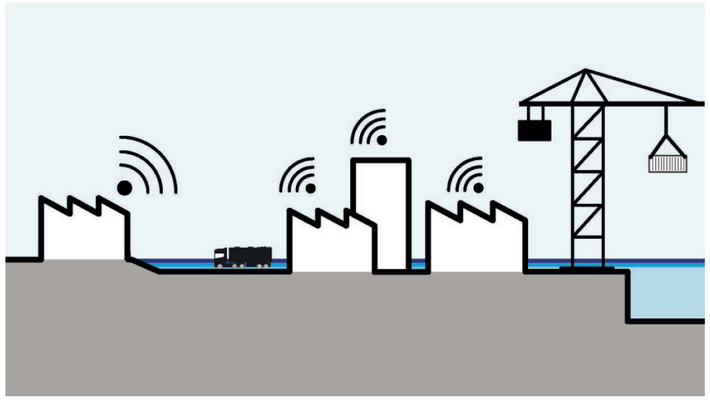
REFERENTIES

Waterveiligheid Port of Rotterdam

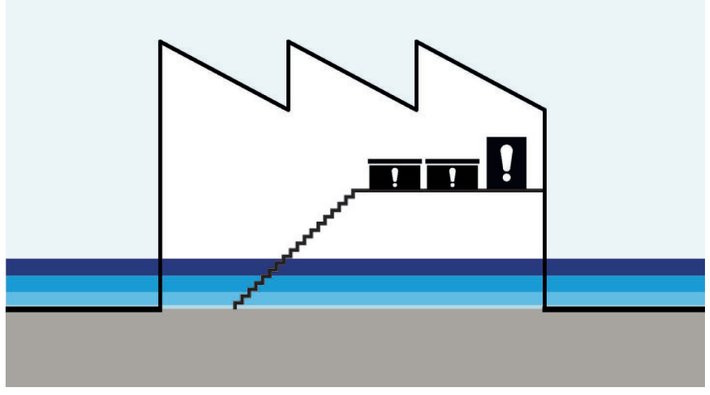
adaptatieve bescherming



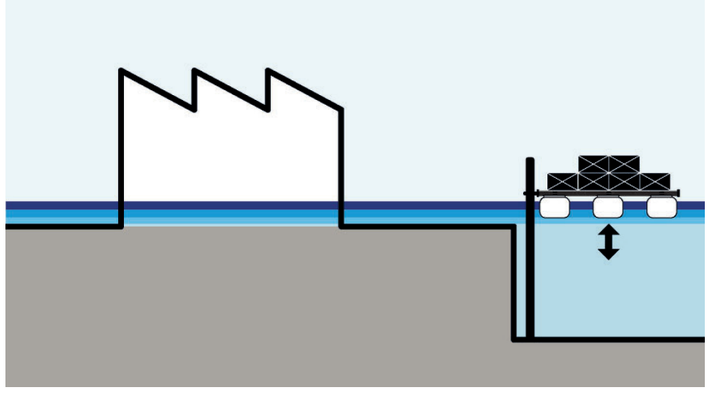
waterbestendig gebouw



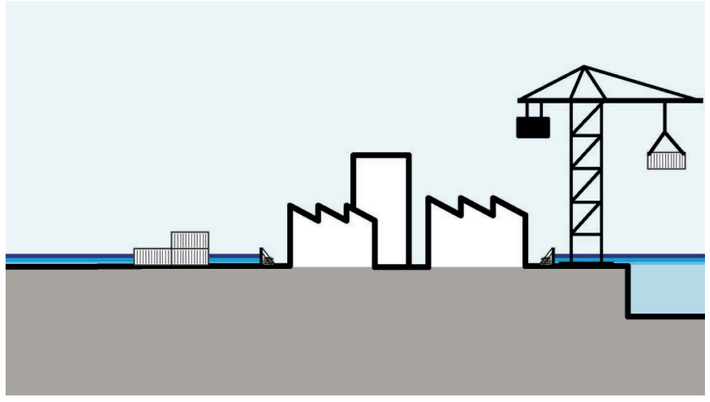
automatisatie



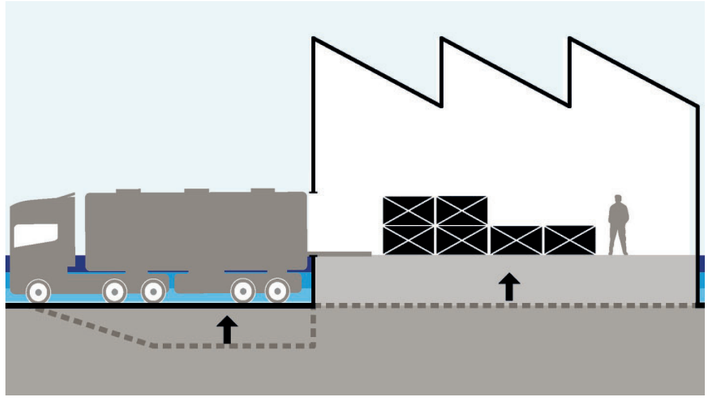
veilige zones



drijvende kades

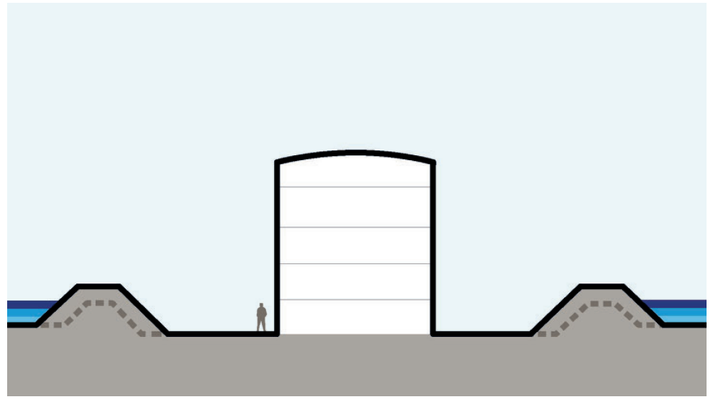


compartimentatie

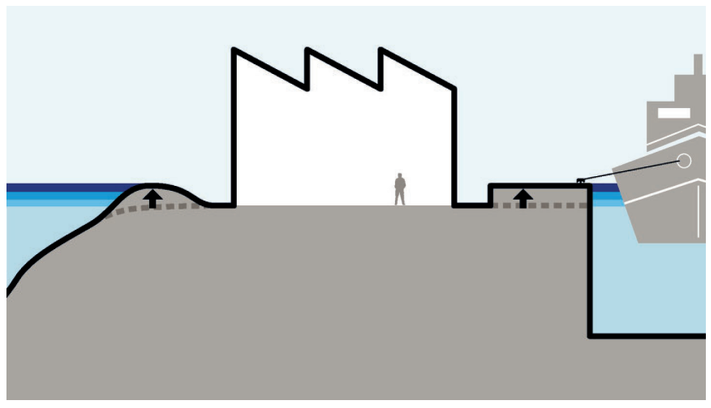


opgetilde gebouwen

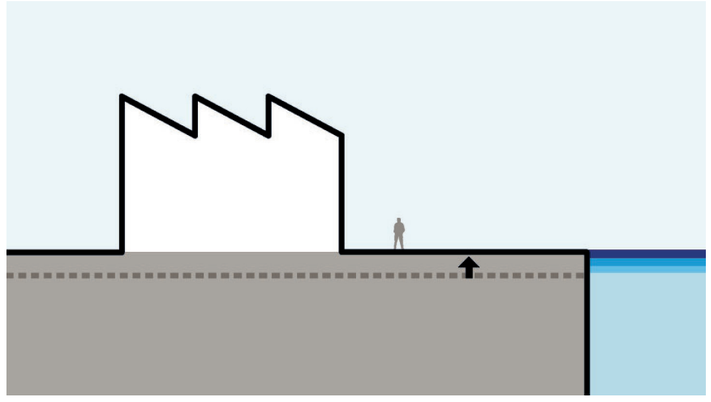
bescherming via dijken en ophoging



ophogen dijken en muren



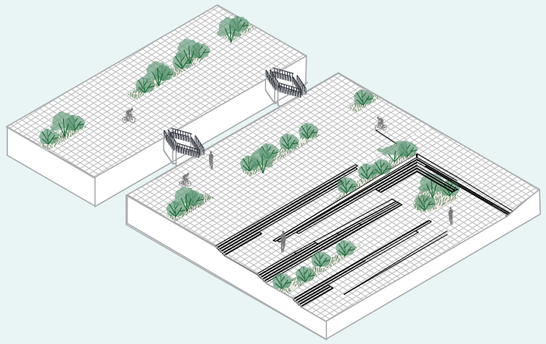
ophogen kades



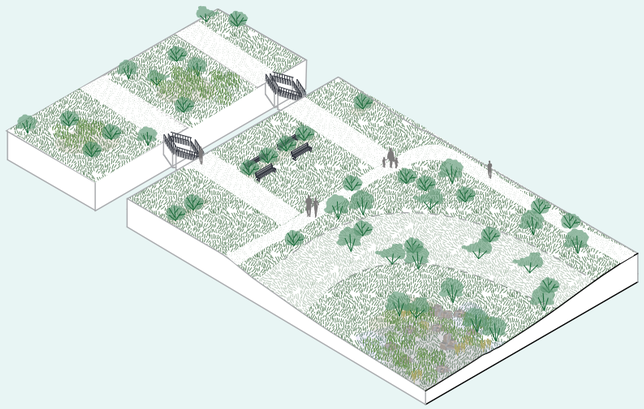
ophogen haventerrein

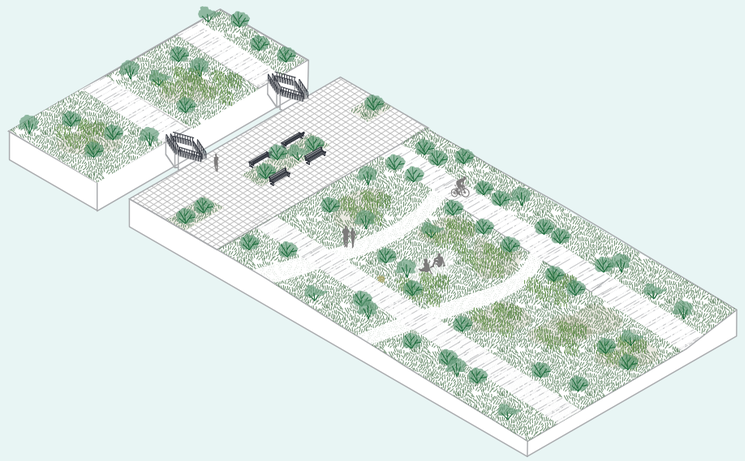
OPLOSSINGSVOORSTEL

van zeeweringscontour naar zeeweringszone

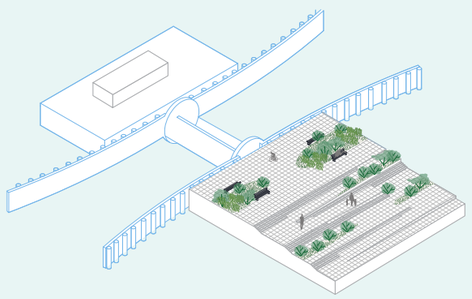


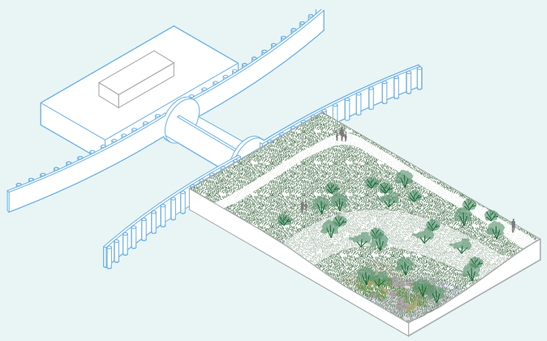
stedelijk

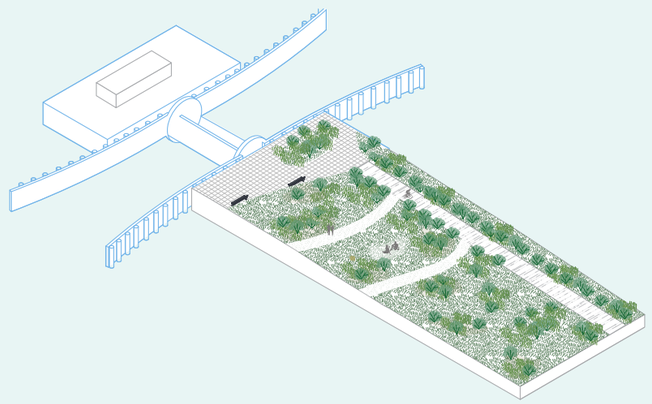




landschappelijk







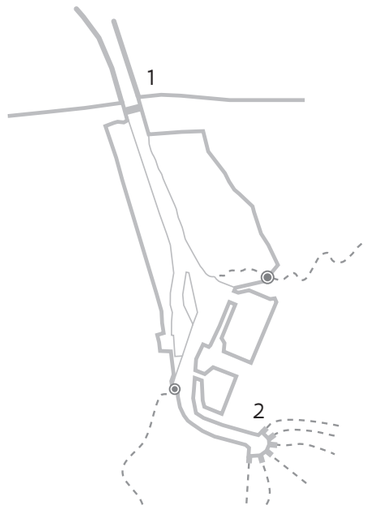
Een gelijkaardige redenering gaat op voor de grootschalige infrastructuren zoals sluizen en stormvloedkeringen. Als bijzondere knopen tussen de strand- en havenzones en als infrastructuren met een grootschalige ruimtelijke impact dienen deze infrastructuren het resultaat te zijn van een geïntegreerde ontwerpbenadering: object en context worden samen vormgegeven, ze creëren kansen voor de omgeving. Het ontwerpen van losstaande objecten (vanuit bijvoorbeeld een eenzijdige ingenieursbenadering) is niet meer aan de orde.

’REDELIJKE GEOPTIMALISEERDE’ ALTERNATIEVEN

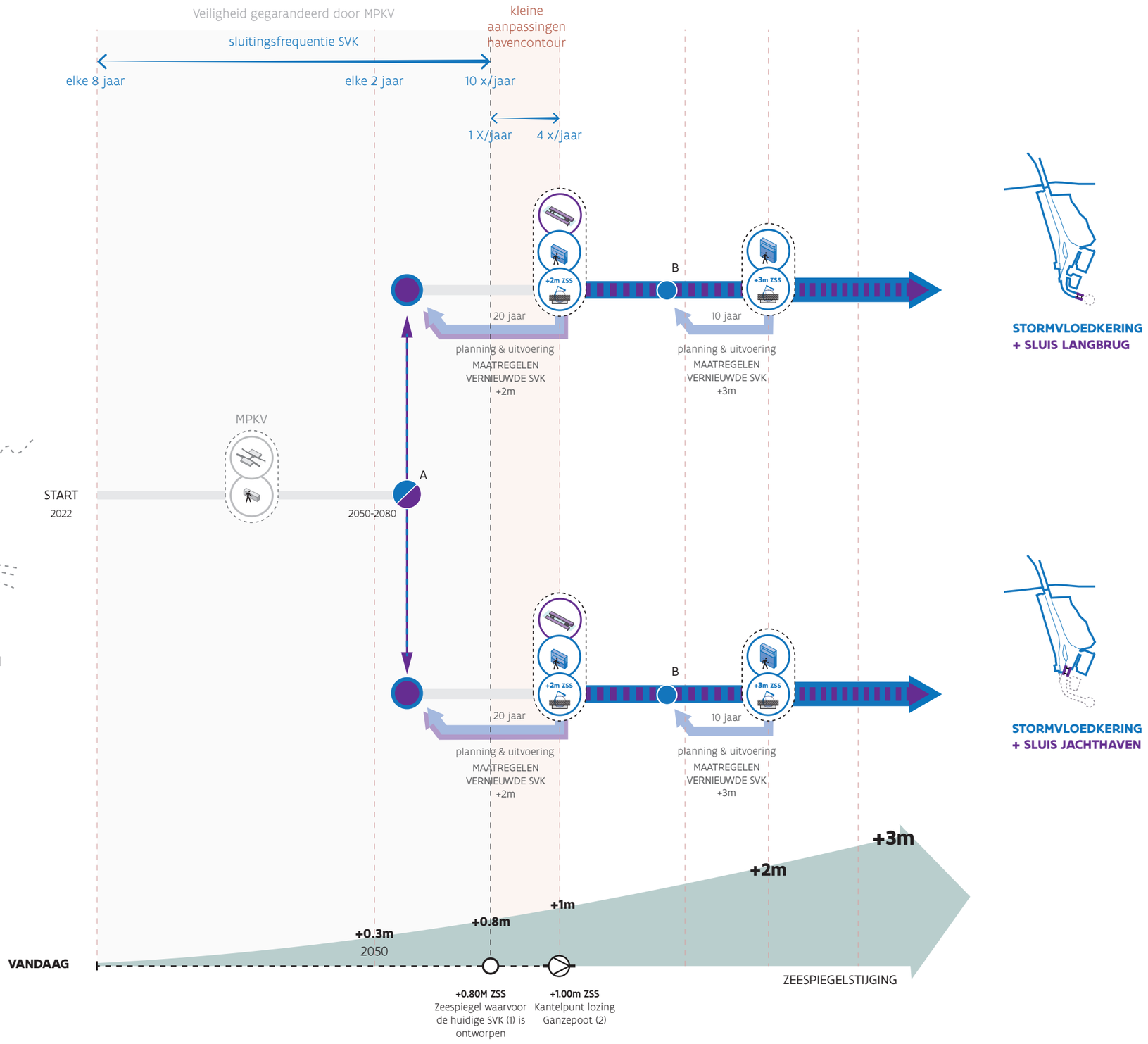
Op basis van de diverse evaluaties, op basis van input vanuit de werkbanken (vb toevoegen strategie) en op basis van diverse bilaterale overleggen werden de diverse roadmaps een laatste maal hertekend. Voor de onderbouwende evaluaties verwijzen we graag naar de Afwegingsnota.

Resultaat zijn roadmaps per haven met ’redelijke geoptimaliseerde’ alternatieven. Zonder in te gaan op de diverse paden, worden hierna per haven de roadmaps geschetst die het onderwerp zullen vormen van debat en verdere evaluaties tijdens het vervolgtraject.

NIEUWPOORT



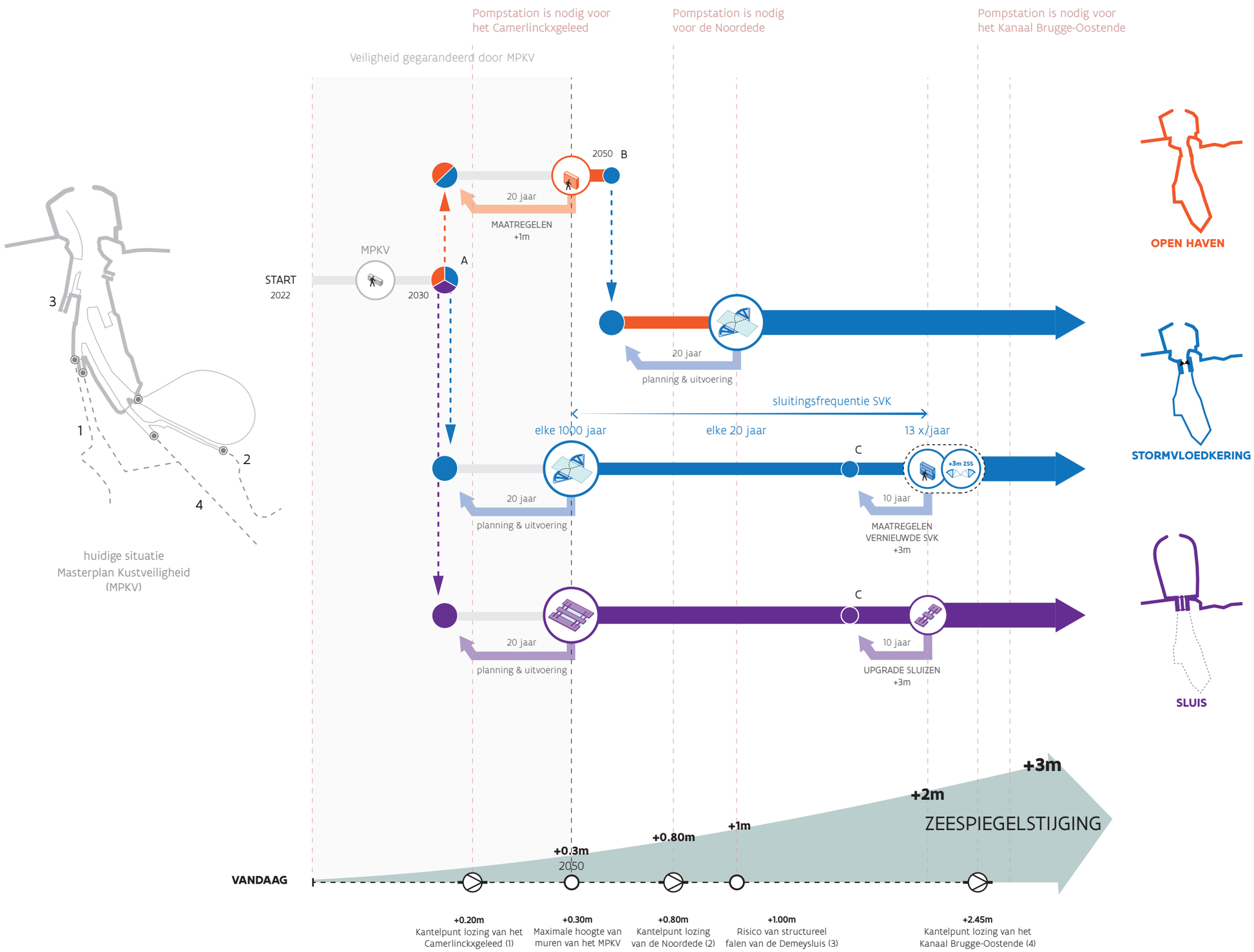
huidige situatie
Masterplan Kustveiligheid
(MPKV)



STORMVLOEDKERING + SLUIS LANGBRUG

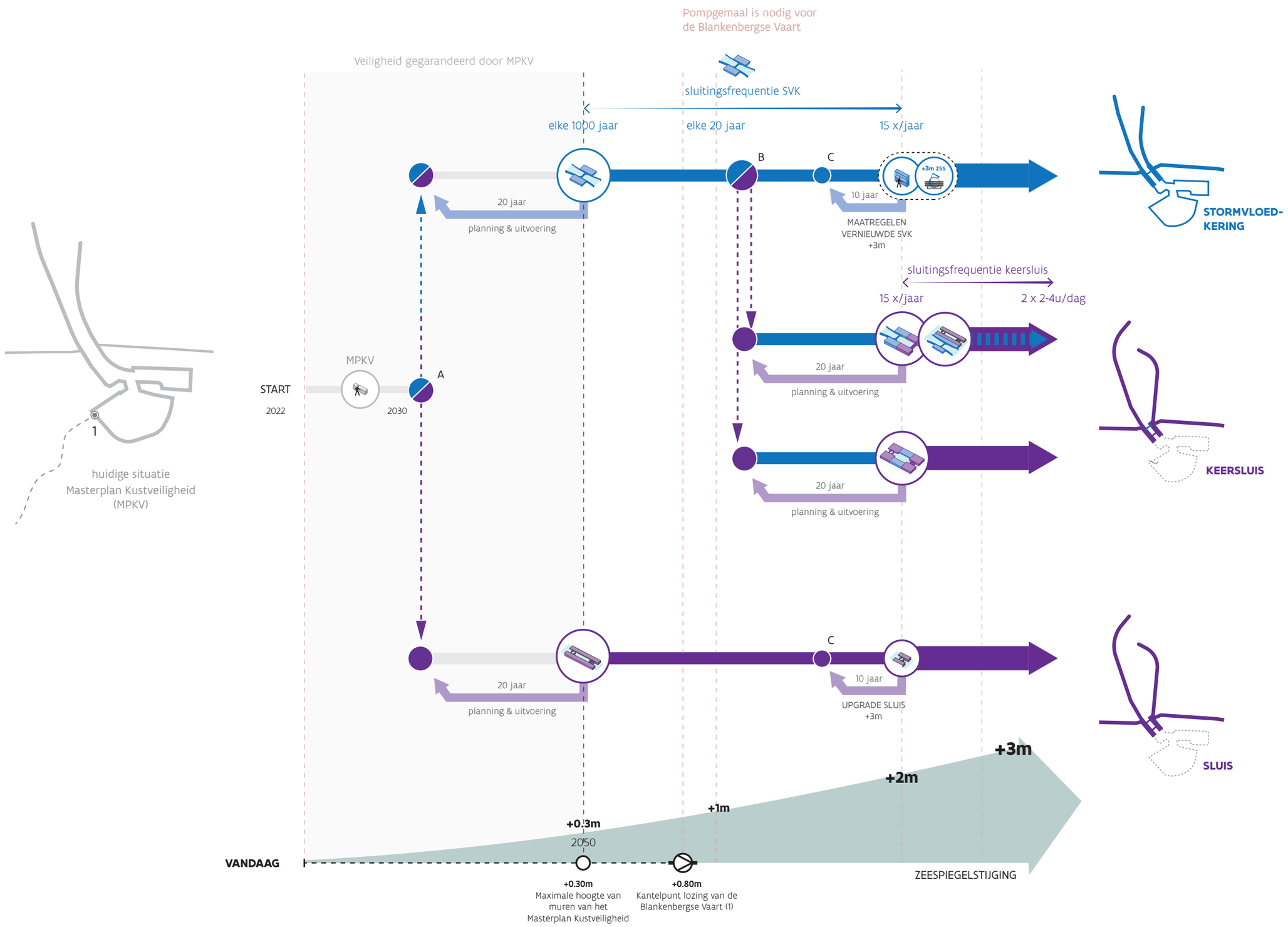
STORMVLOEDKERING + SLUIS JACHTHAVEN

OOSTENDE



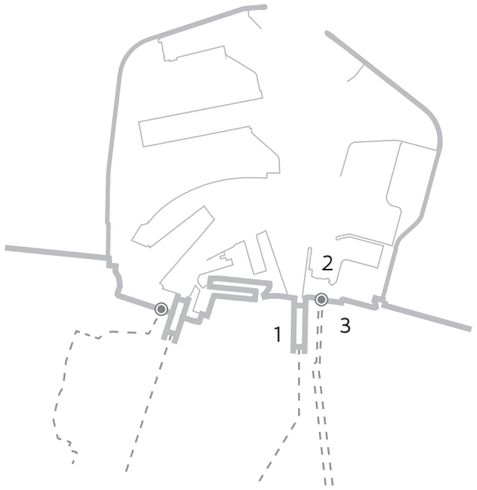
huidige situatie
Masterplan Kustveiligheid
(MPKV)

BLANKENBERGE

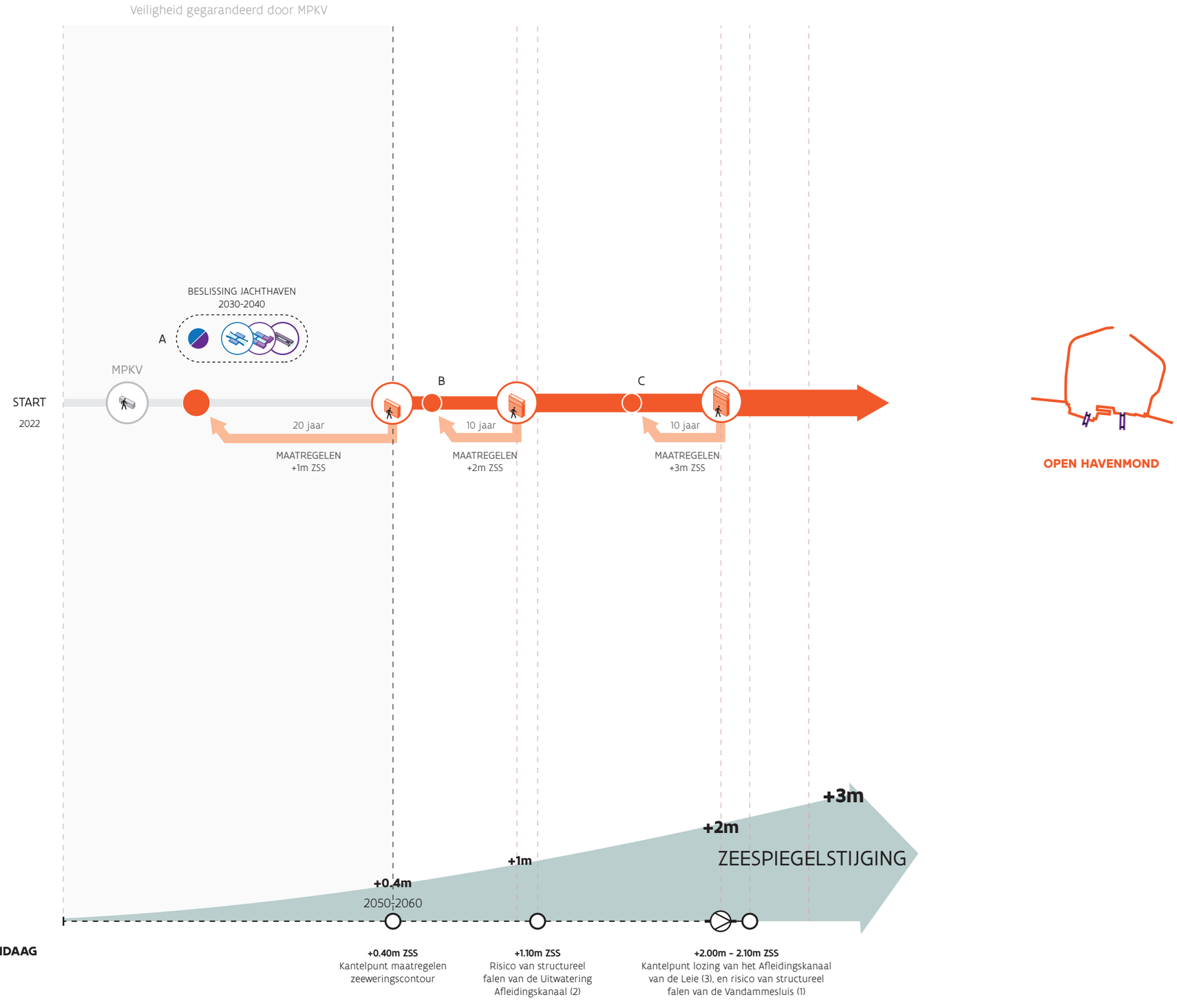


ZEEBRUGGE

voorhaven



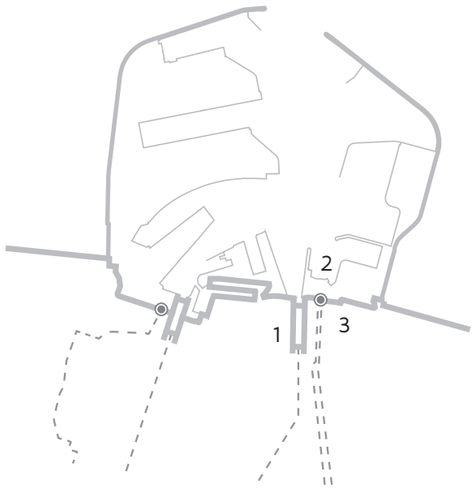
huidige situatie
Masterplan Kustveiligheid
(MPKV)



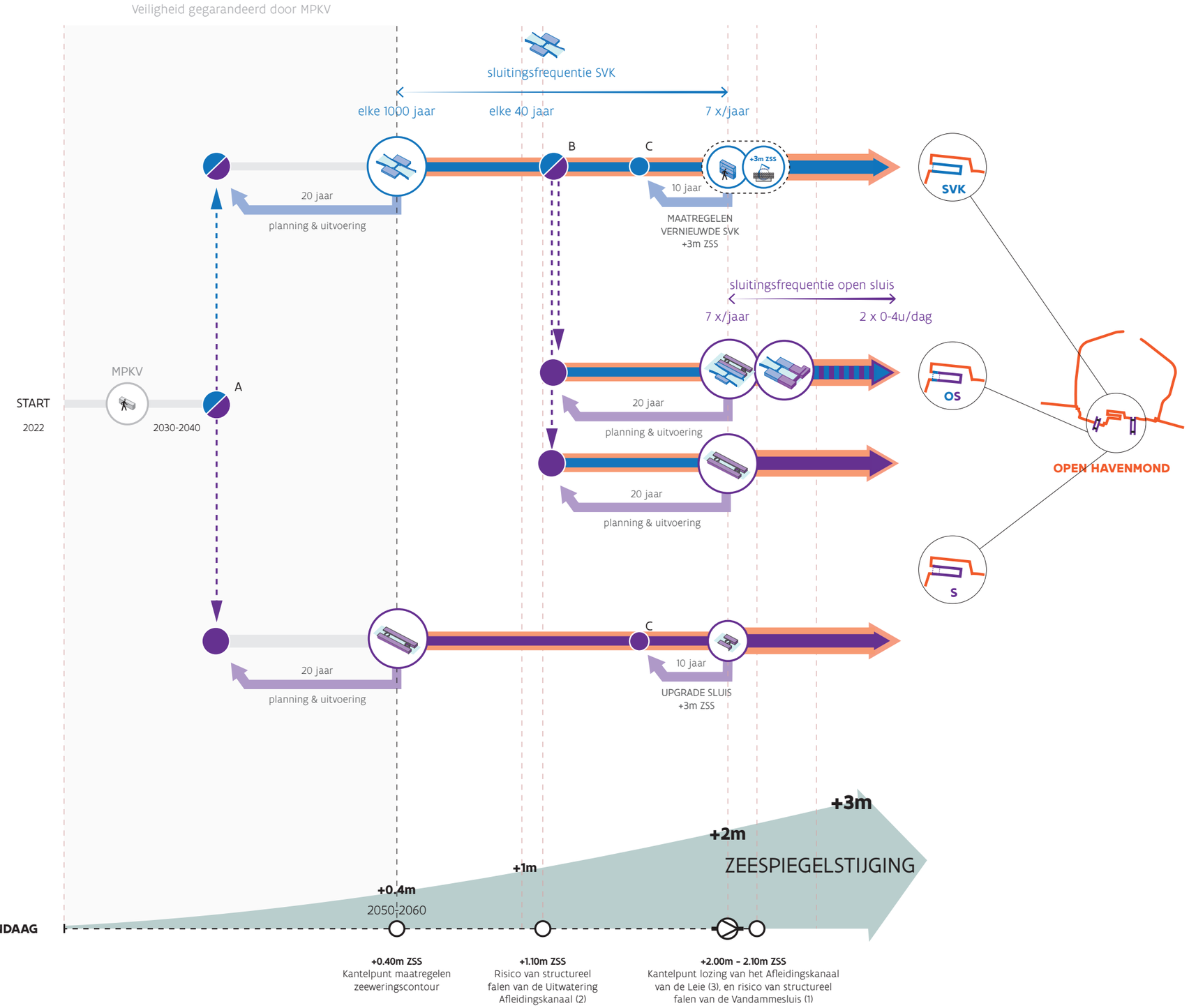
OPEN HAVENMOND

ZEEBRUGGE

Jachthaven



huidige situatie
Masterplan Kustveiligheid
(MPKV)



kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie kustvisie

Kust visie

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE WERKEN

Havenzoneatlas

vlaanderen.be