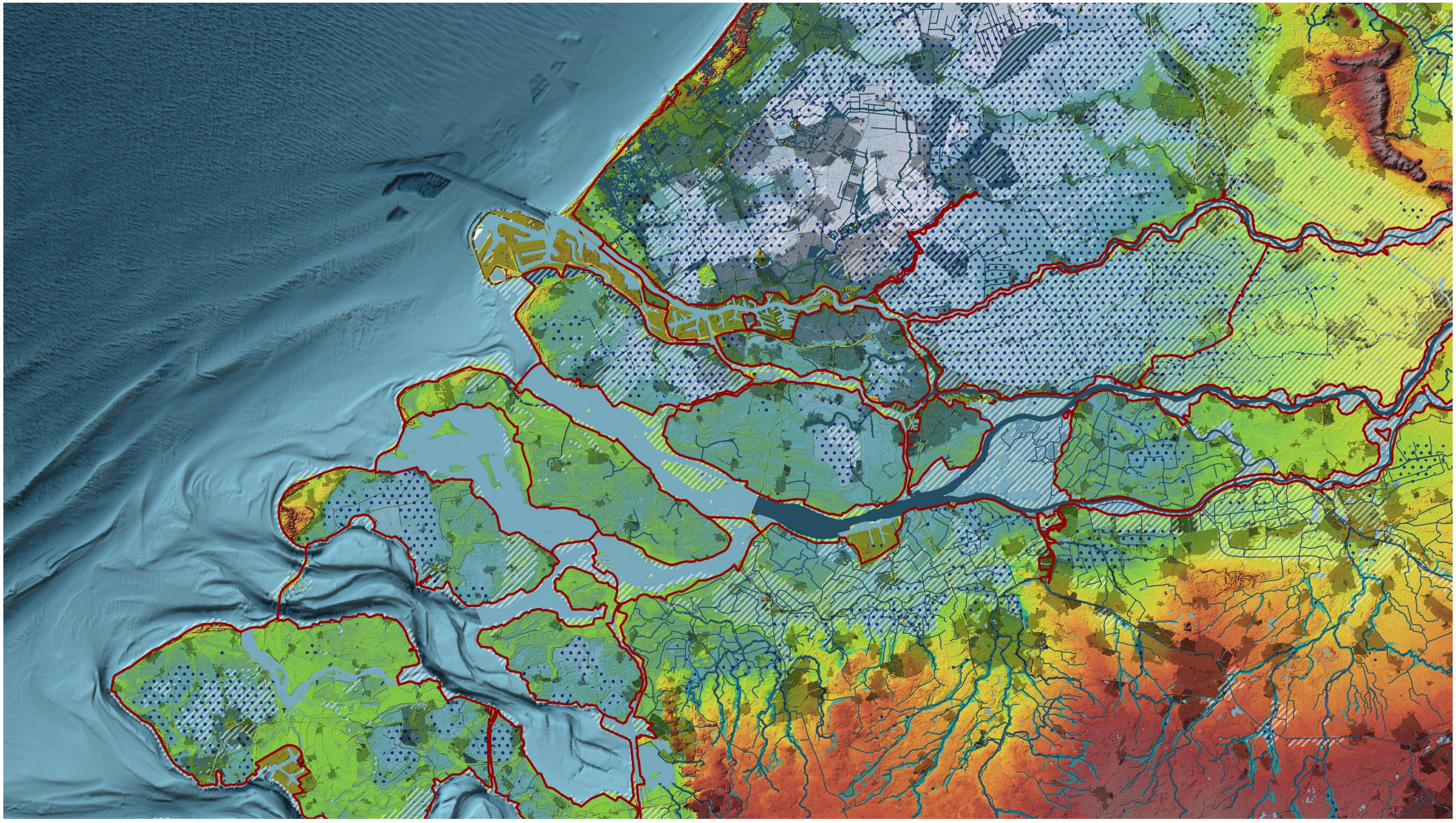


Eindrapport

IABR Atelier Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100

Eindrapport
IABR Atelier Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100

Het ontwerpend onderzoek in het IABR Atelier Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100 is eigendom van de IABR en uitgevoerd door ateliermeesters Dirk Sijmons, Lodewijk van Nieuwenhuijze en Jelmer Teunissen, samen met de bureaus De Urbanisten, H+N+S Landschapsarchitecten en PosadMaxwan.

Het Atelier is tot stand gekomen in opdracht van Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden (DPRD), de Provincie Zuid-Holland, het Havenbedrijf Rotterdam en de gemeenten Rotterdam, Dordrecht en Smart Delta Drechtsteden, in het kader van de herijking van de Voorkeursstrategie Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden 2026.

De resultaten zijn openbaar en gebundeld in deze publicatie.
De inzichten en illustraties zijn onlosmakelijk verbonden met de specifieke onderzoeksvraag en context; gebruik of publicatie van (delen van) dit materiaal buiten die context kan tot onjuiste interpretaties leiden en wordt daarom afgeraden.

Partners

Inhoudsopgave

0 Voorwoord 5

1 Inleiding 8

2 De polderstrategie 16

2. 1 Waterveiligheid 19
2. 2 Haven en scheepvaart 25
2. 3 Zoetwater 27
2. 4 Stadsontwikkeling 30
2. 5 Landschap 32
2. 6 Gebiedsuitwerkingen 33
2. 7 Transitiepad 41
2. 8 Conclusies 42

3 De estuariene strategie 45

3. 1 Waterveiligheid 50
3. 2 Haven en scheepvaart 57
3. 3 Zoetwater 60
3. 4 Stadsontwikkeling & landelijk gebied 62
3. 5 Landschap en ecologie 62
3. 6 Gebiedsuitwerkingen 65
3. 7 Transitiepad 69
3. 8 Conclusies 70

4 Reflectie op ruimtelijk-economische implicaties 74

4. 1 Afwegingskasder op basis van toekomstscenario's 80
4. 2 Kansen en risico's van de polderstrategie 82
4. 3 Kansen en risico's van de estuariene strategie 88
4. 4 Samenvatting van reflecties 94

5 Adaptatiepaden 98

5. 1 Adaptatiepaden 99
5. 2 Reflectie op sturingsmiddelen 103

6 Tot slot en een startschot van een nieuw begin 106

6. 1 Algemene conclusies 107
6. 2 Onderzoeksprogramma 109
6. 3 Onderzoeksvragen en onderwerpen van nader ontwerpend onderzoek 110
6. 4 Organisatie 114

Bronvermelding 117
Figurenlijst 118
Colofon 119

Bijlage A: Procesverslag 120
Bijlage B: Toekomstscenario's 126
Bijlage C: Scheepvaart - passages en sluizen 140



Foto: Jannes Linders, uit de serie ‘Tussen stad en zee’.

Voorwoord

Saskia van Stein
(Directeur IABR)

Vergezichten dichterbij

Voor u ligt de samenballing van het IABR-Atelier Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100, een kennisontwikkelings- en ontwerpend onderzoeksproces, waarbij de toekomst dichterbij is gehaald. Hoe de regio Rijnmond-Drechtsteden zich kan voor bereiden op twee meter zeespiegelstijging in een 2,5-graden opgewarmde wereld was de onderzoeksvraag. Een vraag naar de herijking in onze omgang en verbondenheid met het water van onze Delta en de grotere leef- en systeemwerelden. Vragen die cultuurhistorisch herhaaldelijk gesteld zijn, maar heden ten dage prangender lijken dan ooit.

De Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam (IABR) is een culturele kennisinstelling die door middel van ontwerpend onderzoek, tentoonstelling en publiek programma het goede gesprek over de ruimtelijke urgenties van onze tijd actief aanjaagt. Meer dan twee decennia heeft IABR, met name in de IABR-Ateliers, ervaring met ontwerpend onderzoek: het inzetten van de kracht en het instrumentarium van de ruimtelijk ontwerper om te verkennen hoe de grote maatschappelijke opgaven verbonden zijn aan het realiseren van rechtvaardige, duurzame en toekomstbestendige leefomgevingen. Door in complexiteit te zoeken naar de concrete manoeuvreerruimte en deze na grondige analyse, contextualisering en reflectie te voorzien van verbeeldingskracht geeft een ontwerp richting. Zo worden veranderingen minder abstract, worden moeilijke beslissingen dichterbij gehaald en voorzien van mogelijke perspectieven en (alternatieve) omgangsvormen.

De toekomst is echter meervoudig en onzekerder dan ooit. Successen uit het verleden geven steeds minder garanties voor de toekomst. Hoewel er wel lessen uit die geschiedenis te trekken vallen. Na decennia van al maar accelereerde groei en technocratische dominering van de natuur, zijn de gevolgen van toekomstige planetaire fenomenen zoals veranderende weerpatronen ongrijpbaar. Controle vereist continuïteit en juist daaraan is gebrek. Immers, het wereldbeeld, de scenario's en financiële modellen – die voortvloeien uit maatschappelijke ideologieën en culturele waarden die het fundament vormen waarop onze huidige samenleving gebouwd is – blijken onvoldoende adaptief, zeker in de omgang met onzekerheid. In een grilliger wordende wereld neemt de roep om inclusievere visies en de herziening van onze persoonlijke veranderbereidheid toe.

Dit heeft ook zijn weerslag op het ontwerpvak zelf. De discipline staat voor de uitdaging om zich los te maken van haar extractieve materiele natuur en negatieve externaliteiten, zoals CO_2, door te transformeren naar een regeneratieve en duurzame praktijk en zich te verruimen voor nieuw technocratisch, ecologisch, economisch en socio-cultureel potentieel. Het huidige tijdsgewricht van meervoudige planetaire crises en de ruimtelijke consequenties van de klimaatopgave hebben daarnaast hun repercussies in grondige verschuivingen in het geo-politieke landschap. Kortom, op verschillende niveaus wordt er zowel maatschappelijk áls disciplinair naar een nieuw kompas gezocht. Dit alles heeft gevolgen voor wie we zijn, hoe we met elkaar omgaan, de keuzes die maatschappelijk gemaakt worden en hoe beleid het *samen* in de samenleving vormgeeft.

Complexe processen worden beïnvloed door soms onbekende factoren die op moeilijk te doorgronden wijze op elkaar inwerken. Hoe laten we ons niet gijzelen door onzekerheid in het heden en geven we toch richting? De methode van IABR-Atelier Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100 is erop geënt om bovengenoemde krachtenvelden met elkaar in relatie te brengen. Door processen te voorzien van een vrije ruimte kunnen verschillende vormen van kennis, samenwerking, uitwisseling, trans- en interdisciplinariteit elkaar beïnvloeden. Nieuwe vormen van kennis en (wederzijds) begrip ontstaan in de kruisbestuiving van onderzoek, experiment en dialoog.

Tussen maart 2025 en januari 2026 organiseerde de IABR daarom een reeks thematisch opgebouwde werksessies. Door te vertrekken vanuit wat we wel weten bijvoorbeeld inspirerende handreikingen uit het verleden komen we verder. Daarbij bouwen we voort op de inzichten uit de Eo Wijersprijsvraag 2023 en andere relevante trajecten en onderzoek, zoals NOVEX en de opgebouwde ervaring

"Complexe processen worden beïnvloed door soms onbekende factoren die op moeilijk te doorgronden wijze op elkaar inwerken. Hoe laten we ons niet gijzelen door onzekerheid in het heden en geven we toch richting?"

"Door processen te voorzien van een vrije ruimte kunnen verschillende vormen van kennis, samenwerking, uitwisseling, trans- en interdisciplinariteit elkaar beïnvloeden. Nieuwe vormen van kennis en (wederzijds) begrip ontstaan in de kruisbestuiving van onderzoek, experiment en dialoog."

van dit consortium. Tijdens de vijf werksessies werden concrete thema's onderzocht, experts uitgenodigd en kennis uitgewisseld, waarbij de historische gelaagdheid en actuele transities van het havencomplex, de toekomst van landbouw en de vertaling van langetermijnscenario's naar bestuurlijke keuzes gezamenlijk werden verkend en via ontwerp en discussie met elkaar verbonden. Meer over het proces in Bijlage A.

Het samen navigeren door dit ontwerpend onderzoek, het centraal stellen van de maatschappelijke vraagstukken, het verruimen van de ontwerpdisciplines en de geleefde ervaring van eenieder, maakt de uitkomst rijk aan ideeën en veel meer dan de som der delen. Het stelt allerhande vragen over signatuur, auteurschap, over eigen belangen versus publiek belang, omdat gemeenschappelijkheid wordt verankerd en als basis dient voor gewogen beslissingen. Beslissingen worden ook gevoed door recente beleidsontwikkelingen zoals water en bodem sturend, met een veerkrachtiger integrale ruimtelijke omgeving tot gevolg.

Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100 wordt mogelijk gemaakt door het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden (DPRD), de Gemeente Dordrecht, de Gemeente Rotterdam, Havenbedrijf Rotterdam N.V., de Provincie Zuid-Holland en Smart Delta Drechtsteden die actief deelnamen aan het proces. IABR erkent de individuele talenten van de ontwerpteams van De Urbanisten, H+N+S Landschapsarchitecten, en PosadMaxwan, maar de meerwaarde zat in de trans- en interdisciplinaire benadering en de koppeling met het professionele werkveld: de ateliermeesters, de generationele dwarsdenker, het kernteam, vertegenwoordigers van bestuurlijke en culturele instellingen, de stuurgroep, alle externe deskundigen, de projectleider – kortom, allen die de afgelopen periode een bijdrage leverden – hebben aangetoond dat het mogelijk is om boven onzekerheden, silovorming en singuliere belangen uit te stijgen en dat de fundamentele herziening van de ruimtelijke inrichting van onze leefomgeving en de heroriëntatie van de discipline samen kunnen vallen. Dit heeft geresulteerd in een verzameling ontwerpen, een onderzoeksagenda, principes, voorlopige conclusies en vragen die door onze overheden kunnen worden gebruikt om bewuste keuzes over acties, middelen en prioriteiten te maken. Afwegingen die de publieke zaak in het nu dienen met langetermijngevolgen. Geen 'affe' blauwdrukken maar denk- en handelsrichtingen – een bouwsteen waarin een iteratief proces van keuzes maken en bijsturen de werkvorm zal zijn.

Vertrouwen en commitment zijn daarvoor onontbeerlijk. Mijn voorwoord sluit ik dan ook af met het uitspreken van grote waardering voor ieders rol, de gedragen doortastendheid en mijn bijzondere dankbaarheid aan onze opdrachtgevers voor het creëren van de ruimte in deze opdracht.

Saskia van Stein
– Directeur Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam (IABR), Januari 2026



Het Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100 team, van linksonder naar rechtsboven: Han Meyer, Elena Chevtchenko, Ellen Kelder, Marijne Kreulen, Shuangyun Chen, Yeeun Boo, Marlies van der Maarel, Jaap van der Salm, Lodewijk van Nieuwenhuijze, Dirk van Peijpe, Dirk Sijmons, Marcel van der Meijs, Melany van Twuijver, Berry Gersonius, Vera Konings, Esma Hoogen dijk, Saskia van Stein, Lena de Rouw, Pieter Jacobs, Jelmer Teunissen, Marc Eisma, Hans Heupink. Foto: Sabine van der Vooren.

1 Inleiding

Inleiding

Dirk Sijmons,
Lodewijk van Nieuwenhuijze
& Jelmer Teunissen
(Ateliermeesters)

"Als er ergens in Nederland een regio bestaat waar de volle bestuurlijke complexiteit van de botsing tussen onze geglobaliseerde economie met de planetaire grenzen zich zal afspelen, is dat wel de regio Rijnmond-Drechtsteden."

IABR Atelier Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100

De huidige crisis rond de gevolgen van de klimaatontwrichting is wel eens bondig gekarakteriseerd als de frontale botsing tussen onze geglobaliseerde economie en de planetaire grenzen. Grenzen die in enkele gevallen al verre overschreden zijn en duidelijk maken dat we met een polycrisis te maken hebben en de problemen niet beperkt zijn tot het opwarmen van de aarde, een stijgende zeespiegel en waterveiligheidsproblemen. Misschien dwingen deze problemen wel het toerental van de wereldeconomie omlaag te brengen. Het is een langzaam ongeluk met fysieke, sociale en economische gevolgen die zich tot in de haarvaten van onze samenleving zullen laten voelen. Langzaam: het is een crisis die zich eerder in eeuwen dan in decennia laat beschrijven.

Als er ergens in Nederland een regio bestaat waar de volle bestuurlijke complexiteit van deze botsing zich zal afspelen, is dat wel de regio Rijnmond-Drechtsteden. Deze regio wordt gedomineerd door zijn havencomplex dat zich uitstrekt tussen Dordrecht en de Tweede Maasvlakte. Het havennetwerk is vertakt van Moerdijk tot Antwerpen, Venlo en het Ruhrgebied. De indirecte invloed reikt nog verder. Het is het aanvoerpunt van en voor kapitaalintensieve land- en tuinbouw complexen van Westland tot Brabant.

Ook komen hier de belangrijkste rivieren samen in ons estuarium naar zee. De veranderende afvoerkarakteristieken van de – steeds meer alleen door regen, en niet door smeltwater gevoede – rivieren vormen een nieuwe dimensie in de waterveiligheidsproblematiek, maar werken ook door in de economie. De binnenvaart bijvoorbeeld zal door extreem hoog- of extreem laagwater in de toekomst dagenlang niet (goed) kunnen varen. De stijgende zeespiegel – zeker in combinatie met een rivierhoogwater dat weken kan duren – zal op termijn ingrijpende waterbeheersingsmaatregelen vereisen. Maatregelen om Rotterdam, Dordrecht en regiogemeenten buitendijks veilig te houden – bijvoorbeeld nieuwe stormvloedkeringen, sluizen, (versterkte en nieuwe) rivierkeringen, hoogwaterberging en (mega) gemalen – kunnen op termijn ook een herordening van het havencomplex en verstedelijkt gebied vergen.

Zulke maatregelen dienen niet alleen om de waterveiligheid te borgen, maar ook om de zoetwaterbeschikbaarheid – denk naast stedelijk gebied aan de havenindustrie, het Westland en het landelijk gebied – veilig te stellen. Dit speelt des te meer omdat klimaatverandering ook lange periodes van droogte en lage rivierafvoer met zich mee zal brengen. Daarnaast is het verstandig de regio voor te bereiden op erratische meteorologische verschijnselen, zoals clusterbuien in het 'verkeerde' seizoen. Kortom: adaptatiemaatregelen waarmee we ons wapenen tegen de gevolgen van een onvermijdelijke opwarming zullen ruimtelijke aanpassingen vergen.
Deze adaptatie moet hand in hand gaan met de planning van de noodzakelijke mitigatiemaatregelen die de mate van klimaatopwarming moeten afremmen. In deze regio zullen zulke maatregelen alles te maken hebben met (onzekerheden over het tempo van) het uitfaseren van de (in het havencomplex geconcentreerde) fossiele industrie en de snelheid van elektrificatie van de overige economische sectoren. Op afzienbare termijn zullen in de regio Rijnmond-Drechtsteden mitigatie- en adaptatiemaatregelen elkaar sterk beïnvloeden.

Over het adresseren van deze – nu nog ver weg lijkende – problemen en hoe de regio daarop bestuurlijk zou moeten voorsorteren, gaat dit rapport. We vertrekken daarbij vanuit de observatie dat de milieuproblemen en de daaruit voortvloeiende vraagstukken rond waterveiligheid zodanig verweven zijn met het sociaal-ruimtelijk-economische functioneren van deze regio (en daarmee met de toekomst van de 'BV Nederland') dat deze twee omwille van de overzichtelijkheid wel *onderscheiden* kunnen worden, maar niet kunnen worden *gescheiden*.

Onze opdracht was – kort en goed – het in beeld brengen van de langetermijnperspectieven van waterveiligheid in relatie tot ruimtelijk-economische ontwikkelingen in de regio Rijnmond-Drechtsteden. 'Lange termijn' hebben we geïnterpreteerd als de toestand waarin we geconfronteerd worden met twee meter zeespiegelstijging (of meer) die zich in 2100 (extreem scenario) – dan wel later – zal voordoen.
Dit alles als bouwsteen voor het advies dat het bestuurlijk Gebiedsoverleg (GO) van deze regio gaat uitbrengen aan de Deltacommissaris voor de herziening van het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden.



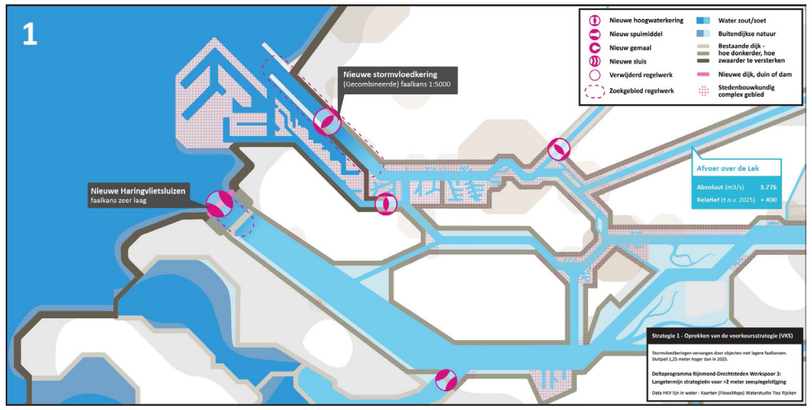
Werksessie 4, 'Stad en Ommeland', bij de WaterSchool, Studio Makkink & Bey, Rotterdam. Foto: Sabine van der Vooren.

Rol van ontwerpend onderzoek

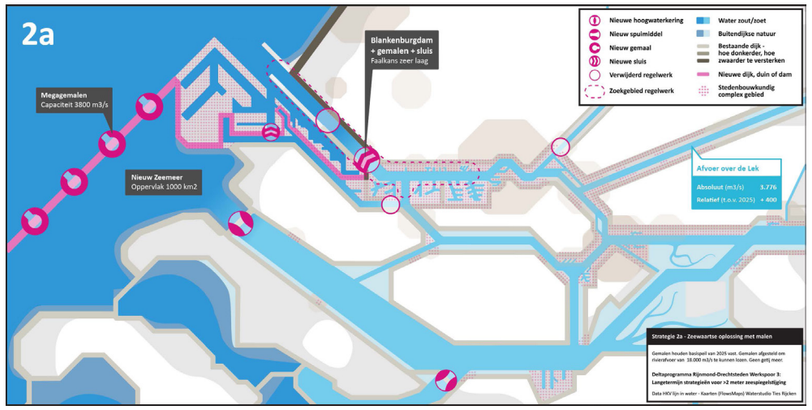
Als je alle implicaties van alle alternatieven en varianten voor de waterveiligheid uit eerdere studies, zoals het HKV-rapport 'Langetermijnstrategieën Waterveilighheid DPRD' (2025), systematisch probeert te kruisen met de mogelijke ruimtelijke ontwikkelingspaden van deze regio, loopt het aantal combinaties al gauw uit de hand. We hebben deze myriade aan mogelijke toekomsten hanteerbaar proberen te maken door ontwerpend onderzoek in te zetten als werkwijze voor dit atelier. Ontwerpend onderzoek kun je karakteriseren als een manier van kennisproductie door middel van een iteratief proces waarin telkens (in dit geval ruimtelijke en/of milieutechnische) hypotheses worden afgewisseld met reflectie en discussie op het resultaat, om met commentaar op en verbeteringen van de hypothese weer de volgende stap in te zetten. Dit wordt herhaald tot een 'werkbaar' resultaat wordt bereikt. Als je ontwerpend onderzoek vergelijkt met de andere manieren van kennisverwerving – inductie en deductie – wordt dit spoor wel 'abductie' genoemd. Het probleem wordt 'ontvoerd' om te onderzoeken of er – als we afzien van de illusie dat er één juist antwoord is – handelingsperspectieven ontwikkeld kunnen worden die 'goed genoeg' zijn om stappen in het (beleids)proces vooruit te kunnen zetten. Dit type onderzoek vraagt om een veilige ruimte waar het ontvoerde probleem van alle kanten kan worden bekeken en besproken door stakeholders. De IABR, heeft als architectuurbiënnale een pioniersrol gespeeld in het bieden van een dergelijke vrije ruimte in het culturele domein.

In 2025 hebben drie ontwerpbureaus – PosadMaxwan, De Urbanisten en H+N+S Landschapsarchitecten – dit ontwerpend onderzoek uitgevoerd in opdracht van de IABR namens de betrokken overheden. PosadMaxwan heeft ruimtelijk-economische scenario's voor de DPRD-regio ontwikkeld.; De Urbanisten en H+N+S onderzochten elk de ruimtelijke vertaling van één familie van waterveiligheidsstrategieën: Zij hebben hiermee de extremen van het speelveld in beeld gebracht waarbij ze – zonder in de integraliteit te verdrinken – beide kanten van de medaille hebben bekeken.

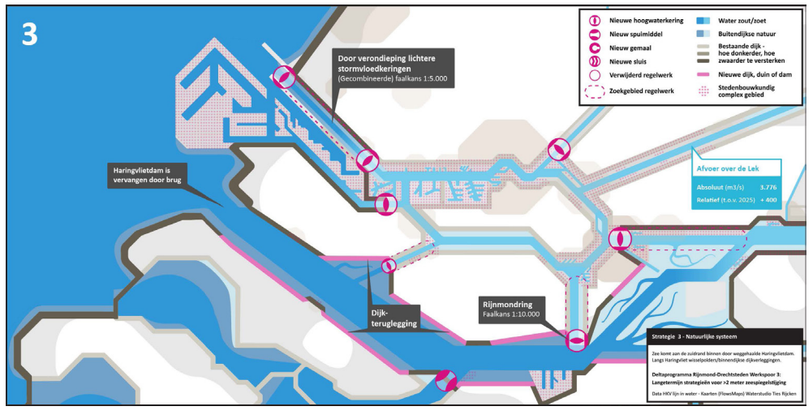
De resultaten van het onderzoek zijn niet alleen een bouwsteen voor de beleidsvoorbereiding van het advies van de bestuurlijke partijen vanuit de regio Rijnmond-Drechtsteden aan de Deltacommissaris, maar ook zullen de resultaten getoond worden als voorbeelden van ontwerpend onderzoek in de Biënnale van 2026 in Rotterdam.



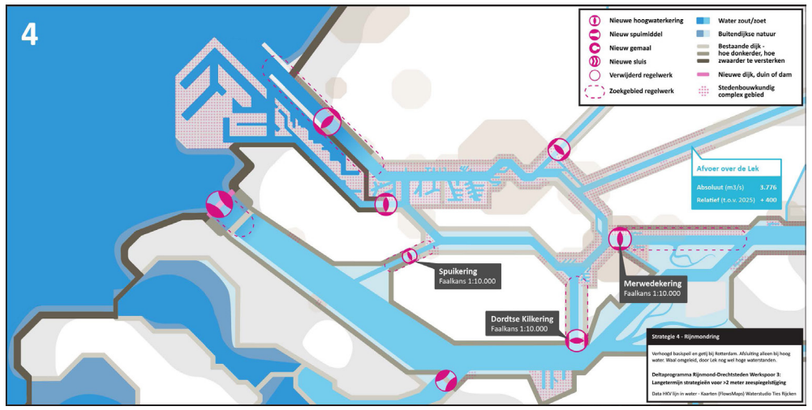
Uitwerking 'Oprekken Voorkeursstrategie' (HKV, 2025; beeld: Waterstudio Ties Rijcken).



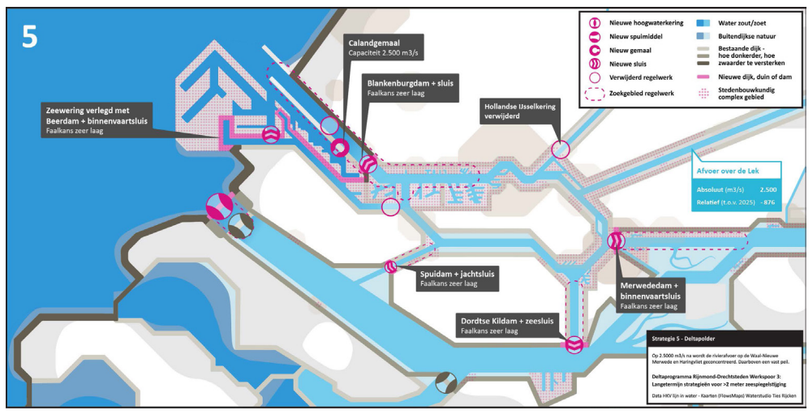
Uitwerking 'Zeewaarts' (HKV, 2025; beeld: Waterstudio Ties Rijcken).



Uitwerking 'Natuurlijk' (HKV, 2025; beeld: Waterstudio Ties Rijcken).



Uitwerking 'Rijnmondring' (HKV, 2025; beeld: Waterstudio Ties Rijcken).



Uitwerking Deltapolder (HKV, 2025; beeld: Waterstudio Ties Rijcken).

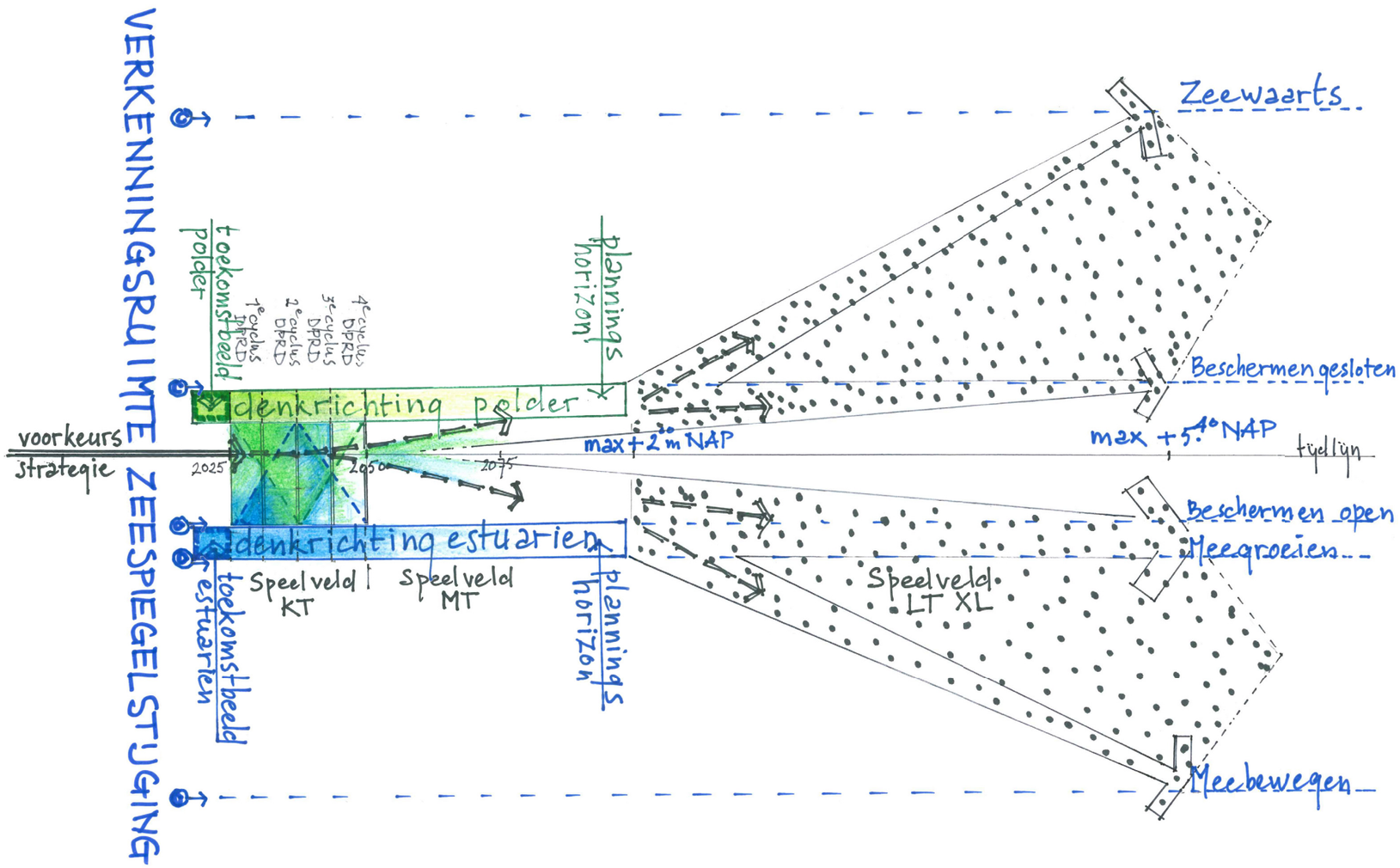
Stappen in het ontwerpend onderzoek

Dit ontwerpend onderzoek is vertrokken vanuit de vijf langetermijnstrategieën voor waterveiligheid zoals ontwikkeld door HKV en Ties Rijcken in het kader van het DPRD (links weergegeven):

1. Oprekken van de Voorkeursstrategie
2. 'Zeewaarts' (nieuwe waterkering in zee)
3. 'Natuurlijk' (open Haringvliet met stormvloedkeringen rondom Rijnmond-Drechtsteden)
4. 'Rijnmondring' (stelsel van stormvloedkeringen rondom Rijnmond-Drechtsteden)
5. 'Deltapolder' (sluizen rondom Rijnmond-Drechtsteden)

Deze vijf strategieën zijn te beschouwen als een regionale invulling van de denkrichtingen die door verschillende consortia zijn ontwikkeld als resultaat van de langetermijn-verkenning 'Ruimte voor Zeespiegelstijging' (Beschermen, Zeewaarts, Meebewegen en Meegroeien; 2025). Ze bestaan elk uit uiteenlopende combinaties van 'bouwstenen' – zoals type verbinding met zee, bergingscapaciteit, gemaal-/spuicapaciteit, stormvloedkeringen en afvoerverdeling – die in samenhang plausibele strategieën vormen voor langetermijnwaterveiligheid.

Wanneer deze strategieën in de tijd geplaatst worden, zien wij dat ze voor de (middel)lange termijn in grote lijnen opgevat kunnen worden als behorende tot twee families van denkrichtingen die wij 'Polder' en 'Estuarien' hebben genoemd (hierover meer op de volgende pagina). Deze denkrichtingen kunnen op hun beurt opgevat worden als een regionale invulling van de denkrichtingen uit 'Ruimte voor Zeespiegelstijging'. Voor beide denkrichtingen is door de bureaus een integrale toekomststrategie ontwikkeld, waarbij zij zo consequent mogelijk de principes van die denkrichtingen hebben toegepast. Hiermee zijn als het ware twee uitersten in beeld gebracht die in samenhang het 'speelveld' voor het waterveiligheidsbeleid voor deze termijn inzichtelijk maken.



Diagrammatische weergave van de verkenningsruimte voor adaptatie aan zeespiegelstijging voor de regio Rijnmond-Drechtsteden: op de verticale as een spectrum aan denkrichtingen en op de horizontale as tijd in meters zeespiegelstijging; de Voorkeursstrategie en bifurcaties op de korte, middellange en lange termijn en daarin gesitueerd de denkrichtingen Polder en Estuarien (Ateliermeesters; beeld: Lodewijk van Nieuwenhuijze).

Het speelveld middellange termijn opgespannen tussen twee denkrichtingen

In het links weergegeven diagram wordt dit onderzochte ‘speelveld’ in de tijd geplaatst en wordt onderscheid gemaakt tussen het speelveld voor de korte, middellange en lange termijn. De eerdergenoemde vier consortia (Beschermen, Zeewaarts, Meebewegen en Meegroeien) gaan uit van een zeespiegelstijging van twee meter in 2100 en 5.40 meter in 2200. Dit zijn zeer extreme waarden die door het Deltaprogramma als onrealistisch worden beschouwd. In deze verkenning wordt wel uitgegaan van twee meter zeespiegelstijging omdat je bij lange termijnplanning altijd rekening moet houden met het meest extreme scenario, maar wordt dit peil niet meer gekoppeld aan het jaartal 2100. De (extreem)lange termijn start nadat twee meter zeespiegelstijging is bereikt.

De korte termijn ontwikkelingen starten altijd vanuit de ‘Voorkeursstrategie’ zoals nu is vastgesteld voor het waterveiligheidsbeleid. De strategieën ‘Beschermen-gesloten’ en ‘Beschermen-open’ verkennen eigenlijk het eerste cruciale keuzemoment dat zich voor zal gaan doen: het perspectief van een open dan wel een gesloten estuarium. De strategieën ‘Zeewaarts’ en ‘Meebewegen’ verkennen een veel extremere koerswijziging. In het diagram staan de laatstgenoemde strategieën daarom ook op forse afstand van de ‘Voorkeursstrategie’. ‘Meegroeien’ kan worden opgevat als een bijzondere doorontwikkeling van ‘Beschermen-open’ en wordt daarom in de buurt van die strategie gepositioneerd. Voor de middellange termijn (tot twee meter zeespiegelstijging) hebben we de vijf regionale waterveiligheidsstrategieën ondergebracht in twee denkrichtingen: ‘Polder’ en ‘Estuarien’. De aanname is dat met beide denkrichtingen de belangrijkste keuzemomenten tot twee meter zeespiegelstijging in beeld worden gebracht en dat de meer extreme systeemkeuzen – die wel voorbereidingstijd vragen - pas daarna aan de orde zullen zijn. Anders gezegd: het speelveld tussen beide denkrichtingen kunnen we beschouwen als een logisch tussenstation dat de ontwikkeling van de extreme strategieën voor de (extreem) lange termijn openhoudt.

"Als we door de oogharen naar de oogst van de drie ontwerpende onderzoeken kijken, die elk vanuit hun eigen invalshoek deze verre toekomsten hebben proberen te verkennen dan is duidelijk dat de strategische beslissingen in waterveiligheid, ruimtelijke ordening en havenorganisatie onderling samenhangen."

De denkrichting Polder bevat een familie van oplossingsrichtingen waarin we de onontkoombare zeespiegelstijging tegemoet treden door aan het watersysteem een slimme combinatie van civieltechnische oplossingen toe te voegen die de veiligheid zoekt van een gesloten defensie. In de denkrichting Estuarien onderscheiden we een verzameling van oplossingsrichtingen waarin de toekomst tegemoet wordt getreden met een open, estuarien vizier dat veel meer leunt op natuurlijke meegroeiprocessen om de regio veilig te houden. Ons onderzoek laat zien dat beide perspectieven uitvoerbaar zijn, voor de lange termijn veiligheid kunnen bieden, maar een wezenlijk verschillende waarde en 'prijskaartje' hebben. Omdat water en bodem (in zijn gedaante als slib) inderdaad sturend zijn in onze regio horen bij de beide denkrichtingen ook wezenlijk verschillende ruimtelijke ordeningsperspectieven. Kort getypeerd:

Polder:
Een perspectief met een overzichtelijke waterveiligheidsstrategie in het verlengde van onze waterbouwtraditie die - op termijn - een afscheid van de open haven impliceert.

- Havenbeeld: vrij ingrijpende verbouwing van de havenorganisatie. Inschikken van de havenbelangen. Verslechteren van de positie van de maritieme maakindustrie rond de Drechtsteden.
- Stadsbeeld: stedenbouwkundige mogelijkheden voor direct contact met zoetwater, buitendijks Rotterdam en Dordrecht veilig.
- Natuurbeeld: Uiteindelijk door de afsluiting van het getijde, een aquatisch milieutype zoals we dat wel kennen, maar wel een lange overgangstijd van brak naar zoet.

Estuarien:
Een perspectief met een (ultra) lange termijnstrategie die om vernieuwing van het waterbouwkundige repertoire vraagt en – uitgesmeerd over een lange tijd - een strategische terugtrekking impliceert ten koste van vooral landbouwgrond. Daarmee wordt tijd en ruimte gekocht om veiligheid tegen lagere kosten te realiseren.

- Havenbeeld: Open havenverbinding blijft, zij het met een geleidelijk verondiepen van de Nieuwe Waterweg die een - eveneens geleidelijke - reorganisatie van de haven vergt. Havencluster, inclusief maritieme maaksector rond de Drechtsteden blijven verbonden.
- Stadsbeeld: lokale maatwerkoplossingen zorgen voor gedifferentieerd stedelijke milieus. Plaatselijk noodzakelijke ophogingen zijn ingrijpend en gaan hand in hand met timing. Gebiedsontwikkeling voor gevorderden.
- Natuurbeeld: systeemherstel naar een robuuste estuariene natuur die niet als een kasplantje hoeft te worden beschermd, maar uiteindelijk óns beschermd. Natuurtechniek is civiel techniek voor gevorderden.

Als we door de oogharen naar de oogst van de drie ontwerpende onderzoeken kijken, die elk vanuit hun eigen invalshoek deze verre toekomsten hebben proberen te verkennen dan is duidelijk dat de strategische beslissingen in waterveiligheid, ruimtelijke ordening en havenorganisatie onderling samenhangen. Beslissingen in elk van deze drie domeinen werpen hun schaduwen ver vooruit. Maar ons onderzoek wijst ook uit dat in deze DPRD-beleidsperiode nog geen onomkeerbare besluiten hoeven te worden genomen die voor een lock-in naar één van beide richtingen zou resulteren.

Dirk Sijmons, Lodewijk van Nieuwenhuijze en Jelmer Teunissen
– Ateliermeesters, Januari 2026

"Bij de beide denkrichtingen horen wezenlijk verschillende ruimtelijke ordeningsperspectieven."



Foto: Jannes Linders, uit de serie ‘Tussen stad en zee’.

2 De polderstrategie
De Urbanisten

2.1 Waterveiligheid
2.2 Haven en scheepvaart
2.3 Zoetwater
2.4 Stadsontwikkeling
2.5 Landschap
2.6 Gebiedsuitwerkingen
2.7 Transitiepad
2.8 Conclusies en aanbevelingen

2 De polderstrategie

De essentie van de in dit hoofdstuk beschreven water-veiligheidsstrategie – de polderstrategie – is de bescherming tegen overstromingen vanuit zee en rivieren door middel van een aaneengesloten ring van duinen, dijken en keringen. Daarbij komen onder meer Rotterdam en Dordrecht achter sluizen te liggen. De strategie bouwt voort op onze eeuwenlange waterbouwtraditie waarin leven met water en het beschermen tegen de gevaren van water hand in hand gaan.

Op veel trajecten zijn in deze strategie nog steeds hogere en bredere dijken nodig, bijvoorbeeld langs het Haringvliet en de Merwedes. Maar complexe dijkversterkingen met erg veel impact kunnen door de afsluiting met dammen en sluizen grotendeels voorkomen worden – bijvoorbeeld in Rotterdam, Dordrecht, de Krimpenerwaard en de Alblasserwaard. Deze trajecten kunnen in dat geval immers aan veel lagere normen voldoen.

Veel buitendijkse gebieden komen in de polderstrategie achter vaste keringen te liggen en zijn daarmee blijvend beschermd tegen overstromingen. Dat is vooral van belang voor de intensief bebouwde en bewoonde buitendijkse gebieden van Dordrecht en Rotterdam.

Binnen het omsloten gebied kan het waterpeil van de rivieren gereguleerd en op een gewenst peil beheerd worden. Afvoer van het rivierwater naar zee gebeurt via spuien of via bemaling en uitpompen. Daarbij zal meer water over de Waal via het Haringvliet naar zee worden afgevoerd. Het peil van het Haringvliet stijgt mee met de zeespiegelstijging.

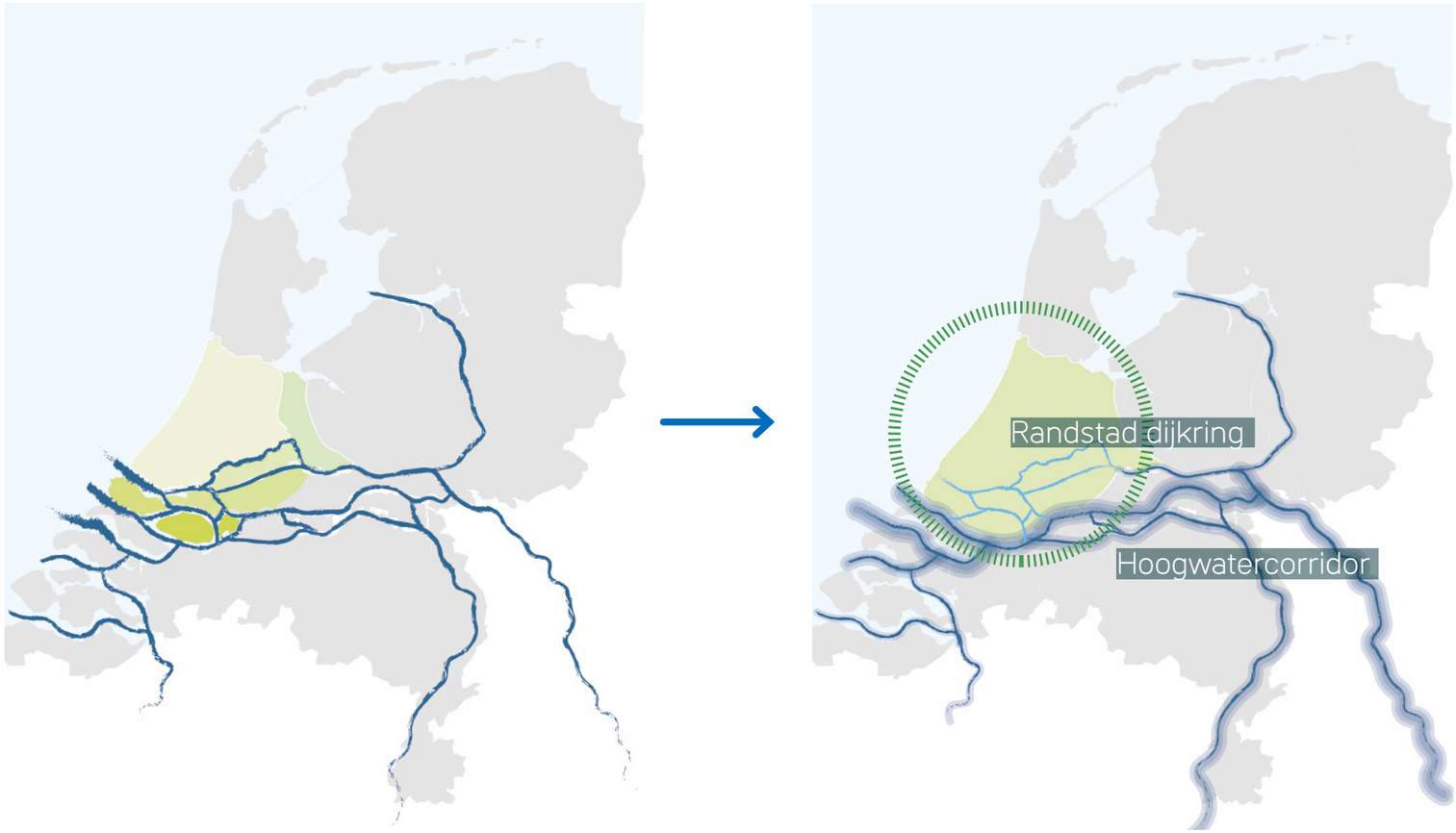
De binnendijks gelegen sloten, vaarten, boezems en rivieren vormen in deze strategie één samenhangend watersysteem, waarin de Nieuwe en Oude Maas fungeren als een groot zoetwaterbekken en als waterberging bij extreme neerslag. De zoetwaterbeschikbaarheid in de polder wordt geborgd, doordat sluizen in de Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal zoutindringing tegenhouden. Rijnwater hoeft dus niet langer noodzakelijk via de Nieuwe Waterweg naar zee om de zouttong terug te dringen.

De polderstrategie vraagt om het aanpassen van de afvoerverdeling van de Rijntakken, waarbij de Lek extra wordt ontzien. Meer Rijnwater kan via de Waal, de Merwede en het Haringvliet naar zee stromen.

De Haringvlietdam kan in dat geval dan vaker en langer open staan, wat de getijdendynamiek en de daarbij horende estuariene natuur in dit gebied doet toenemen. Ook bij Dordrecht ontstaat er ruimte voor riviergebonden natuurontwikkeling bij de Biesbosch.

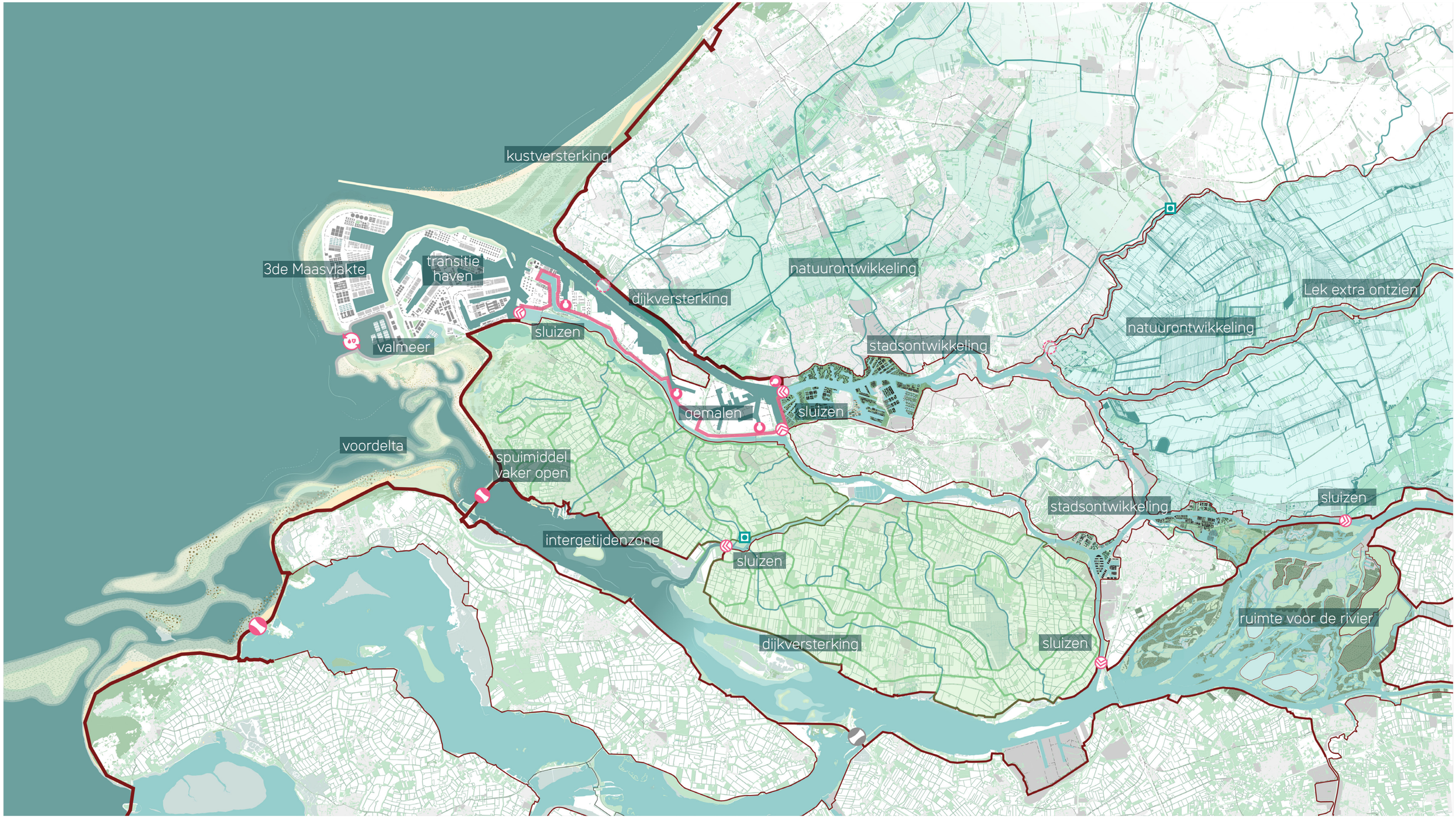
In de polderstrategie ondergaan de havens van Rijnmond een transitie naar een post-fossiele haveneconomie, inclusief een derde Maasvlakte. De impact van de sluizen op de havens is groot. Grote zeevaart blijft buiten de sluizen, terwijl binnenvaart en kleine zeevaart na passage van een sluis wel door kunnen naar het achterland. Dat vraagt om andere op- en overslagmethodes.

Door de transformatie van uitgestrekte haven- en industrieterreinen ontstaat volop ruimte voor nieuwe, aantrekkelijke stadsmilieus aan het water en kunnen regionale landschappen langs grote binnenwateren en in diepe polders verder ontwikkeld worden.



Transitie van de huidige strategie naar de polderstrategie (De Urbanisten).

Stratiegiekaart van de polderstrategie



Strategiekaart - Polderstrategie (De Urbanisten).

2.1 Waterveiligheid

Op het gebied van waterveiligheid is het vertrekpunt voor de polderstrategie de denkrichting ‘beschermen-gesloten’. Het systeem van duinen, dijken en waterbouwkundige kunstwerken beschermt de regio tegen overstromingen vanuit zee en rivieren. Door verschillende bestaande dijkringen samen te voegen, ontstaat een aaneengesloten Deltadijkring.

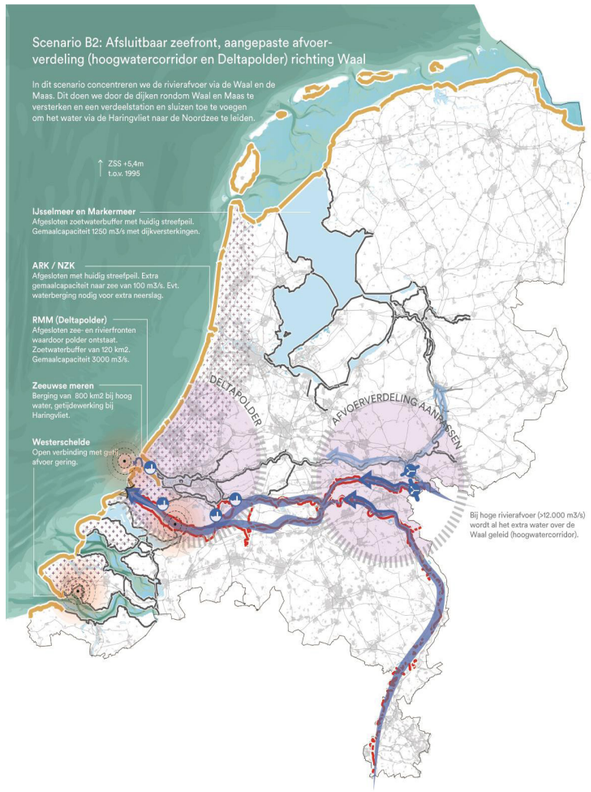
Rivier- en zeearmen worden afgesloten met vaste dammen en sluizencomplexen, onder andere in de Nieuwe Waterweg, het Hartelkanaal, de Oude Maas, het Spui, de Dordtse Kil en de Beneden-Merwede.

Langs het Haringvliet, het Hollands Diep en verder stroomopwaarts langs de Merwede en de Waal zijn robuuste dijkversterkingen nodig. Deze zijn veelal technisch goed uitvoerbaar en landschappelijk goed te in te passen.
Op enkele plekken in de regio zijn nieuwe trajecten voorzien van de primaire waterkering. De kering langs het Hartelkanaal wordt verlegd naar de noordzijde. Het Hartelkanaal ligt dan binnendijks achter de sluizen. Bij Dordrecht en Werkendam wordt de dijk teruggelegd en verhoogd. Zo komt er meer ruimte voor de rivier in de Biesbosch en het Land van Altena.

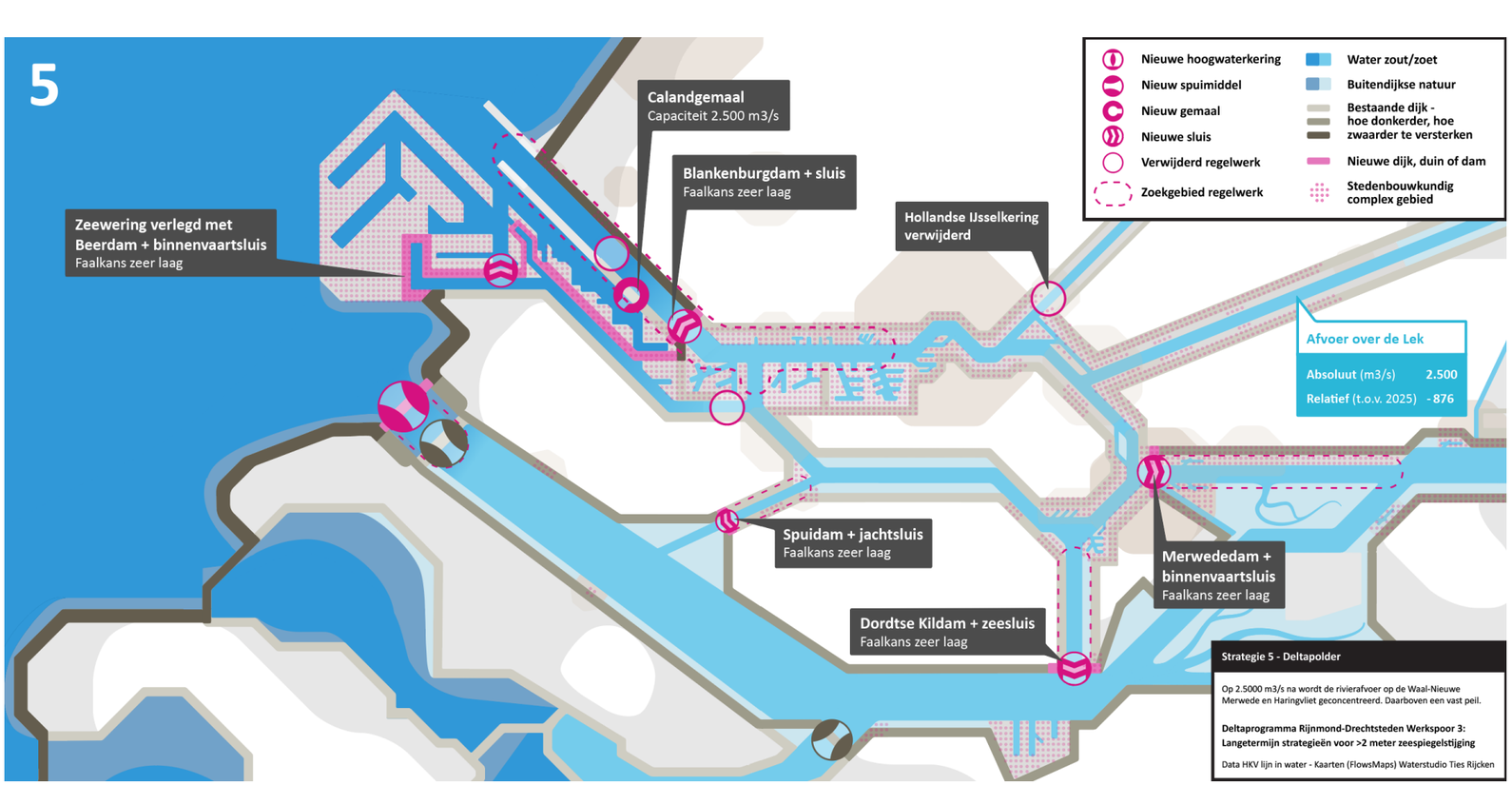
De hoofdwateren, waaronder de Oude Maas, de Nieuwe Maas en de Boven-Merwede kunnen een gereguleerd streefpeil krijgen van bijvoorbeeld NAP +1 meter. Omdat het peil gecontroleerd kan worden, is een natuurlijk peilverloop voorstelbaar, wat de waterberging en de zoetwaterecologie van de polders ten goede komt.

De Lek wordt extra ontzien om de gemaalcapaciteit bij Rotterdam werkbaar te houden. Deels nieuwe regelwerken bij de Pannerdense Kop, de IJsselkop en bij Arnhem moeten zorgen voor een nieuwe waterverdeling, zowel bij een hoge als bij een lage rivierafvoer. De hoogwatercorridor op de Waal voert meer Rijnwater via het zuiden van Dordrecht naar het Hollands Diep en het Haringvliet, wat het vaker openen van de Haringvlietdam mogelijk maakt.

Het resultaat voor de waterveiligheid van de Deltapolder is dat buitendijkse gebieden achter vaste keringen komen te liggen en daarmee blijvend worden beschermd, complexe dijkversterkingen in dichtbebouwde gebieden niet langer nodig zijn en cultuurhistorisch waardevolle en dichtbevolkte delen van steden zoals Rotterdam en Dordrecht worden ontzien.

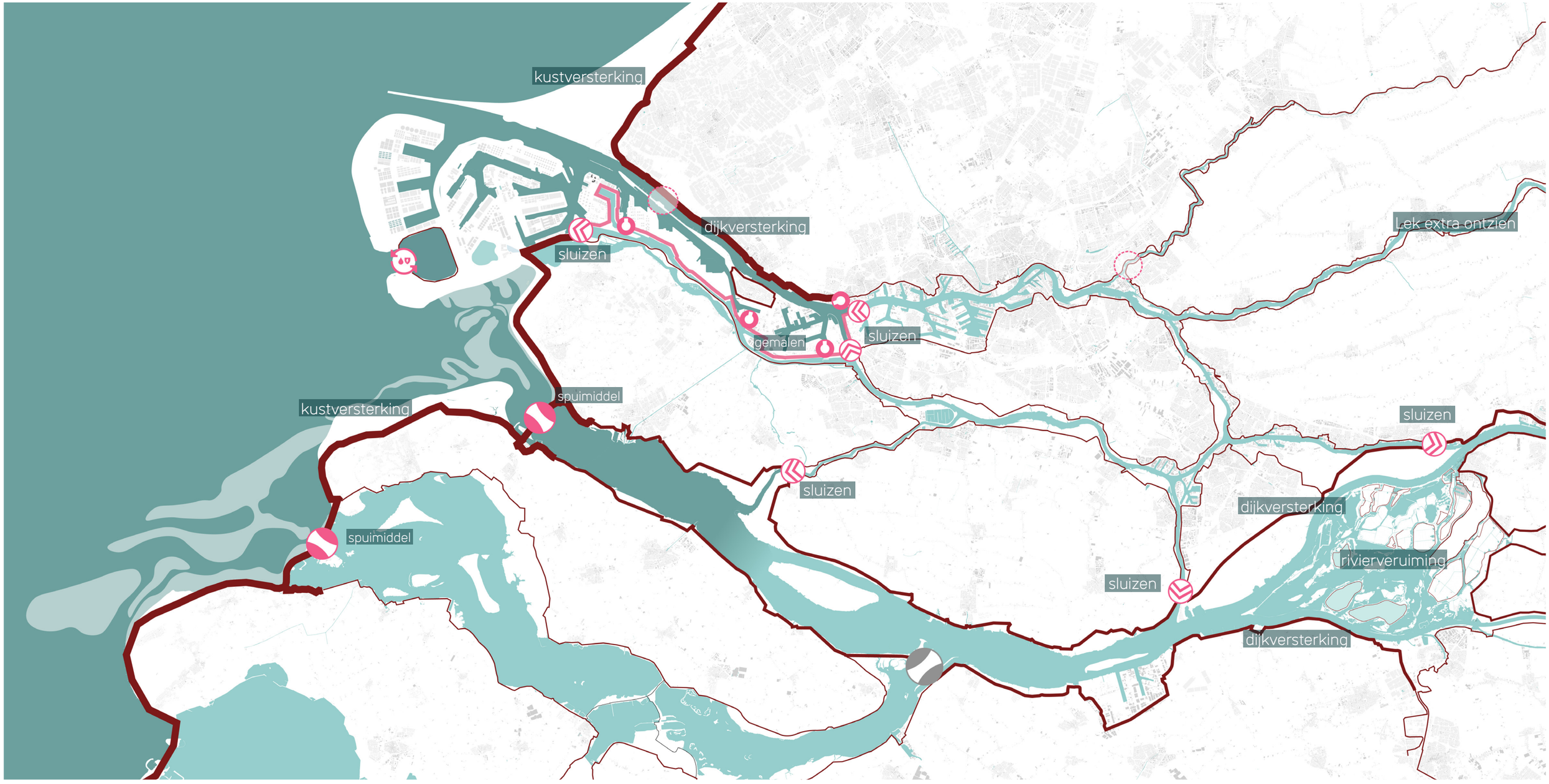


Scenario B2 met Deltapolder en Hoogwatercorridor (Kennisprogramma Zeespiegelstijging, 2024, p. 34).



Vertrekpunt voor de Polderstrategie is de langetermijnstrategie Deltapolder (HKV, 2025, p. 10; beeld: Waterstudio Ties Rijcken).

Waterveiligheid

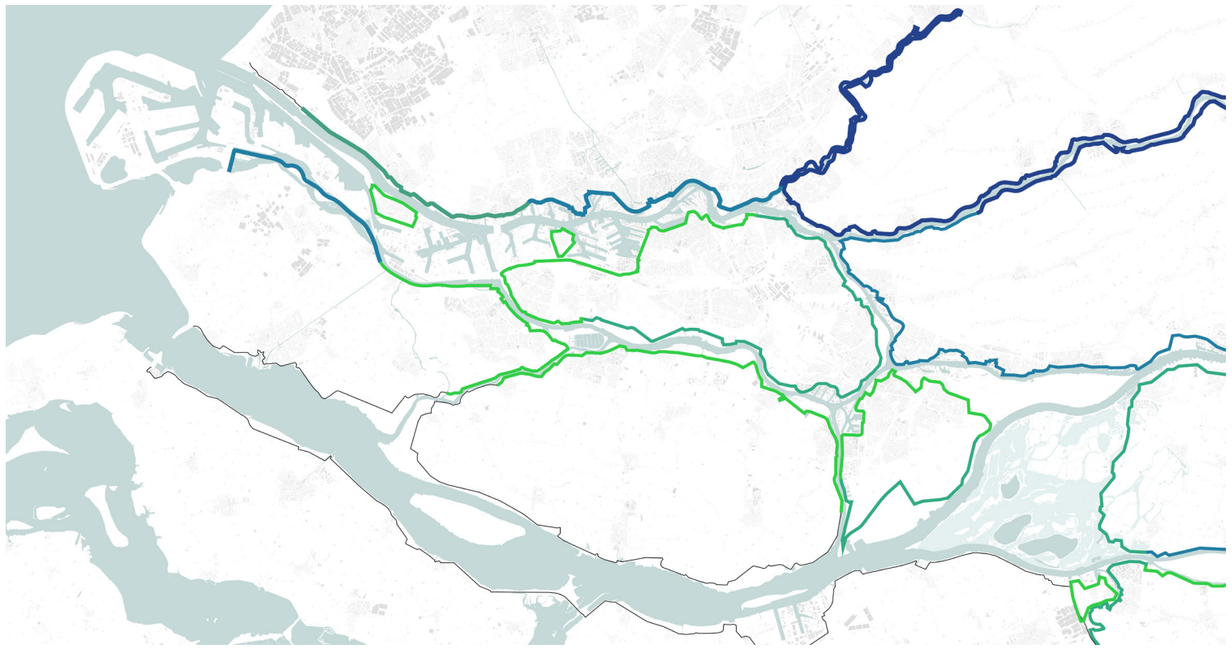


Legenda:

- Nieuwe sluis
- Gemaal
- Hydropower
- Nieuwe dijk of dam
- Water zout/zoet
- Nieuw spuimiddel
- Verwijderd regelwerk
- Bestaand spuimiddel
- Bestaande dijk
  Hoe dikker, hoe zwaarder te versterken

Bouwstenen voor de waterveiligheid - Polderstrategie (De Urbanisten).

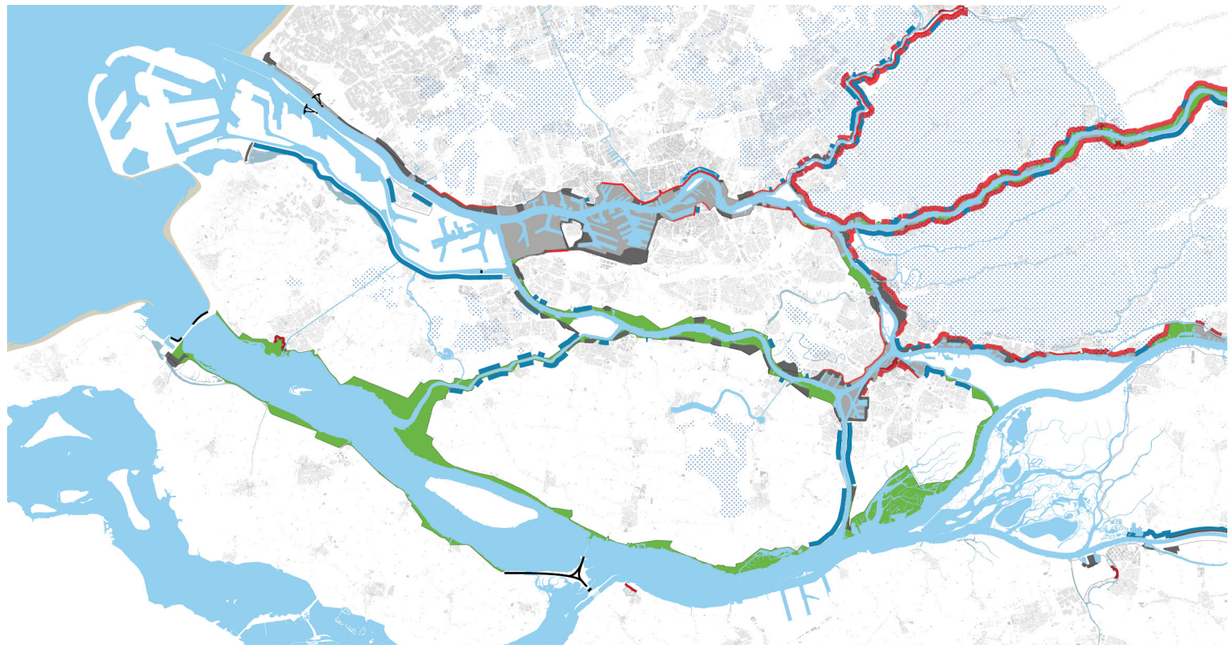
De polderstrategie vermijdt complexe en zeer ingrijpende dijkversterkingen



Legenda:

- geen opgave
- 0 < x < 0.10 m
- 0.10 < x < 0.25 m
- 0.25 < x < 0.50 m
- 0.50 < x < 0.75 m
- 0.75 < x < 1.00 m
- 1.00 < x < 1.50 m
- >1.5 m

Invloed van bodemdaling op dijkversterkingen bij zss +2m in 2200 (HKV, 2025, p. 20).



Legenda:

Karakteristieken die dijkversterking complex maken:

- hoofdontsluiting infrastructuur
- secundaire infrastructuur
- bodemdaling

Buitendijkse gebieden die mogelijk uitkomst bieden:

- benoemde Deltadijk
- bestemd voorland
- groen voorland

Complexe ruimtelijke dijkversterkingstrajecten (De Urbanisten).



Voorstraat (Dordrecht)



Dakpark, Vierhavenstraat (Rotterdam)



Binnenstedelijk Rotterdam (bv. Boompjes)



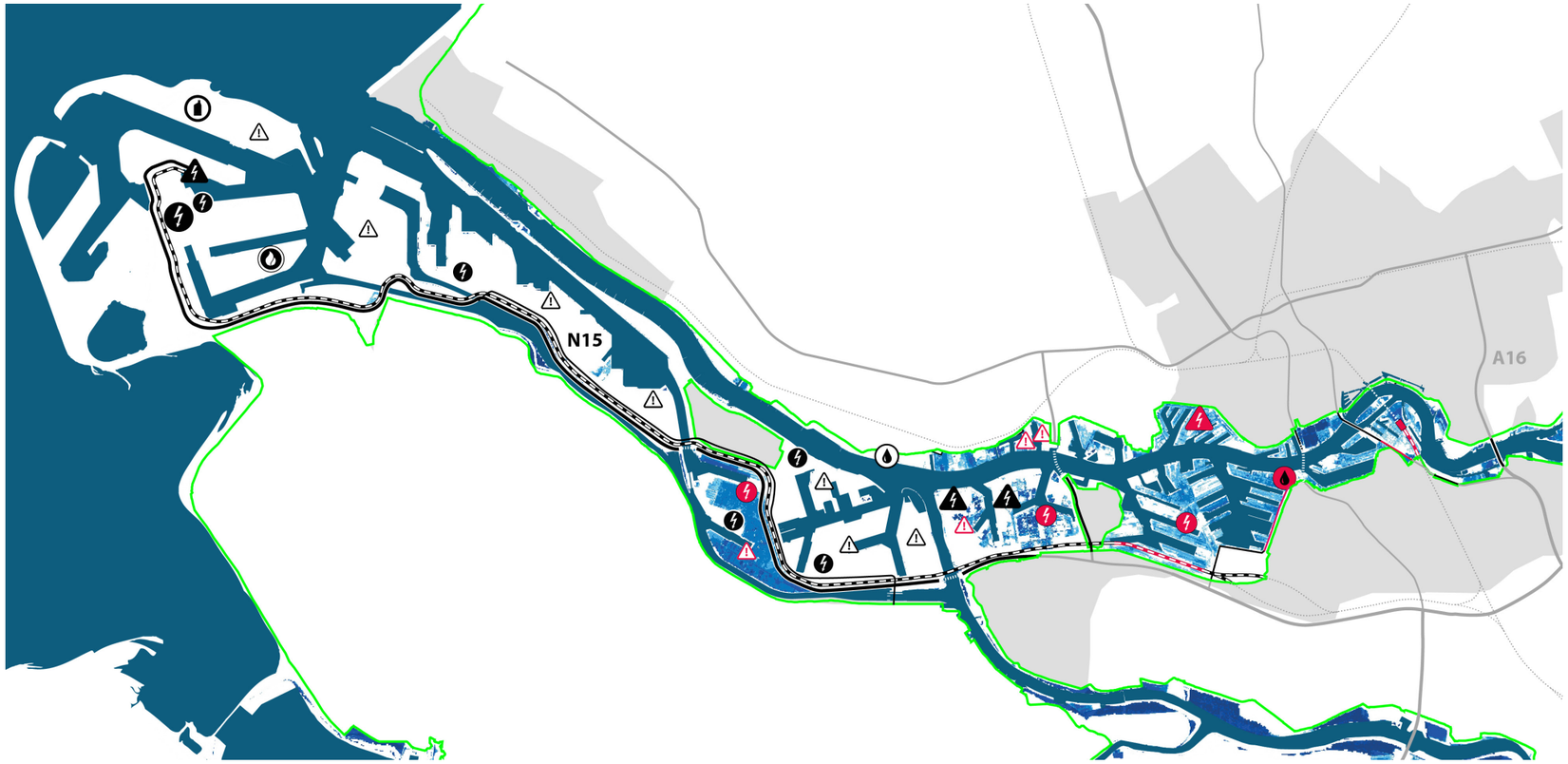
IJsseldijk (Hollandse IJssel)



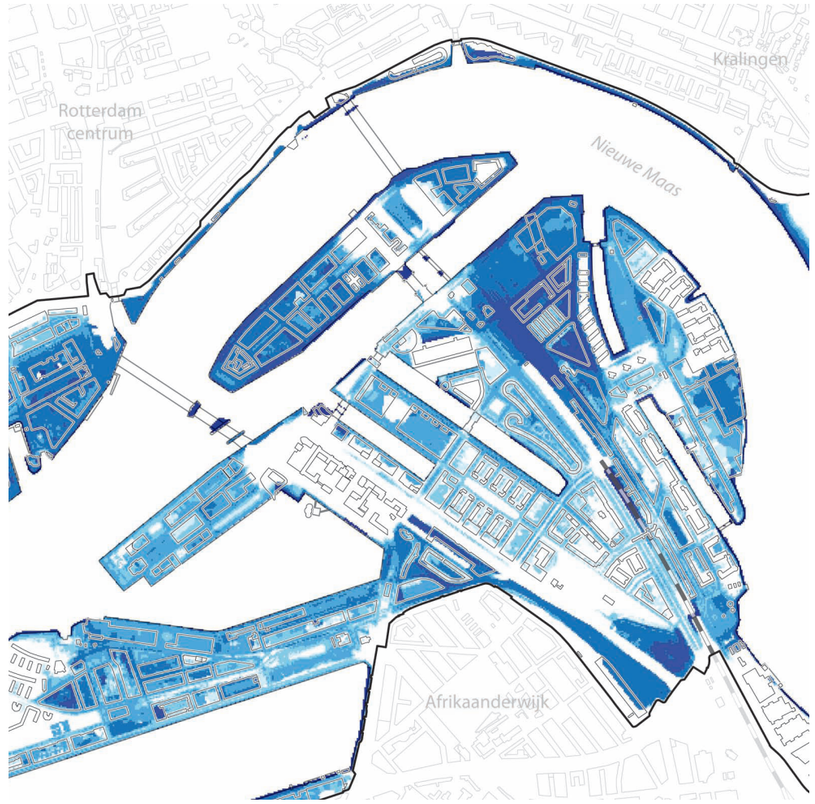
Lekdijk (De Lek)

Voorbeelden locaties van complexe en ingrijpende dijkversterking (De Urbanisten; beeld: Google Maps).

De polderstrategie borgt de waterveiligheid in buitendijkse gebieden



Overstromingsbeeld buitendijks Rotterdam - Klimaatscenario 2100 W+ Herhalingstijd 1/1000 jaar (Rotterdam Climate Initiative et al., 2013, p. 40; beeld: De Urbanisten).



Overstromingsbeeld Rotterdam buitendijks (Rotterdam Climate Initiative et al., 2013, p. 72; beeld: Deltares).

Legenda (overstromingsdieptes):

- 1 - 10 cm
- 10 - 25 cm
- 25 - 50 cm
- 50 - 100 cm
- 100 - 200 cm
- 200 - 550 cm



Scheepvaartkwartier (Rotterdam)



Wilhelminapier (Rotterdam)



M4H (Rotterdam)



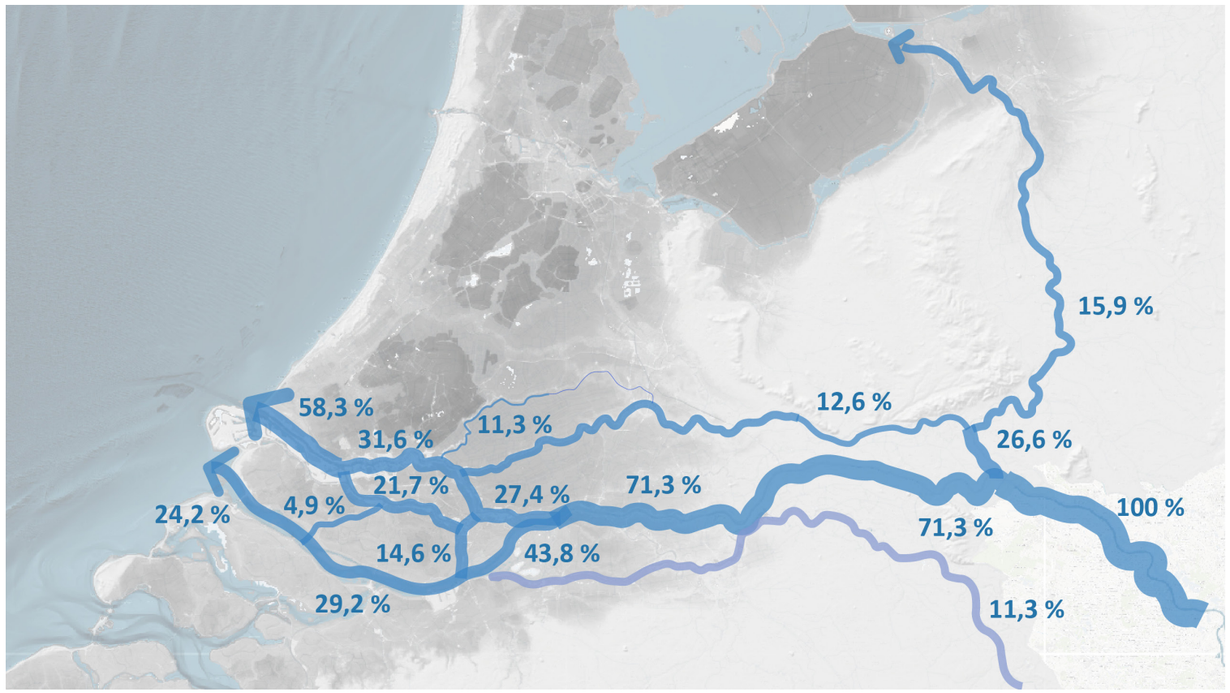
Buitendijks (Dordrecht)



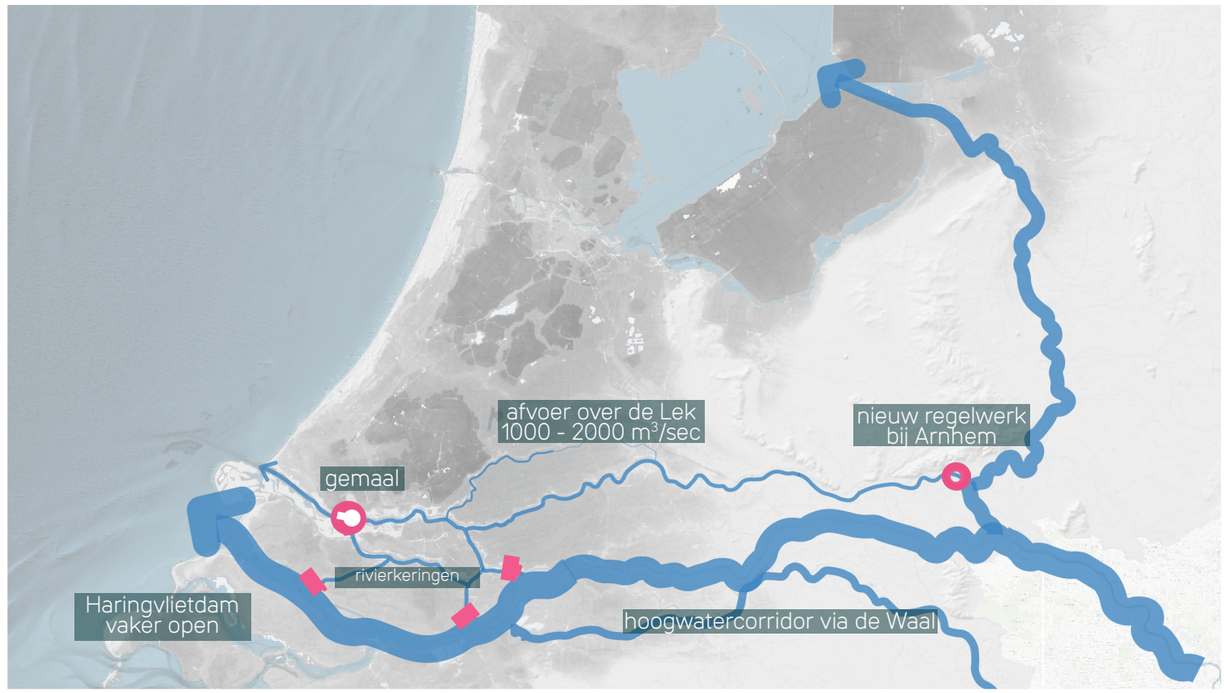
Noordereiland (Rotterdam)

Voorbeelden locaties voor borging waterveiligheid van buitendijkse gebieden (De Urbanisten; beeld: Google Maps).

De polderstrategie vraagt om een andere afvoerverdeling van het Rijnwater: de Lek extra ontzien en meer water over de Waal



Huidige afvoerverdeling (De Urbanisten).



De Lek extra ontzien bij hoge rivierafvoer - Hoogwatercorridor via de Waal (De Urbanisten).



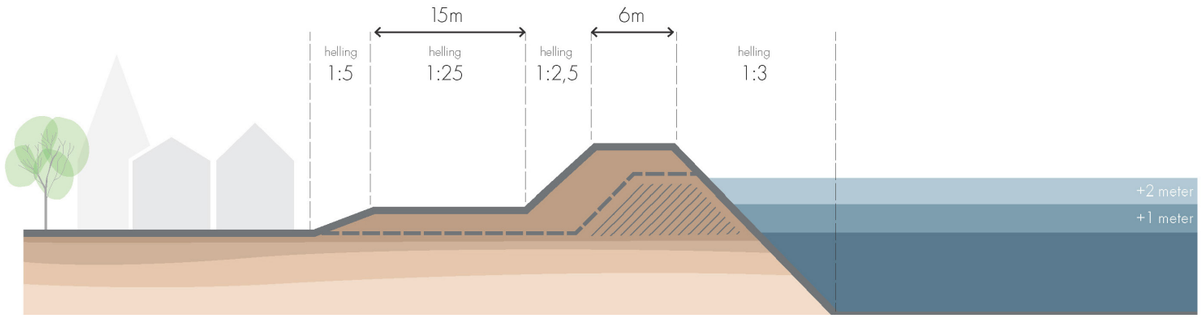
Nieuw regelwerk bij Arnhem om de Lek extra te ontzien (De Urbanisten; beeld: Google Maps).

De polderstrategie vraagt om een andere afvoerverdeling van het Rijnwater, waarbij de Lek extra ontzien wordt om de gemaalcapaciteit bij Rotterdam werkbaar te houden. Nieuwe regelwerken bij de Pannerdense Kop, de IJsselkop en bij Arnhem moeten zorgen voor een nieuwe waterverdeling.

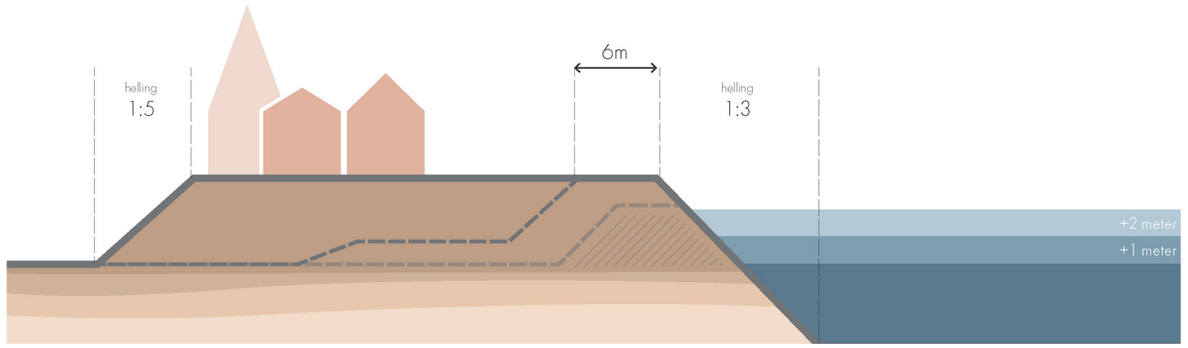
De hoogwatercorridor op de Waal voert meer Rijnwater via het zuiden van Dordrecht naar het Hollands Diep en het Haringvliet, wat het vaker of zelfs permanent openen van de Haringvlietdam mogelijk maakt.

Dijken zijn in de polderstrategie vrijwel overal landschappelijk te versterken

Is vrijwel overal mogelijk



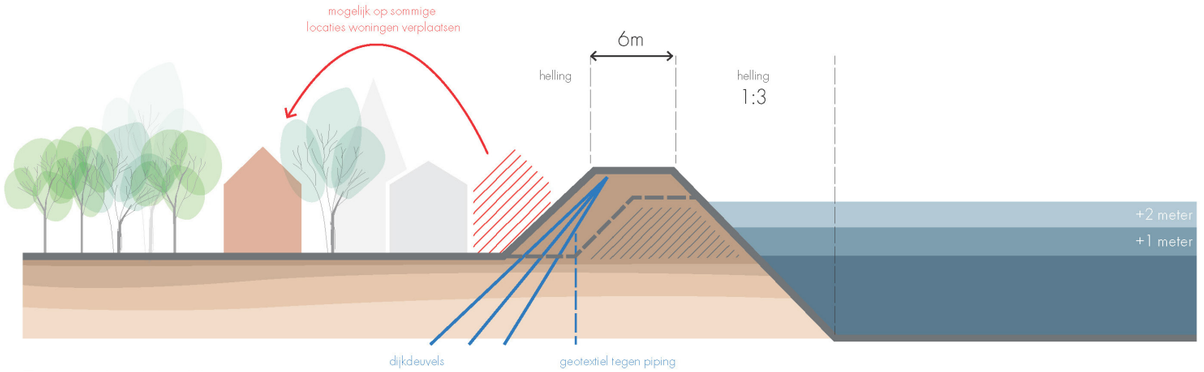
Doorbraakvrije deltadijk



Multifunctionele deltadijk

Landschappelijke deltadijk

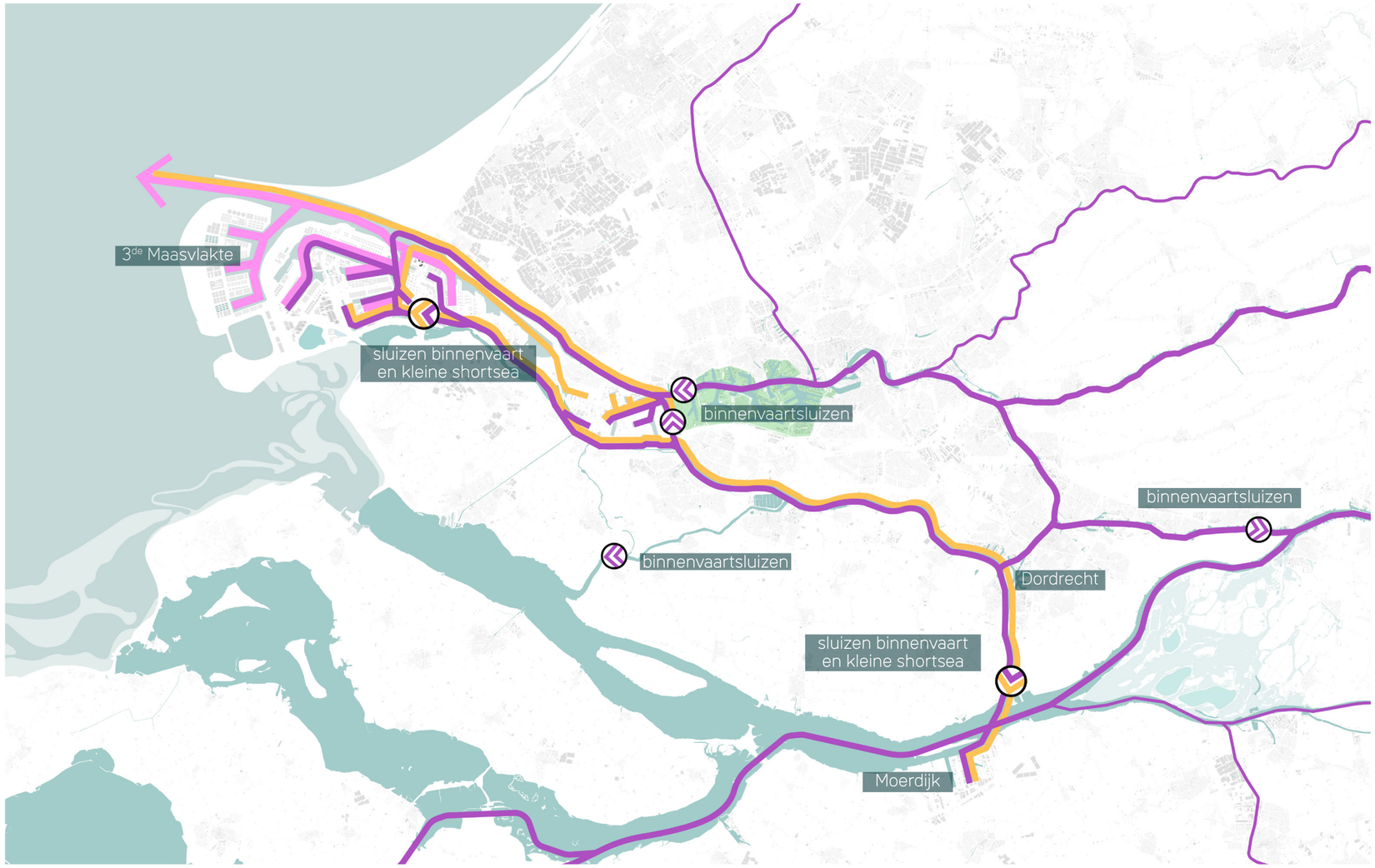
Is vrijwel overal te vermijden



Technische deltadijk

Dijkversterking - Polderstrategie (De Urbanisten).

Langs het Haringvliet, het Hollands Diep en verder stroomopwaarts langs de Merwede en de Waal zijn robuuste dijkversterkingen nodig. Deze zijn veelal goed uitvoerbaar en landschappelijk goed te in te passen. Technische dijkversterkingen kunnen vrijwel overal vermeden worden.



De belangrijke scheepvaartroutes en de sluizencomplexen - Polderstrategie (De Urbanisten).

Legenda:

- Sluis voor shortsea en binnenvaart
- Binnenvaartsluis
- Zeevaart
- Short sea
- Binnenvaart

2. 2 Haven en scheepvaart

De polderstrategie voorziet in een systeem van dammen en sluizen die beschermen tegen overstromingen vanuit zee -onder meer in de Nieuwe Waterweg, het Hartelkanaal en de Oude Maas. Daarmee verdwijnt de onbelemmerde open verbinding tussen de zeehaven van Rotterdam en het achterland. De polderstrategie heeft dus een grote impact op de Rotterdamse haven en andere havens in het gebied.

De rechtstreekse toegang van zeeschepen tot het binnenland verdwijnt en alleen de binnenvaart en de kleinere zeevaart kunnen via sluizencomplexen passeren. Grote zeeschepen blijven buiten de sluizen en hun kades komen dus ook buiten de polder te liggen. Deze gedeeltelijke scheiding van zeevaart en binnenvaart vraagt om andere en nieuwe manieren van overslag, waarbij andere infrastructuren dan het vervoer over water mogelijk belangrijker worden. Moerdijk is niet langer bereikbaar voor grote zeevaart. Binnen deze strategie zal het havenindustrieel complex zich mettertijd moeten voorbereiden op een transitie waarbij geen sprake meer is van open verbinding met zee.

Omdat veel van de haventerreinen buitendijks liggen, zijn deze kwetsbaar voor overstroming bij extreme stijging van de zeespiegel. Om de havengebieden tegen overstromen te beschermen worden buitendijkse havengebieden stapsgewijs opgehoogd. Gebieden als de Waalhaven, de Eemhaven en de Petroleumhavens komen achter de sluizen te liggen en kunnen in deze positie makkelijker transformeren naar stedelijk gebied. Ter compensatie van het verlies aan havenruimte voorziet de strategie in een derde Maasvlakte, inclusief een groot valmeer voor energieopslag.

De genoemde adaptatiemaatregelen worden gekoppeld en gefaseerd uitgevoerd met mitigatiemaatregelen waarbij de Rotterdamse haven stap voor stap transformeert naar een postfossiel haven- en industriecomplex, dat draait op hernieuwbare energieproductie en energieopslag, duurzame logistiek en schone scheepvaart.

Haventransitie



Perspectief op de Rotterdamse haven 2100 - Transitie van de haven naar een niet-fossiele haven (LOLA Landscape Architects, De Urbanisten, RoyalHaskoningDHV, 2022, p. 23; beeld: LOLA Landscape Architects).



Knelpuntenkaart Zoetwatervoorziening (Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, 2013, p. 12).

Legenda:

Systeem
- watersysteem
- verplaatsen innamepunt wegens verzilting (uitvoering kierbesluit Haringvliet)
- zoetwater aanvoer
- verzilting
- zouttong in normale situatie
- zouttong bij zeer laag water
- Tolhuissluisroute
- kleinschalige water aanvoer KWA
- inlaat extra zoetwater

Herkomst / onttrekking zoetwater
- Brielse meer
- Hollandse IJssel
- Lek / Nederrijn
- Hollandsch Diep
- Volkerak-Zoommeer
- Maas
- Rivierengebied
- Beneden rivierengebied
- Haringvliet

- inname landbouw
- inname functies en peilhandhaving boven lokaal
- onbruikbaar innamepunt ivm verzilting
- drinkwater - onttrekkingspunt duinwater [150mg Cl/l]
- drinkwater - innamepunt oppervlaktewater [150mg Cl/l]
- drinkwater - noodinnamepunt oppervlaktewater [150mg Cl/l]
- drinkwater - onttrekkingspunt grondwater [150mg Cl/l]
- spaarbekken

2. 3 Zoetwater

In droge perioden en lage rivierafvoer is er veel Rijnwater nodig om zoutindringing via de Nieuwe Waterweg tegen te gaan: in de huidige situatie wordt ongeveer 900 m³/s zoetwater zo naar zee gespuid voor dit doel, zonder dat dit water elders kan worden benut. Desondanks zijn inlaatpunten zoals Gouda en Bernisse nu al kwetsbaar voor verzilting.

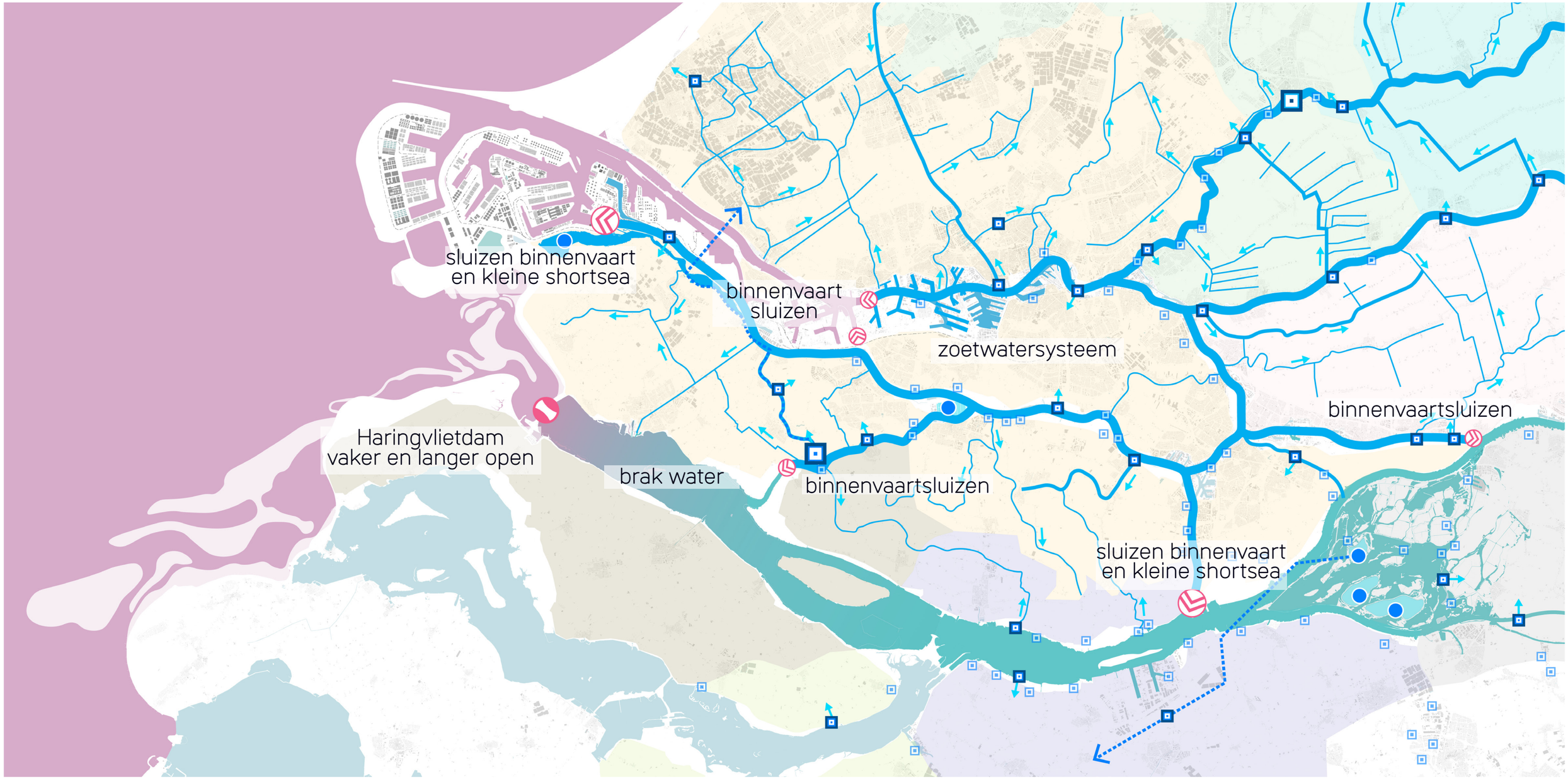
De polderstrategie voorkomt de zoutindringing door dammen en sluizen in de Nieuwe Waterweg, het Hartelkanaal en de Oude Maas, waardoor de afvoer van zoetwater naar de Nieuwe Waterweg niet langer nodig is.

De polderstrategie voorziet in één groot zoetwatersysteem, dat vooral met water via de Lek kan worden gevoed, terwijl de waterafvoer via de Waal naar zee wordt vergroot. Hierdoor kan de Haringvlietdam vaker en langer open, ontstaat een groter intergetijdengebied en komt ecologisch herstel dichterbij.

In dit gewijzigde zoetwatersysteem kunnen boezems, kanalen, vaarten en sloten beter doorstromen, ook in droge periodes. Dat verbetert de waterkwaliteit , komt de natuur ten goede en vermindert de invloed van zoute kwel voor kwetsbare agrarische functies.

Cruciaal is dat de inlaten bij Gouda en Bernisse veilig zijn gesteld; zo kan met deze strategie het verzorgingsgebied van circa vijf miljoen mensen en van de industrie van betrouwbaar zoetwater blijven voorzien.

Zoetwater

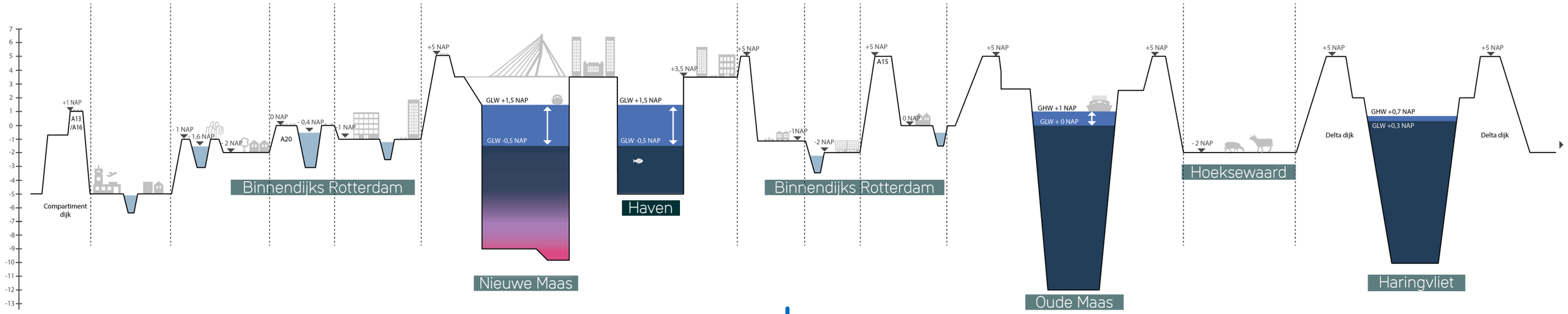


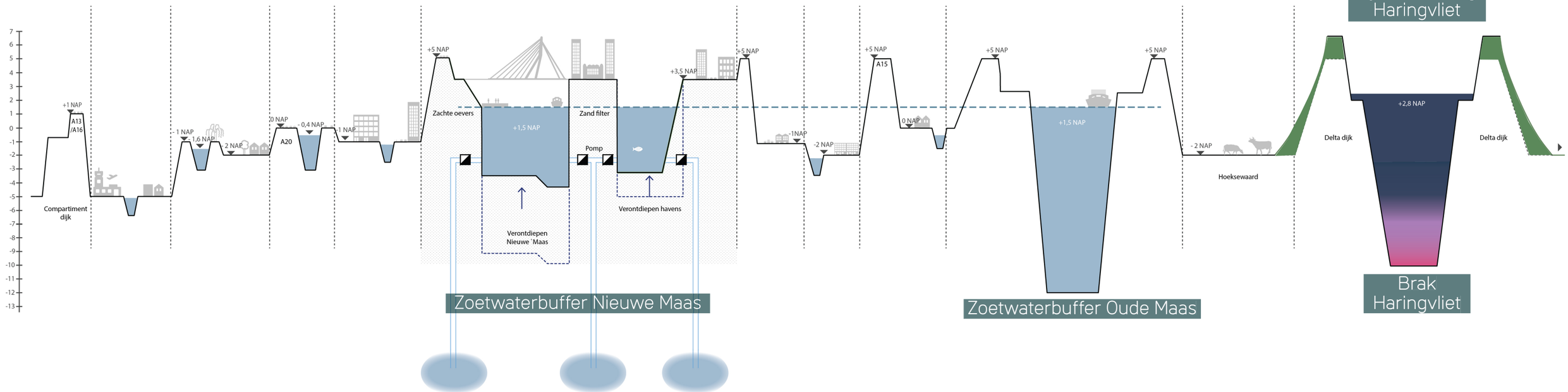
Legenda:

- Binnendijks zoetwater systeem
- Zoetwater distributie
- Sluis
- Zout water
- Zoetwater rivieren
- Zoet water
- Hollandsch Diep
- Rivierengebied
- Hollandsche IJssel
- Volkerak-Zoommeer
- ARK / Kromme Rijn
- Maas
- Beneden-rivierengebied
- Haringvliet
- Inlaat voor regionale functies en peilbeheer
- Inlaat voor landbouw
- Waterreservoir

Zoetwatersysteem - Polderstrategie (De Urbanisten).

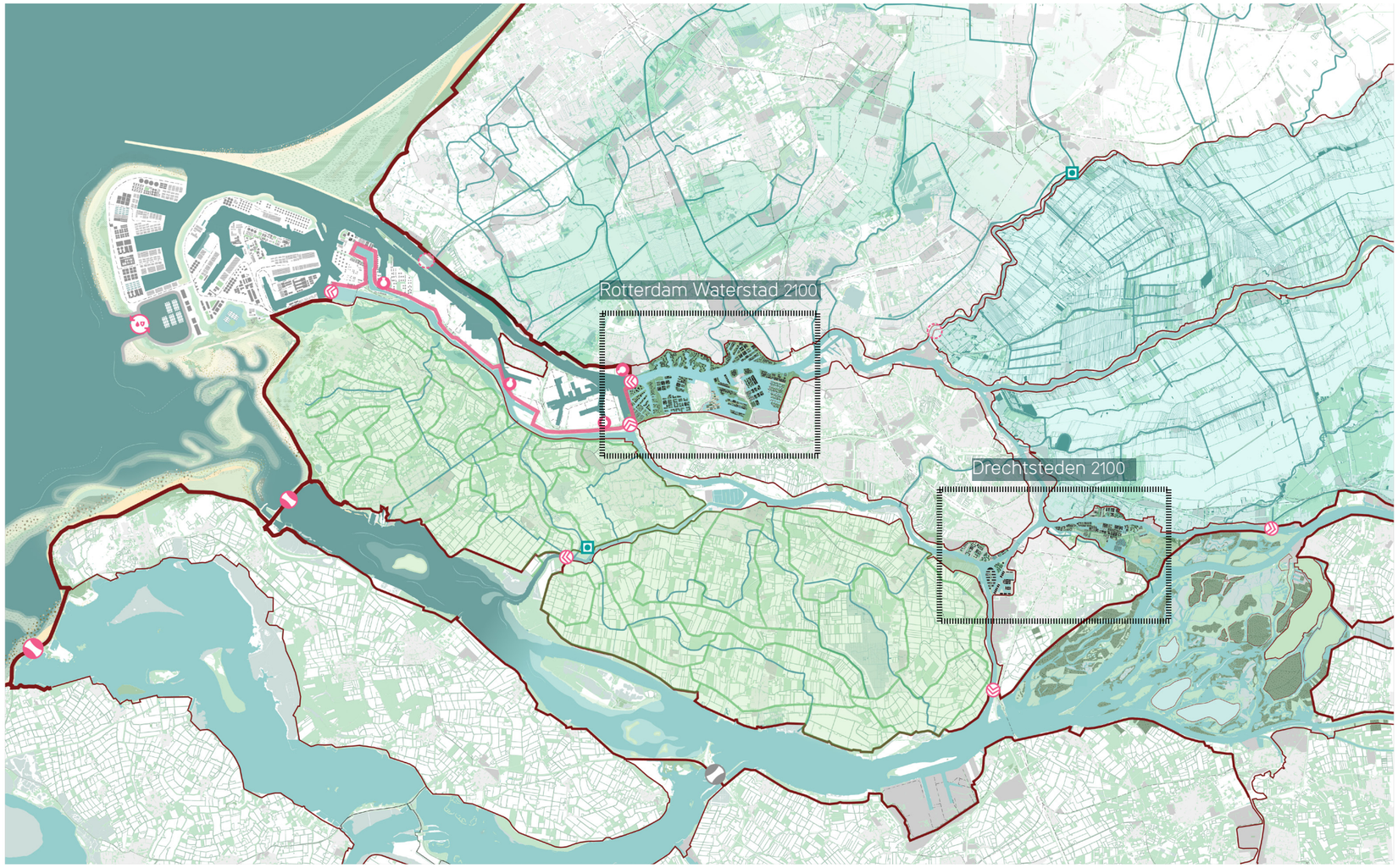
Zoetwater

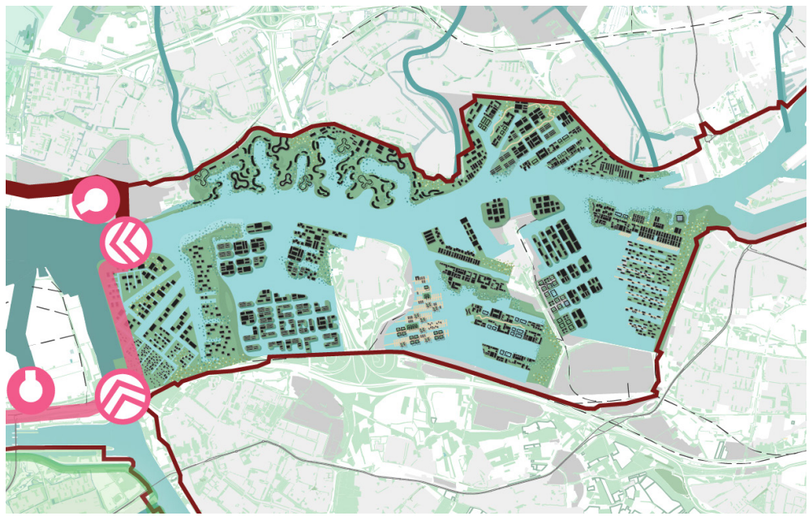


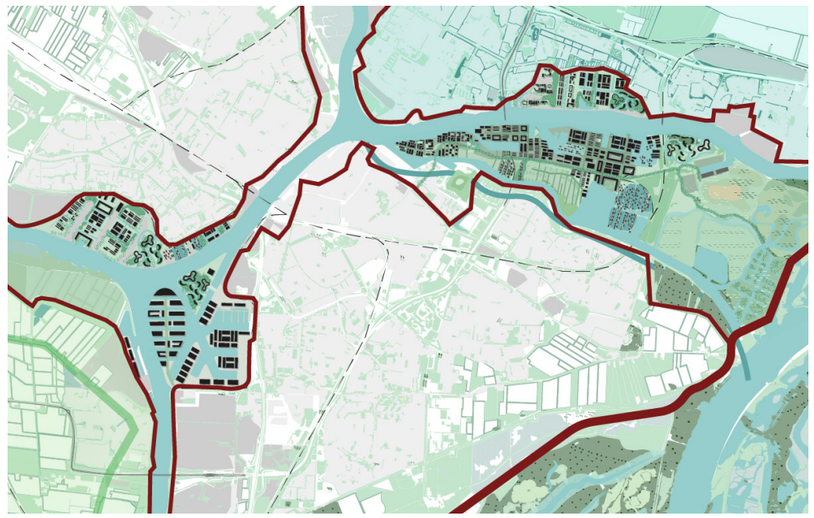


Schematische doorsnedes Rijn-Maasmonding: transformatie van het huidige Rotterdamse watersysteem van Rotterdam (boven) naar een nieuw (zoet)watersysteem (onder) - Polderstrategie (De Urbanisten).

De polderstrategie voorziet in één groot zoetwatersysteem, dat met water via de Lek kan worden gevoed. In dit gewijzigde zoetwatersysteem kunnen boezems, kanalen, vaarten en sloten beter doorstromen, ook in droge periodes. De Nieuwe en Oude Maas en andere wateren worden een zoetwaterbuffer. De waterafvoer via de Waal naar zee wordt vergroot. Dijkversterking is noodzakelijk langs het Haringvliet. De Haringvlietdam kan vaker open en er ontstaat een brak intergetijdengebied.







Transformatie van voormalige havengebieden naar niewe waterstad - Polderstrategie (De Urbanisten).

2. 4 Stadsontwikkeling

Voor de stad betekent de afwezigheid van eb en vloed op de Nieuwe en Oude Maas dat Rotterdam zich stap voor stap kan ontwikkelen tot een echte waterstad, die zich meer direct en sterker met het zoete water van de rivieren en havens kan verbinden.

De voormalige buitendijkse havengebieden, die binnen de polder komen te liggen, bieden een enorme ontwikkelingsruimte, vergelijkbaar in schaal met de huidige stad. In deze stadshavens kan een rijk scala aan watergebonden stedelijke woon- en leefmilieus ontstaan, geïnspireerd op steden als Kopenhagen, Stockholm, Venetië en Amsterdam.

Een belangrijk voordeel van de polderstrategie is, dat complexe dijkverhogingen in dichtbebouwde delen van Rotterdam, zoals langs de Boompjes, niet langer nodig zijn.

Ook in Dordrecht vervalt de noodzaak voor een uiterst complexe versterking van de waterkering in de historische binnenstad (Voorstraat) en buitendijkse gebieden en ontstaan kansen voor transformatie van havengebieden langs de Dordtse Kil.

Stadsontwikkeling



Rotterdam verbindt zich met de Nieuwe Maas met een uitgestrekt oeverpark en stadsontwikkeling op en aan het water (De Urbanisten & Deltares, 2023, p. 26; beeld: De Urbanisten).



De grote landschappen van de polderstrategie (De Urbanisten).

Legenda:

- Nieuwe sluis
- Nieuw spuimiddel
- Uiterwaarden - zout
- Uiterwaarden - brak
- Uiterwaarden - zoet
- Veenweide
- Duinen + strand
- Landbouwgrond
- Vernatte veen-weide / moeras
- Moerassen
- Zoetwater netwerk
- Primaire waterkering/ dijk
- Binnendijkse groene corridor

2. 5 Landschap

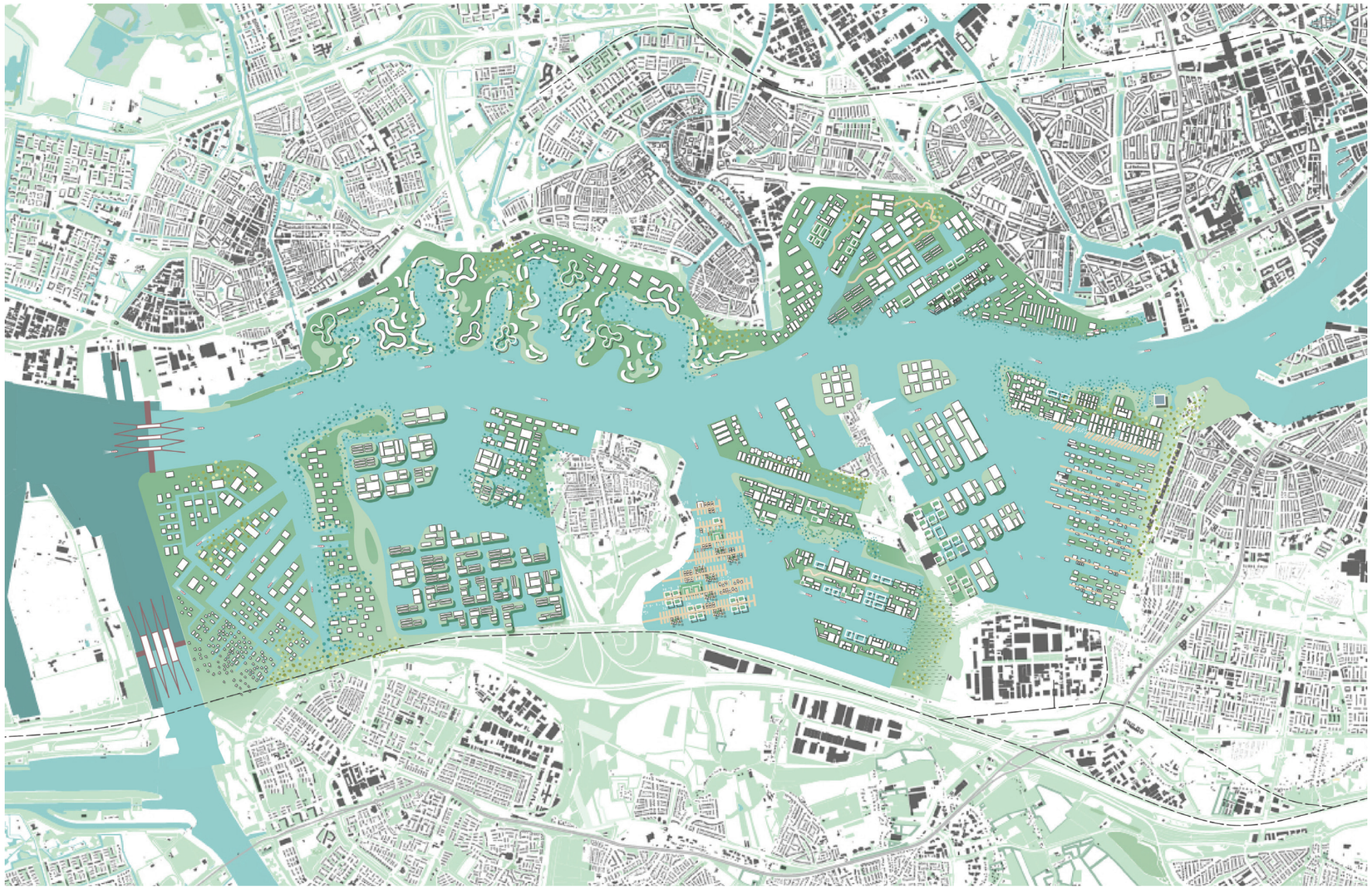
Voor de natuur worden in de polderstrategie twee sporen bewandeld. Het eerste spoor richt zich op meer ruimte voor de rivier de Waal en de Merwede richting het Haringvliet en naar zee. De Haringvlietdam kan vaker en langer open, wat leidt tot een verschuiving van de dynamiek naar dit deel van de Zuidwestelijke Delta, meer intergetijdengebieden, betere vismigratie en verdere groei van de Voordelta tot een heus waddengebied.

Dijkversterkingen langs het Haringvliet en het Hollands Diep kunnen hand in hand gaan met buitendijkse en binnendijkse landschapsontwikkeling, bijvoorbeeld bij de Spuimonding en in de Biesbosch. Stroomopwaarts zijn nadere studies nodig, onder andere in het Land van Altena.

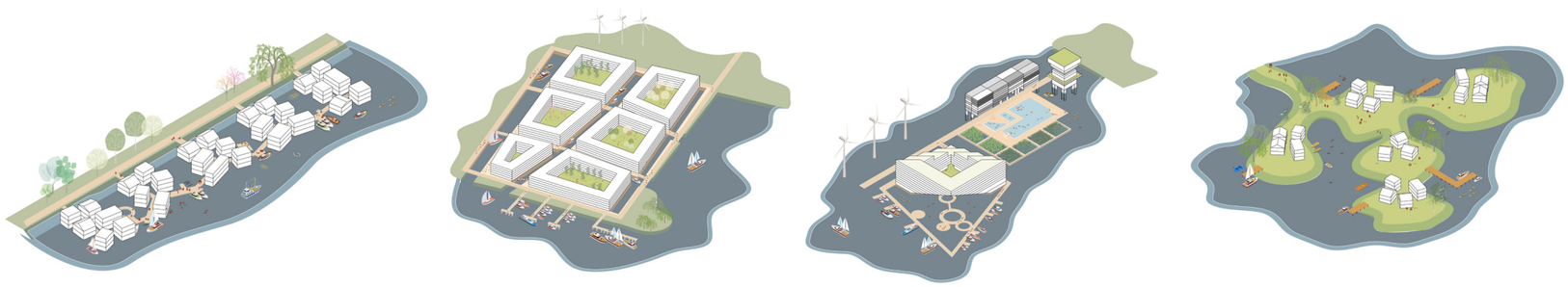
Het tweede spoor richt zich op de ontwikkeling van de natuur en het landschap binnen de het poldersysteem. Een systeem zonder getij maar met een grote 'Binnenmaas' als oeverpark, waar urbane zoetwaternatuur kan ontstaan.

De Krimpenerwaard en de Alblasserwaard zouden als regionale parken kunnen functioneren, waar vernatting en zoetwateraanvoer bijdragen aan natuurontwikkeling, recreatie en klimaatbuffers. Ook Midden-Delfland kan zich ontwikkelen tot een regionaal sponspark.

"De Rijn-Maasmonding is rijk aan waterrijke natuur; duinen en wadden, getijdenlandschappen, moerassen en een regionaal oeverpark."



Gebiedsuitwerking binnendijkse stadshavens: transformatie van voormalige havengebieden achter de sluizen naar een nieuwe Rotterdamse waterstad - Polderstrategie (De Urbanisten).



In de stadshavens zijn veel watergebonden woontypologieën mogelijk (De Urbanisten & Deltares, 2023, p. 26; beeld: De Urbanisten).

2. 6 Gebiedsuitwerkingen

Binnendijkse stadshavens

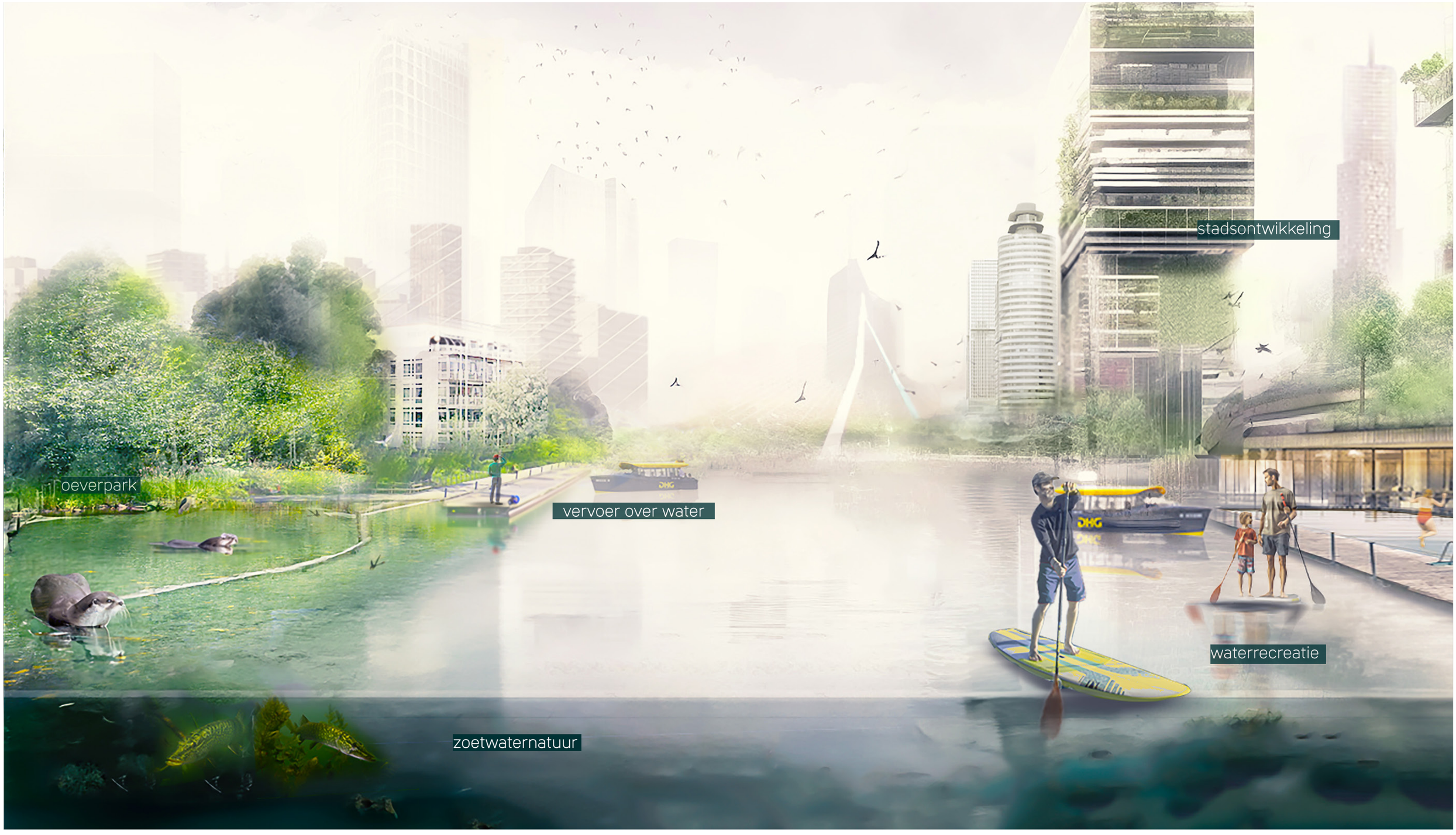
Achter de sluizen van Rijnmond-Drechtsteden kan een stapsgewijze transformatie van haven- en industriegebieden plaatsvinden. Dat kan opgevat worden als een volgende fase in een Rotterdamse traditie, waarin de havens naar het westen groeien en moderniseren richting zee en waarin de oude havenbekkens beschikbaar komen voor stedelijke ontwikkeling.

Deze uitgestrekte gebieden met veel water-land contact kunnen transformeren naar nieuwe stedelijke waterwijken. De Waal en Eemhaven bijvoorbeeld kunnen decennialang dé plek zijn voor het realiseren van een rijk pallet aan waterrijke stadsmilieus.

Tal van aan het water verbonden woontypologieën zijn voorstelbaar in de uitgestrekte havenbekkens en -terreinen. Veel daarvan zijn bekend uit andere Europese watersteden (Kopenhagen, Amsterdam, Venetië, Stockholm) zoals drijvende wijken, stadseilanden, waterblokken, waterhoven en watertorens, woonboten en pieren.

Het gecontroleerde peil van het water achter de sluizen maakt het mogelijk om veel directer contact te maken met het water en de oevers. Dat biedt veel kansen voor recreatie aan en op het water. Zo zou er weer gezwommen kunnen worden in de Nieuwe Maas en in de havenbekkens. En kan de recreatievaart volop gebruik gaan maken van een uitgestrekt en aaneengesloten netwerk van rivieren en vaarten. Oude havens worden de nieuwe jachthavens.

Binnendijkse stadshavens



Het gecontroleerde peil van het water achter de sluizen maakt het mogelijk om veel directer contact te maken met het water en de oevers. Dat biedt veel kansen voor natuurbeleving en recreatie aan en op het water (De Urbanisten & Deltares, 2023, p. 23; beeld: De Urbanisten).

Binnendijkse stadshavens



Achter de sluizen van Rijnmond-Drechtsteden kan een stapsgewijze transformatie van haven- en industriegebieden plaatsvinden. Deze gebieden met veel water-land contact kunnen transformeren naar nieuwe stedelijke waterwijken. De Waal en Eemhaven bijvoorbeeld kunnen decennialang dé plek zijn voor het realiseren van een rijk pallet aan waterrijke stadsmilieus (De Urbanisten & Deltares, 2023; beeld: De Urbanisten).



De 3de maasvlakte creeërt ruimte voor groei van de post-fossile haven met o.a. terreinen voor energieproductie en -opslag. De voordelta kan verder verzanden (De Urbanisten).

Derde Maasvlakte en Voordelta

De polderstrategie voorziet de groei van de Rotterdamse haven vooral zeewaarts, met een derde Maasvlakte. Hier ontstaat ruimte voor de groei en doorontwikkeling van de post-fossiele haven. Met terreinen voor energieproductie en energieopslag en met diepe havenbekkens en kades voor de overslag van goederen van schone zeeschepen naar andere transportmiddelen. Daarbij speelt de binnenvaart nog steeds een belangrijke rol, zij het dat de logistieke verbinding met het achterland ook via andere infrastructuren zal gebeuren.

Onderdeel van de 3de Maasvlakte is een groot valmeer voor de energieopslag , met name van energie die is opgewekt met wind op zee en die hier aan land komt.

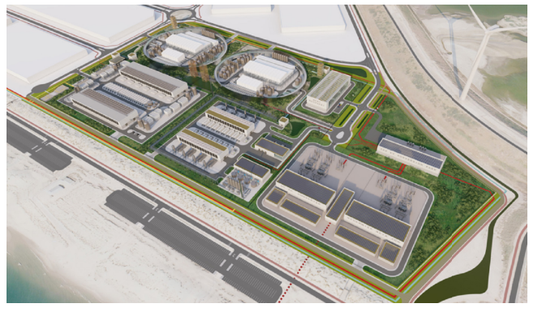
De aanleg van de 3de Maasvlakte wordt gecombineerd met grootschalige natuurontwikkeling in de Voordelta. Nu al is de Voordelta een ecologisch rijk en zeer waardevol natuurgebied op de grens van zee en rivieren en van zout en zoet. De Voordelta kan verder verzanden en verondiepen en langzaam maar zeker uitgroeien tot de 'Voornse' wadden.



Waterstoffabriek Holland Hydrogen I.
Beeld: Havenbedrijf Rotterdam, 2022.



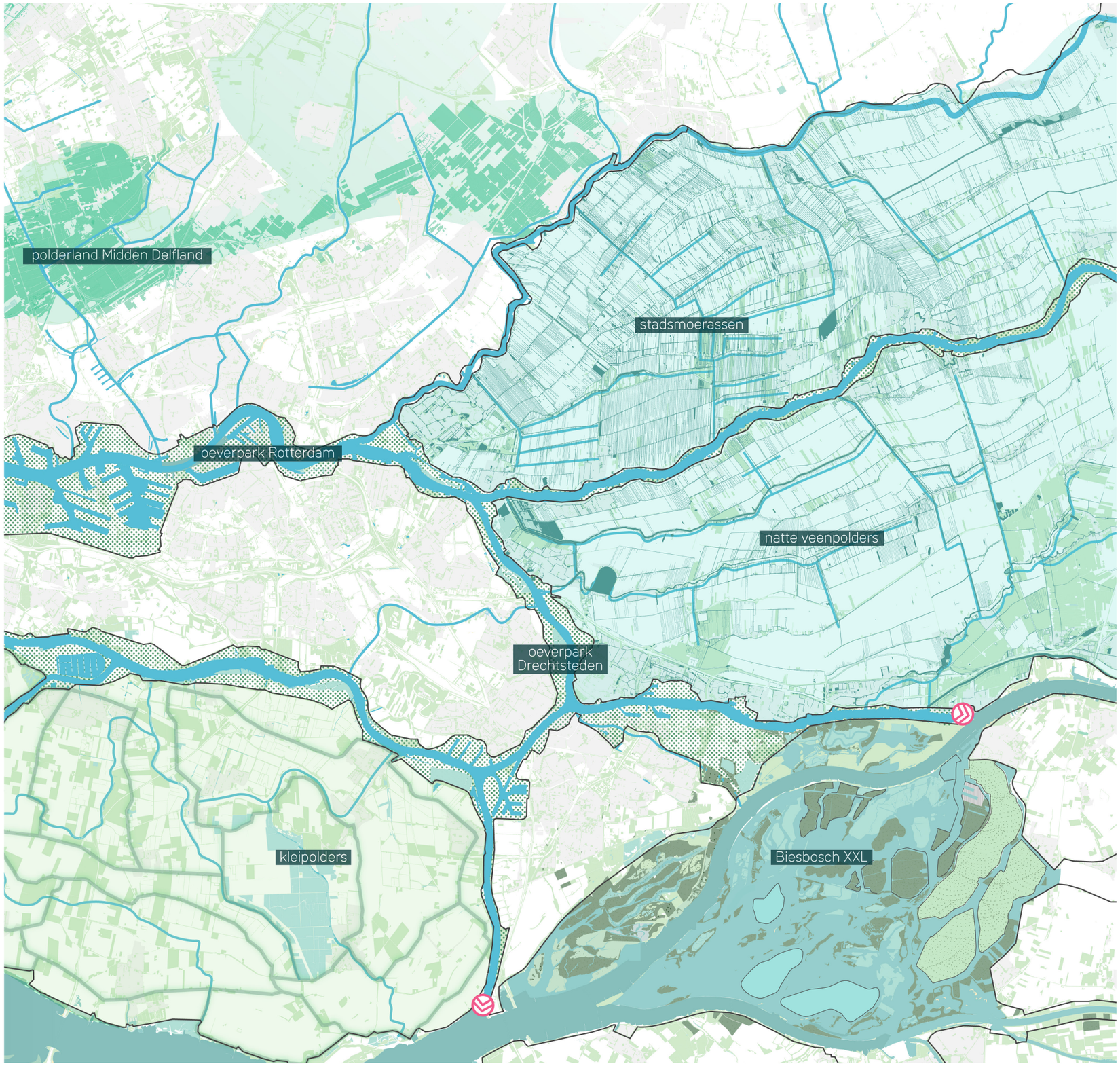
Offshore Center Maasvlakte.
Beeld: Havenbedrijf Rotterdam, 2017.



AWE 1-GW Groene Waterstoffabriek.
Beeld: Havenbedrijf Rotterdam, 2023.



De Slikken van Voorne, Oostvoorne.
Foto: Jelmer Teunissen.



Gebiedsuitwerking regionale landschapsparken - Polderstrategie (De Urbanisten).

Regionale landschapsparken

Door de enorme mogelijkheden van stadsontwikkeling in de voormalige havens kunnen de 'ommelanden' – gevrijwaard van verstedelijkingsdruk – uitgroeien tot een reeks regionale landschapsparken, gestuurd en gevoed door een duurzaam zoetwatersysteem van rivieren, boezems, vaarten en sloten. Rondom de steden kunnen in de tijd moerassen en natte veenlandschappen groeien.

Bij vernatting van de Krimpenerwaard en Alblasserwaard ontwikkelt zich een landschap met rietmoerassen, hooilanden, trilveen en nieuwe open waterpartijen. Het geheel wordt een waterrijk, soortenrijk moerasmozaïek dat ecologisch veel dichter ligt bij het oude veenlandschap van vóór de intensieve ontwatering.

De Oude Maas en de Nieuwe Maas kunnen ontwikkeld worden tot een groot en aaneengesloten waterfrontpark, met zachte en natuurlijke oevers en volop ruimte voor recreatie en natuurbeleving aan, op en in het water.

Bij Dordrecht krijgt de rivier volop de ruimte en ontstaat een Biesbosch XXL.

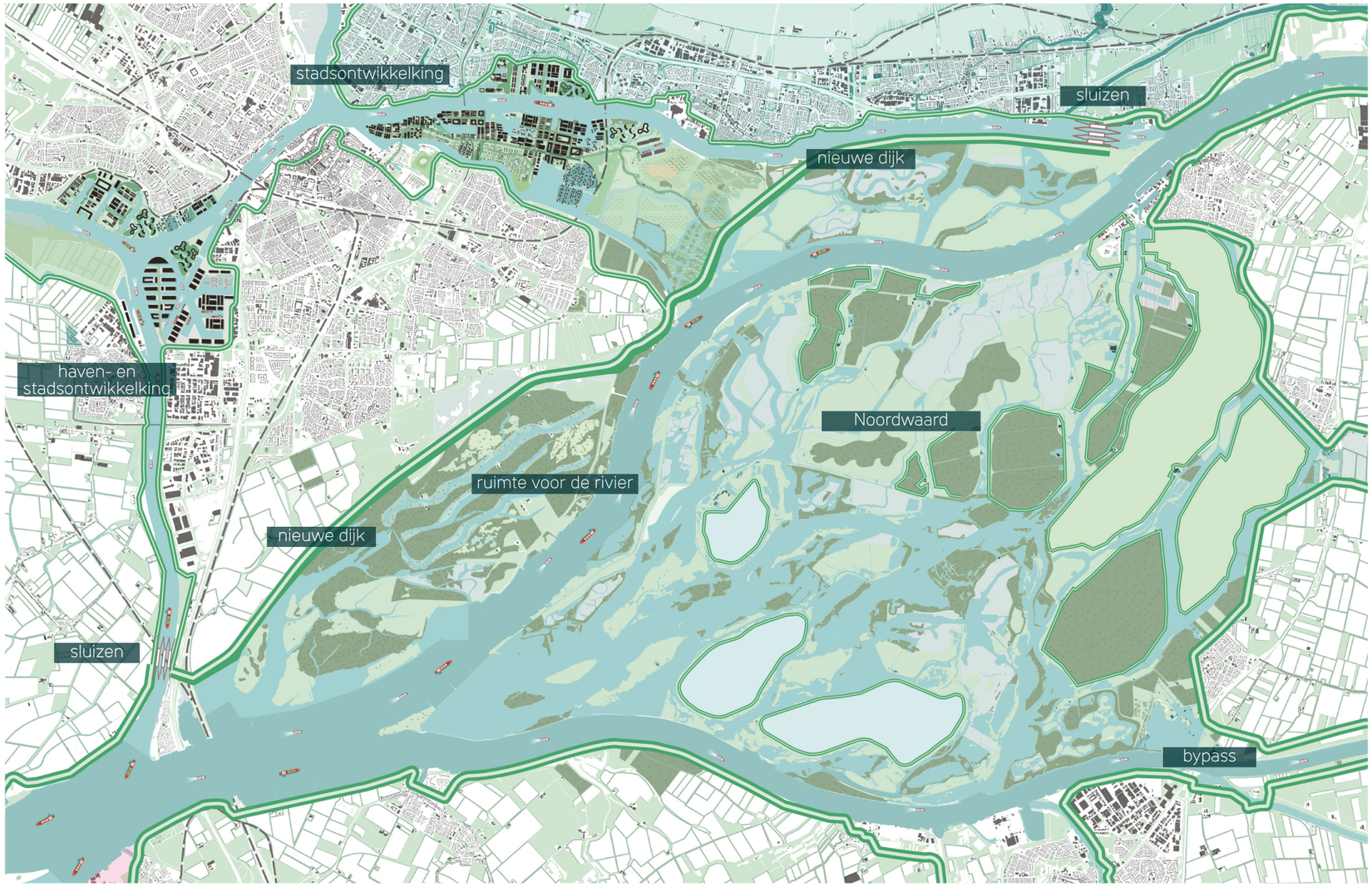


Polder den Hoek ten oosten van Lekkerkerk.
Foto: Ikreis (2020), CC BY-SA 4.0.

Regionale landschapsparken



Diepe polders zoals de Krimpernerwaard kunnen uitgroeien tot natte veenlandschappen met moerassen, trilveen en open waterpartijen (De Urbanisten & Deltares, 2023; beeld: De Urbanisten).



Gebiedsuitwerking Dordrecht en de Biesbosch - Polderstrategie (De Urbanisten).

Dordrecht en de Biesbosch

Dordrecht bevindt zich in de polderstrategie veilig achter de primaire keringen. Extreem complexe en ingrijpende dijkversterkingen in de historische binnenstad (o.a. de Voorstraat) worden zo voorkomen. Ook ingrijpende maatregelen tegen wateroverlast door overstromingen van buitendijkse delen van Dordrecht zijn niet langer nodig.

De havens van Dordrecht met maritieme industrie bevinden zich achter de sluizen van de polder. Daarmee zijn die niet langer bereikbaar voor grote zeevaart. Dordrecht verandert zodoende in een binnenvaarthaven, waar zware zeegebonden overslag en industrie verdwijnt. Tegelijk kan Dordrecht groeien als regionaal logistiek knooppunt voor binnenvaart, distributie en duurzame transportoplossingen. Dordrecht zou een testlocatie kunnen zijn voor elektrische of waterstofbinnenvaartschepen, scheepsinnovatie en een centrum voor groene logistiek.

De mogelijk vrijkomende havenruimte in de Drechtsteden kan ook worden heringericht voor nieuwe bedrijven en innovatieve, schonere activiteiten en voor de realisatie van watergebonden woonmilieus.

Ten zuiden en oosten van het Dordrecht krijgt de rivier meer ruimte. Door dijkteruglegging op het Eiland van Dordrecht en door uitbreiden van de Noordwaard en een bypass ten zuiden van Werkendam kan de Biesbosch verder uitgroeien tot een uitgestrekt moeraslandschap met volop mogelijkheden voor natuur en recreatie.



De Biesbosch. Foto: Paul van de Velde (2017), CC BY 2.0.



Tongplaat. Foto: Paul van de Velde (2015), CC BY 2.0.



De Biesbosch. Foto: G. Lanting (2018), CC BY 4.0.



De studie 'De Grote Deltazoom' van BoschSlabbers schetst een landschappelijke aanpak van de dijkversterkingen langs het Haringvliet en het Hollands Diep met o.a. bewoonbare superdijken en nieuwe duinenrijen in de voordelta (beeld: BoschSlabbers Landschapsarchitecten, 2012).

Haringvliet

De polderstrategie en de daaraan gekoppelde extra rivierafvoer via de Waal en Merwede naar zee, maakt het mogelijk om de Haringvlietsluizen vaker en langer te openen. Vaker opengaan van de dam maakt van het Haringvliet langzaam weer een brak estuarium, met meer natuurwaarden en met betere vismigratie. Trekvissen zoals de zalm, de steur en de paling kunnen makkelijker in- en uitzwemmen omdat de harde zoet-zoutgrens verdwijnt en de opening vaker en langer duurt. De natuurkwaliteit verbetert vooral in de zones waar eb en vloed en zout en zoet elkaar afwisselen.

Zout water kan verder binnendringen. Omdat in de polder zoet water gegarandeerd beschikbaar is, hoeft deze verzilting van de Haringvliet geen bedreiging te zijn voor de regionale zoetwatervoorziening.

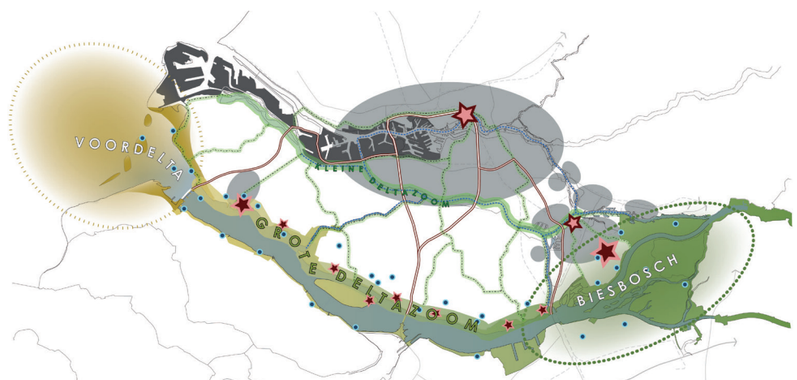
Door de hogere rivierafvoer en het meegroeien van het peil van het Haringvliet met de zeespiegelstijging worden in de polderstrategie de dijken langs het Haringvliet en Hollands Diep structureel zwaarder belast, waardoor ze op termijn verhoogd en versterkt moeten worden. Bijna overal is deze versterking goed mogelijk. Er is voldoende ruimte en er zijn kansen voor natuurontwikkeling, zowel voor als achter deze Deltadijken. In 2014 deed Bosch-Slabbers hiervoor al een aantal mooie voorstellen.



Nieuwe duinen (beeld: BoschSlabbers Landschapsarchitecten, 2012).

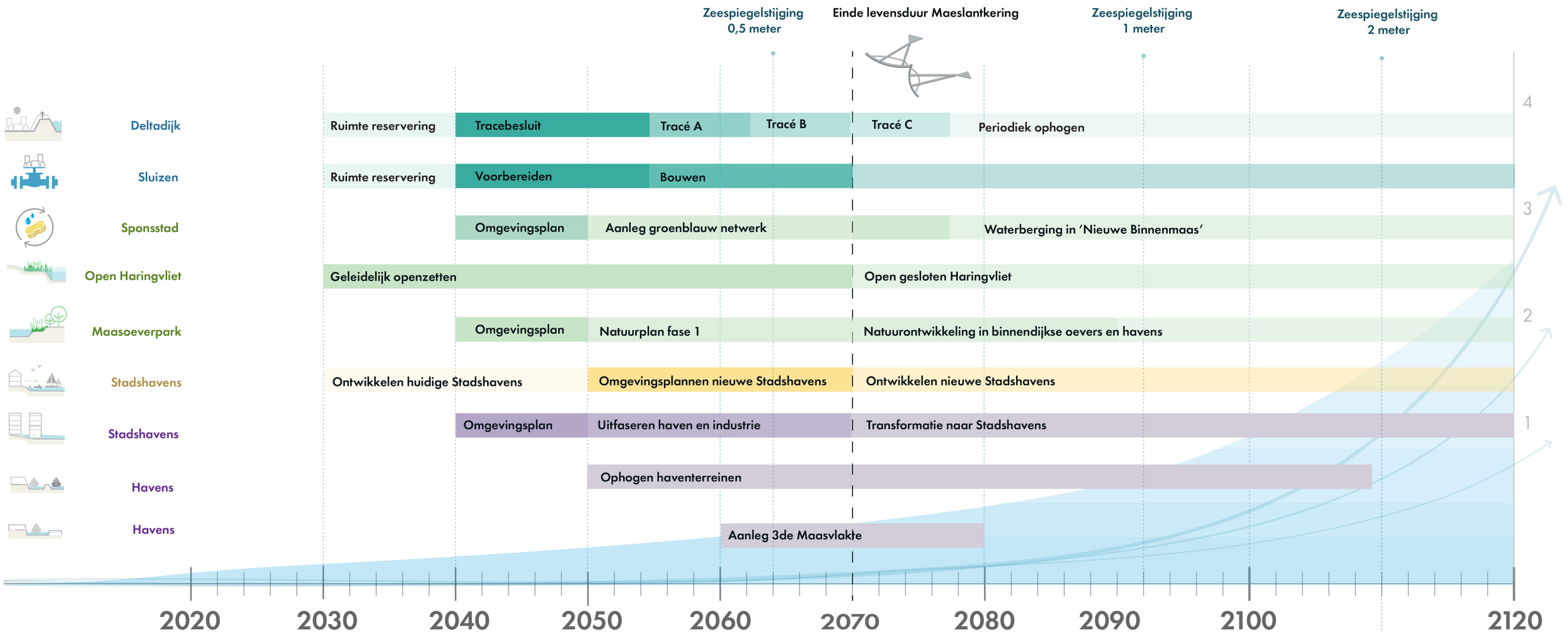


Superdijk langs het Haringvliet (beeld: BoschSlabbers Landschapsarchitecten, 2012).



De grote Deltazoom (beeld: BoschSlabbers Landschapsarchitecten, 2012).

Transitiepad



Transitiepad - Polderstrategie (De Urbanisten).

2. 7 Transitiepad

De realisatie van de Polderstrategie vraagt een adaptief tijdspad dat voortbouwt op de huidige waterveiligheidsstrategie en meebeweegt met de snelheid van de zeespiegelstijging. In de komende decennia ligt de nadruk op het toekomstbestendig maken van lopende investeringen, het reserveren van ruimte voor toekomstige keringen en sluizen en het voorbereiden van systeemkeuzes.

Naarmate de zeespiegelstijging richting één meter gaat, neemt de noodzaak toe om van optimalisatie naar meer systeemgerichte maatregelen om te schakelen. Verdere opschaling van het bestaande systeem wordt steeds minder haalbaar en gefaseerde realisatie van de polderstrategie wordt onderdeel van het adaptatiepad.

Binnen dit pad zijn met name investeringen in complexe dijkversterkingen in dichtbebouwd gebied en het langdurig beschermen van buitendijkse functies kritiek, omdat zij het risico op lock-ins vergroten en de latere systeemovergang kunnen bemoeilijken.

In de planning vormt het moment waarop de Maeslantkering het einde van haar functionele levensduur bereikt (indicatief rond 2070) een relevant beslismoment. Dit moment kan fungeren als scharnierpunt voor het al dan niet voortzetten van investeringen binnen het bestaande systeem of een overgang naar een meer gesloten en regelbaar watersysteem zoals de polderstrategie.

Door deze overgang expliciet te organiseren langs adaptatiepaden met duidelijke beslismomenten kan tijdig worden bijgestuurd, kunnen lock-ins worden voorkomen en blijft bestuurlijke en financiële handelingsruimte behouden. Daarmee fungeert de polderstrategie niet als een vast eindproject, maar als een adaptief eindbeeld dat richting geeft aan besluitvorming op de lange termijn.

2. 8 Conclusies

De hiervoor beschreven en getoonde uitwerking laat zien dat de polderstrategie een realistisch, samenhangend en toekomstbestendig perspectief kan zijn voor de waterveiligheid, die de regio Rijnmond-Drechtsteden in staat stelt om ook bij een zeespiegelstijging van circa twee meter veilig en leefbaar te blijven.

De kracht van de polderstrategie is dat de waterveiligheid niet langer gebaseerd is op steeds zwaardere en meer complexe lokale dijkversterkingen, maar op een beheersbaar en voorspelbaar watersysteem met een aaneengesloten ‘deltadijkring’. Hierdoor wordt niet alleen het binnendijkse gebied structureel beschermd tegen overstromingen, maar wordt ook de waterveiligheid van buitendijkse gebieden geborgd.

Bovendien versterkt de polderstrategie de zoetwater zekerheid, door zoutindringing tegen te gaan en één robuust zoetwatersysteem te creëren dat ook bij toenemende droogte betrouwbaar blijft en dat zoetbeschikbaarheid garandeert voor alle relevante functies waaronder landbouw en natuur.

De strategie impliceert door het verlies van de open verbinding naar het achterland een ingrijpende transformatie van de havens, de daaraan verbonden maritieme maakindustrie en de logistiek, met grote economische impact. Tegelijkertijd opent de strategie een wenkend perspectief voor langdurige aantrekkelijke watergebonden verstedelijkingsruimte op voormalige haven- en industriegebieden.

Tot slot: de polderstrategie beoogt een blijvende bescherming tegen overstromingen vanuit zee en rivieren door dijken en keringen. De strategie is zodoende een vanzelfsprekende voortzetting van de eeuwenlange traditie van Hollandse waterwerken. Een traditie waarin het leven met water én het beschermen tegen de gevaren ervan beide een plek hebben gekregen. De polderstrategie kan daarmee een strategie zijn die ondanks de enorme impact zou kunnen rekenen op begrip en draagvlak in de samenleving.

“We bouwen voort op onze eeuwenlange waterbouwtraditie waarin leven met water en het beschermen tegen de gevaren van water hand in hand gaan.”

De polderstrategie vraagt om een langdurige bestuurlijke consistentie, hoge investeringen en een sterke samenhang tussen waterbeheer, ruimtelijke ordening, havenontwikkeling en ecologie. Onvoldoende regie kan leiden tot fragmentatie of lock-ins door niet-toekomstbestendige investeringen. Het succes van de polderstrategie hangt daarom niet alleen af van de technische haalbaarheid, maar vooral van tijdige besluitvorming, adaptieve fasering en blijvend bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak.

"De polderstrategie vraagt om een sterke samenhang tussen waterbeheer, ruimtelijke ordening, havenontwikkeling en ecologie."



Foto: Jannes Linders, uit de serie 'Tussen stad en zee'.

3 De estuariene strategie
H+N+S Landschapsarchitecten

3. 1 Waterveiligheid
3. 2 Haven en scheepvaart
3. 3 Zoetwater
3. 4 Stadsontwikkeling en landelijk gebied
3. 5 Landschap en ecologie
3. 6 Gebiedsuitwerkingen
3. 7 Transitiepad
3. 8 Conclusies en aanbevelingen



Getijdennatuur op het Eiland van Brienenoord, Rotterdam. Foto: Marijne Kreulen.

3 De estuariene strategie

De in dit hoofdstuk beschreven waterveiligheidsstrategie – *de estuariene strategie* – onderzoekt het vermogen om met het herstellen van het invangen van sediment de buitendijkse delen van de Rijn-Maasmonding te laten meegroeien met zeespiegelstijging en hoe de buitendijkse delen in dit gebied daarop aangepast kunnen worden. Hierbij worden de mondingen van het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg zoveel mogelijk in 'morfologisch evenwicht' gebracht, waarbij de diepte van de geulen past bij de hoeveelheden water die hier door getij en rivierafvoer in- en uitstromen. Dit houdt in dat de Haringvlietdam en de Maeslantkering, wanneer deze het einde van hun technische levensduur hebben bereikt, niet worden vervangen.

In deze strategie wordt de hoogwaterveiligheid langs de riviermondingen primair geborgd door waterkerende landschappen: buitendijkse gebieden die door sedimentatie met de zeespiegel meegroeien, met daarachter een stormvloedbestendige dijk. De meer verstedelijkte buitendijkse gebieden en dijkzones worden aanvullend beschermd door relatief kleine en eenvoudige stormvloedkeringen, waardoor hier zowel de buitendijkse gebieden als de dijken minder ver opgehoogd hoeven te worden. Het ophogen van buitendijkse gebieden gebeurt hier met name door het in de rivier afgezette sediment planmatig te baggeren en op de buitendijkse terreinen aan te brengen.

Deze strategie rust op een combinatie van enkele hoofdprincipes op de schaal van de gehele Rijn-Maasmonding en lokale uitwerkingen met betrokkenheid van lokale partijen en inwoners. Daarmee wordt een basis gelegd voor de ontwikkeling van een grote variatie aan watergebonden woon- en werkmilieus. Deze strategie belichaamt ook een ruimtelijk beleid waarbij economische ontwikkeling en de dynamiek van natuurlijke systemen zo goed mogelijk op elkaar worden afgestemd. Zo wordt bijvoorbeeld de ruimtelijke transformatie van het nu nog door de fossiele industrie gedomineerde Botlekgebied gekoppeld aan de transformatie van de Nieuwe Waterweg naar meer natuurlijke, sediment invangende riviermonding.

“In deze strategie wordt de hoogwaterveiligheid langs de riviermondingen primair geborgd door waterkerende landschappen: buitendijkse gebieden die door sedimentatie met de zeespiegel meegroeien, met daarachter een stormvloedbestendige dijk.”



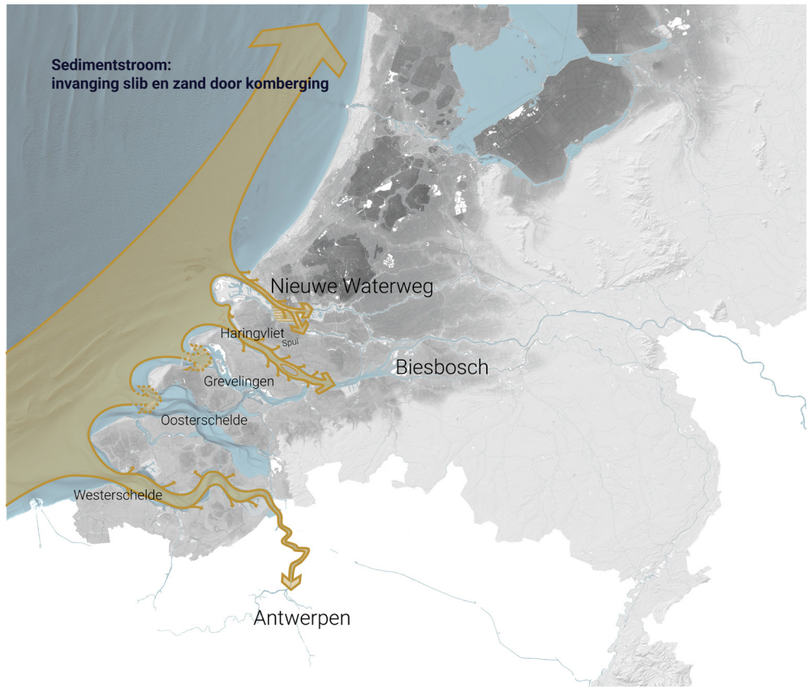
Getijdennatuur op het Eiland van Brienenoord, Rotterdam. Foto: Linde Keip.

Achtergrond

Kustmorfologische systemen als de Rijn-Maasmonding beschikken door het invangen van sediment uit zee (en daarnaast het laten ophopen van vegetatie) over een natuurlijk vermogen om met de zeespiegel mee te stijgen – ook wel ‘meegroeien’ genoemd. Vanaf het moment dat de snelle holocene zeespiegelstijging vertraagde richting de huidige waarde (2–3 mm/jaar) is de kust zich zelfs gaan uitbouwen (Berendsen, 1996). Rond het begin van de jaartelling ontstond de Rijn-Maasmonding toen de loop van de Rijn zich naar het zuiden verplaatste en in de Maasmonding uitkwam. Deze Rijn-Maasmonding raakte in de vroege middeleeuwen echter alweer behoorlijk verzand en opgeslibd. Door bedijking – eerst kleinschalig en vanaf de dertiende eeuw systematisch – werd de werking van dit landopbouwend vermogen beperkt tot de buitendijkse gebieden. Sinds de bouw van de Deltawerken is het meegroeien met de zeespiegelstijging alleen mogelijk in de kustzone. De afsluiting van de estuaria door de Deltawerken vormt dus een relatief recente onderbreking van een zich over millennia uitstrekkende periode waarin land kon meegroeien met de zeespiegelstijging. Gedurende het merendeel van deze periode was de voornaamste hoogwaterveiligheidsstrategie het terugtrekken op hogere gronden bij hoogwater.

De historische ontwikkeling van de Rijn-Maasmonding laat zien dat natuurlijke sedimentatie het huidige tempo van de zeespiegelstijging altijd heeft kunnen bijhouden. Dit meegroeiend vermogen is steeds afhankelijk gebleken van het sedimentaanbod en de mate van geslotenheid van de kustzone. Het jaarlijkse kustlangs sedimenttransport bedraagt zo’n 0,5 miljoen m^3 zand en 10–14 miljoen ton slib, terwijl er vanuit de rivieren vrijwel geen zand wordt aangevoerd en jaarlijks slechts 1–2 miljoen ton slib (Steenstra et al., 2025). Van het voorbijkomende slib wordt jaarlijks zo’n 1,5 miljoen ton afgezet in de grotendeels van de zee afgesloten Zuidwestelijke Delta (Nieuwe Waterweg, Haringvliet, Oosterschelde en Westerschelde). Metingen langs bijvoorbeeld de Westerschelde laten zien dat een estuarium dat in open verbinding staat met zee veel sediment kan invangen, met sedimentatiesnelheden die de huidige snelheid van zeespiegelstijging ruim overtreffen.

De toegenomen (en zich steeds verder ontwikkelende) kennis van het waterbeheer kan ons inmiddels in staat stellen om meegroeien met de zeespiegelstijging weer onderdeel te maken van onze hoogwaterveiligheidsstrategie – zelfs ondanks de toegenomen verstedelijking. Met een hybride strategie waarbij gecontroleerd herstel van het estuariene karakter van de Rijn-Maasmonding gecombineerd wordt met aanvullende bescherming van de meest kwetsbare delen van het watersysteem, kan de natuurlijke dynamiek in de contactzone tussen land en water weer zoveel mogelijk benut worden om natuurinclusieve waterkerende landschappen te ontwikkelen. Zonder dit systeemherstel zal deze zone door zeespiegelstijging steeds smaller worden en uiteindelijk verdwijnen. Daarmee verliezen we, naast een natuurlijke buffer tegen hoogwater en golven, ook een op mondiale schaal beduidend ecosysteem.



Sedimentstroom - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

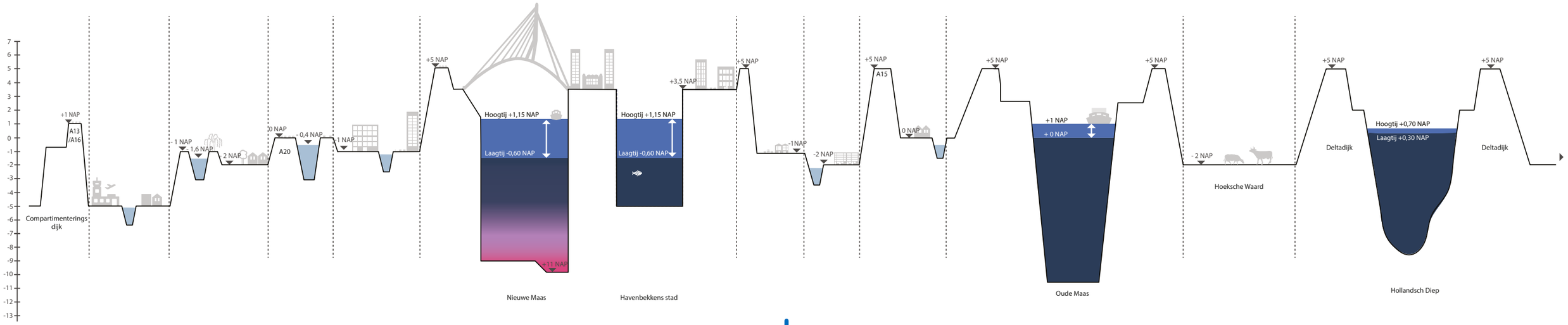
Strategie

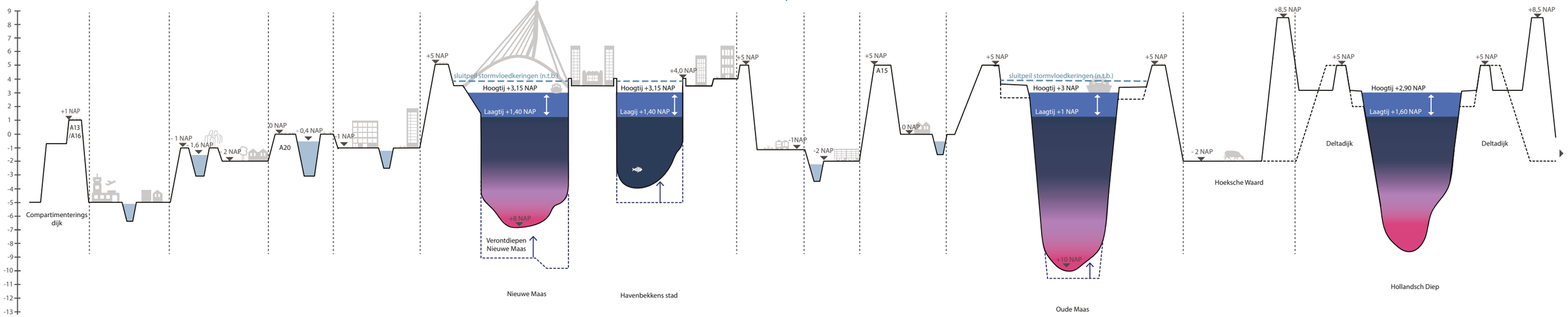
De estuariene strategie zet maximaal in op het invangen van zand en slib. In deze verkenning betekent dit ook een volledig systeemherstel van de natuurlijke estuariene dynamiek, ofwel het volledig herstellen van de open verbinding tussen de rivieren en de zee. Dit is het meest effectief indien een zo open mogelijke verbinding tussen de zee en zowel het Haringvliet als de Nieuwe Waterweg wordt nagestreefd. Deze open verbinding komt gefaseerd tot stand.

In een eerste fase zullen de huidige Haringvlietdam en Maeslantkering gehandhaafd blijven, maar zullen de schuiven in de Haringvlietdam zoveel mogelijk geopend worden. Hierdoor komt meer slib het gebied binnen. Ook wordt een hogere tweede dijk achter de dijken langs het Haringvliet aangelegd. De dan ontstane tussendijkse zone wordt daarbij direct als uitbreiding van het intergetijdengebied ontwikkeld, vergelijkbaar met plan Tureluur op Schouwen-Duiveland en Waterdunen in Zeeuws-Vlaanderen. De inpassing van aan het water gelegen (historische) kernen als Hellevoetsluis en Willemstad vraagt daarbij uiteraard om maatwerk. In een tweede fase, wanneer de tweede dijk over de volledige lengte gereed is, neemt deze de waterkerende rol van huidige dijk over. Het tussendijkse gebied is dan geheel beschikbaar als meegroeiend waterkerend landschap. De Haringvlietdam en de Maeslantkering kunnen dan verwijderd worden. Bij stormvloeden zal het water vanaf dat moment verder de Rijn-Maasmonding opgestuwd worden, vandaar dat de teruggelegde dijk hoger dient te zijn dan de oorspronkelijke dijk.

Ruimte voor brede waterkerende landschappen is er ook langs delen van de Nieuwe Waterweg. Langs meer verstedelijkte riviertakken zoals de Oude en de Nieuwe Maas is de ruimte beperkt en zijn dijkversterkingen doorgaans een complexe aangelegenheid (IenM, & Gemeente Rotterdam, 2012). Daarom voorziet deze strategie in een aantal relatief kleine stormvloedkeringen die het noordelijk deel van de Rijn-Maasmonding beschermen tegen door stormvloed veroorzaakte extreem hoge waterstanden. Dit betreft deels vervangingen van de bestaande (maar te verplaatsen) stormvloedkeringen in de Nieuwe Waterweg en het Hartelkanaal, en deels ook nieuwe stormvloedkeringen in de Dordtse Kil en de Beneden Merwede. Het sluitpeil van deze stormvloedkeringen wordt mede bepaald door het tempo waarin het buitendijkse maaiveld achter de keringen opgehoogd kan worden en zal op termijn hoger komen te liggen dan het huidige sluitpeil van de Maeslantkering.

Omdat met het herstellen van het getij op het Haringvliet en het verondiepen van de Nieuwe Waterweg de morfologische balans tussen het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg wordt hersteld, is de verwachting dat op het Spui een wantij situatie zal ontstaan, waardoor deze geul op termijn van nature zal verzanden. In deze strategie wordt hierop ingespeeld door het Spui bij voorbaat af te sluiten, waardoor het achterliggende gebied beter wordt beschermd tegen stormvloeden en er tussen de Hoeksche Waard en Voorne-Putten een zoetwaterverbinding gerealiseerd kan worden.





Schematische doorsnedes Rijn-Maasmonding: transformatie van het huidige Rotterdamse watersysteem van Rotterdam (boven) naar een nieuw watersysteem (onder) - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten, gebaseerd op De Urbanisten).



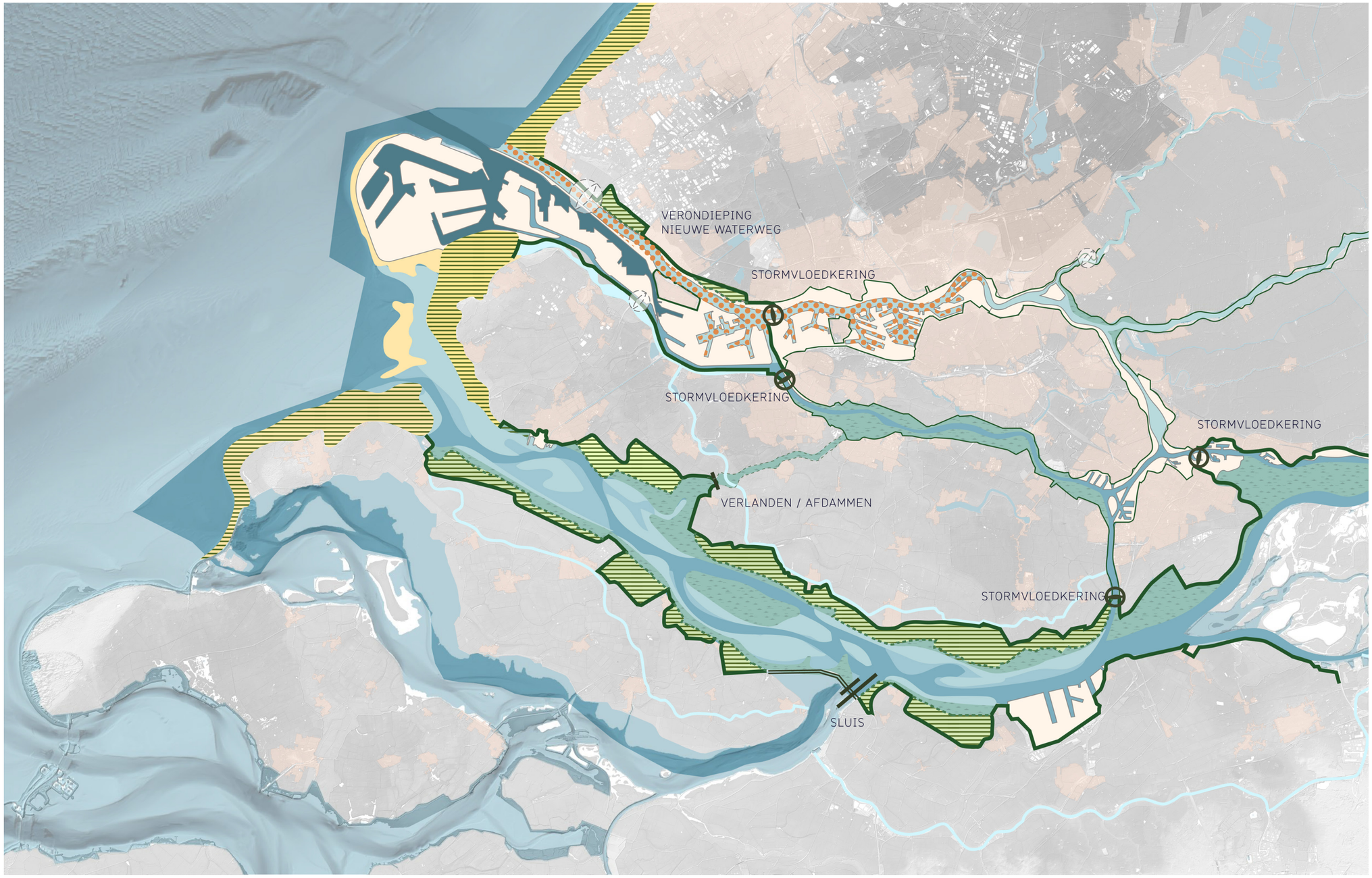
Meegroeilandschap bij Landtong Rozenburg. Foto: Tineke Dijkstra, 2021.

3.1 Waterveiligheid

De hoogwaterveiligheid wordt gewaarborgd door een combinatie van relatief ondiepe riviermondingen (dankzij de invang van sediment en met een demping van hoogwaterstanden als gevolg), en een keringszone bestaande uit robuuste waterkerende landschappen en relatief kleine en eenvoudige stormvloedkeringen (vergelijkbaar met de stormvloedkering in de Hollandse IJssel). De locaties van deze nieuwe stormvloedkeringen zijn zover mogelijk landinwaarts gekozen om sediment vanuit de zee zoveel mogelijk de Rijn-Maasmonding te laten binnendringen. Voorgesteld wordt om deze in het Scheur ten noorden van de Vondelingenplaat te plaatsen en in de Oude Maas, ter hoogte van de Spijkenisserbrug. Daarnaast zijn er stormvloedkeringen in de Dordtse Kil en de Beneden Merwede voorzien en wordt het onder de nieuwe hydromorfologische condities tot aanzandend wantij getransformeerde Spui geheel afgesloten, waarmee de lengte waarover de dijken langs de Zuid-Hollandse eilanden versterkt moeten worden aanzienlijk wordt verkort.

Achter de stormvloedkeringen ligt ter bescherming van de meeste kwetsbare binnendijkse gebieden (zoals dijkring 14) een systeem van doorgaans meer verstedelijkte en daardoor complexere waterkerende landschappen bestaande uit dijken en veelal kunstmatig met lokaal gebaggerd sediment op te hogen buitendijkse gebieden. Stormvloeden zullen deze dijken niet bereiken, maar ze moet wel voldoende hoogte hebben om onder andere rivierwater op te vangen wanneer de stormvloedkeringen tijdelijk gesloten zijn.

Waterveiligheid



Legenda:

primaire waterkering
- nieuwe stormvloedkeringen
- vervallen stormvloedkering
- deltadijken
- dijken
- vervallen dijken door teruglegging
- vervallen dijken door verlanding

waterkerende landschappen
- duinen
- doorgroeien bestaande vooroevers
- meegroeiend landschap
- verondiepen nieuwe waterweg
- maaiveldophoging buitendijks gebied

Waterdieptes
- >20m diep
- 10m diep
- 8m diep

Waterveiligheid - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

“Natuurlijke sedimentatie is, afhankelijk van de locatie in het systeem, in staat om buitendijkse terreinen steeds tot een meter of twee boven de stijgende zeespiegel te houden.”

Buitendijkse gebieden

In de estuariene strategie worden de buitendijkse gebieden middels natuurlijke sedimentatie of kunstmatige ophoging van het maaiveld getransformeerd naar waterkerende landschappen. Waar deze landschappen lager liggen dan de maatgevende hoogwaterstand zullen buitendijks gelegen functies bestand moeten zijn tegen periodieke inundatie en zullen deze gebieden aan de zijde van de erachter gelegen polders voorzien worden (of blijven) van een dijk. Zowel deze waterkerende landschappen als de dijk zullen in de tijd meegroeien met de stijgende zeespiegel. Het natuurlijk ophogen van het maaiveld gebeurt alleen op plekken die met enige regelmaat inunderen met sedimentrijk water. Deze natuurlijke sedimentatie is, afhankelijk van de locatie in het systeem, in staat om buitendijkse terreinen steeds tot een meter of twee boven de stijgende zeespiegel te houden.

Bij hoger gelegen buitendijkse gebieden zal het door de natuur in nabijgelegen geulen en intergetijdengebieden gedeponeerde sediment gebaggerd worden en kunstmatig op het maaiveld worden aangebracht. Dit kan uiteraard alleen als ophoging verenigbaar is met de op het maaiveld aanwezige functie of als er sprake is van een transformatie, waarbij de functie verandert of door renovatie wordt aangepast aan nieuwe eisen of wensen. Het maaiveld wordt dan opgehoogd naar een nieuw, toekomstbestendig uitgeefpeil. De op het verhoogde maaiveld te realiseren bebouwing wordt daarbij zodanig gerealiseerd dat deze zich voortaan relatief makkelijk kan aanpassen aan volgende maaiveldophogingen.

Er zijn verschillende manieren waarop voor overstroming kwetsbare buitendijkse gebieden en functies beschermd kunnen worden tegen, of zich kunnen aanpassen aan, periodieke inundaties. Ook kunnen functies zich aanpassen aan de eventueel daarmee gepaard gaande natuurlijke of kunstmatige ophoging van het maaiveld. We maken hierbij onderscheid tussen de volgende situaties (zie ook de legenda op pagina 54):

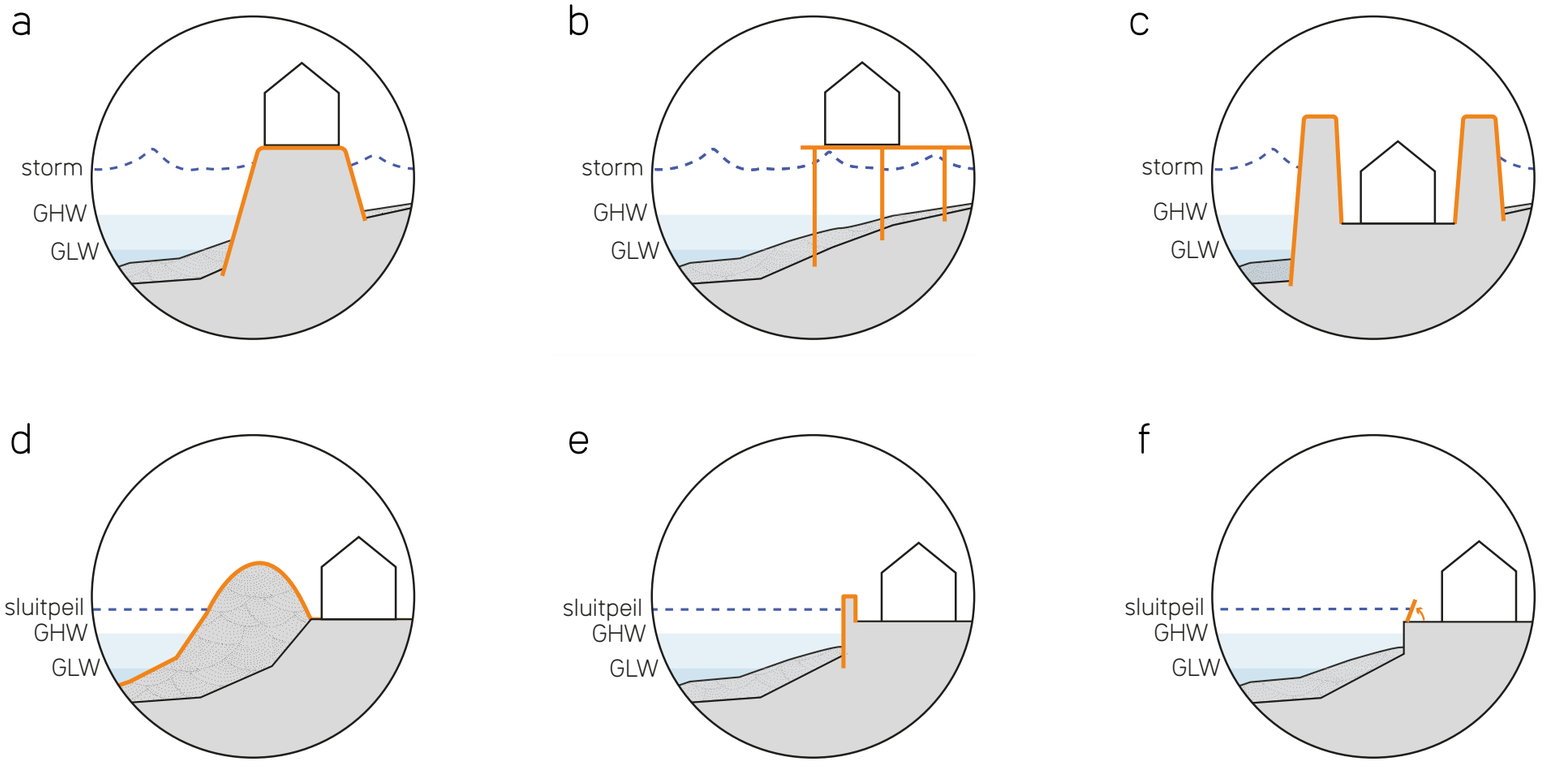
- (Historische) binnensteden. Deze zijn grotendeels gelegen achter stormvloedkeringen. Wanneer deze gebieden lager komen te liggen dan het (met de zeespiegel mee stijgende) sluitpeil van de stormvloedkeringen zal een zorgvuldige inpassing van kademuren en beweegbare keringen deze gebieden moeten beschermen tegen hoge waterstanden.

- Herontwikkelde stadsdelen. Ook deze liggen voor het merendeel achter stormvloedkeringen. Hier kan een combinatie van gedeeltelijke terreinophogingen en bescherming of aanpassing van laaggelegen gebieden worden toegepast. In deze laatste categorie zijn robuuste kademuren en keringen, en waterrobuuste gebiedsinrichting geschikte maatregelen.

- Transformatiegebieden. Buitendijkse gebieden die in de komende decennia herontwikkeld worden, zouden direct met een opgehoogd maaiveld opnieuw uitgegeven moeten worden. Waar terreinophoging eventueel niet mogelijk is, kan gewerkt worden met een waterrobuuste gebiedsinrichting, eventueel in combinatie met natuurlijke sedimentatie.
- Getijdennatuur en getijdenparken. Hier zal vooral gebruik worden gemaakt van het meegroeiend vermogen van natuurlijke sedimentatie. Waar nodig wordt dit eventueel aangevuld met kunstmatige terreinophoging.

- Meegroeilandschappen. Hier is natuurlijke terreinophoging door sedimentatie het leidende principe. Waar bepaalde nieuwe functies zoals woningbouw daarom vragen kunnen lokaal terreinen opgehoogd worden. Om eventuele bestaande kwetsbare functies kunnen kademuren worden aangelegd.

- Vooroevers. Dit zijn natuurgebieden die in de huidige situatie reeds buitendijks liggen. Hier vindt ophoging door sedimentatie plaats en worden behoudens eventuele erosiebestrijdingsmaatregelen geen inrichtingsmaatregelen genomen.

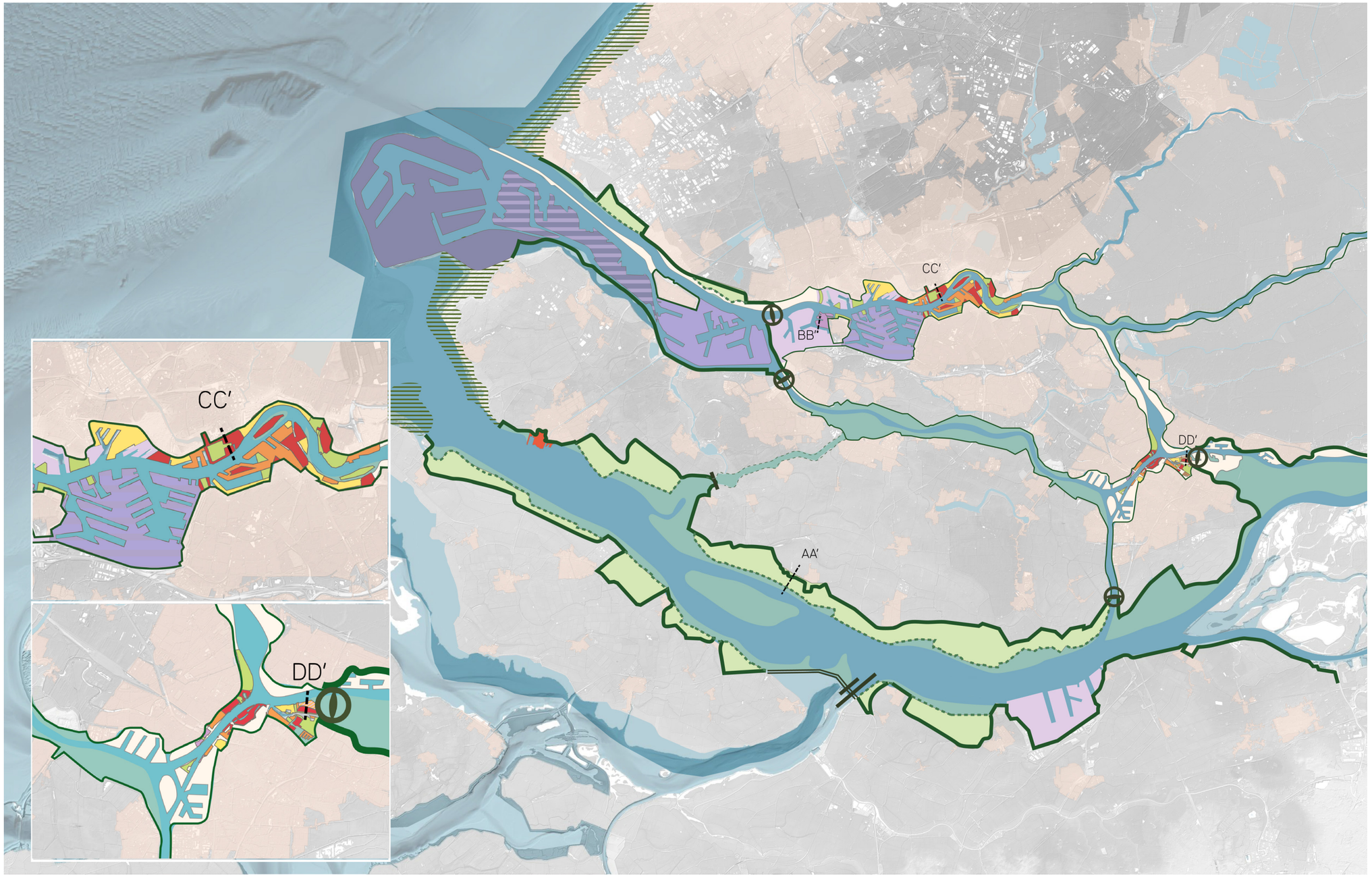


De precieze invulling van de ontwikkeling en hoogwaterbescherming van buitendijkse gebieden is maatwerk, waarbij naast de door het watersysteem gestelde randvoorwaarden vooral lokale wensen en belangen leidend zullen zijn. Dit zal naar verwachting leiden tot een rijke en diverse verzameling van watergebonden woon- en werkmilieus. De voorliggende studie heeft zich op dit punt beperkt tot het uitwerken van een aantal bouwstenen voor de hoogwaterbescherming van kwetsbare functies in met name stedelijke buitendijkse gebieden. De voornaamste bouwstenen zijn:

- Dominantie van natuurlijke sedimentatie met kwetsbare functies op terpen (a), palen (b) of beschermd door ringdijken (c).
- Bescherming van laaggelegen buitendijkse gebieden met een uit lokaal te winnen sediment bestaande, adaptieve waterkerende oevers (d).
- Bescherming door middel van kademuren (e) en in geval van hoogwater op te richten keringen (f).
- Waterbestendige gebiedsinrichting waarbij met name functies op de begane grond ofwel bestand zijn tegen hoogwater (g) of zich op termijn kunnen verplaatsen naar de eerste etage, waarbij de begane grond opgeheven wordt of een andere (waterbestendige) functie krijgt (h).
- Kunstmatige ophoging van het gehele maaiveld naar een nieuw uitgiftepeil door aanbrenging van lokaal verkregen baggerspecie (i).
- En wanneer de huidige functie op een gegeven locatie niet langer passend is: discontinuering van stedenbouwkundige ontwikkeling (j).

Als illustratie van de mogelijk toepassing van adaptieve strategieën en bouwstenen zijn voor een viertal kenmerkende locaties in de regio voorbeelduitwerkingen gemaakt (zie 3. 6 Gebiedsuitwerkingen).

Buitendijks gebied



Legenda:

Hoogwaterstrategie buitendijkse stad

- Historische binnenstad
  zorgvuldige inpassing kademuren, waterkerende oevers en kleine keringen
- Herontwikkelde stad
  kademuren, waterkerende oevers, kleine keringen en waterrobuuste gebiedsinrichting
- Transformatiegebied
  kunstmatige terreinophoging, of natuurlijke sedimentatie i.c.m. waterrobuuste gebiedsinrichting
- Getijdennatuur en -park
  natuurlijke sedimentatie of kunstmatige terreinophoging
- Meegroeilandschap
  natuurlijke sedimentatie met lokaal kunstmatige terreinophoging of kades
- Vooroever
  natuurlijke sedimentatie

Hoogwaterstrategie buitendijkse haven (Adaptatiestrategie Haven Rotterdam, 2022)

- Preventie van overstromingen
  kades en keringen
- Ruimtelijke adaptatie
  kunstmatige terreinophoging en waterrobuuste gebiedsinrichting
- Combinatie van preventie en adaptatie
- Crisisbeheersing
  acceptatie van periodiek hoogwater (tot +85cm zeespiegelstijging)
- Geen data

- Deltadijken
- Dijken
- Stormvloedkeringen

Buitendijks gebied - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

“In de estuariene strategie maakt het gehele buitendijkse gebied onderdeel uit van de waterkerende zone. Dit waterkerende landschap heeft in het hier uitgewerkte voorstel een breedte van 500 tot 2.000 meter.”

Keringszone

In de estuariene strategie maakt het gehele buitendijkse gebied onderdeel uit van de waterkerende zone. Dit waterkerende landschap heeft in het hier uitgewerkte voorstel een breedte van 500 tot 2.000 meter (Steenstra et al., 2025) en de contouren zijn mede gebaseerd op eerdere inschattingen van bereidwilligheid van agrariërs in de regio om mee te werken aan dijkteruglegging (van Belzen, et al., 2021). Het tussen de dijken gelegen gebied bereikt door natuurlijke sedimentatie een hoogte van circa twee meter boven de actuele zeespiegel. Aangezien de maatgevende hoogwaterstand vrijwel altijd hoger zal zijn dan ook de kunstmatig opgehoogde buitendijkse gebieden, zal er op de grens van de keringszone en het binnendijkse gebied altijd nog een boven het meegroeiende buitendijkse maaiveld uitstekende dijk nodig zijn. Daar waar de keringszone niet aanvullend beschermd wordt door een stormvloedkering zal deze dijk de gestalte moeten hebben van een deltadijk, die ook zware stormvloeden kan keren. Deze zal een hoogte hebben van circa 6,5 meter boven de zeespiegel. Bij een zeespiegelstijging van 2 meter dienen deze deltadijken dus opgehoogd te zijn naar een hoogte van 8,5 meter boven NAP. De locatie van de teen van deze nieuwe deltadijk zal voor een zeer lange termijn worden vastgelegd, zodat bij toekomstige versterkingen de kruin van de waterkering zich altijd richting buitendijks zal verschuiven.

Het brede waterkerende landschap heeft ten opzichte van een conventionele waterkering een aantal voordelen. De relatief hooggelegen buitendijkse gebieden ervoor dat golven ook bij maatgevende waterstanden (als de buitendijkse gebieden dus onder water staan) gebroken worden voordat deze de erachter gelegen dijk bereiken. Door deze aanzienlijk gereduceerde golfoploop hoeft de waterkering minder hoog en minder sterk te zijn. Ook zal bij een onverhoopte dijkdoorbraak het gat dat in de waterkering wordt geslagen aanzienlijk minder diep zijn dan in het geval van een waterkering zonder hoog voorland. Dit zorgt ervoor dat het achter de waterkering gelegen binnendijkse gebied minder snel inundeert, waardoor er voor mens en dier meer tijd is om een veilig heenkomen te zoeken en het gat in de waterkering zich ook minder snel zal uitbreiden (van Belzen, et al., 2021).

De keringszone is niet alleen een royaal bemeten, maar ook een multifunctioneel gebied. De grens tussen land en water is nu eenmaal aantrekkelijk voor zowel menselijke als niet-menselijke activiteiten. In de hoogproductieve, niet door stormvloedkeringen beschermde waterkerende landschappen langs het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg vinden in de deels door dijkteruglegging te creëren waterkerende landschappen vooral natuur en voedselproductie een plek. De voedselproductie zal zich hierbij richten op inundatieresistente teelten die vooral in het westen van de Rijn-Maasmonding ook zoutresistent zullen moeten zijn. Deze waterkerende landschappen zijn echter ook aantrekkelijk voor kleinschalige en recreatieve woningbouw.

In de (doorgaans meer stedelijke) buitendijkse gebieden die achter de stormvloedkeringen gelegen zijn, komt inundatie door waterstanden boven het sluitpeil van de stormvloedkeringen in principe niet voor. Dit biedt ruimte voor meer kapitaalintensieve functies zoals grootschalige woningbouw, (watergebonden) bedrijvigheid en industrie. Dijken die achter de buitendijkse gebieden gelegen zijn, hoeven vanwege het uitblijven van stormvloeden lang niet zo hoog te zijn als deltadijken die niet aanvullend door stormvloedkeringen beschermd zijn. Een hoogte van circa 2 meter boven het sluitpeil van de stormvloedkeringen zal hier waarschijnlijk voldoen.



Kwelder in Vlieland. Foto: Pim Kupers, n.d.

Keringszone (Haringvliet en Nieuwe Waterweg)



Keringszone - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).



Kleirijperij pilot in het Eems-Dollard estuarium, Delfzijl. Foto: Ecoshape, 2018.

3. 2 Haven en scheepvaart

Zoals aangegeven staat dit scenario voor een ruimtelijk beleid waarbij economische ontwikkeling en de dynamiek van natuurlijke systemen beter op elkaar worden afgestemd. Dit heeft geen invloed op de totale oppervlakte van het havengebied, maar wel op de manier waarop verschillende delen van de haven zich in de toekomst kunnen ontwikkelen. We hanteren daarbij een principe dat 'waterbodem sturend' genoemd zou kunnen worden: de natuurlijke morfologie van de riviermonding wordt mede leidend voor de ruimtelijke ontwikkeling van de haven. De verondieping van de Nieuwe Waterweg wordt daarbij gekoppeld aan een transitie van met name het Botlekgebied en de Vondelingenplaat van fossiele- naar maakindustrie. Dit houdt in dat de op termijn door verondieping verminderde bereikbaarheid van beide havencomplexen voor diepstekende olietankers binnen de context van dit scenario minder zwaarwegend is dan dat in de huidige situatie zou zijn.

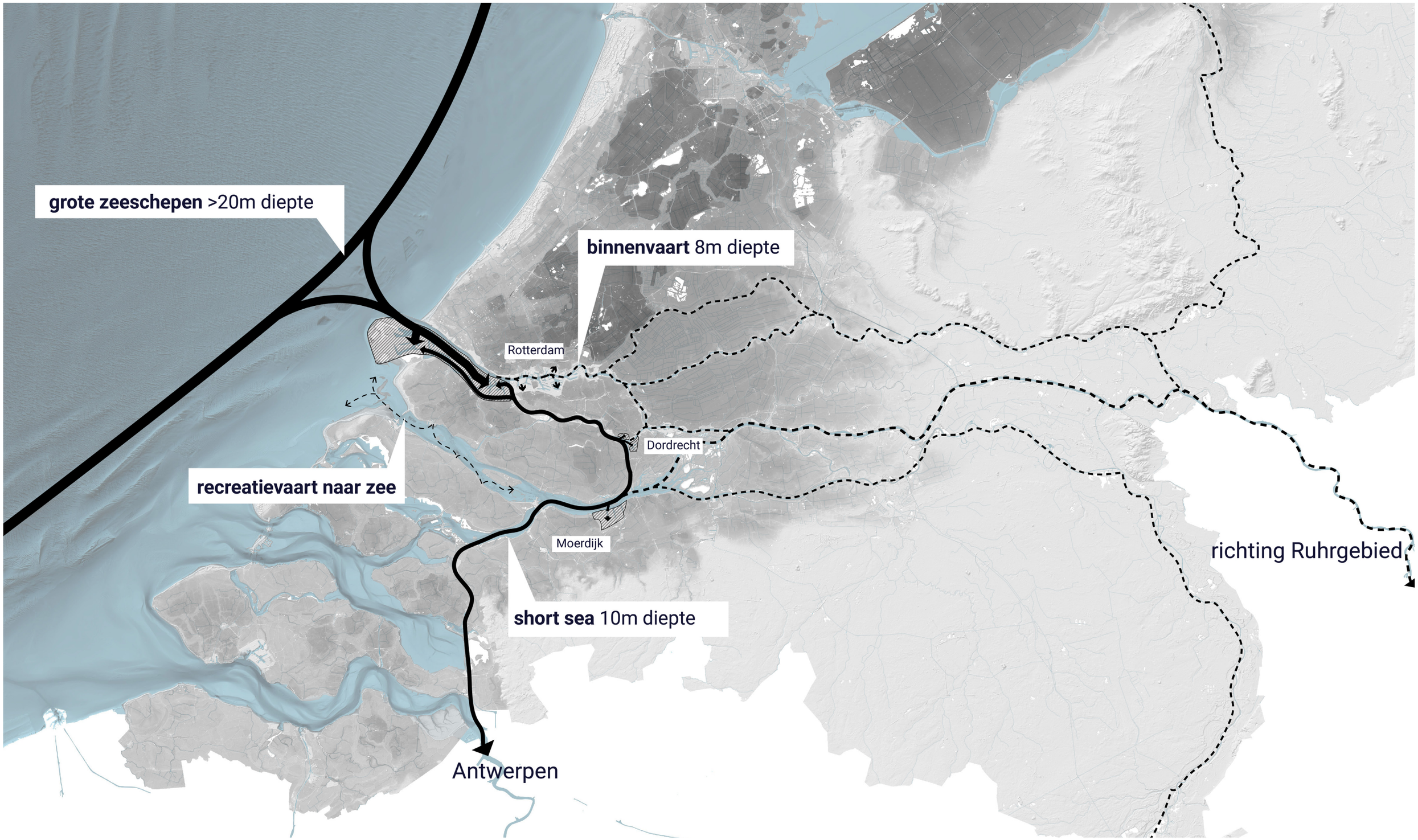
Dit laat onverlet dat de binnen deze strategie voorgestelde ingrepen van invloed zullen zijn op de nautische toegankelijkheid en daarmee de ontwikkelingsmogelijkheden van de haven. De mate waarin diepstekende zeeschepen bepaalde delen van de Rotterdamse haven kunnen bereiken zal door de verondiepte Nieuwe Waterweg worden beperkt. Dit betreft met name de op dit moment nog diepe vaargeulen en havenbekkens van de Botlek en de Vondelingenplaat.

De toegankelijkheid van de meer naar het oosten gelegen havens van Rotterdam, Dordrecht en Moerdijk, alsmede de bereikbaarheid van en het achterland, blijft in de estuariene strategie vrijwel ongewijzigd. Met name de verbinding met het achterland is zeer belangrijk voor de strategische positie van de Rotterdamse haven. Er worden geen nieuwe sluizen geïntroduceerd, maar er zijn wel een aantal nieuwe stormvloedkeringen voorzien; bij stormvloed zijn deze keringen gesloten en is de toegankelijkheid van het achterland tijdelijk beperkt. Met zeespiegelstijging zal het sluitpeil van de keringen eerder bereikt worden, waarmee de sluitfrequentie geleidelijk toeneemt en het nautisch verkeer steeds vaker gestremd zal zijn. Naarmate de achter de stormvloedkeringen gelegen buitendijkse gebieden verder opgehoogd worden, zal echter ook het sluitpeil kunnen meebewegen met de zeespiegelstijging. Daar komt bij dat de voorgestelde verondieping van de Nieuwe Waterweg tot een demping van de getijslag en daarmee ook minder hoge maatgevende waterstanden zal leiden (Hensen, 2021). Hierdoor hoeven de stormvloedkeringen naar verwachting minder vaak gesloten te worden dan dat dat bij een situatie met een op diepte gehouden Nieuwe Waterweg het geval zou zijn. Hoe deze positieve en negatieve effecten per saldo tegen elkaar uitspelen zal nader onderzocht moeten worden.

Voor de grootste en diepst stekende zeeschepen blijft de haven toegankelijk via het op diepte te houden Calandkanaal, maar dit kanaal reikt minder ver naar het oosten dan de Nieuwe Waterweg. Het Calandkanaal is via het Hartelkanaal weliswaar verbonden met de Oude Maas en het achterland, maar de breedte en doorvaarthoogte van bruggen zijn hier beperkende factoren voor de toegankelijkheid van grotere schepen.

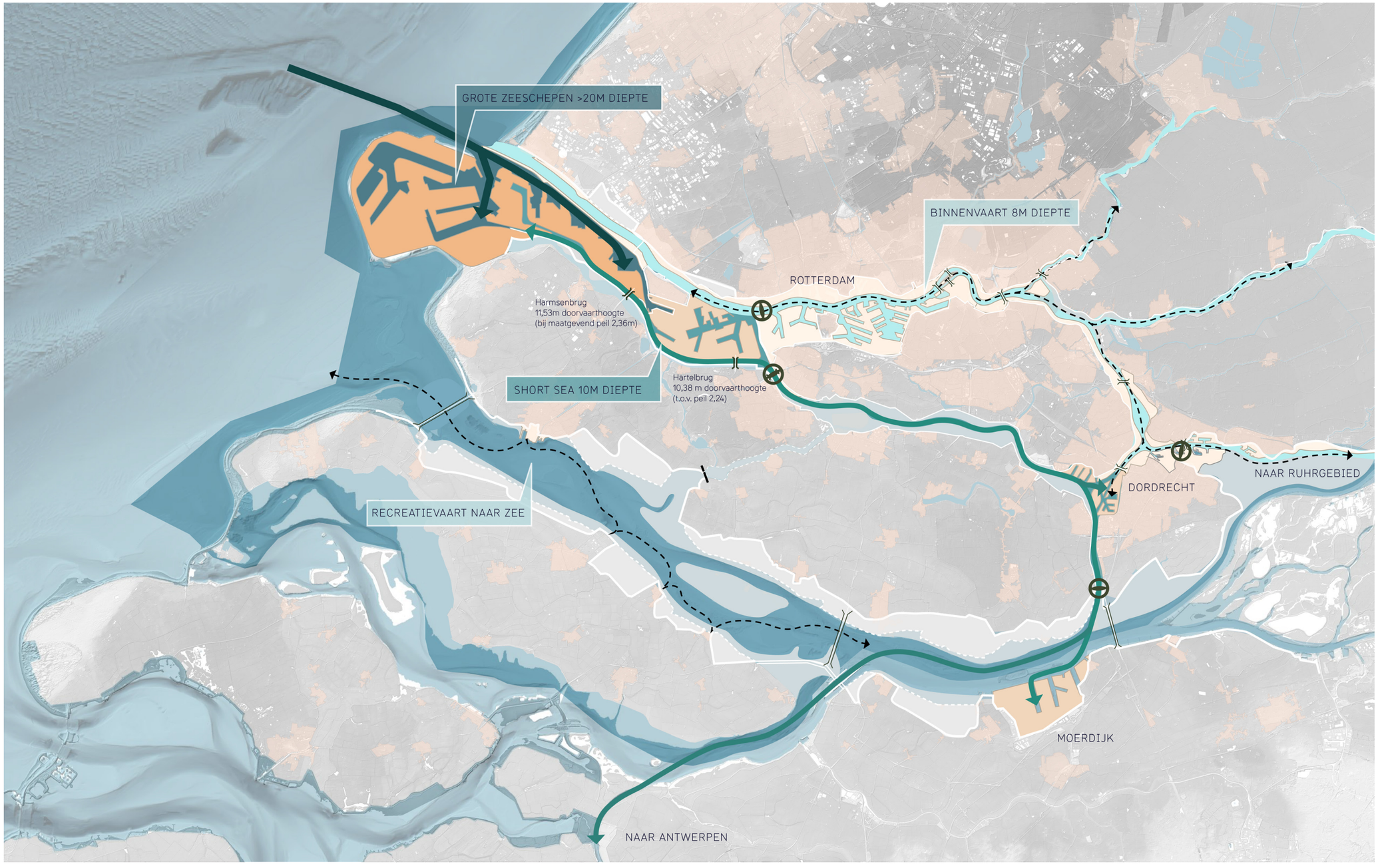
In de huidige situatie sedimenteert het meeste slib (circa 1,6 miljoen m^3/jaar) in de Rotterdamse haven in de havenbekkens van de Tweede Maasvlakte en het Botlekgebied (Buro Waterfront & Deltares, 2024). Dit slib kan mogelijk worden toegepast bij de voorgestelde ophoging van buitendijkse terreinen in het de Rotterdamse haven, waarbij met name de Botlek als slibdepot zou kunnen fungeren. Dat betekent dat hier slib wordt ingevangen en opgeslagen op land of in havenbekkens. Dit bespaart kosten voor het op zee deponeren van het slib en de daarvoor benodigde milieuvergunningen. Dit sediment zal na baggeren eerst op land moeten rijpen tot stevige klei voordat het als ophoogmateriaal kan worden gebruikt. Hiermee wordt langs het Eems-Dollard estuarium reeds geëxperimenteerd (links weergegeven). De tijd die het slib nodig heeft om in te klinken en de kwaliteit die dit zou opleveren dient nader onderzocht te worden.

Vaarverbindingen



Vaarverbindingen - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

Haven en scheepvaart



Legenda:

Waterdieptes

- Toegang grote zeeschepen diepte >20 m
- Short sea vaarverbinding diepte 10 m
- Binnenvaartverbinding diepte 8 m

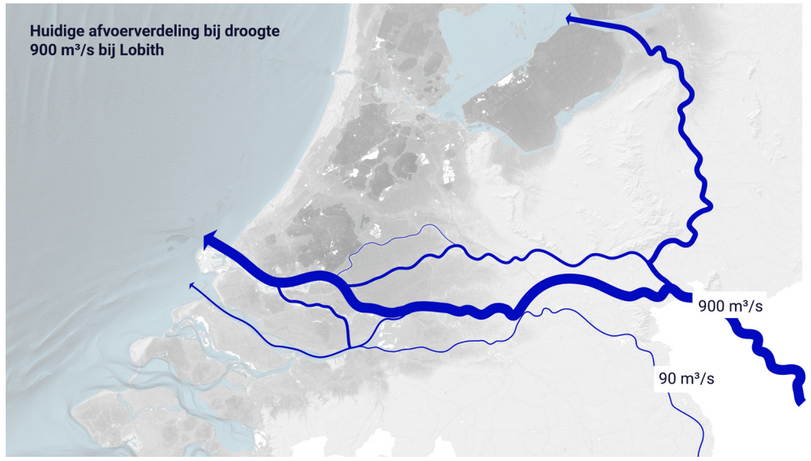
Havens met open verbinding naar zee en achterland

- Havens toegankelijk voor grote zeeschepen
- Havens toegankelijk voor short sea schepen
- Havens / buitendijks gebied toegankelijk voor binnenvaart

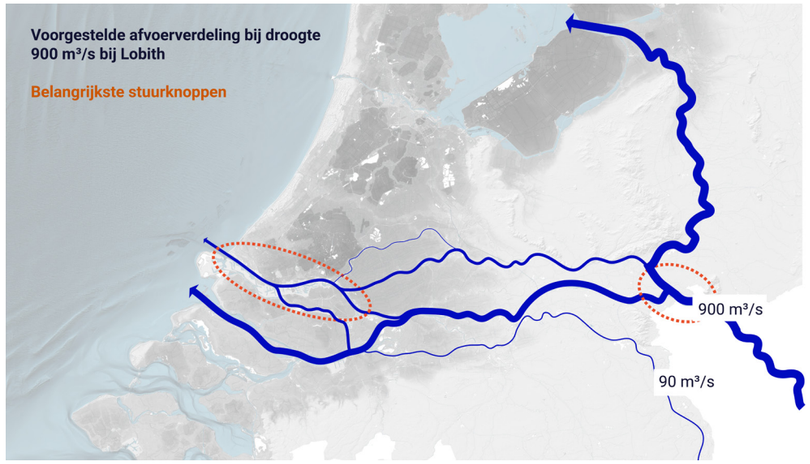
Kunstwerken

- stormvloedkeringen
- bestaande bruggen

Haven en scheepvaart - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).



Huidige afvoerverdeling bij droogte (debiet minder dan 900 m³/s bij Lobith) (H+N+S).



Voorgestelde afvoerverdeling bij droogte (debiet minder dan 900 m³/s bij Lobith) met in oranje de belangrijkste stuurknoppen omcirkeld (H+N+S).

3. 3 Zoetwater

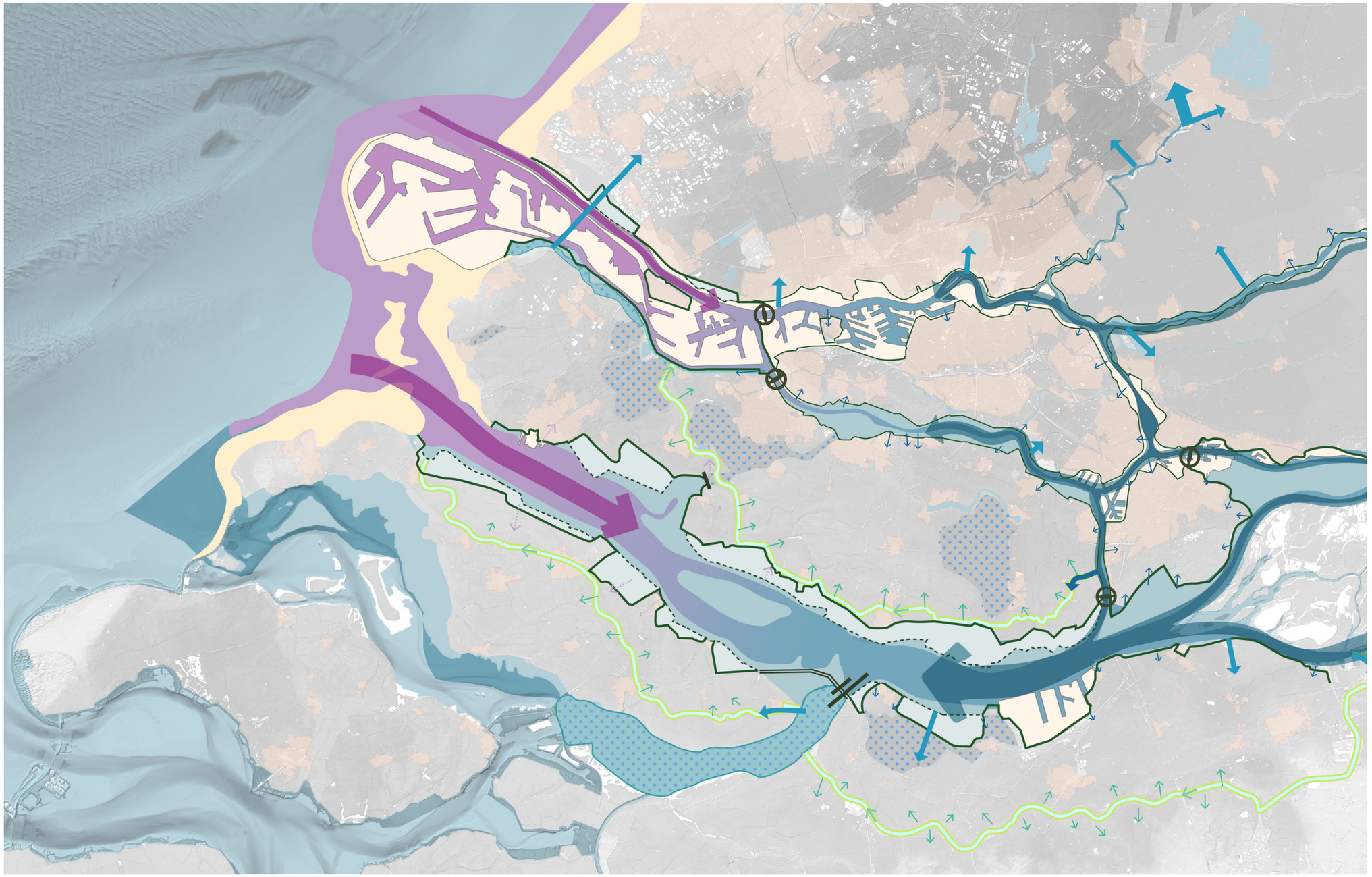
De estuariene strategie veronderstelt een gewijzigde verdeling van de afvoer van de grote rivieren. Vooral bij lage rivierdebieten (lager dan 900 m³/s bij Lobith) zal in vergelijking met de huidige situatie veel minder water worden afgevoerd via de Nieuwe Waterweg en meer via het Haringvliet. Dit is mogelijk doordat de verondieping van de Nieuwe Waterweg niet alleen stormvloeden remt, maar ook de zoutindringing in de Nieuwe Maas aanzienlijk kan beperken. Iedere meter verondieping zal naar schatting resulteren in het één kilometer terugdringen van de zouttong (Hensen, 2021). De zoutgrens, die in de huidige situatie bij gemiddelde afvoer ter hoogte van de Botlek ligt, kan bij verondieping tot 8 meter en een zeespiegelstijging van één meter dus ongeveer op dezelfde plek gehouden worden. De voorgestelde verondieping van de Nieuwe Waterweg kan de zoutindringing hier dus grotendeels compenseren.

Ook op de schaal van de Nederlandse Rijntakken heeft deze strategie gevolgen voor de zoetwaterverdeling. In de huidige situatie wordt bij lage rivierwaterstanden circa 60% van het zoete water dat via de Rijn ons land binnenkomt richting de Nieuwe Waterweg gestuurd om de zouttong in de Nieuwe Waterweg terug te dringen. Dit legt een enorm beslag op de nationale zoetwaterverdeling. Als door verondieping de hoeveelheid zoetwater die bij lage rivierafvoeren naar de Nieuwe Waterweg moet worden gestuurd aanzienlijk kan verminderen, ontstaat er ruimte voor het optimaliseren van de afvoerverdeling op nationale schaal. De optimale afvoerverdeling tussen de verondiepte Nieuwe Waterweg, een open Haringvliet en de IJssel is een nog te maken politieke keuze op nationaal niveau.

Het Haringvliet gaat in deze strategie echter van een vrijwel volledig gesloten naar een volledig open situatie. Hierdoor zal zeewater bij vloed en bij lage rivierafvoeren verder het Haringvliet op stromen. De zoet-zout gradiënt in de kaart is gebaseerd op onderzoek van Kind et al. (2019). Bij een zeespiegelstijging van 0,85 meter ligt de zoutgrens bij een gemiddelde rivierafvoer ten opzichte van de huidige situatie circa 8 km naar het oosten. Bij lagere afvoeren verzilt in dat geval de Hollandse IJsselkering, wat impact heeft op de zoetwaterbeschikbaarheid bij de rivieropwaarts gelegen waterinlaat van Gouda. De zouttong wordt bij eb echter weer naar buiten gedrukt door de in deze strategie toenemende hoeveelheid rivierwater. Hoe dan ook: westelijk gelegen zoetwaterinlaatpunten langs het Haringvliet zullen komen te vervallen. Daardoor zal met name voor Voorne-Putten (en daarmee ook het Brielse Meer en de daaraan gekoppelde watervoorziening van de haven en delen van het Westland) en de westelijke delen van Goeree-Overflakkee en de Hoeksche Waard een alternatieve zoetwaterbron gevonden moeten worden.

Een mogelijke oplossing hiervoor is om zoetwater naar het westen te transporteren met een kanaal dat verbonden is aan de relatief hooggelegen keringszone. De voorgestelde afsluiting van het Spui maakt het mogelijk om een continue zoetwateraanvoer van de Hoekse Waard naar Voorne-Putten en verder te realiseren. Ondanks dit zoetwateraanvoersysteem zullen de zeekleipolders van de Rijn-Maasmonding op termijn verzilten, ongeacht de toegepaste hoogwaterveiligheidsstrategie. Dit komt met name door de met de zeespiegelstijging toenemende zoutwaterdruk vanuit de bodem. Een geleidelijke transitie naar zoute teelten, natuurontwikkeling en waterberging – te beginnen bij de meest laaggelegen polders – zal daarom op termijn onvermijdelijk zijn. Er kan voortijdig ingespeeld worden op deze trend, door de meest laaggelegen delen van de polders (zoals het Oudeland van Strijen) proactief om te vormen naar meer op waterberging gerichte gebieden. Hiermee kunnen lokale zoetwaterbuffers ontstaan die de landbouw kunnen helpen om relatief korte perioden van droogte het hoofd te bieden.

Zoetwater



Zoetwater - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).





Visualisaties van waterkerende oeverzones in Rotterdam in verschillende weersomstandigheden (H+N+S Landschapsarchitecten, et al. 2023; beeld: H+N+S Landschapsarchitecten).

3. 4 Stadsontwikkeling & landelijk gebied

De estuariene strategie biedt onder voorwaarde van maaiveldophoging ruimte voor stedelijke ontwikkeling in buitendijkse gebieden. Afhankelijk van de positie in het stedelijk weefsel kunnen dergelijke ontwikkelingen grootschalig of kleinschalig zijn. Met name buitendijkse gebieden die goed met bestaande stedelijke centra verbonden zijn, lenen zich hier goed voor. Verder van de stad passen meer landelijke en op de natuur gerichte vormen van wonen, werken en recreëren. Wanneer door extreme zeespiegelstijging de instandhouding van polders in laagliggend Nederland in het geding zou komen, zullen zulke opgehoogde locaties relatief de veiligste plekken in de Rijn-Maasmonding zijn.

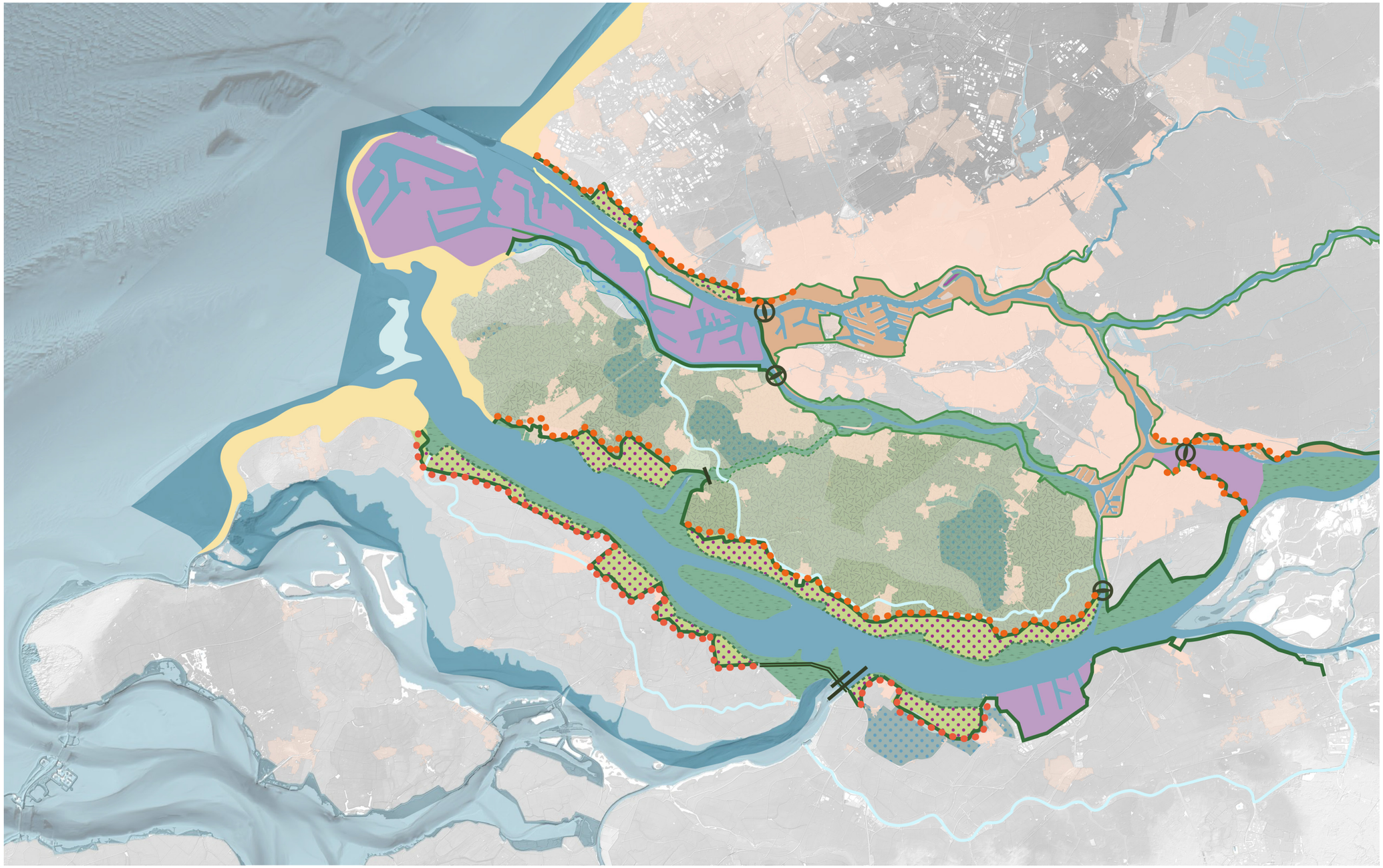
In iedere waterveiligheidsstrategie zal het landelijk gebied in de regio Rijnmond-Drechtsteden als gevolg van zeespiegelstijging en zoutindringing te maken krijgen met toenemende zoute kwel. In deze strategie komt dit vooral voor bij het Haringvliet en dit zal sterker het geval zijn dan bij gesloten strategieën zoals de polderstrategie. Ter compensatie van deze sterkere zoutindringing en het vervallen van zoetwaterinlaatpunten is een zoetwateraanvoersysteem voorzien. Dit laat onverlet dat zeespiegelstijging zal leiden tot meer zoute kwel. Dit betekent dat de agrarische sector in met name de laagste en meest westelijk gelegen polders in de regio zich daarop zullen moeten voorbereiden – bijvoorbeeld door gaandeweg over te schakelen naar meer zoutresistente en zoute teelten.

3. 5 Landschap en ecologie

De estuariene strategie zet met de voorgestelde sedimentstrategie in op herstel van het estuariene karakter van de Rijn-Maasmonding. Zulk grootschalig systeemherstel is veruit de meest robuuste strategie om de ecologische kwaliteit van de regio te verbeteren. Zo kan een open Haringvliet fungeren als een kruispunt van twee grote migratiestromen. Als (in potentie) belangrijkste monding van de Rijn en Maas, kan het Haringvliet voor trekvissen, zoals de zalm, paling en steur, die voor hun voortplanting verder stroomopwaarts trekken, de voornaamste toegang tot dit stroomgebied vormen: een brak en voedselrijk estuarium dat een leefgebied biedt aan diverse soorten trekvissen in verschillende stadia van ontwikkeling. Als verbindende schakel op de Oost-Atlantische vogelmigratieroute is het Haringvliet bovendien een onmisbare foerageer-, rust- en broedplaats voor kustvogels en watervogels die tussen hun overwinterings-, opgroei- en broedgebieden de Atlantische kustlijn volgen. Het Haringvliet is daarmee een essentiële schakel in de keten aan kustwetlands langs deze vogelmigratieroute.

Door het openen van het Haringvliet kan het getij tot 130 cm toenemen (Hannon, et al., 2019). In de huidige situatie met kierbesluit is er in potentie 6.513 ha intergetijdengebied in de Rijn-Maasmonding. Bij het gedeeltelijk openen van de sluizen (tot 80 cm getij) neemt het potentiële areaal getijdennatuur al toe tot 7.774 ha (19% toename). De meeste potentie voor getijdennatuur ligt daarbij in het Haringvliet en de Biesbosch. Om maximaal sediment binnen te laten om de landschappen te kunnen laten meegroeien met de zeespiegel dient de Haringvlietdam eigenlijk in zijn geheel verwijderd te worden. Aangezien de maatschappelijke haalbaarheid hiervan uiteraard ter discussie staat, is het waardevol om ook mogelijke constructieve aanpassingen aan de Haringvlietdam te onderzoeken. Het voornaamste aandachtspunt daarbij is dat de constructie van de dam een drempel vormt waarachter – ook bij het openzetten van de sluisdeuren – het grootste deel van het sediment blijft hangen.

Stad & platteland



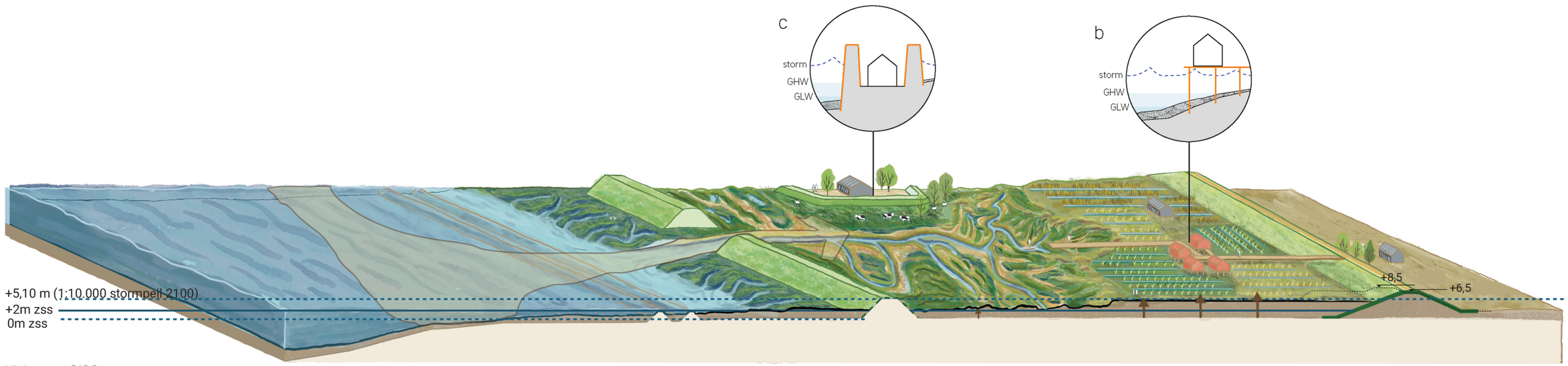
Stad & platteland - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

Natuur & ecologie

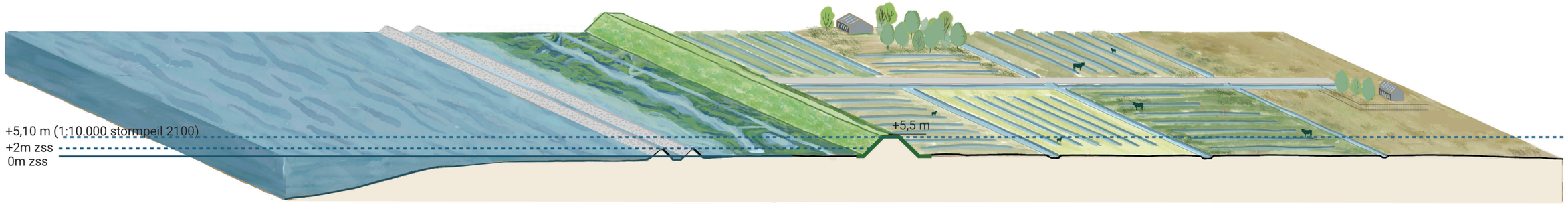


Natuur & ecologie - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

3. 6 Gebiedsuitwerkingen



Visie voor 2100

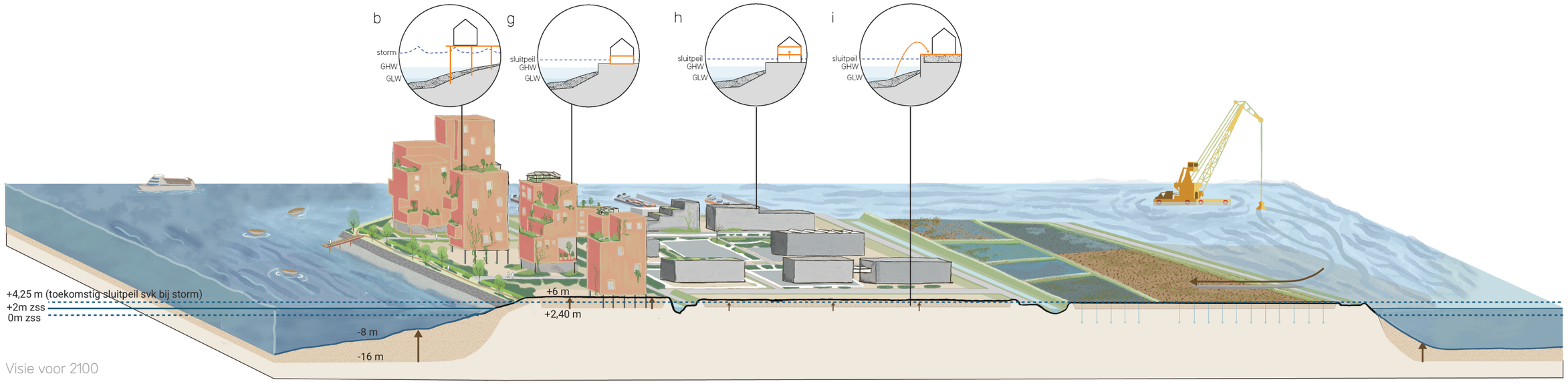


Huidige situatie

Gebiedsuitwerking Haringvliet - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

3. 6. 1 Haringvliet

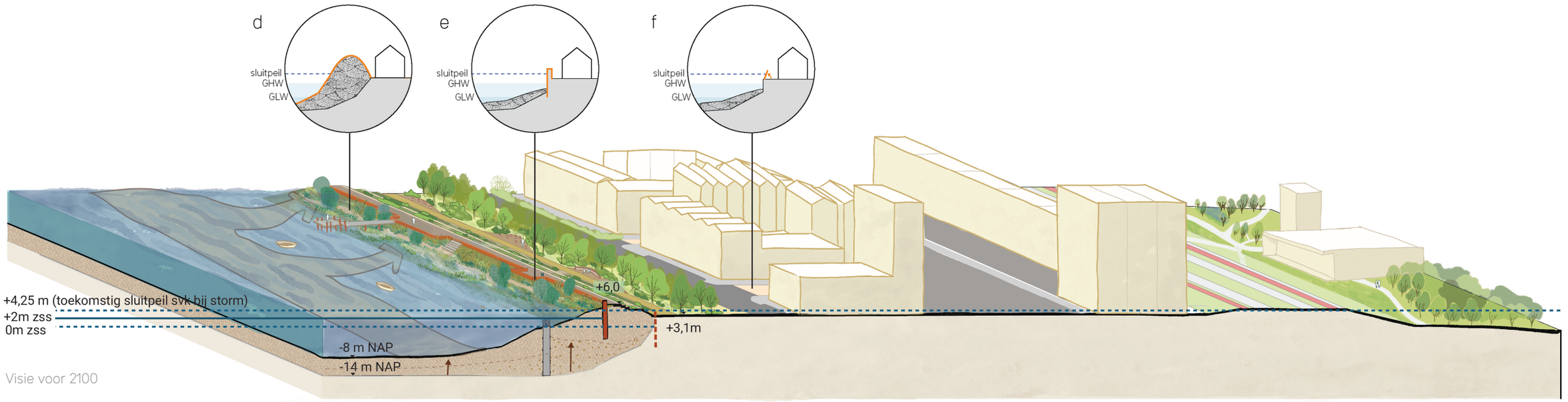
De voorbeeldlocatie betreft een polder aan de noordkant van het Haringvliet, waarbij het voor de dijk gelegen natuurgebied onvoldoende breed is om te kunnen transformeren naar een volwaardig waterkerend landschap. Daarom wordt in dit voorbeeld achter de huidige dijk een nieuwe dijk aangelegd die de rol van de bestaande dijk overneemt. De tussen de oude en de nieuwe dijk gelegen strook land wordt middels een incisie in de oude dijk onder invloed van het getij en het daardoor aangevoerde sediment gebracht. Hierdoor kan dit land meegroeien met de stijgende zeespiegel. In eerste instantie zal dit waterkerende landschap voornamelijk een natuurfunctie hebben, maar naarmate de opslibbing verder doorzet, kunnen ook bepaalde vormen van landbouw (extensieve veeteelt en zilte teelten) het beeld gaan bepalen. Eventuele bestaande woon- en bedrijfsbebouwing zal middels een ringdijk worden beschermd tegen hoogwater, totdat het moment gekomen is dat deze bebouwing aan vervanging toe is. Eventuele vervangende bebouwing kan dan op zelfde locatie op een terp geplaatst worden, of ergens anders in of buiten het gebied een plek krijgen. Nieuwe (woon)bebouwing wordt bij voorkeur gerealiseerd tegen de dijk, op een compact verhoogd maaiveld met een nader te bepalen uitgiftepeil. De binnenteen van de nieuwe dijk zal ongeacht toekomstige dijkverhogingen op dezelfde locatie worden 'bevroren' en zal ook het aanvoerkanaal van het zoetwatersysteem van de polder herbergen.



Gebiedsuitwerking Vondelingenplaat (Botlek) - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

3. 6. 2 Vondelingenplaat

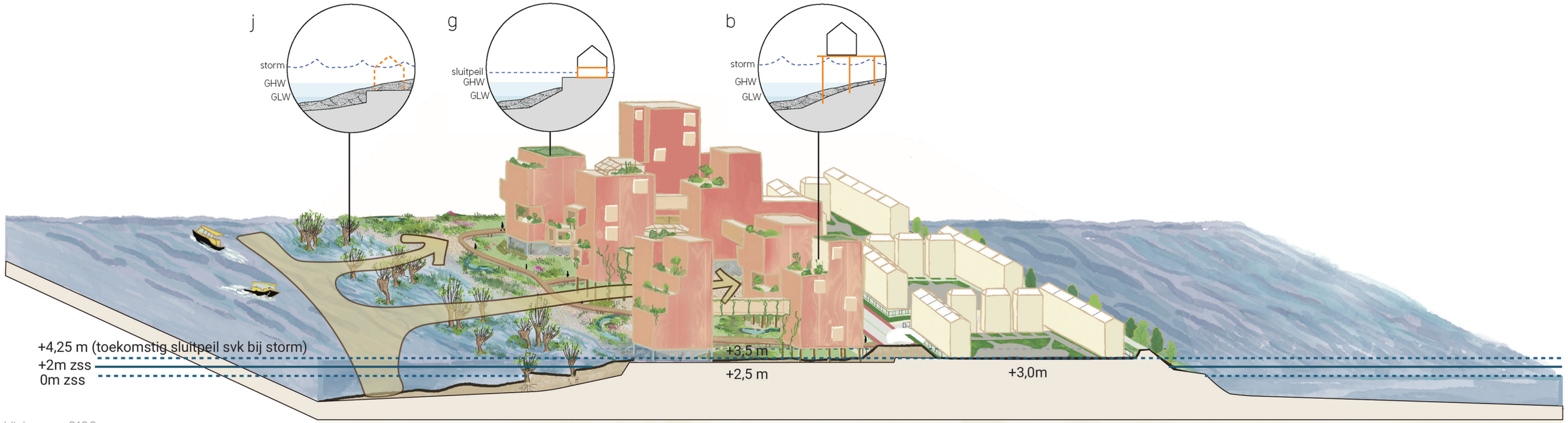
Deze voorbeeldlocatie staat model voor de in transitie zijnde havenindustrie, waarbij fossiele industrie op den duur plaats zal maken voor bijvoorbeeld meer duurzame maakindustrie en op bepaalde plekken ook woonbebouwing en kantoorlocaties. Deze transformatie van de ene functie naar de andere wordt in het voorbeeld benut om het uitgiftepeil mee te laten groeien met de zeespiegel. Afhankelijk van de dynamiek van de nieuwe functie en de dan geldende prognose voor zeespiegelstijging wordt een nieuw uitgiftepeil vastgesteld en wordt het maaiveld kunstmatig naar dit niveau opgehoogd. Bij de inrichting van het opgehoogde maaiveld wordt rekening gehouden met toekomstige ophogingen. Door het toepassen van adaptieve ontwerpen en bouwmethoden wordt het mogelijk gemaakt dat de nieuwe functies het periodiek opgehoogde maaiveld volgen, zodat toekomstige maaiveldophoging niet langer afhankelijk is van het ritme van toekomstige transities. Hierbij dient te worden opgemerkt dat ook op de hoogste delen van de haven op dit moment al hoogwaterveiligheidsmaatregelen van toepassing zijn. Wateroverlast veroorzakend hoogwater kan dus ook bij toepassing van de hier voorgestelde strategie niet worden uitgesloten en zullen om lokale maatregelen blijven vragen. Ook hier betekenen buitendijkse activiteiten dus intensiever ‘leven met water’.



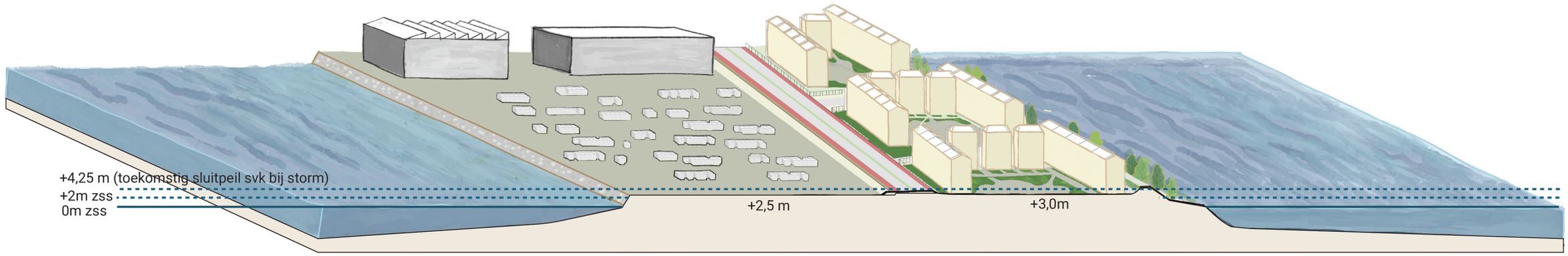
Gebiedsuitwerking Rotterdam (Westerdijk - Westerkade) - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

3. 6. 3 Rotterdam (binnenstad)

Op sommige buitendijkse locaties is een transformatie van de gebouwde omgeving nog niet goed voorstelbaar. Het is dan ook goed denkbaar dat de (grote) delen van deze locaties in de nabije toekomst onder het sluitpeil van de stormvloedkeringen komen te liggen. Deze locaties zullen dan door een te introduceren waterkering tegen hoogwater beschermd moeten worden. In het voorbeeld wordt een adaptieve waterkerende oeverzone voorgesteld, die hoofdzakelijk wordt opgebouwd uit lokaal beschikbaar sediment en die worden vormgegeven als een doorlopend, recreatie-toegankelijk natuurlint langs de Oude Maas. Daar waar de huidige kades door insteekhavens een bijzonder grillig verloop hebben, kan de lengte van de waterkering eventueel aanzienlijk verkort worden door delen af te sluiten met bijvoorbeeld een kleinschalige stormvloedkering. Wanneer transformatie zich in de verdere toekomst toch aandient, kan het maaiveld achter de waterkerende oeverzone integraal opgehoogd worden en vervalt de waterkerende functie van de oeverzone. Bestaand buitendijks gebied met woonfuncties kan worden voorzien van extra waterkerende elementen zoals gemetselde kademuren, schotbalken of zelfsluitende keermuren, zoals dat onder andere in Antwerpen al gebeurt.



Visie voor 2100



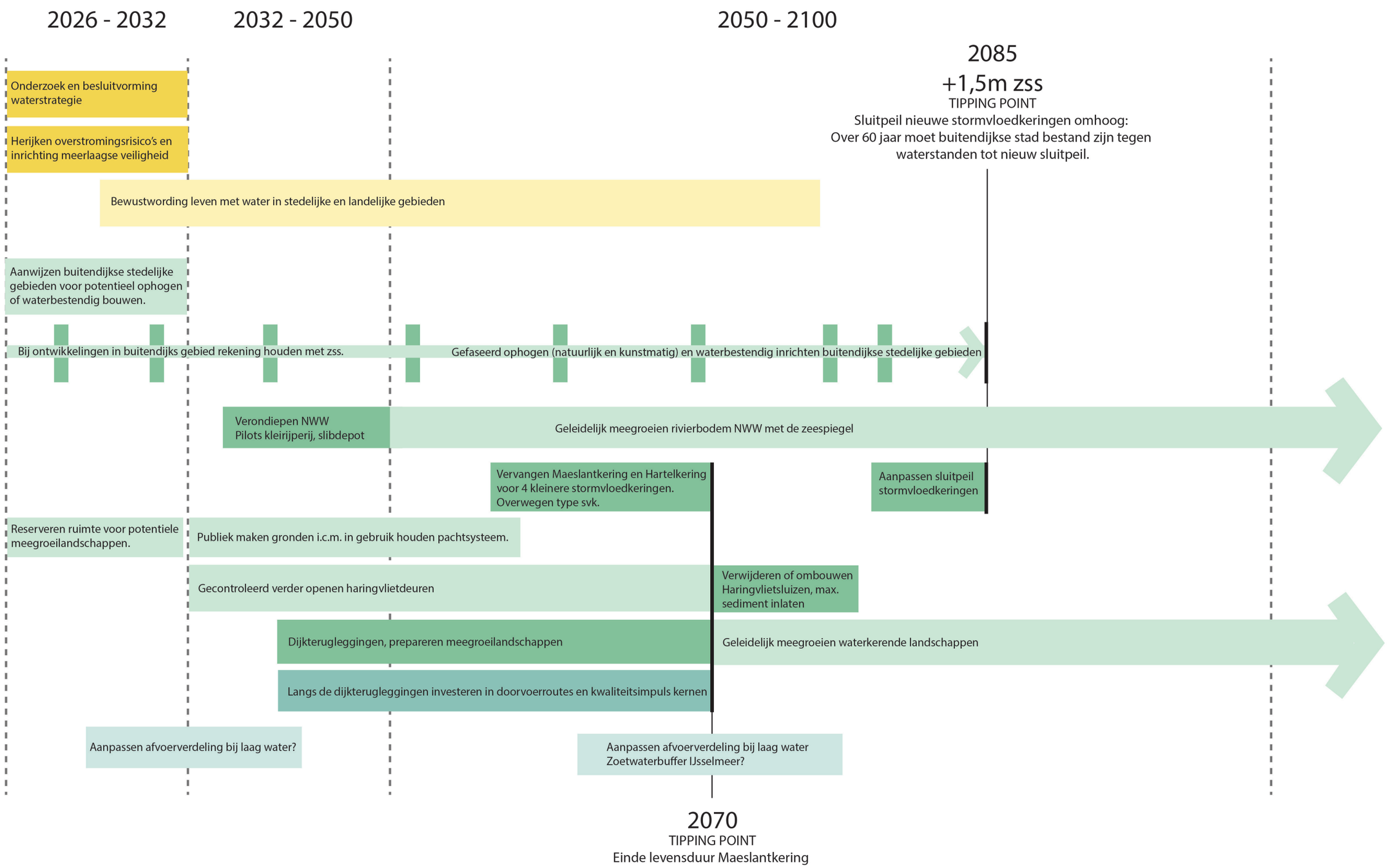
Huidige situatie

Gebiedsuitwerking Dordrecht (de Staart) - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

3. 6. 4 Dordrecht (de Staart)

Op een aantal buitendijkse locaties zullen gebieden met uiteenlopende transitiepaden dicht bij elkaar liggen. Hier zal goed moeten worden bekeken welke gebieden wanneer kunnen worden opgehoogd en in welke gebieden dit wellicht nog niet mogelijk is voordat het sluitpeil van de stormvloedkeringen de hoogte van het maaiveld overstijgt. Voor deze laatste categorie zal moeten worden bepaald of aanvullende hoogwaterveiligheidsmaatregelen tijdelijk of permanent van aard zijn. Dat eerste zal het geval zijn als er wordt verwacht dat er in de nabije toekomst sprake zal zijn van een stedenbouwkundige transformatie. In dat geval zal het gebied op een later moment alsnog worden opgehoogd. Permanente aanvullende hoogwaterveiligheidsmaatregelen zullen vooral aan de orde zijn als het betreffende gebied een hoge erfgoedwaarde heeft die bij een integrale ophoging van het maaiveld te sterk zou worden aangetast.

Transitiepad



Transitiepad - Estuariene strategie (H+N+S Landschapsarchitecten).

3. 7 Transitiepad

Het transitiepad (weergegeven op de volgende pagina) laat zien dat een transitie naar een open strategie als de estuariene strategie een zorgvuldige voorbereiding en een lange aanloop kent. Dit begint met het uitvoeren van een onderzoeksagenda, waarbij in de eerste plaats een aantal in dit hoofdstuk beschreven hydro-morfologische effecten van een open strategie nader onderzocht moeten worden. Ook moet in deze periode onderzocht worden hoe hoogwaterbeschermingsniveaus eventueel kunnen worden aangepast aan toekomstige stedenbouwkundige ontwikkelingen in de Rijn-Maasmonding en hoe daarbij invulling gegeven kan worden aan meerlaagsveiligheid. Op basis van de resultaten van dit onderzoek kunnen de juiste ruimtereserveringen worden gemaakt voor potentiële meegroeilandschappen en op te hogen of hoogwaterbestendig te bebouwen buitendijkse gebieden.

Ook dient onderzocht te worden wanneer en hoe de in dit hoofdstuk beschreven open strategie eventueel zou kunnen overgaan in een gesloten strategie (zoals beschreven in hoofdstuk 2). En ook hoe elementen uit beide strategieën elkaar zouden kunnen versterken. Het is van belang dat inrichtingsmaatregelen zo worden gekozen dat een eventuele overgang van de ene strategie naar de andere niet geblokkeerd worden.

Op deze onderzoeksperiode volgt een periode waarin op relatief kleine schaal geëxperimenteerd wordt met kansrijke oplossingen. Niet alleen om te zien hoe het in de praktijk werkt, maar vooral ook om generieke oplossingsrichtingen af te stemmen op lokale belangen en wensen, en zo te verkennen hoe in specifieke gevallen het juiste maatwerk geleverd kan worden.

Vervolgens breekt de daadwerkelijke transitieperiode aan, waarbij de inrichtingsmaatregelen voor de estuariene strategie worden voorbereid, maar de hoogwaterveiligheid nog geborgd wordt door de huidige strategie met dammen, stormvloedkeringen en dijken. Deze periode zal grotendeels parallel lopen met de transitie van de haven. In deze periode wordt de Nieuwe Waterweg geleidelijk verondiept en worden ook de schuiven in de Haringvlietdam steeds verder opgezet. De grootste verbouwingsopgave in deze periode betreft de aanleg van de nieuwe deltadijken en de kleine stormvloedkeringen.

> "In de transitieperiode wordt de Nieuwe Waterweg geleidelijk verondiept en worden ook de schuiven in de Haringvlietdam steeds verder opgezet. De grootste verbouwingsopgave in deze periode betreft de aanleg van de nieuwe deltadijken en stormvloedkeringen."

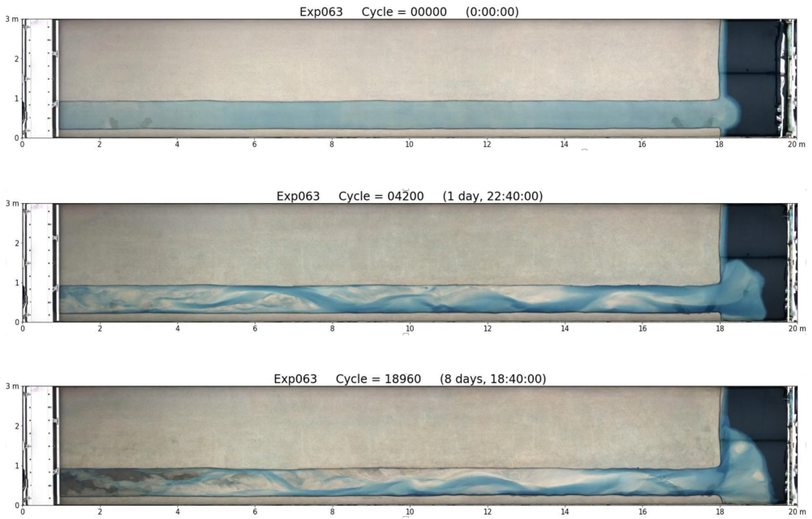
Cruciaal is het moment waarop de Haringvlietdam en Maeslantkering ten bate van een optimale sedimenthuishouding worden ontmanteld. Dit moment dient namelijk samen te vallen met het moment waarop beide keringen het einde van hun technische of functionele levensduur hebben bereikt. De versterkte deltadijken in het waterkerende landschap achter deze keringen dienen op dat moment gereed te zijn. Als dit op dat moment nog niet het geval is, dan zullen de Haringvlietsluizen en Maeslantkering vervangen moeten worden, waarmee de levensduur wordt opgerekt en een transitie naar een open strategie voorlopig van de baan zal zijn.

3. 8 Conclusies & aanbevelingen

Deze uitwerking van de estuariene strategie laat zien dat het met de nodige aanpassingen aan dijken en locaties van stormvloedkeringen mogelijk is om door herstel van de open verbinding tussen de rivieren en de zee weer voldoende sediment binnen te laten om daarmee de buitendijkse delen van de Rijn-Maasmonding te laten meegroeien met de stijgende zeespiegel. Hiermee transformeert het buitendijks gebied tot een waterkerend landschap dat de golfoploop afremt, waarmee de benodigde hoogte voor de erachter gelegen dijken en het achterliggende gebied in geval van een dijkdoorbraak minder snel overstroomt. De uitwerking van de gebiedsonderdelen laat zien dat dit bovendien een grote variëteit aan aantrekkelijke en veilige woon- en werklandschappen oplevert. Niet in de laatste plaats is ook de estuariene natuur gebaat bij deze vorm van systeemherstel.

Lang niet alle buitendijkse gebieden zijn geschikt om zich geheel onder invloed van natuurlijke processen te laten ophogen. Met name dicht bebouwde stedelijke en industriële (haven)gebieden zullen doorgaans kunstmatig opgehoogd moeten worden, waarbij het benodigde sediment echter wel door de natuur wordt aangevoerd en na eventuele rijping benut kan worden. Deze kunstmatige ophoging vraagt om maatwerk, waarbij met name de timing in relatie met eventuele op handen zijnde of zich pas in de verdere toekomst aandienende stedenbouwkundige transformaties cruciaal is. Met name laaggelegen en voorlopig niet voor transformatie in aanmerking komende binnenstedelijke gebieden zoals Rotterdam en Dordrecht vormen in dit opzicht een belangrijk aandachtspunt. Hier zullen waarschijnlijk aanvullende maatregelen genomen moeten worden, zoals het oprichten van gemetselde kademuren of het installeren van zelfsluitende keringen. Het zijn echter met name deze lokale maatwerkoplossingen die uiteindelijk kunnen leiden tot een grote stedenbouwkundige kwaliteit.

“Met de nodige aanpassingen aan primaire waterkeringen en stormvloedkeringen kunnen natuurlijke processen de buitendijkse delen van de regio Rijnmond-Drechtsteden laten meegroeien met de stijgende zeespiegel.”



Simulatie van natuurlijke sedimentatie in de Nieuwe Waterweg in ‘de Metronoom’ (een onderzoeksinstrument waarmee de werking van getijdenstroom en sedimenttransport op schaal wordt gesimuleerd; beeld: Kleinhans et al., 2026).

Onderzoeksagenda

Dit ontwerpend onderzoek schetst niet alleen een toekomststrategie, maar draagt ook bij aan de onderzoeksagenda die bij denkrichting Estuarien hoort. Ter afsluiting van deze studie een aantal

De estuariene strategie is gericht op het invangen van sediment dat voornamelijk vanuit de zee wordt aangevoerd. Dit sediment wordt met name langs het Haringvliet ingezet om met de zeespiegelstijging meegroeiende waterkerende landschappen te laten ontstaan en daarnaast om de kunstmatig verdiepte geulen van Nieuwe Waterweg, Scheur en Nieuwe Maas te verondiepen. Het in deze geulen ingevangen sediment wordt vervolgens benut voor de kunstmatige ophoging van laaggelegen buitendijkse terreinen. De exacte snelheid waarmee de langs het Haringvliet, Hollands Diep en delen van de Nieuwe Waterweg waterkerende landschappen door natuurlijke sedimentatie zullen ophogen dient nader onderzocht te worden. Hier kunnen met name lessen worden getrokken uit projecten langs open systemen waarbij in cultuur gebracht land is teruggegeven aan de natuur, zoals de Hedwigepolder. Ook zou aanvullend ontwerpend onderzoek gedaan moeten worden naar de bouwkundige en stedenbouwkundige concepten die mogelijk zijn in combinatie met het meegroeien van buitendijkse gebieden in de Rijn-Maasmonding.

Voor het Nieuwe Waterweg-gebied zal nader onderzocht moeten worden hoe het proces van op- en aanslibbing plaatsvindt als er gestopt wordt met baggeren, en hoe snel dit zal verlopen. Hiervoor is door de Universiteit Utrecht reeds een eerste aanzet gegeven (Kleinhans et al., 2026). Op het gebied van bouwrijp maken van met baggerspecie opgehoogde terreinen kan veel geleerd worden van de ervaringen met de Kleirijperij in het Eems-Dollard gebied. De verondieping zal naar verwachting ter hoogte van Rotterdam leiden tot minder extreme hoogwaterstanden, terugdringing van de zouttong, en een significante toename van de biodiversiteit. Een eerste inschatting hiervan is al gedaan in de voortgangsrapportage van De Rijnmond als Estuarium (Meyer et al., 2022). Tot welke reductie van hoogwaterstanden dit proces van verondieping exact zal leiden en in hoeverre dit de urgentie van dijkverhogingen en verhoging van buitendijkse gebieden vermindert zal nader onderzocht moeten worden. Datzelfde geldt voor de exacte mate waarin de zouttong in riviertakken worden teruggedrongen en welke plant- en diersoorten van het proces van verondieping zullen profiteren.

Tot slot kan onderzocht worden of het eventueel mogelijk is om de Haringvlietdam en de Maeslantkering te vervangen door stormvloedkeringen die het zich vanuit de zee aandienende sediment zoveel mogelijk ongehinderd doorlaten. De huidige stormvloedkeringen laten met hun landhoofden en drempels immers beduidend minder slib en vrijwel geen zand door. Een eventuele toekomstige innovatieve stormvloedkering die dit sediment vrijwel ongehinderd doorlaat, én een aanzienlijk lagere faalkans heeft dan de huidige stormvloedkeringen, zou de dijkversterkingsopgave langs met name het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg aanzienlijk reduceren. Ook als dit niet mogelijk blijkt, dan is de voor dit scenario uitgewerkte dijkteruglegging langs Haringvliet, Hollands Diep en Nieuwe Waterweg nog geen blauwdruk voor de toekomstige keringszone. Ook hier is maatwerk nodig, waarbij in bepaalde gevallen ook het voor de huidige dijken gelegen voorland tot meegroeiend, waterkerend landschap kan worden getransformeerd.

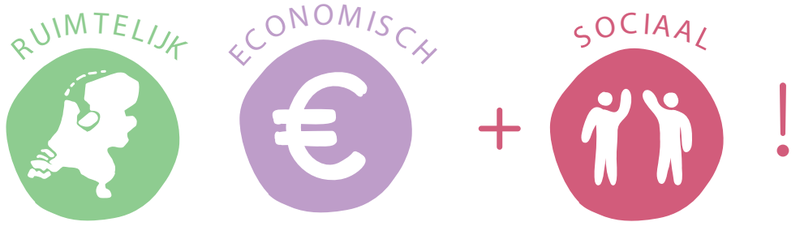
"Deze strategie belichaamt een ruimtelijk beleid waarbij economische ontwikkeling en de dynamiek van natuurlijke systemen zo goed mogelijk op elkaar worden afgestemd."



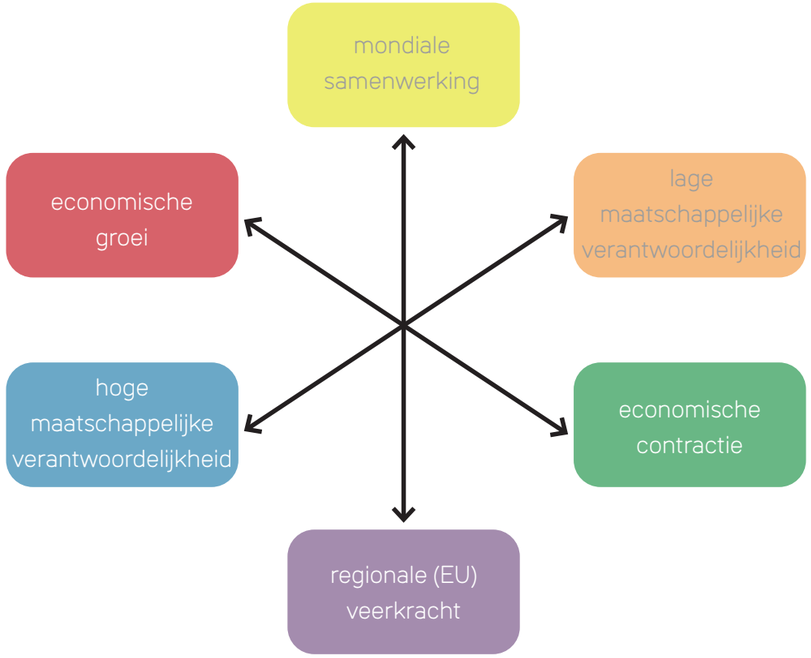
Foto: Jannes Linders, uit de serie 'Tussen stad en zee'.

4 Reflectie op de ruimtelijk -economische implicaties
PosadMaxwan

4. 1 Afwegingskader op basis van scenariodenken
4. 2 Kansen en risico's van de polderstrategie
4. 3 Kansen en risico's van de estuariene strategie
4. 4 Samenvatting van reflectie



Drie perspectieven voor besluitvorming over waterveiligheid (PosadMaxwan).



Werelden van morgen met economie, samenwerking en maatschappelijke verantwoordelijkheid (PosadMaxwan).

4 Reflectie op ruimtelijk-economische implicaties

In de vorige hoofdstukken zijn twee waterveiligheids-strategieën verkend. Het waterveiligheidsvraagstuk is in de regio Rijnmond-Drechtsteden niet enkel urgent vanwege de verschillende grote uitdagingen op het gebied van waterbeheer, maar ook vanwege de complexe wissel-werkingen met de samenleving in brede zin. De regio is dichtbevolkt en de Rotterdamse haven is niet alleen van groot economisch belang voor de regio, maar ook op nationaal (3,2% van het Nederlandse BBP) en mondiaal niveau. Jaarlijks passeren er ongeveer 28 duizend zeeschepen en 91 duizend binnenvaartschepen (Port of Rotterdam, n.d.). Daarom moet een waterveiligheidsstrategie een gecoördineerde aanpak omvatten die rekening houdt met gevolgen voor economie, tal van ruimtelijke belangen en mensen.

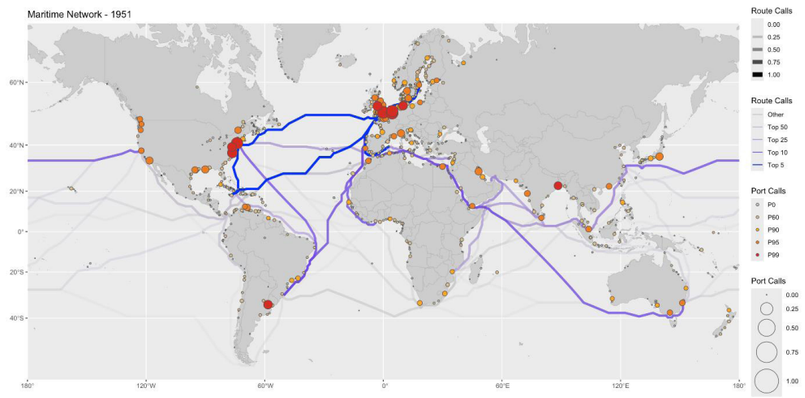
Het doel van dit hoofdstuk is om vanuit een perspectief buiten de waterveiligheid middels scenariodenken een overzicht te geven van mogelijke toekomsten en vervolgens te duiden wat deze toekomstscenario's economisch, ruimtelijk en sociaal gezien betekenen voor de regio in combinatie met de verkende waterveiligheidsstrategieën. Wat zijn de mogelijke kansen of risico's van de verkende strategieën in verschillende scenario's? Het werken met (schetsen van) mogelijke toekomstscenario's is een praktische benadering van de toekomst, die tegelijkertijd een kader biedt voor complexe, onzekere en diverse contexten. Hierbij moet opgemerkt worden dat kwantitatieve cijfers in deze benadering ontbreken. De uitwerking daarvan zal als belangrijke onderzoeksvraag worden meegenomen in het laatste deel van het rapport. Dit hoofdstuk gaat niet over welke waterveiligheidsstrategie 'beter' is of wenselijker – beide strategieën zijn fysiek haalbaar en hebben hun sterktes én uitdagingen – maar heeft ten doel de complexiteit van de implicaties van de waterveiligheidstrategieën voor bestuurders bevaarbaar te maken middels een afwegingskader.

Daarin wordt in het bijzonder de verwevenheid van de regio met de mondiale context in acht genomen: door het belang van het havencomplex voor de nationale, EU- en wereldeconomie heeft elk ingreep in het functioneren daarvan verregaande consequenties. Vice versa hebben verschuivingen in het geopolitiek landschap, de wereldeconomie en de manier waarop wordt omgegaan met afspraken met partners grote impact op dit gebied en hoe het functioneert. Deze kwetsbaarheden en afhankelijkheden dragen fors bij aan de onzekerheid van de toekomst. De middelen die we denken te hebben om te doen wat we willen doen – financieel maar ook qua politiek en sociaal draagvlak – zijn sterk afhankelijk van de wereld waarin we ons bevinden.

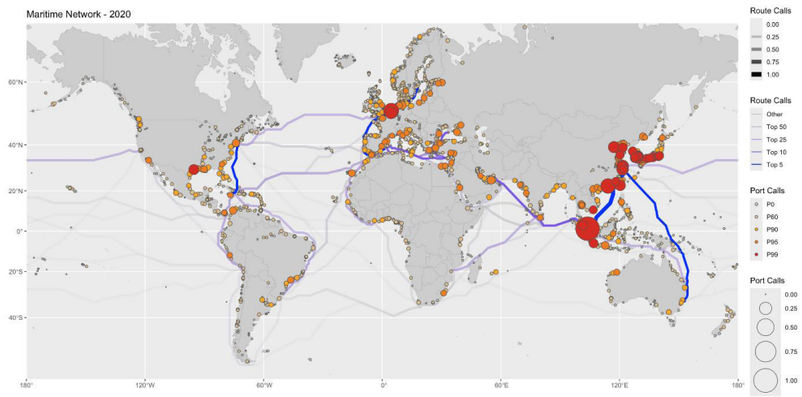
Het havencomplex zelf zit midden in meerdere transities: van fossiel en lineair naar hernieuwbaar, bio-based, circulair. Hierbij zijn meer ruimte en flexibiliteit nodig om systemen in de transitieperiode parallel te laten functioneren, maar ook daarna - als de wereldeconomie groeit – is er geen indicatie dat de ruimtevraag ooit zal afnemen. Tegelijkertijd heeft de regio Rijnmond-Drechtsteden al decennia te maken met een enorme competitie om de beschikbare ruimte: economie en industrie, wonen, landbouw, natuur én water leggen hier hun ruimteclaims. Het wordt steeds ingewikkelder om af te wegen wat waar voorrang moet krijgen.

Om bestuurders hier grip op te geven is een scenariomodel ontwikkeld, gebaseerd op mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid, samenwerking en economische ontwikkeling. De twee waterveiligheidstrategieën zijn binnen deze context naast elkaar gezet.

Tenslotte draait het niet alleen om de ruimte en de economie, die in dit gebied al decennia de boventoon voert, maar ook om de mensen: de mensen die hier wonen, werken en leven – nu, in 2100 en daarna. Zo voert de provincie bijvoorbeeld al jaren de lijst aan met de laagste levensverwachting én levensverwachting in goed ervaren gezondheid in Nederland. Dit is slechts één wijze om te het belang van het opnemen van maatschappelijke implicaties in het afwegingskader te illustreren.

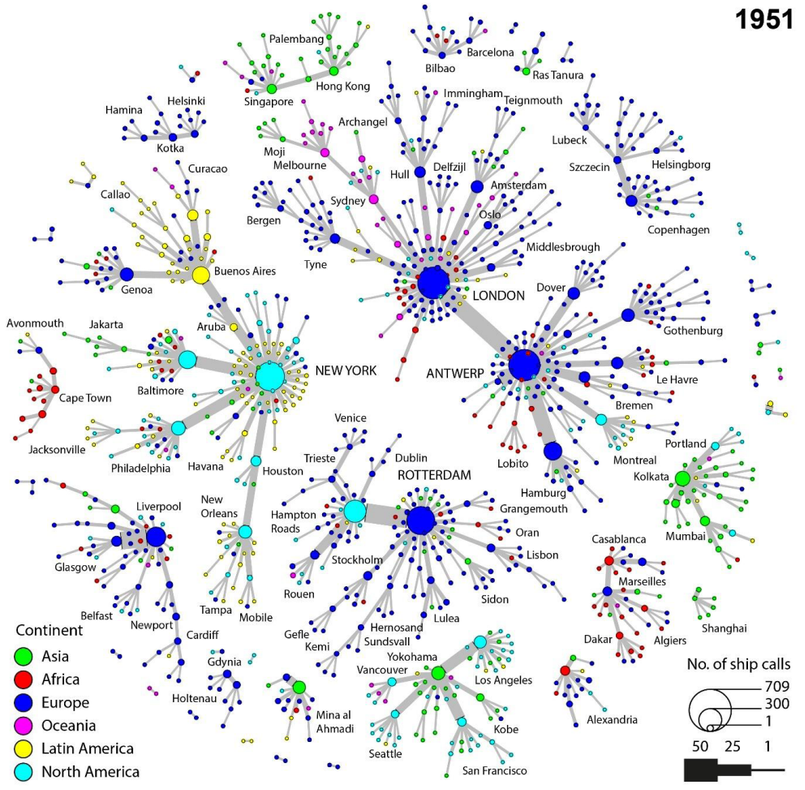


Cartografie van het wereldwijde maritieme netwerk in 1951 (Ducruet et al, 2025).

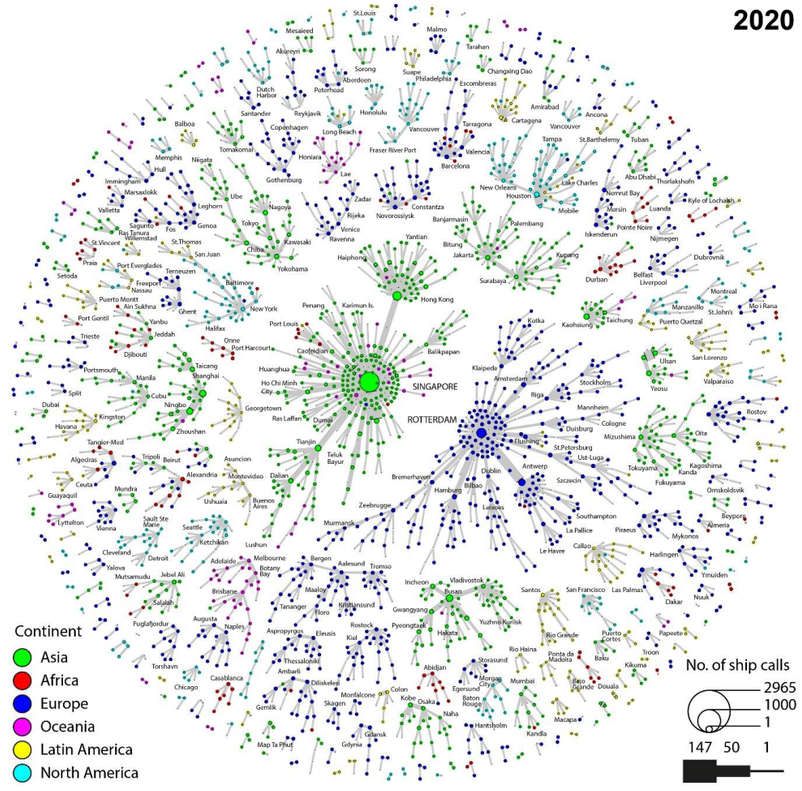


Cartografie van het wereldwijde maritieme netwerk in 2020 (Ducruet et al, 2025).

De mondiale verwevenheid van het Rotterdamse havencomplex (inclusief Moerdijk, Dordrecht, Antwerpen): elk ingreep in de werking van dit gebied heeft consequenties voor de nationale, EU- en wereldeconomie. Én vice versa: geopolitieke en macro-economische verschuivingen hebben enorm impact op de werking van dit gebied. Hoewel de haven zich middenin meerdere transities bevindt, is duidelijk dat de ruimtevraag alleen zal toenemen. Door de sleutelrol van het havencomplex in de EU-economie zou de verduurzaming ervan niet alleen een nationale aangelegenheid moeten zijn. Verduurzaming hier heeft grote impact op de totale CO_2-uitstoot van de EU: als er ergens strategisch geïnvesteerd zou kunnen worden, is het hier.

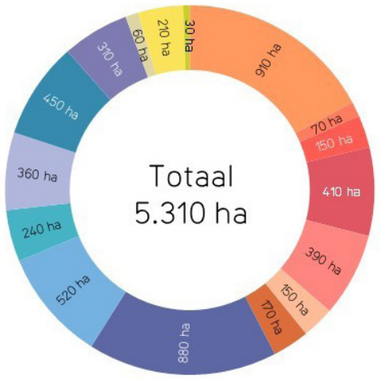


Knooppunten in het wereldwijde maritieme netwerk in 1951 (Ducruet et al, 2025).



Knooppunten in het wereldwijde maritieme netwerk in 2020 (Ducruet et al, 2025).

"Verduurzaming hier heeft grote impact op de totale CO_2-uitstoot van de EU: als er ergens strategisch geïnvesteerd zou kunnen worden, is het hier."



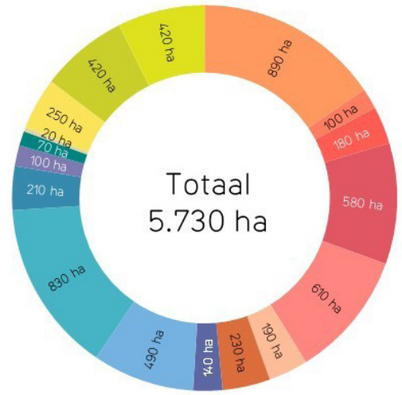
Huidig ruimtegebruik



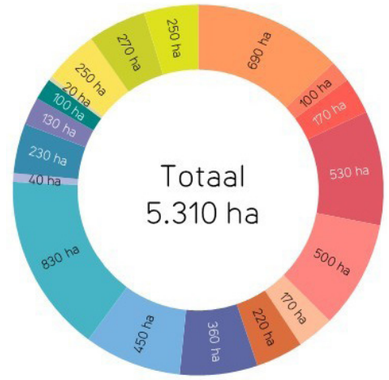
Protected Markets



Regional Well-Being



Connected Deep-Green



Wake-Up Call



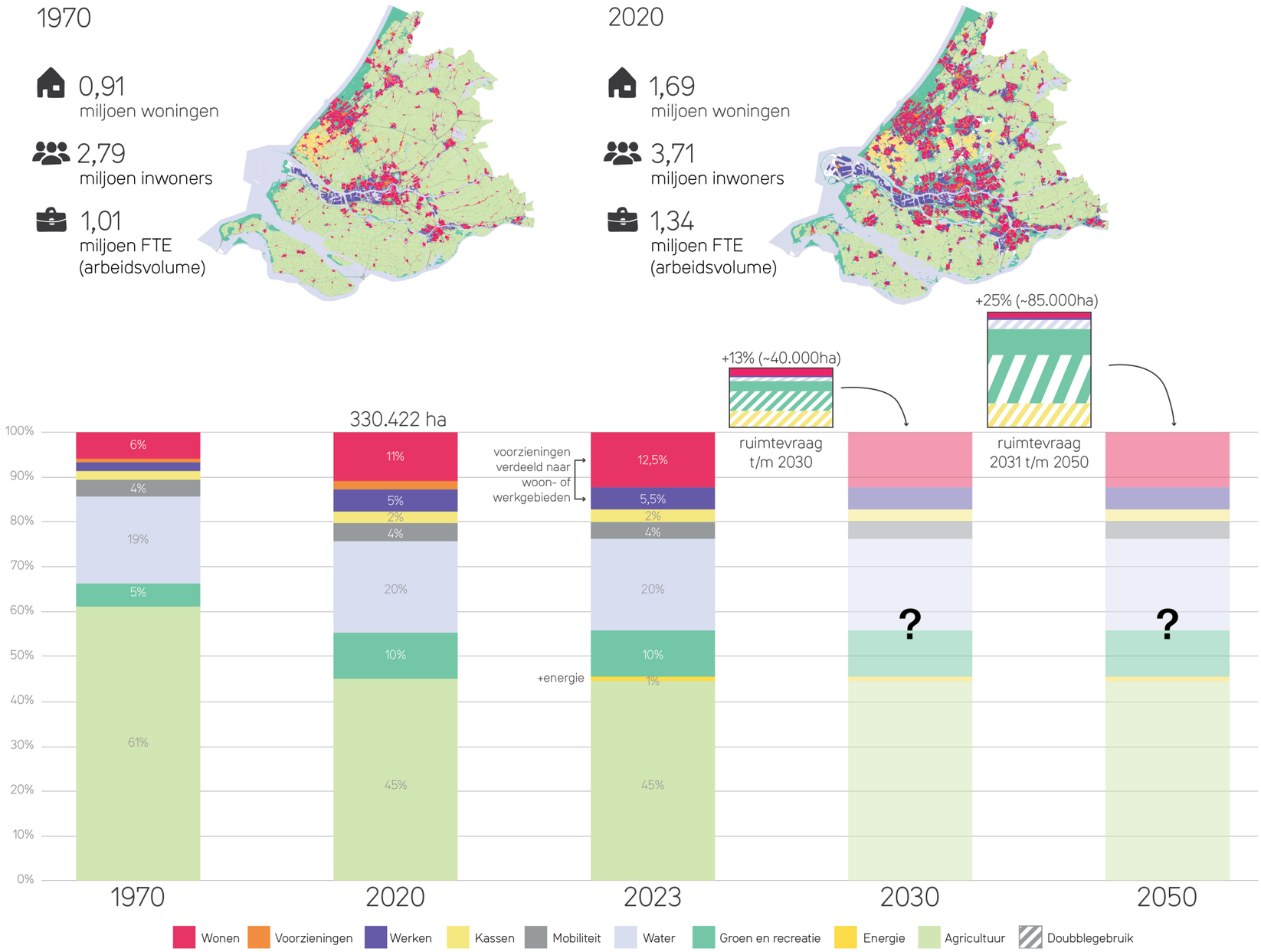
Huidig ruimtegebruik in de Rotterdamse haven per sector (kaart; NOVEX Rotterdamse haven et al., 2025, p.22; bewerking door PosadMaxwan) en inschattingen van ruimtegebruik in vier toekomstscenario's (grafieken; FABRICations (2025a), bewerking door PosadMaxwan).

Kritieke afhankelijkheden en kwetsbaarheden

De regio vormt een geïntegreerd systeem waar kwetsbaarheden zich snel opstapelen. De haven herbergt energie-infrastructuur, petrochemische clusters, waterstofontwikkeling en strategische logistieke netwerken – activa die een continue werking vereisen. De omliggende steden kampen met hun eigen problemen: woningtekorten, concurrentie om ruimte, sociale ongelijkheid en blootstelling aan klimaatrisico's. Het achterland is voor de landbouw en industrie afhankelijk van zoetwatervoorziening en ononderbroken transportketens.

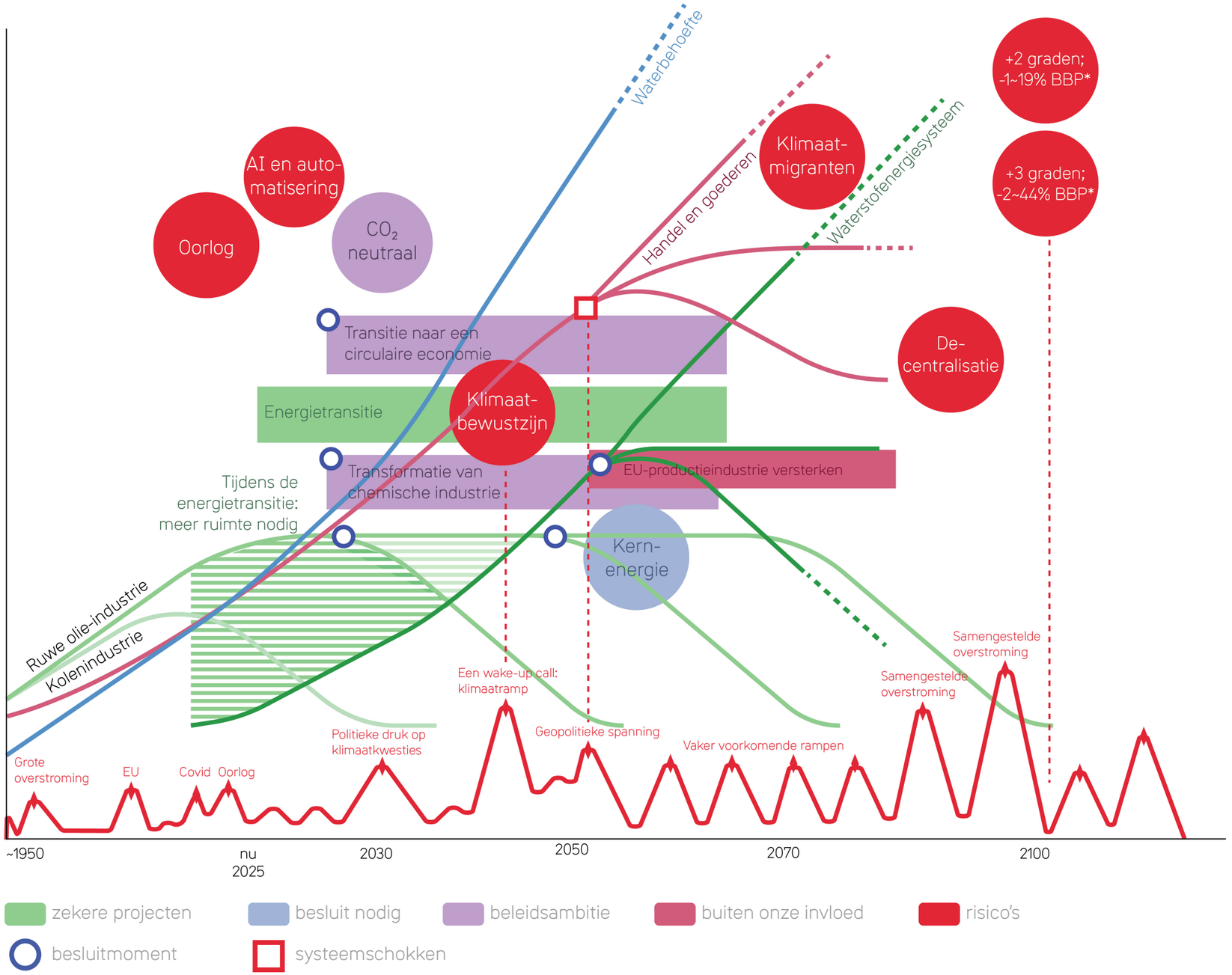
Deze lagen versterken elkaar. Verstoring van de waterveiligheid kan een cascade-effect hebben op economische netwerken, de werkgelegenheid beïnvloeden, de overheidsbegrotingen onder druk zetten en de sociale cohesie ondermijnen. Omgekeerd kunnen goed ontworpen waterstrategieën de ontwikkeling op lange termijn stabiliseren, kritieke industrieën beschermen en ruimte creëren voor ruimtelijke en sociale transformatie.

Deze regionale afhankelijkheden maken deel uit van veel grotere mondiale netwerken. De structuur van maritieme stromen en havenhiërarchieën bepaalt hoe schokken zich zullen verspreiden en hoe kwetsbaar de regio Rotterdam is voor ontwikkelingen ver buiten de eigen regio. De evolutie van mondiale maritieme netwerken laat zien hoe havensteden functioneren binnen veranderende netwerken van onderlinge afhankelijkheid. Routes hebben zich geconcentreerd, hubs zijn opgekomen en weer verdwenen, en geopolitieke en economische dynamieken hebben de mondiale handel herhaaldelijk hervormd. Rotterdam fungeert als een cruciaal knooppunt in deze structuur: zijn stabiliteit is afhankelijk van politieke beslissingen op afstand, klimatologische omstandigheden en verstoringen ver buiten de regio. Deze systemische blootstelling betekent dat lokale tekortkomingen op het gebied van toegankelijkheid, waterveiligheid of zoetwaterbeschikbaarheid zich snel kunnen verspreiden via toeleveringsketens en de bredere economie.



Omgaan met ruimtedruk - historische transformatie tussen 1970-2020 (BRIGHT et al., 2022, bewerking door PosadMaxwan).

Buiten de havenbelangen is er een regionale ruimtedruk met ruimteclaims vanuit landbouw en voedselproductie, diensten- en kenniseconomie, natuur, wonen, recreëren, water en meer. In de huidige prognoses wordt uitgegaan van een gelijkblijvend landareaal. Maar gezien de zeespiegelstijging, piekbuien en de daarvoor benodigde buffercapaciteit, evenals het risico op binnenlandse overstromingen, is het de vraag hoe deze ruimtedruk te beheersen is. Waterveiligheid en de beschikbaarheid van zoetwater eisen immers steeds meer ruimte en investeringen.



Onvermijdelijke complexiteit en onzekerheid in de toekomstl (PosadMaxwan).

Onvermijdelijke complexiteit en onzekerheid in de toekomst

De huidige periode wordt gekenmerkt door complexiteit en instabiliteit, waardoor langetermijnstabiliteit geen realistisch uitgangspunt meer is. Mondiale systemen – energiemarkten, technologische ontwikkeling en geopolitieke relaties – zijn steeds sterker met elkaar verweven. Daardoor werken verstoringen in één domein snel door in andere domeinen en worden steden, havens en samenlevingen direct geraakt.

Economische, ecologische en politieke ontwikkelingen verlopen niet langer afzonderlijk, maar grijpen in elkaar en versterken of dempen elkaar op manieren die moeilijk te voorspellen zijn. De focus verschuift daarom van controle naar veerkracht: het vermogen van regio's, instituten en gemeenschappen om schokken op te vangen en essentiële functies te blijven vervullen. Langetermijntransities – zoals de verschuiving naar een koolstofarme economie, automatisering en circulaire productie – vinden bovendien gelijktijdig plaats met kortetermijncrises, waaronder gewapende conflicten, migratiebewegingen en politieke instabiliteit.

In die context krijgen fysieke en lokale ingrepen extra betekenis. Waterveiligheidsmaatregelen zijn niet alleen technische oplossingen, maar kunnen – juist door lokaal maatwerk – ook bijdragen aan ruimtelijke kwaliteit en stedenbouwkundige rijkdom. Zo worden strategie en ontwerp één geheel: niet het vermogen om de toekomst te voorspellen, maar het vermogen om onder schokken te blijven functioneren, bepaalt de robuustheid van de regio.

*Network for Greening the Financial System (2024, p. 14). Toelichting: NGFS harmoniseert verschillende schadefuncties; cijfers zijn BBP-/outputverlies t.o.v een baseline zonder klimaatverandering en zijn onzeker.

4. 1 Afwegingskader op basis van scenariodenken

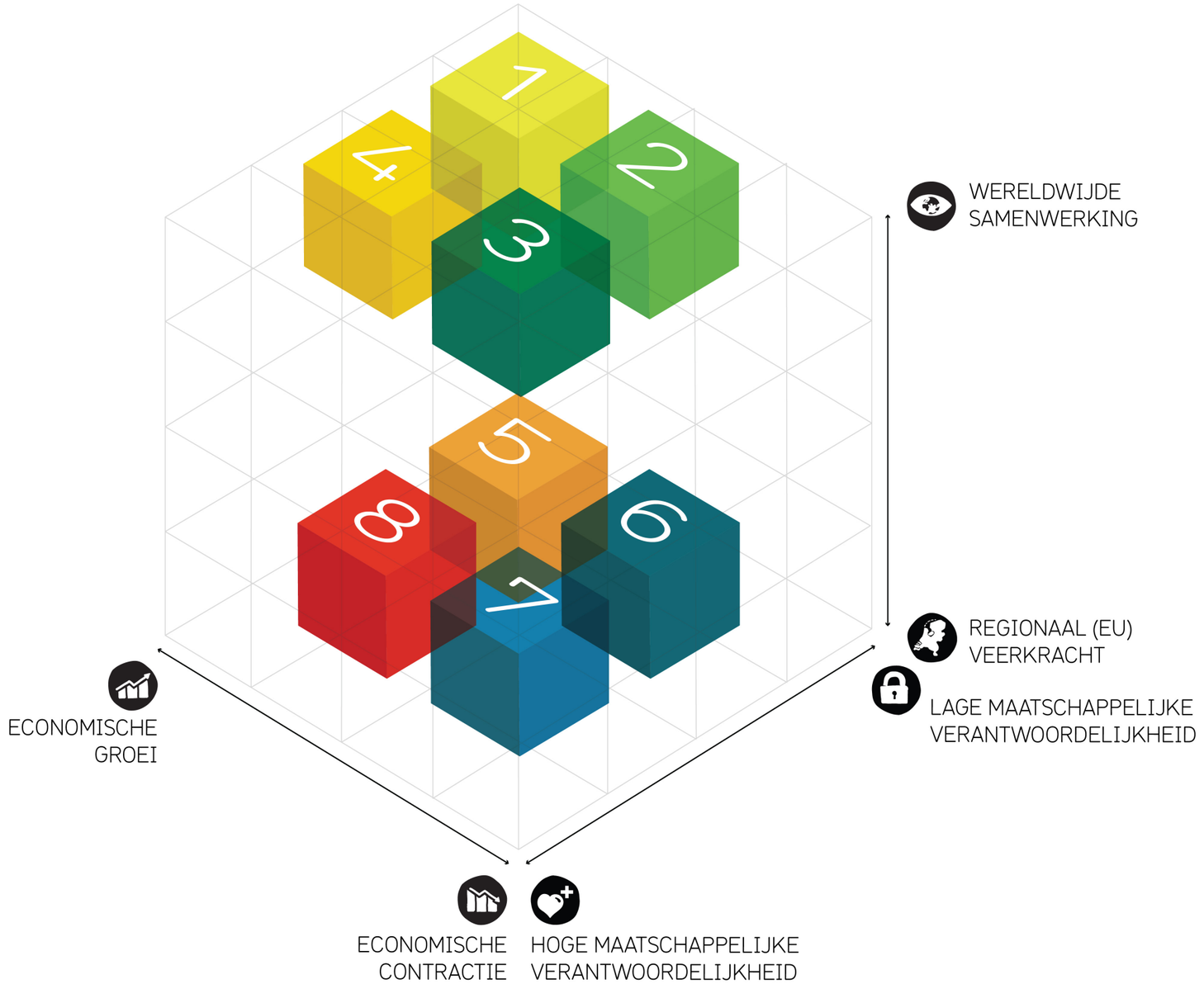
Drie assen, acht mogelijke toekomstscenario's

Toekomstige ontwikkelingen kunnen niet in één enkele prognose worden gevat. Wereldwijde samenwerking of regionale veerkracht, economische groei of krimp, en uiteenlopende niveaus van maatschappelijke verantwoordelijkheid leiden allemaal tot fundamenteel verschillende trajecten voor de samenleving, de economie en de gebouwde omgeving. Deze krachten werken op onvoorspelbare wijze op elkaar in en geen van hen kan worden beschouwd als een vaste basis voor langetermijnplanning.

Het hier gepresenteerde scenariomodel maakt deze onzekerheid expliciet. Het is opgebouwd rond drie assen, die elk een belangrijke dimensie vertegenwoordigen die de toekomstige omstandigheden bepaalt: de schaal van het bestuur, de richting van de economische ontwikkeling en de mate van sociale verantwoordelijkheid. Samen genereren deze assen acht verschillende 'kubussen': acht verschillende toekomstscenario's die voortkomen uit hun mogelijke combinaties. Geen van deze scenario's is inherent waarschijnlijker; elk scenario is een plausibele context waarin ruimtelijke en economische beslissingen zullen moeten functioneren.

- De bestuursschaal loopt van mondiale samenwerking tot regionale (EU) veerkracht – van landen die gezamenlijk optreden tot een sterkere focus op zelfredzaamheid.
- De economische richting loopt van groei tot krimp – van voortdurende uitbreiding van welvaart tot een toekomst waarin herverdeling en gematigdheid de boventoon voeren.
- Sociale verantwoordelijkheid loopt van hoog naar laag – van keuzes die worden geleid door collectieve ethiek, gelijkheid en duurzaamheid naar een meer geïndividualiseerde en kortetermijnvisie.

Elke kubus vertegenwoordigt een mogelijk toekomstscenario, gevormd door de combinatie van deze dimensies. Er is geen vaste of juiste richting; dit model fungeert als basis voor een afwegingskader dat bestuurders en beleidsmakers inzicht geeft in de beschikbare ruimte (financieel, politiek en maatschappelijk) om bepaalde zaken te realiseren, afhankelijk van de combinatie van dimensies die zich zou kunnen voordoen. Zie Bijlage B voor een meer uitgebreide toelichting op de verschillende toekomstscenario's.



Drie assen genereren acht toekomstscenario's (PosadMaxwan).

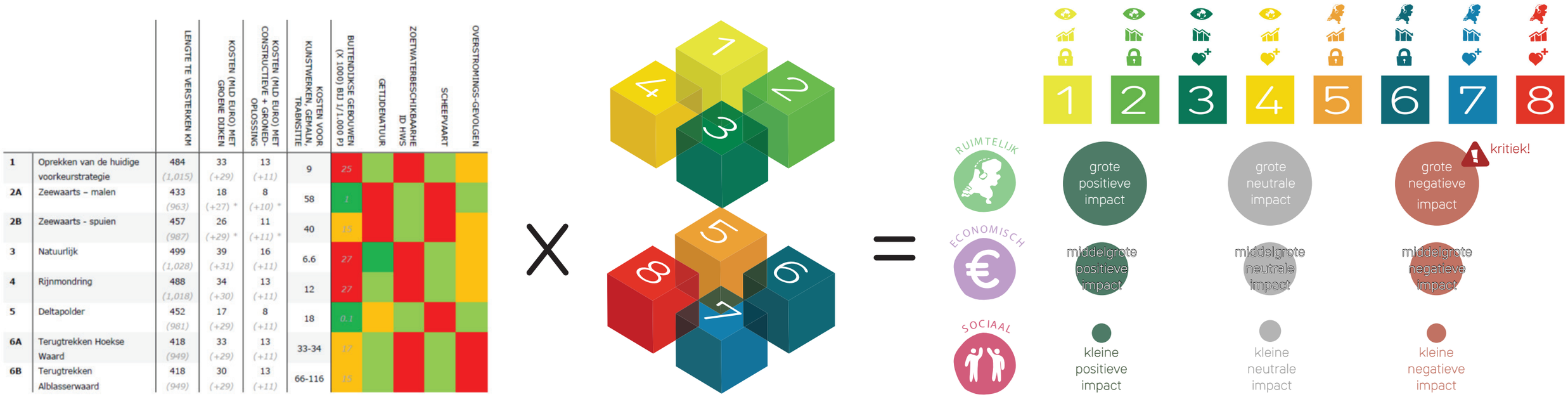
Opzet afwegingskader

In het HVK-rapport (2025) worden waterveiligheidstrategieën beoordeeld op vijf categorieën: overstromingsgevolgen, scheepvaart, zoetwaterbeschikbaarheid, getijdenatuur en buitendijkse gebouwen. Deze categorieën worden als uitgangspunt genomen en het kader wordt uitgebreid met sociaaleconomische domeinen en onderwerpen uit de werksessies. Dit leidt tot zeven thema's: haven & logistiek, bevolking & stad, energietransitie & circulaire economie, landschap & natuur, land- & tuinbouw, zoetwaterbehoefte en investeringen in waterveiligheid. De toetsing van de implicaties van de polder- en estuariene strategieën op deze thema's wordt vervolgens samengevat in drie samenhangende lenzen: ruimtelijk, economisch en sociaal.

- Het ruimtelijk perspectief richt zich op hoe de fysieke omgeving (zoals landgebruik, geografie, infrastructuur, natuur en ecologie) zich kan ontwikkelen. Het houdt rekening met hoe ruimte wordt toegewezen en hoe waterbeheer ruimtelijk wordt geïntegreerd.
- Het economisch perspectief kijkt naar de economische factoren die van invloed zijn op watersystemen, zoals investeringen in waterveiligheid, infrastructuur en technologie, en hoe water in de economie wordt beprijsd en beheerd.
- Het sociale perspectief weerspiegelt de maatschappelijke context, waaronder de publieke opinie, sociale waarden, rechtvaardigheid en acceptatie van beleid of technologieën met betrekking tot waterbeheer.

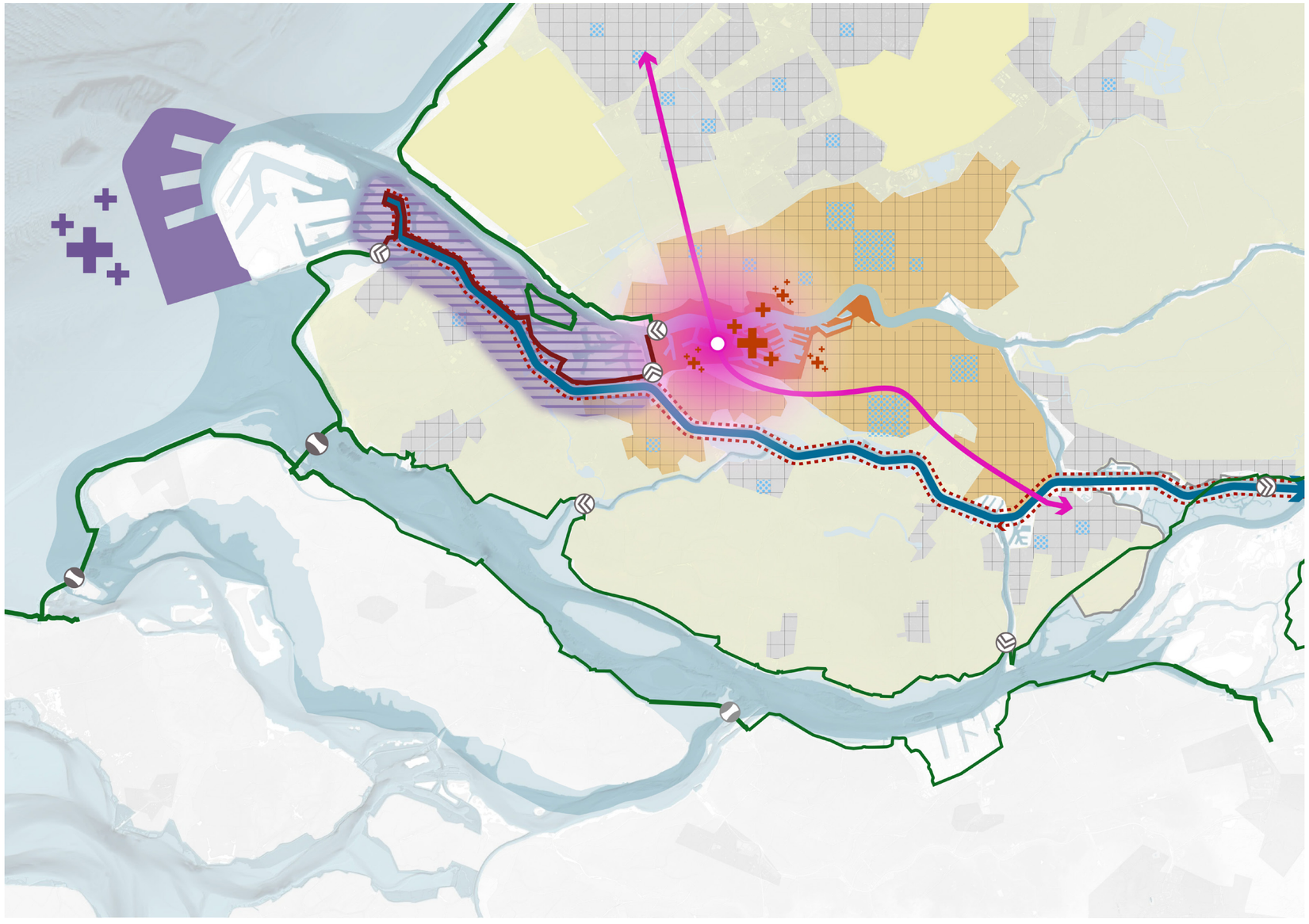
Kansen en risico's worden samengevat en waar relevant verbeeld in kaartmateriaal. Deze verbeeldingen zijn geen eindbeeld, maar een toetsend hulpmiddel om consequenties, spanningen en keuzeruimte voor besluitvorming expliciet te maken. Deze beoordeling vindt plaats voor elk van de acht toekomstscenario's, zodat de implicaties niet aan één 'verwachte' toekomst worden opgehangen. Deze scenarios fungeren als randvoorwaarden voor ruimtelijke keuzes onder toenemende wateropgaven; wat in het ene scenario uitvoerbaar en breed gedragen is, kan in een ander scenario vastlopen op financiering, draagvlak of institutionele capaciteit. Per scenario geven we per thema een indicatie van de impactrichting (positief, neutraal of negatief) en de omvang van de impact (klein, middelgroot of groot), aangevuld met een inschatting van de uitvoerbaarheid.

In de praktijk zal een toekomstbestendige koers waarschijnlijk bestaan uit een combinatie van strategieonderdelen. Daarom beoordelen we niet alleen de strategieën als geheel, maar ook hun belangrijkste bouwstenen: welke onderdelen zijn robuust over meerdere scenario's, en welke vragen om compensatie, alternatieve financiering of een ander ruimtelijk ontwerp? In Bijlage B is de volledige beoordelingsmatrix opgenomen (per thema en per toekomstscenario), inclusief een toelichting op de scores.



Schematische weergave opzet afwegingskader (PosadMaxwan, tabel links uit HKV, 2025).

4. 2 Kansen en risico's van de polderstrategie



Ruimtelijke implicaties van de polderstrategie (PosadMaxwan).

Ruimtelijke implicaties

Herinrichting van het gebied waar zeeschepen en binnenvaartschepen elkaar kruisen:

- Uitbreiding van de haven richting de Noordzee (Maasvlakte 3, 4).
- Potentiële gebieden voor de ontwikkeling van nieuwe haveninfrastructuur om de scheiding van zeevaart en binnenvaart (en gebonden industrie) mogelijk te maken. Er zijn overslagcentra nodig voor het vervoer van schepen naar het wegvervoer of andere vervoerswijzen.
- Herschikking van de belangrijkste scheepvaartroute richting de Oude Maas (verbreding van de Oude Maas om de toegenomen scheepsverkeerscapaciteit te ondersteunen).

Transformatie van binnenhavens naar nieuwe stadscentra:

- De binnenhavens zoals de Eemhaven en de Petroleumhavens (kunnen) worden getransformeerd tot een nieuwe stedelijke kern met een mix van functies.
- Met deze nieuwe ontwikkeling van stadsfuncties kunnen de noord- en zuidoever van de Nieuwe Maas beter met elkaar worden verbonden, waardoor de metropolitane structuur van Rotterdam wordt versterkt.

Stedelijke gebieden moeten voorbereid zijn op extreme weersomstandigheden:

- (Stedelijk) gebied binnen de deltadijkring moet worden voorbereid op langdurige overstromingen door extreme regenval, zeker wanneer hierdoor het pompsysteem onder druk wordt gezet.



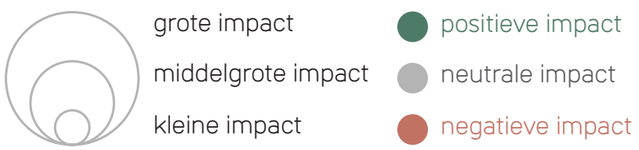
Ruimtelijke implicaties x scenario's

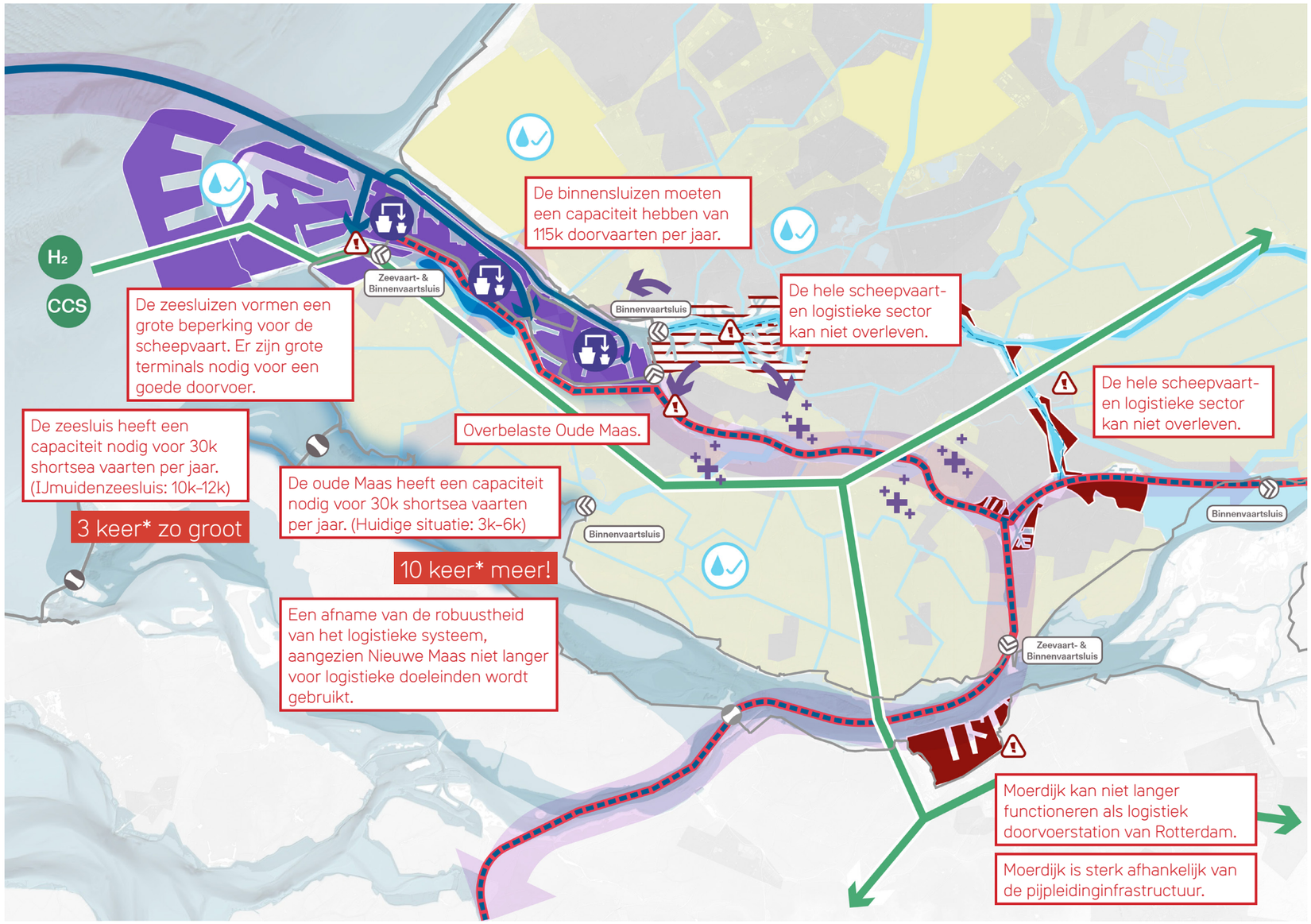
- Sluizen als ruimtelijke hefbomen (kansen en risico's) – ze bepalen of de polderstratgie een synergiemotor wordt (4, 8) of een knelpunt/conflictzone (1, 2, 6).

- Groei vereist integratie, krimp vereist compactheid. In groeiscenario's kan uitbreiding richting zee werken als de nautische capaciteit integraal wordt ontworpen (wachtruimte, veilige overtochten/gescheiden vaarwegen, slimme routes). In krimpscenario's verschuift de logica naar compacte en efficiënte logistiek van hoge kwaliteit met een lage impact, bundeling en hergebruik van bestaande middelen (circulariteit/energiestromen).

- Binnenhavens als kwaliteitstest voor goed bestuur. De strategie kan ruimte vrijmaken voor een nieuwe stadskern, maar zonder verantwoordelijkheid/ investeringen leidt dit tot winstgedreven ontwikkeling (lage ruimtelijke kwaliteit) of langdurige leegstand en versnippering. Met een hoge mate van verantwoordelijkheid kan een gefaseerde transformatie juist een klimaatbestendig, multifunctioneel stadscentrum opleveren (groen-blauw, gezonde mobiliteit, betaalbaarheid).

- De Nieuwe Maas wordt een ruggengraat, maar alleen met continuïteit en goed beheer: marktgedreven groei en krimp leiden beide snel tot fragmentatie (privatisering of verwaarlozing). Het werkelijke voordeel schuilt in een continu blauwgroen systeem (vaarroutes, oeverkwaliteit, ecologische verbindingen, wetlands) met structureel beheer en financiering voor onderhoud.





Economische implicaties van de polderstrategie (PosadMaxwan).

Economische implicaties

Er is een nieuw economisch profiel nodig voor de binnenhavengebieden langs de Nieuwe Maas:

- De scheepvaart- en logistieke sectoren langs de Nieuwe Maas worden sterk beperkt.
- Maasvlakte/Europoort en Moerdijk zijn logistiek minder goed verbonden vanwege beperkingen in de scheepvaartroutes, wat ook van invloed is op de relaties met Antwerpen. Toekomstige activiteiten zullen sterk afhankelijk zijn van de pijpleidinginfrastructuur voor transport.
- De scheepsindustrie wordt sterk beperkt door verminderde efficiëntie en beperkingen op het gebied van productsoorten als gevolg van complexe scheepvaartroutes en de geringe waterdiepte.

Aanzienlijke beperkingen in het scheepvaart- en logistieke systeem:

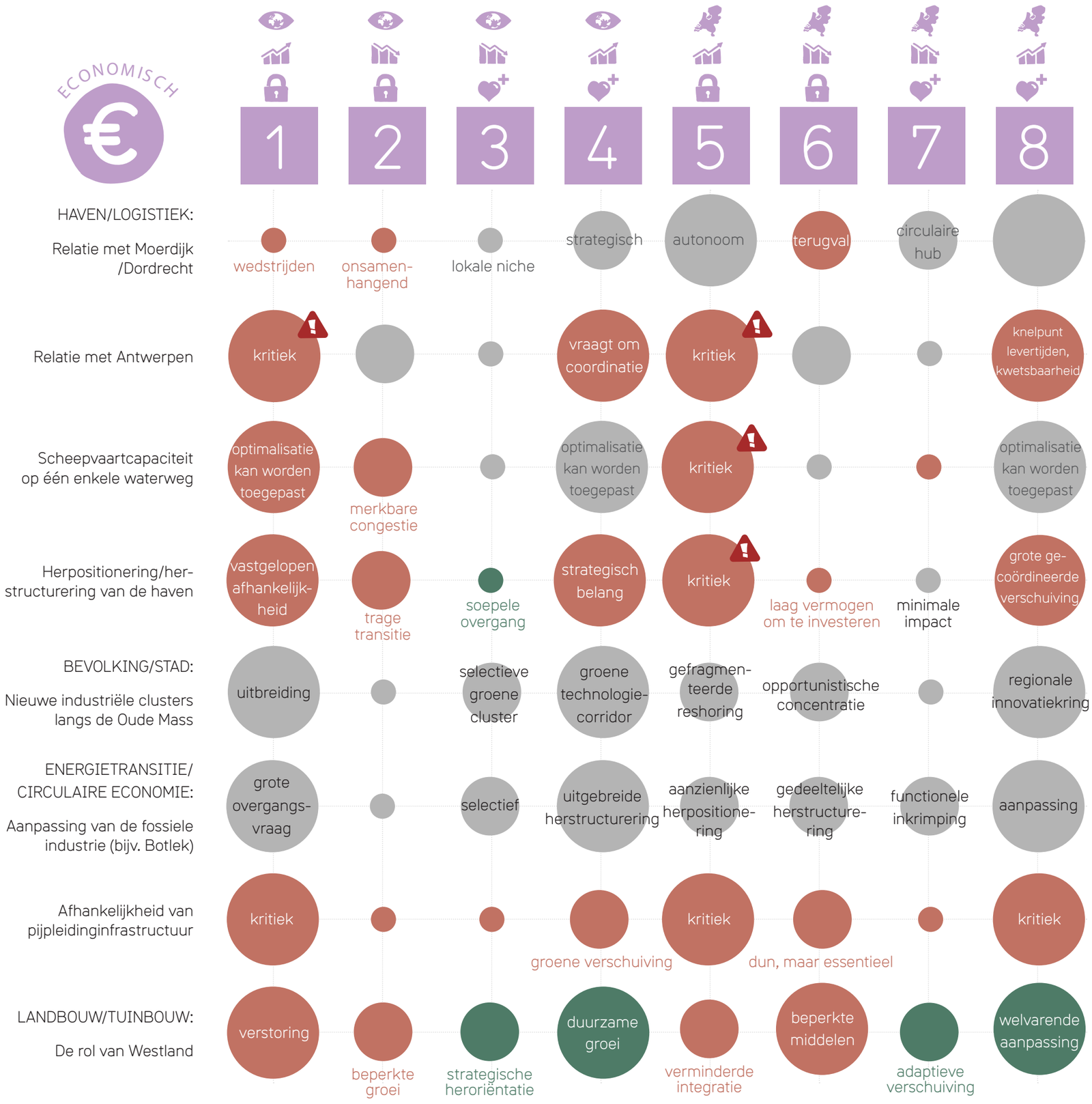
- Er zijn nieuwe transit-terminals nodig in havens die zowel zee- als binnenvaart verbinden (Europoort, Botlek). Dit impliceert een herinrichting van de haven en een mogelijke uitbreiding aan de binnenlandse kant om schepen te laten wachten en aanmeren.
- De Oude Maas raakt in de polderstrategie overbelast en brengt grotere risico's met zich mee in geval van ongevallen, aangezien er geen alternatieve routes zijn voor de binnenvaart.

Voldoende zoetwatervoorziening in het gebied:

- Er is risico op verzilting , maar de zoetwatervoorziening is voldoende voor alle industriële, agrarische en stedelijke activiteiten.

* Gebaseerd op een presentatie van het Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2025; derde werksessie, zie bijlage A). Slide opgenomen in de Bijlage C ter referentie.

- Methode: De vraag naar zeesluispassages is geschaald op basis van de benchmark Zeesluis IJmuiden.
- Resultaat: De verwachte zeesluispassages bij Rotterdam bedragen ~ 30–72 duizend per jaar (3–6 maal 10–12 duizend per jaar bij IJmuiden).
- Implicatie: Als de Nieuwe Maas wordt beperkt, verschuift een aanzienlijk deel van het zee-/aanvoerverkeer naar de alternatieve corridor en sluisknooppunten, waardoor de lokale zeepassages mogelijk toenemen van de huidige ~ 3–6 duizend per jaar tot tienduizenden per jaar (worst-case ≈ 5–10 keer).



Economische implicaties x scenario's

- In de polderstrategie krijgt logistieke betrouwbaarheid een nieuwe prijs: de economie leunt op minder sluizen/ corridors en netwerken. Waarschuwingssignalen zijn (i) afhankelijkheid van pijpleidingen/energiecorridors (o.a. 1, 5, 8) en (ii) scheepscapaciteit op één waterweg.

- Bij hoge groei ontstaan voordelen alleen bij gecoördineerde herpositionering van terminals, routering en corridorbeheer; anders wordt de verschuiving zelf een schok en bron van congestie. Bij krimp verschuift de logica naar 'no regret'-optimalisatie: lagere volumes, onderhoud prioriteren en focussen op levensvatbare activiteiten (strategische sectoren, lokale circulaire ketens) in plaats van uitbreiding.

- Moerdijk/Dordrecht kunnen pijlers worden bij groene integratie (4, 8) of competitiever/redundanter groeien onder autonomie (5), met hogere systeemkosten. Rotterdam–Antwerpen blijft een kritieke breuklijn: frictie bij sluizen kan leiden tot dubbele faciliteiten, omwegen en modale verschuivingen, waardoor de clusterefficiëntie daalt.

- Herpositionering wordt structureel: nieuwe clustering verschuift richting Oude Maas (van beperkt in recessies tot groot bij groene groei). De Botlek-transitie varieert van minimale aanpassing (2) tot brede transitie (4, 8), met gemengde maar relevante hervormingen onder EU-concurrentie (5). Westland varieert van verstoring tot strategische heroriëntatie met nadruk op groene logistiek, planning en innovatie (3, 4, 7, 8).



Maatschappelijke implicaties van de polderstrategie (PosadMaxwan).

Maatschappelijke implicaties

Milieu-impact op de samenleving als gevolg van (de kans op) nieuwe industriële clusters langs de Oude Maas:

Er kunnen conflicten ontstaan tussen inwoners van steden en dorpen langs de Oude Maas en (de kans op) toekomstige havenuitbreidingen, evenals toenemende havenactiviteiten in het gebied.

Banenverlies in de havenwijken:

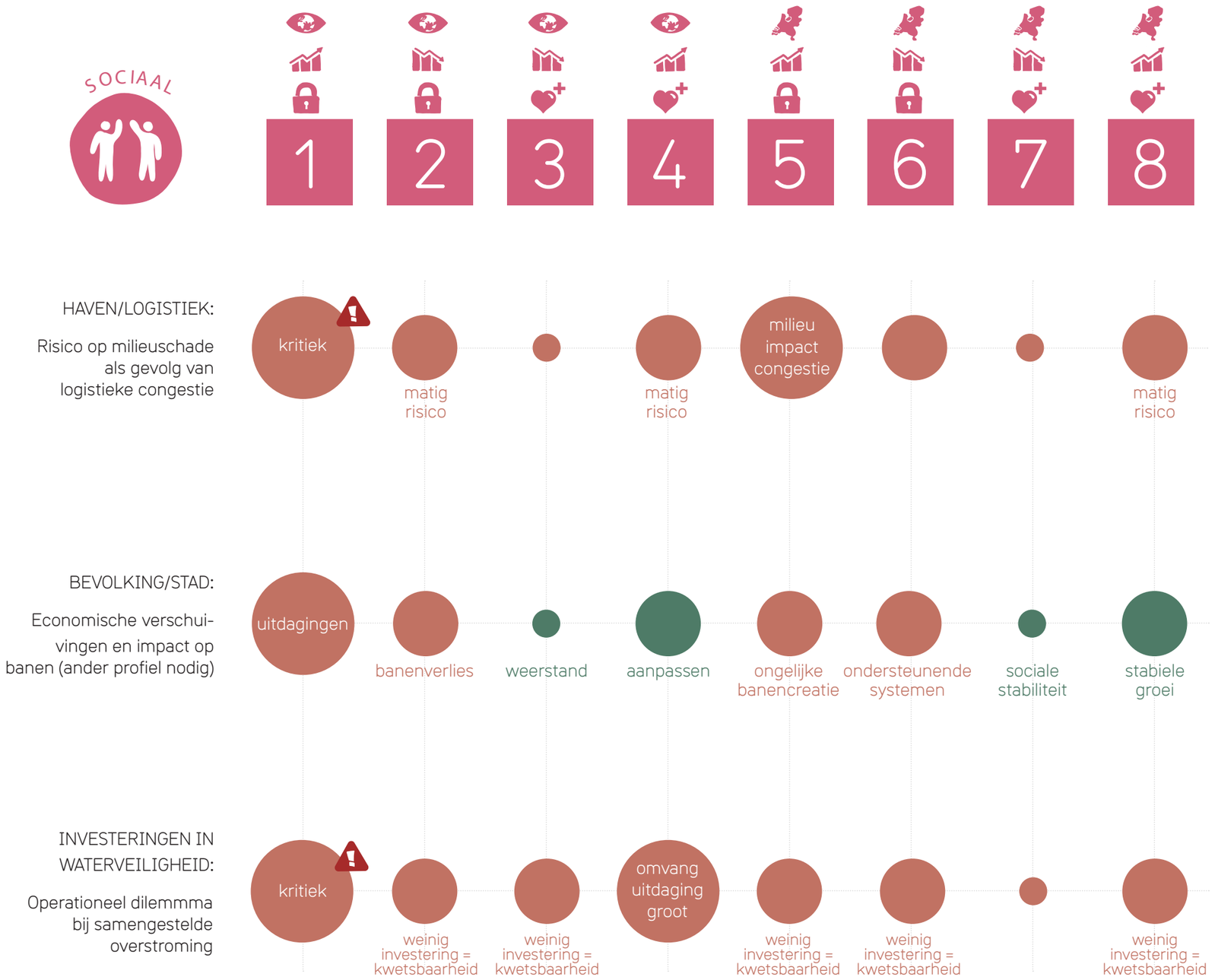
Wijken die nauw verbonden zijn met de (niet meer passende) banen in wat binnenhavens geworden zijn, zullen te maken krijgen met aanzienlijk banenverlies naarmate de industrie wordt getroffen.

Mogelijk verlies aan ecologische waarde:

De kwaliteit van het zoetwaterecosysteem is mogelijk lager dan in (bestaande) getijdengebieden.

Systeemdilemma bij samengestelde overstroming:

Het watersysteem staat voor een dilemma wanneer gebieden binnen het waterkeringssysteem dreigen te overstromen (waardoor sluizen moeten worden geopend), terwijl een stormvloed vereist dat de sluizen worden gesloten. Dit kan leiden tot aanzienlijke sociale en economische schade.

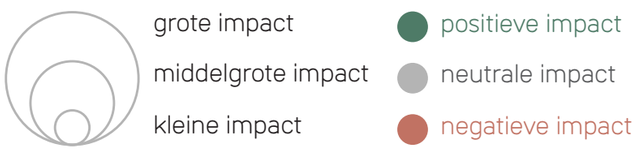


Maatschappelijke implicaties x scenario's

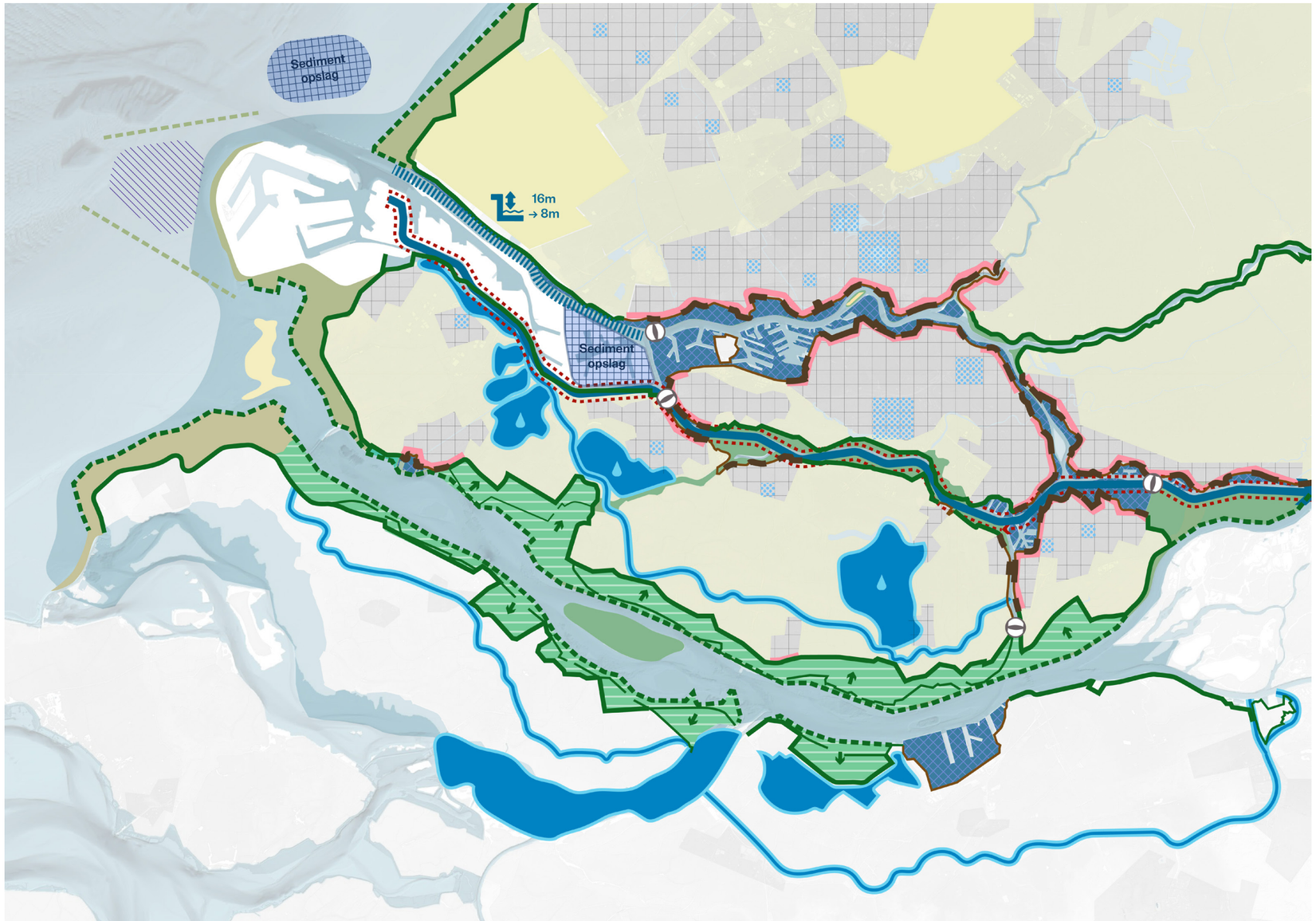
- Milieuschade door logistieke congestie neemt toe bij hoge volumes en weinig route-redundantie (vooral bij wereldwijde groei en EU-protectionisme). Groeiscenario's vergroten druk en conflictpotentieel; maatschappelijke verantwoordelijkheid bepaalt of dit beheersbaar blijft. Bij hoge groei nemen congestie, milieudruk en conflictrisico rond de Oude Maas toe. Krimp is niet per sé sociaal negatief: met sterke verantwoordelijkheid verschuift crisis naar beheerde transitie – lagere volumes verlagen congestierisico en sociaal beleid (opleiding, inkomenssteun) voorkomt een neerwaartse spiraal.

- Met een hoge maatschappelijke verantwoordelijkheid (4, 8) kunnen strengere normen, ruimtelijke buffers en investeringen de impact verzachten; met een lage verantwoordelijkheid (1, 5) verschuift de last naar de lokale bewoners door overlast, ongelijke voordelen en een lagere levenskwaliteit.

- Waterveiligheid is de sociale 'schokdemper', maar het systeemdilemma blijft in alle scenario's relevant. De mate waarin de sociale gevolgen kunnen worden beperkt, hangt af van investeringen, operationele capaciteit en de kwaliteit van bestuur: in scenario's met een hoge verantwoordelijkheid is de kans groter dat er middelen worden uitgetrokken voor bescherming tegen overstromingen, monitoring, noodplanning en ondersteuning bij herstel, waardoor de algehele kwetsbaarheid afneemt.



4. 3 Kansen en risico's van de estuariene strategie



Ruimtelijke implicaties van de estuariene strategie (PosadMaxwan).

Ruimtelijke implicaties

Beperking voor de toekomstige havenuitbreiding:

Uitbreiding van de Maasvlakte is beperkt mogelijk en vraagt om morfologische onderbouwing van drempelwaarden en compensatie om de sedimentstroom te behouden.

Transformatie van stedelijke gebieden:

Dijkverhoging in stedelijke gebieden leidt tot aanzienlijke ruimtelijke uitdagingen binnen de bestaande stedelijke structuur.

Buitendijkse stedelijke gebieden dienen op zowel wijk- als gebouwniveau aangepast te worden aan situaties waarin zij minder beschermd zijn tegen hoogwater.

Het binnendijkse gebied moet worden voorbereid op langdurige overstromingen door extreme regenval.

Nieuw landschap met sedimenteffecten:

Nieuw landschap met een waterbufferzone langs Haringvliet. Landinwaartse dijkteruglegging om ruimte te maken voor een waterkerend landschap.

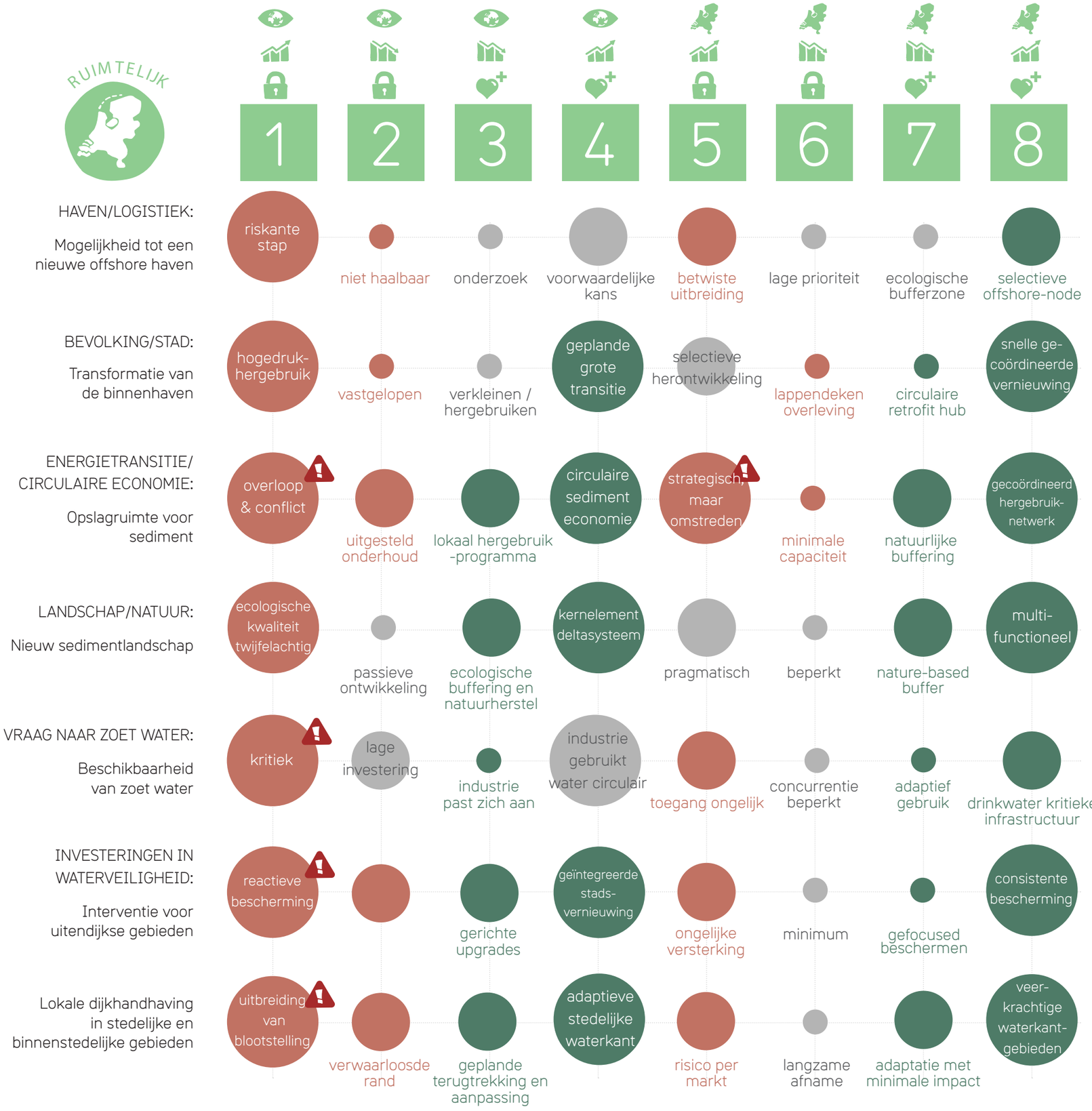
Zoekgebied voor sedimentopslag. Botlek is een geschikte optie vanwege de nabijheid van de binnenwateren, maar bedrijven zouden moeten verhuizen. Opslag kan ook offshore plaatsvinden.

Nieuw zoetwatervoorzieningssysteem:

Een nieuw zoetwatervoorzieningssysteem via Hoekse waard naar Voorne-Putten ter ondersteuning van de landbouw en industriële activiteiten in de haven. Dit omvat het verbreden van oude kreken, het aanleggen van een nieuwe vaart langs de binnenteen van de nieuwe dijklandschap, het aanleggen van waterreservoirs en het installeren van nieuwe ondergrondse pijpleidingen.

Dijkversterking met meegroeilandschap:

Verbreden Oude Maas ten behoeve van scheepvaart, aangezien de Nieuwe Maas niet langer geschikt is voor schepen met een waterdiepte van meer dan 8 meter.



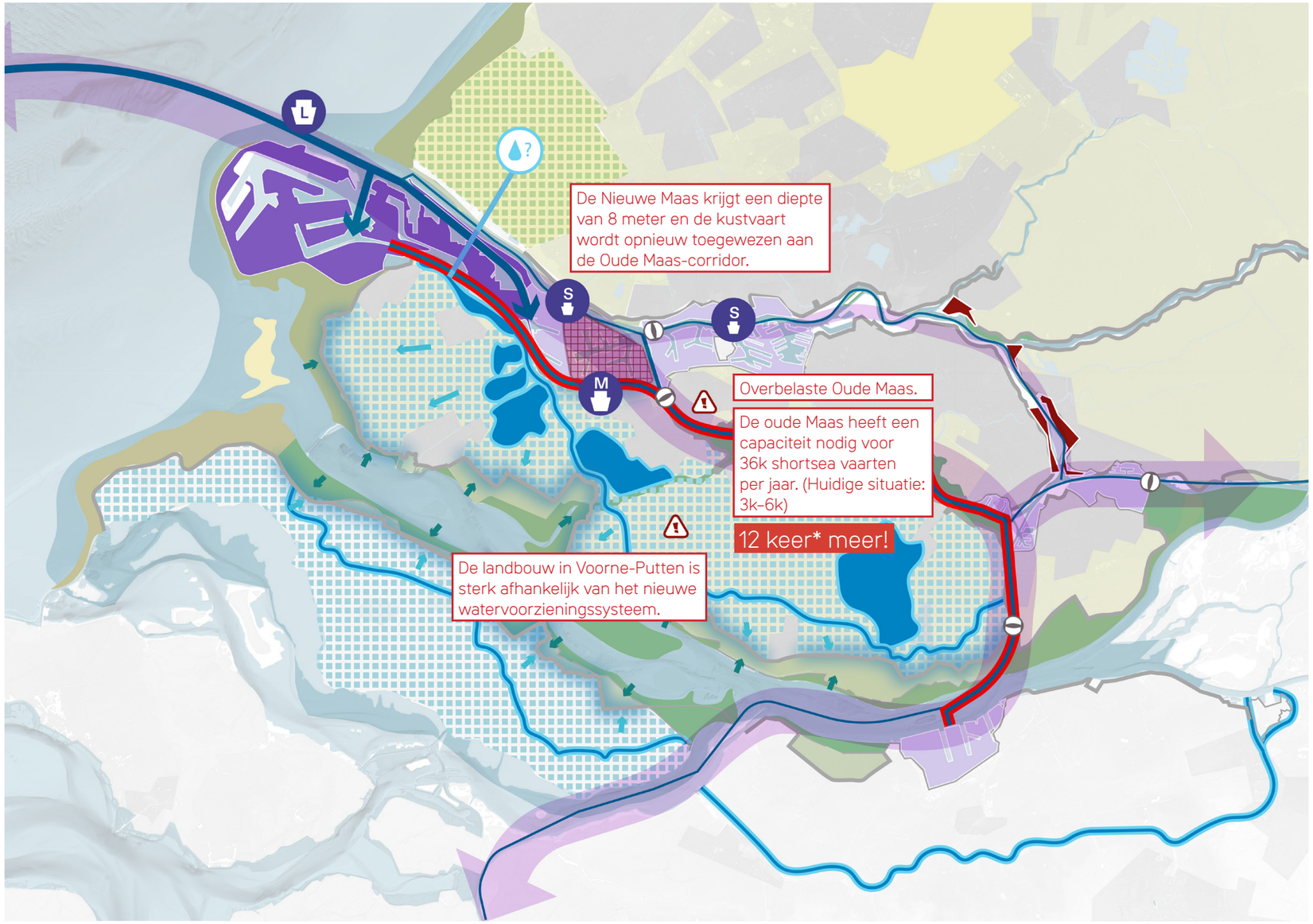
Ruimtelijke implicaties x scenario's

- Sediment bepaalt of het bufferlandschap langs de Haringvliet een meegroeiend veiligheidssysteem wordt (3, 4, 7, 8) of een ruimtelijk conflict (1, 2, 5, 6). Zonder heldere keuze en governance voor opslag (onshore/ offshore, keten/kwaliteit) blijft het kwetsbaar.

- Ruimte voor water wordt een kwaliteitstest voor stedelijke segmenten. Dijkverhoging/dijkzones werken alleen als ze worden gekoppeld aan multifunctionele stedelijke ruimte (groen-blauw, mobiliteit, bereikbaarheid). In lage verantwoordelijkheid/krimp (1, 2, 5, 6) dreigt lappenwerk: harde randen en uitgestelde knelpunten (kades, poorten, kabels/leidingen).

- Buitendijks gebied wordt een expliciet adaptatiedomein. In alle scenario's groeit de noodzaak om buitendijkse gebieden te behandelen als ontwerpgebied met prestatieniveaus (frequentie/duur, vitale functies, evacuatie, plint/gebouwniveau). Bij lage investeringen (2, 6) ontstaat 'selectieve terugtrekking' of verwaarlozing; bij hoge verantwoordelijkheid (4, 7, 8) kan het een innovatiezone worden voor waterrobuust bouwen en haven-stad interfaces.

- Zonder continu beheer fragmenteren groei én krimp: privatisering (groei) of verwaarlozing (krimp). De winst van de estuariene strategie zit in een doorlopend blauwgroen systeem met structurele financiering en adaptieve monitoring.



Economische implicaties van de estuariene strategie (PosadMaxwan).

Economische implicaties

Omschakeling van scheepvaartroutes en geleidelijke transformatie van de binnenhavens:

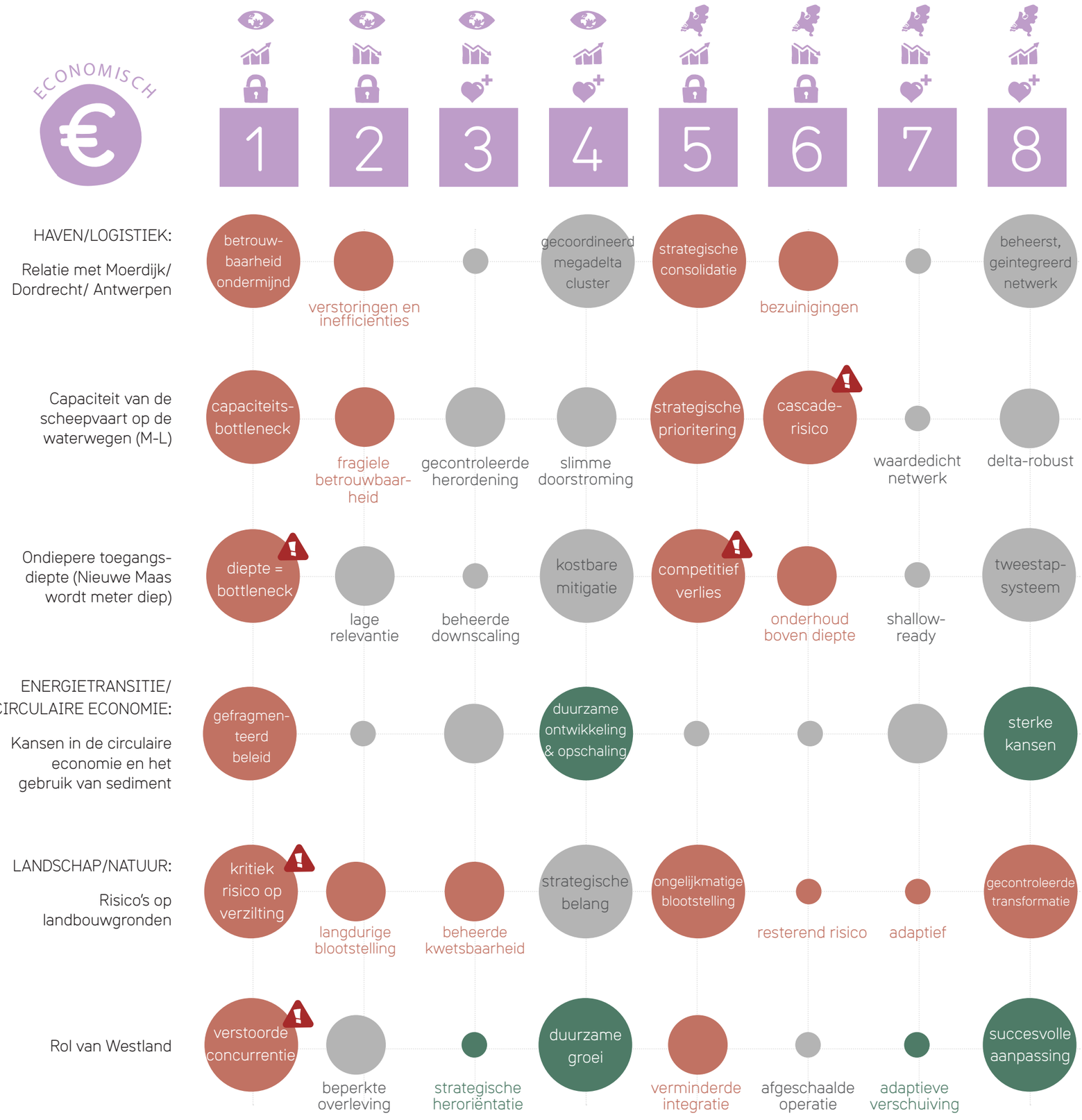
- Verhoogd risico op congestie voor middelgrote en grote schepen als gevolg van de verschuiving van de waterwegroute: van zowel Nieuwe Maas als Oude Maas naar alleen Oude Maas.
- De scheepsindustrie wordt beperkt, met beperkingen op producttypes als gevolg van de verschuiving van de scheepvaartroutes met geringe waterdiepte.
- De binnenhavens kunnen een geleidelijke transitie ondergaan in lijn de waterwegverschuiving. Dit zou kunnen leiden tot een langzame uitfasering van bedrijven, waarbij industrieterreinen grotendeels hun huidige locaties kunnen behouden.

De zoetwatervoorziening is een belangrijke bepalende factor:

- De landbouwsector in het Westland heeft zoet water nodig uit het nieuwe systeem.
- Voorne-Putten heeft het zoetwatersysteem nodig om verzilting tegen te gaan en landbouwactiviteiten te ondersteunen.

* Gebaseerd op een presentatie van het Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2025; derde werksessie, zie bijlage A). Slide opgenomen in de Bijlage C ter referentie.

- Methode: in plaats van een zeesluis is de capaciteitsvraag bepaald via (i) herroutering door de nieuwe waterstrategie (Nieuwe Maas naar ca. 8 m) en (ii) de resulterende concentratie van zee-/feederverkeer op de overblijvende diepe corridor. Stormvloedkeringen veroorzaken in principe geen structurele lock-capaciteit, maar kunnen opstoppingen veroorzaken tijdens sluitingen.
- Resultaat: De huidige zeevaartintensiteit op de betreffende corridor (blauwe cirkel) bedraagt ongever zes duizend passages/jaar. Bij beperking van de Nieuwe Maas (≥ 8 m) wordt aangenomen dat een substantieel deel van het shortsea/feederverkeer (~ 10 m diepte) uitwijkt naar deze corridor, waardoor de zeevaartintensiteit kan toenemen tot ~ 30 tot 36 duizend passages/jaar.
- Implicatie: Dit komt overeen met een toename van ~ 5-6 maal (t.o.v. 6.000/jaar) en, bij gebruik van de ondergrens uit eerdere inschattingen (3.000/jaar), tot ~ 10-12 maal. Daarnaast geldt: omdat Stormvloedkeringen bij storm/sluitingen de doorvaart tijdelijk stoppen, leidt een hogere basisintensiteit tot disproportioneel grotere wachtrijen tijdens sluitmomenten.



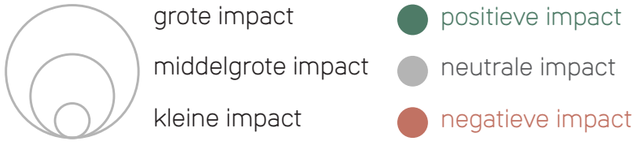
Economische implicaties x scenario's

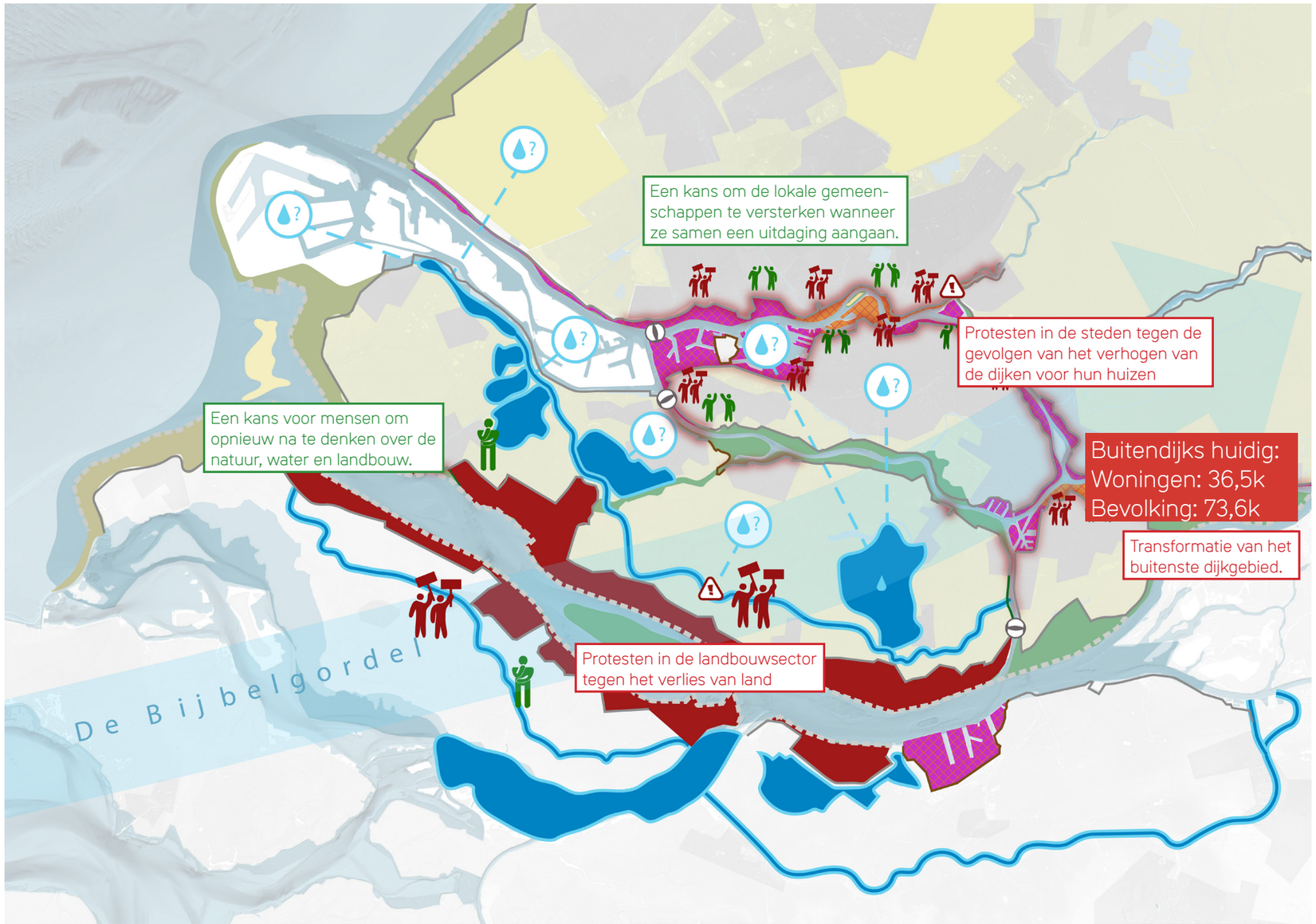
- De Oude Maas als belangrijkste corridor (voor trajecten van meer dan 8 meter waar mogelijk): betrouwbaarheid bepaalt de economische prestaties. Dit werkt alleen als de corridor, de knooppunten en het onderhoud integraal worden ontworpen (wachtruimtes, veiligheid, oeverprofielen, baggerstrategie). Anders verschuiven de kosten: knelpunten bij bruggen, stormvloedkeringen en belangrijke nautische knooppunten, extra onderhoud en druk op de beschikbare oeverruimte.

- Groei vraagt ketenregie; krimp vraagt no-regret keuzes. In groeiscenario's ontstaan voordelen alleen bij actief corridormanagement en herpositionering (4, 8); anders wordt de transitie een economische schok (1, 5). Bij krimp heeft onderhoud voorrang op expansie (onderhoud boven capaciteitsvergrotingen, 6) en selectieve consolidatie van functies (2,3,7).

- 8m diepe Nieuwe Maas creëert een toegangsdrempel voor concurrentiekracht. Waar diepe toegang bepalend blijft, leidt 8m tot een bottleneck (1) of competitief verlies (5). In scenario's met hoge bestuurlijke capaciteit wordt dit gemitigeerd, maar wel tegen een prijs (kostbare mitigatie, 4); robuust is een tweestap-systeem (8): offshore/zee-logistiek + schone feeders en binnenvaart landinwaarts.

- Zoetwater is een economische randvoorwaarde voor Westland en havenfuncties. Zonder robuuste voorziening ontstaat verstoorde concurrentie (1) of verminderde integratie (5). Met regionale coördinatie kan Westland de transitie maken naar duurzame groei (4) of succesvolle aanpassing (8), met efficiënter water- en energiemanagement.





Maatschappelijke implicaties van de estuariene strategie (PosadMaxwan).

Maatschappelijke implicaties

Een maatschappelijk risico, maar ook een kans:

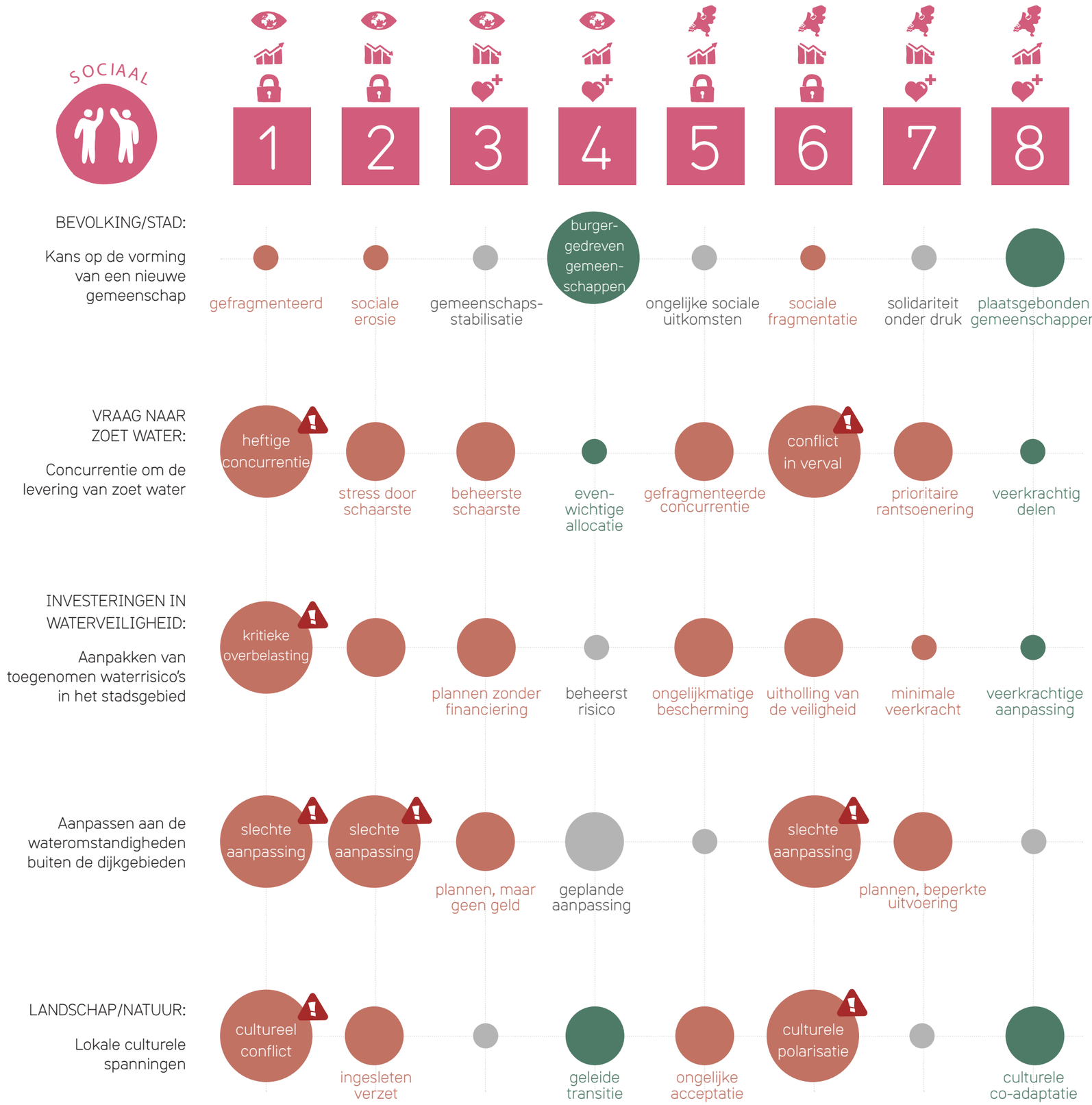
- Bewoners worden getroffen wanneer een dijk moet worden verhoogd of versterkt. Er kan spanning ontstaan wanneer er directe gevolgen zijn voor eigendommen van mensen of andere belangen.
- Landbouwgrond wordt herbestemd als waterbuffergebied, wat kan leiden tot spanningen en een verschuiving in de lokale cultuur.
- Lokale gemeenschappen worden voorgelicht en betrokken bij de waterstrategie. Door samen beslissingen te nemen die tot zinvolle resultaten leiden, kan een sterkere sociale band worden gevormd.

Aanpassing aan het water in het buitendijkse gebied:

- Buitendijkse industriële en zakelijke gebieden hebben lokale strategieën nodig om tijdens overstromingen operationeel te blijven. Dit vereist planning en coördinatie tussen bedrijven en overheidsinstanties.
- Buitendijkse stedelijke gebieden hebben lokale strategieën nodig om tijdens overstromingen operationeel te blijven. Dit vereist veranderingen in bestaande gebouwen en coördinatie tussen eigenaars, gebruikers, uitvoerende partijen en de publieke sector.

Concurrentie om zoet water in extreme situaties

- Concurrentie tussen verschillende sectoren om de zoetwatervoorziening.



Maatschappelijke implicaties x scenario's

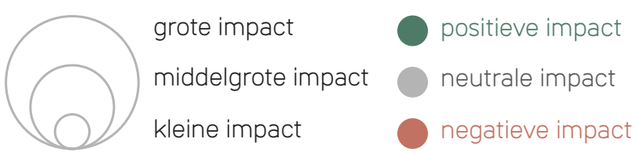
- Dijkverhoging en herinrichting raken direct aan woningen/eigendom en kunnen protest en wantrouwen oproepen. Bij hoge verantwoordelijkheid kan dit omslaan naar burger-gedreven gemeenschapsvorming (4) en plaatsgebonden gemeenschappen (8); bij lage verantwoordelijkheid/krimp domineren fragmentatie en sociale erosie (1, 2, 5, 6).

- Zoetwater beschikbaarheid wordt een verdelings-vraagstuk met sociale spanning. In stresssituaties groeit concurrentie tussen sectoren en groepen: van heftige/gefragmenteerde concurrentie (1, 5) naar conflict in verval (6). In geïntegreerde scenario's kan het worden gestuurd via evenwichtige allocatie (4) of veerkrachtig delen (8); in 7 ontstaat eerder prioritair rantsoeneren.

- Aanpak van waterveiligheidsrisico's: Zonder investeringscapaciteit ontstaan plannen zonder financiering (3) en uitholling van veiligheid (6), met ongelijke bescherming (5) en kritieke overbelasting (1). Met sterke sturing wordt risico beheerst (4) of veerkrachtige aanpassing mogelijk (8).

- Buitendijks gebied vraagt om collectieve afspraken, anders wordt aanpassing ongelijk en conflicterend. Bij lage verantwoordelijkheid onstaat slechte aanpassing (1, 2, 6) en culturele polarisatie/conflict (1, 6). Met participatie en langetermijnplanning ontstaat geplande aanpassing (4) en culturele co-adaptatie (8); 7 zit ertussen (wel plannen, beperkte uitvoering).

- Sociale verantwoordelijkheid is noodzakelijk, maar investeringscapaciteit/financiering is de tweede randvoorwaarde.



4. 4 Samenvatting van reflecties

Polderstrategie

We zien een grote economische lock-in als gevolg van de gesloten waterstrategie. Het gesloten systeem vereist grote initiële en voortdurende investeringen in sluizen, pompcapaciteit, dijken en pijpleidingen. Eenmaal gebouwd, beperken deze investeringen de toekomstige keuzes sterk en dwingen ze tot voortgezette exploitatie, zelfs wanneer de omstandigheden veranderen. Onzekerheid over het waterregime zal verminderen. De sterke afhankelijkheid van gecentraliseerde systemen zorgt voor stabiliteit onder normale omstandigheden. Het verhoogt echter het risico in geval van verstoringen of systeemstoringen (bijvoorbeeld het dilemma van samengestelde overstromingen). Het risico is dus laagfrequent, maar heeft een grote impact.

Bovendien vereist deze strategie snelle reacties op veranderingen in de haveninfrastructuur, waaronder wijzigingen in scheepvaartroutes en aanpassingen in de havenindeling, om het concurrentievermogen van de haven van Rotterdam te waarborgen. Doordat scheepvaartroutes, scheepsgrootte en logistieke patronen beperkt worden, moet de haven voortdurend haar indeling, functies en partnerschappen aanpassen om wereldwijd relevant te blijven. Strategische wendbaarheid wordt een economische noodzaak, geen optie. Regelmatig overleg met belangrijke belanghebbenden (spelers uit de sector, lokale overheid, milieuorganisaties) is nodig om afwegingen te maken en de voordelen van zowel open als gesloten watersystemen te optimaliseren. Het gesloten systeem is echter afhankelijk van structurele coördinatie door een beperkte groep (havenautoriteit, nationale instanties, grote industrie), en van sociale actoren en lokale gemeenschappen wordt verwacht dat ze vooral reactief blijven in plaats van coproduceren of veerkrachtig te zijn.

> "De sterke afhankelijkheid van gecentraliseerde systemen zorgt voor stabiliteit onder normale omstandigheden. Het verhoogt echter het risico in geval van verstoringen of systeemstoringen."

Ten slotte observeren we dat het systeem een duidelijke functionele scheiding van de stad, de haven en het landschap afdwingt. Deze duidelijkheid ondersteunt de structurele voordelen van overstromingsrisico's, maar vermindert de adaptieve overlap tussen de systemen.

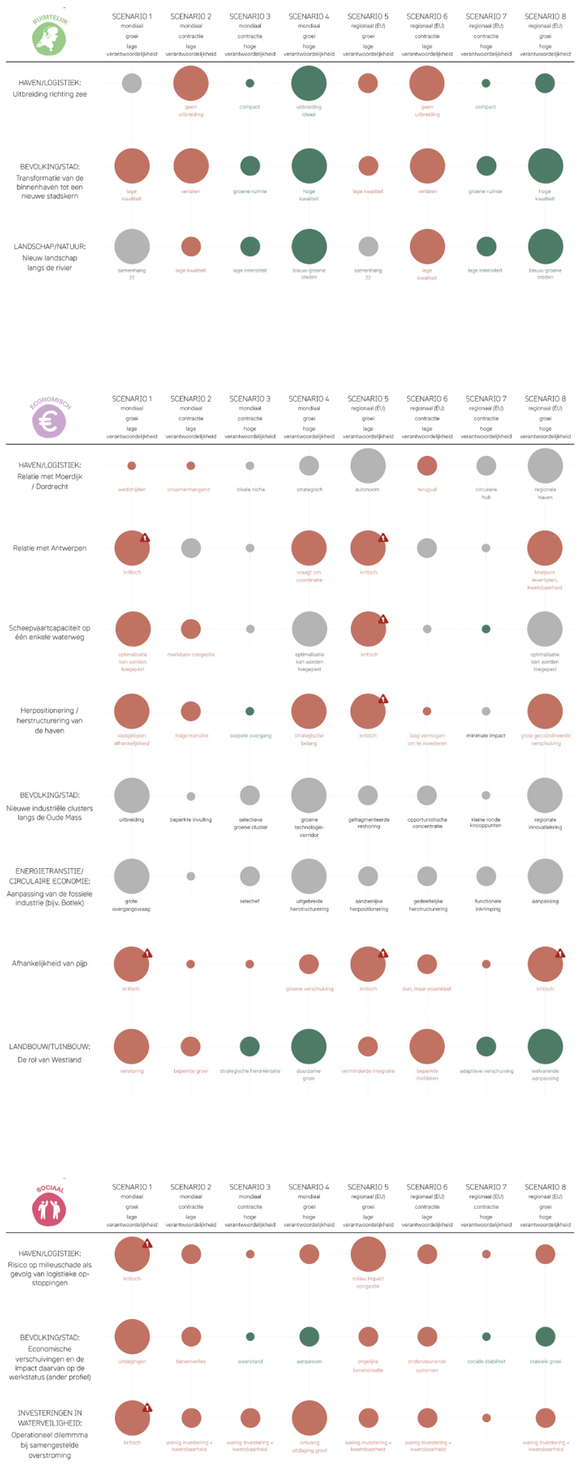
Estuariene strategie

Eén van de voorwaarden van de estuariene strategie is dat veerkracht voornamelijk sociaal wordt gecreëerd en niet zozeer middels technische kunstwerken. Risico's worden ruimtelijk en sociaal verdeeld door middel van buffers, adaptief landgebruik en nature-based solutions. De prestaties van het waterveiligheidssysteem zijn minder afhankelijk van technische capaciteit en veel meer van de kwaliteit van het bestuur, sociale verantwoordelijkheid en coördinatie op verschillende niveaus. Waar de sociale cohesie en institutionele capaciteit groot zijn, genereren open systemen veerkrachtige, robuuste landschappen. Waar deze zwak zijn, kunnen in een open systeem ongelijkheid, fragmentatie en conflicten over ruimte en water versterken. Daarom moet het bestuur breed zijn, met inclusie van actoren als bewoners, boeren, industrieën en regionale autoriteiten op meerdere niveaus. Dit systeem kan falen of zwakt geleidelijk af als de coördinatie verzwakt.

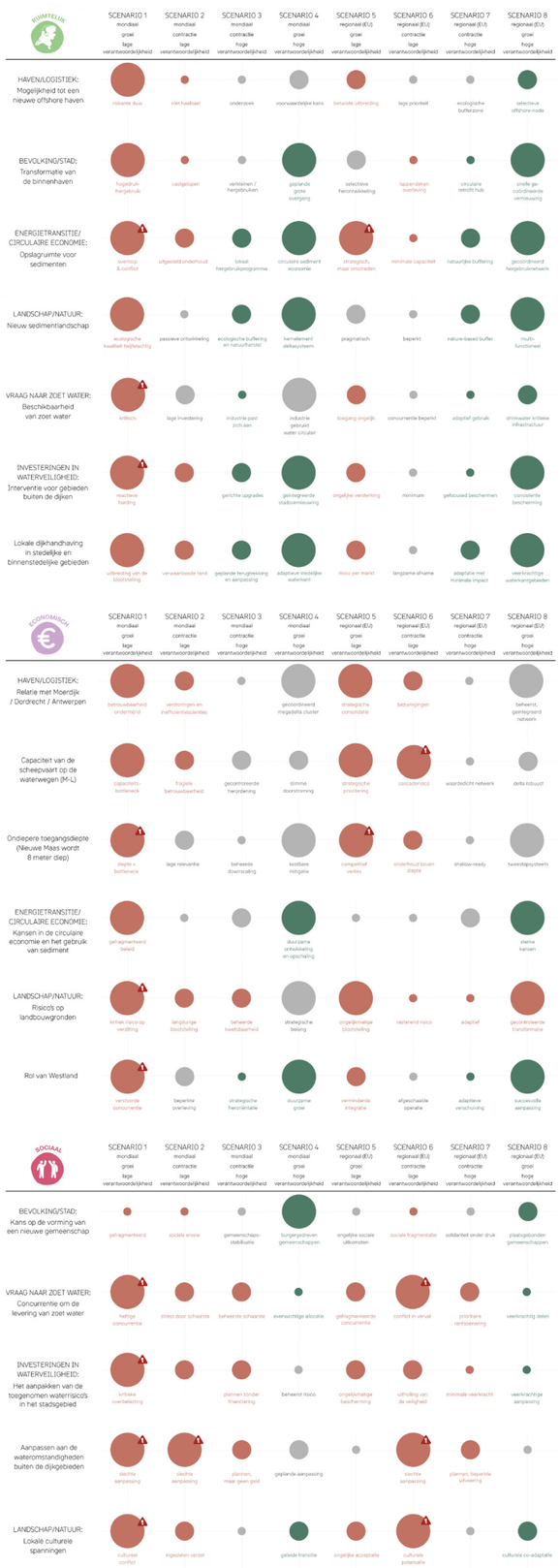
Deze strategie gaat uit van een trage, langdurige transitie van landschap, maatschappij en economie die sterk afhankelijk is van consistent beleid en maatschappelijk draagvlak. De haven, landbouw en stedelijke economie moeten allemaal meeveranderen – soms van karakter, soms van vorm en soms van plek. Dit geeft uitdagingen maar zeker ook kansen, zoals bijvoorbeeld de sedimenteconomie. Ook geeft de nieuwe focus aan de Nederlandse kunde van waterveiligheid en hoe deze integraal en innovatief kan samengaan met ecologische, economische en stedenbouwkundige ontwikkeling.

> "Waar de sociale cohesie en institutionele capaciteit groot zijn, genereren open systemen veerkrachtige, robuuste landschappen. Waar deze zwak zijn, kunnen ongelijkheid, fragmentatie en conflicten over ruimte en water versterken."

Ruimtelijke en economische maatregelen volgen zodra de sociale basis is gelegd. Sedimentdynamiek, verzilting en veranderende waterdieptes beperken de huidige grootschalige industriële controle, maar maken een evolutie mogelijk waarbij de economische activiteiten moeten worden afgestemd op ecologische processen in plaats van deze te overschaduwen. Omdat het risico verspreid is over landschappen, buffers en lokale interventies, leidt dit tot voortdurende onderhandelingen over ruimte, water en prioriteiten. Er wordt ook ruimtelijke concurrentie verwacht vanwege de schaarste aan grond.



Polderstrategie



Estuariene strategie

Conclusie ruimtelijke-economische-maatschappelijke implicaties (PosadMaxwan).

Verschillende toekomstscenario's in één oogopslag

Niet alleen de economisch groei bepaalt de veerkracht van een gebied. Scenario's met groei maar weinig sociale verantwoordelijkheid leiden herhaaldelijk tot ongelijke bescherming, gefragmenteerde aanpassing en toenemende conflicten, vooral in buitendijks gebied en bij concurrentie om zoetwater. Ongecoördineerde groei accelereert en verergert blootstelling.

Maatschappelijke verantwoordelijkheid is de belangrijkste multiplier. Scenario's met een hoge verantwoordelijkheid verminderen consequent de risico-intensiteit, zelfs bij economische contractie. Ze maken collectieve investeringen, gedeelde aanpassingsstrategieën en gemeenschapsgerichte reacties mogelijk die beter presteren dan puur technische oplossingen.

Regionaal bestuur is belangrijker dan schaal van samenwerking. Regionale (EU-georiënteerde) scenario's met coördinatie presteren beter dan mondiale scenario's zonder coördinatie. Dit is vooral zichtbaar in de concurrentie om zoetwater, aanpassing van buitendijks gebied en gemeenschapsvorming: nabijheid maakt onderhandeling, afstemming en leren van elkaar mogelijk.

Samen laten de scenario's zien dat veerkracht voortkomt uit kwaliteit van het bestuur, niet uit economische volume of technische ambitie. Systemen falen waar de coördinatie wegvalt, niet waar het water het snelst stijgt.

"Samen laten de scenario's zien dat veerkracht voortkomt uit kwaliteit van het bestuur, niet uit economisch volume of technische ambitie."

Foto: Jannes Linders, uit de serie 'Tussen stad en zee'.

5 Adaptatiepaden en sturingsmiddelen PosadMaxwan

5. 1 Adaptatiepaden
5. 2 Reflectie op sturingsmiddelen

5.1 Adaptatiepaden

Op de volgende pagina's worden adaptatiepadenkaarten presenteerd die aansluiten bij (het realiseren van) de twee uitgewerkte waterveiligheidstrategieën. Dit wordt twee maal gedaan: de eerste versie richt zich uitsluitend op waterstrategische ingrepen, zoals het verhogen en versterken van dijken, het vervangen van stormvloedkeringen, het bouwen van sluizen en het herdefiniëren van oevers. In de praktijk ontvouwt adaptatie zich echter als een complex en langdurig proces, dat verweven is met sociale en economische ontwikkelingen.

De tweede versie van de adaptatiepadenkaart bouwt voort op het eerste, maar maakt deze bredere sociale en economische complexiteit inzichtelijk.

Waterstrategische ingrepen en kantelpunten

Binnen het huidige waterveiligheidskader wordt de levensduur van grootschalige (waterveiligheids)infrastructuur als geldig beschouwd tot ongeveer 2070. De alternatieve strategieën die binnen dit ontwerpend onderzoek zijn ontwikkeld, reiken verder dan deze horizon en verkennen systeemveranderingen en strategische keuzes op de lange termijn.

De estuariene strategie is sterk afhankelijk van langzame, grootschalige landschapsprocessen. Daardoor is het in de praktijk niet realistisch om, nadat een andere strategie is gekozen, later alsnog over te stappen op deze strategie. Omgekeerd is het technisch wel mogelijk om van een open strategie over te schakelen naar een gesloten waterstrategie, aangezien deze in grotere mate leunt op compacte, technisch-constructieve ingrepen die in een relatief kortere tijd gerealiseerd kunnen worden. Een dergelijke (eerst open, dan gesloten) overstap betekent echter een harde en abrupte omslag die nationale coördinatie en een aanzienlijke dubbele investering in waterveiligheidsinfrastructuur vereist. Dit kantelpunt wordt bereikt wanneer de open strategie leidt (of dreigt te leiden) tot frequente overstromingen van grote stedelijke gebieden. Als steden hier onvoldoende op zijn voorbereid, wordt de sociale en economische schade groter dan de baten van het in stand houden van de open zeeverbinding.

Reflectie op adaptatiepaden

Adaptatiepaden worden veelal gepresenteerd vanuit enkel het perspectief van waterveiligheid. In deze studie wordt dit perspectief verbreed door ook de sociale randvoorwaarden en economische kantelpuntente betrekken die voortkomen uit de waterstrategieën. In deze versie van de kaart worden de adaptatiepaden weergegeven met blauwe lijnen. De rozegekleurde vlakken staan voor sociale randvoorwaarden en vereisten, terwijl oranje de economische en havengerelateerde opgaven symboliseert.

Zoals eerder geconcludeerd, heeft de polderstrategie een grote impact op havenactiviteiten en leidt zij tot aanzienlijke beperkingen in het functioneren van de infrastructuur. De economische transformatie die hiermee gepaard gaat, moet worden gezien als een complex, multi-actor en langdurig proces. Economische veranderingen – met name in havenfuncties, logistiek en industrie – kunnen niet snel of unilateraal worden doorgevoerd. Zij worden vaak ingekaderd door langlopende contracten en vereisen langdurige afstemming tussen overheden, marktpartijen en de samenleving als geheel, over een tijdsbestek van decennia.

Daartegenover staat dat een estuariene strategie een veel omvangrijkere sociale transitie, aanpassing en maatschappelijke acceptatie vraagt. Deze strategie vereist talrijke lokale ingrepen die directe invloed hebben op zowel particulier eigendom als economische activiteiten, in landbouwgebieden én in hoog stedelijke omgevingen. Daarnaast impliceert zij een grootschalige transformatie van de gebouwde omgeving, waarvoor actief draagvlak en medewerking van individuele eigenaren noodzakelijk is. Het vergroten van het bewustzijn over waterveiligheid en het versterken van het gevoel van verantwoordelijkheid vergen veel tijd en dienen lang voor de realisatie van fysieke ingrepen te starten. Een cruciaal onderdeel van deze strategie is de aanleg van een nieuw zoetwatersysteem voor Voorne-Putten en de haven. Indien dit systeem faalt, komen zowel de havengebonden bedrijvigheid als de landbouwactiviteiten in Voorne-Putten ernstig onder druk te staan.

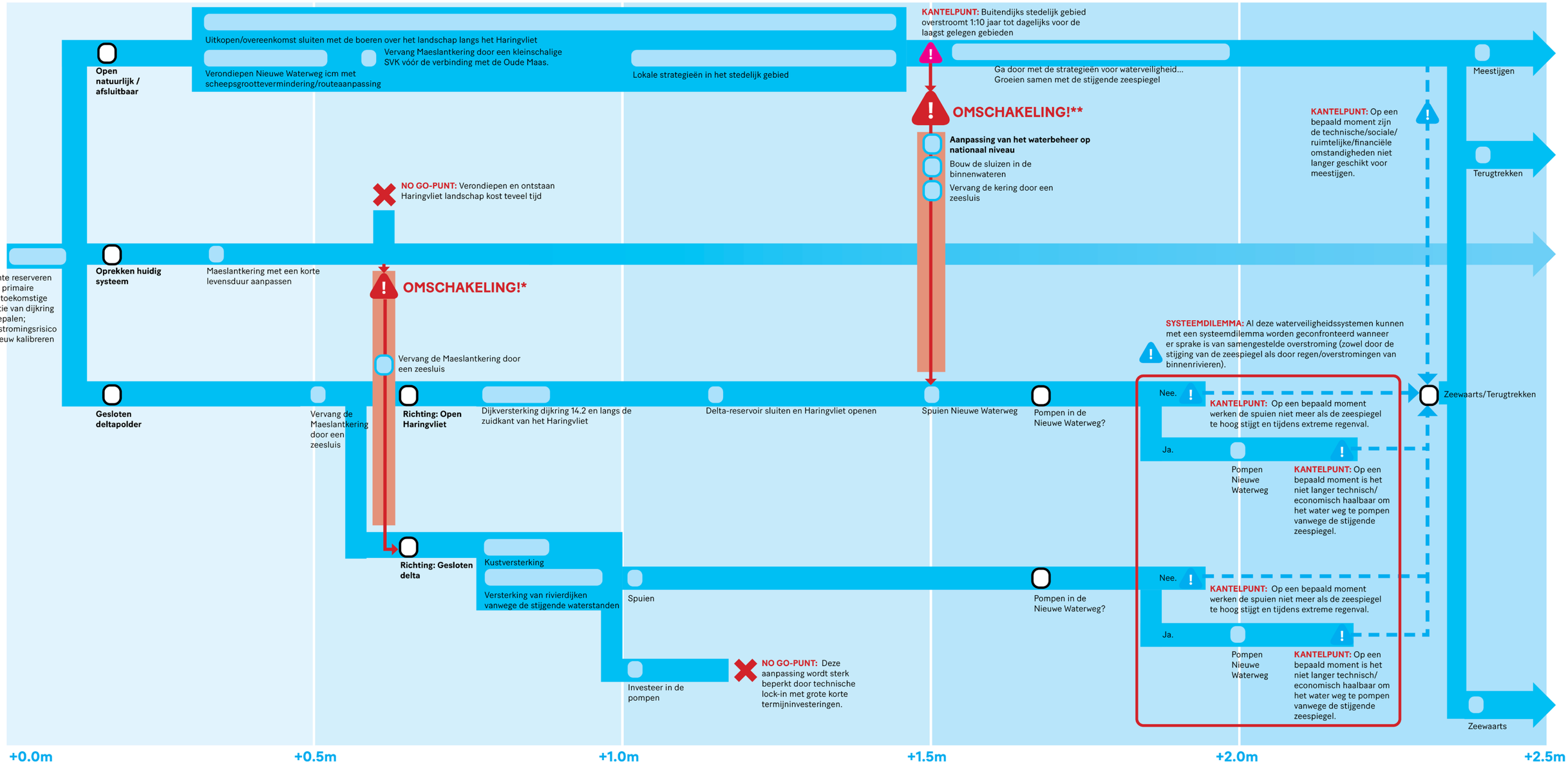
Het diagram toont dat de waterstrategieën zich ontwikkelen met een andere intensiteit en tijdshorizon. Een gesloten systeem als de polderstrategie concentreert omvangrijke infrastructurele opgaven in een relatief korte periode, terwijl de verkende strategie voor een open systeem zich geleidelijk ontwikkelt, waarbij de opgaven over een langere periode en over de gehele samenleving worden verspreid.

De (on)vermijdelijkheid van abrupte overgangen

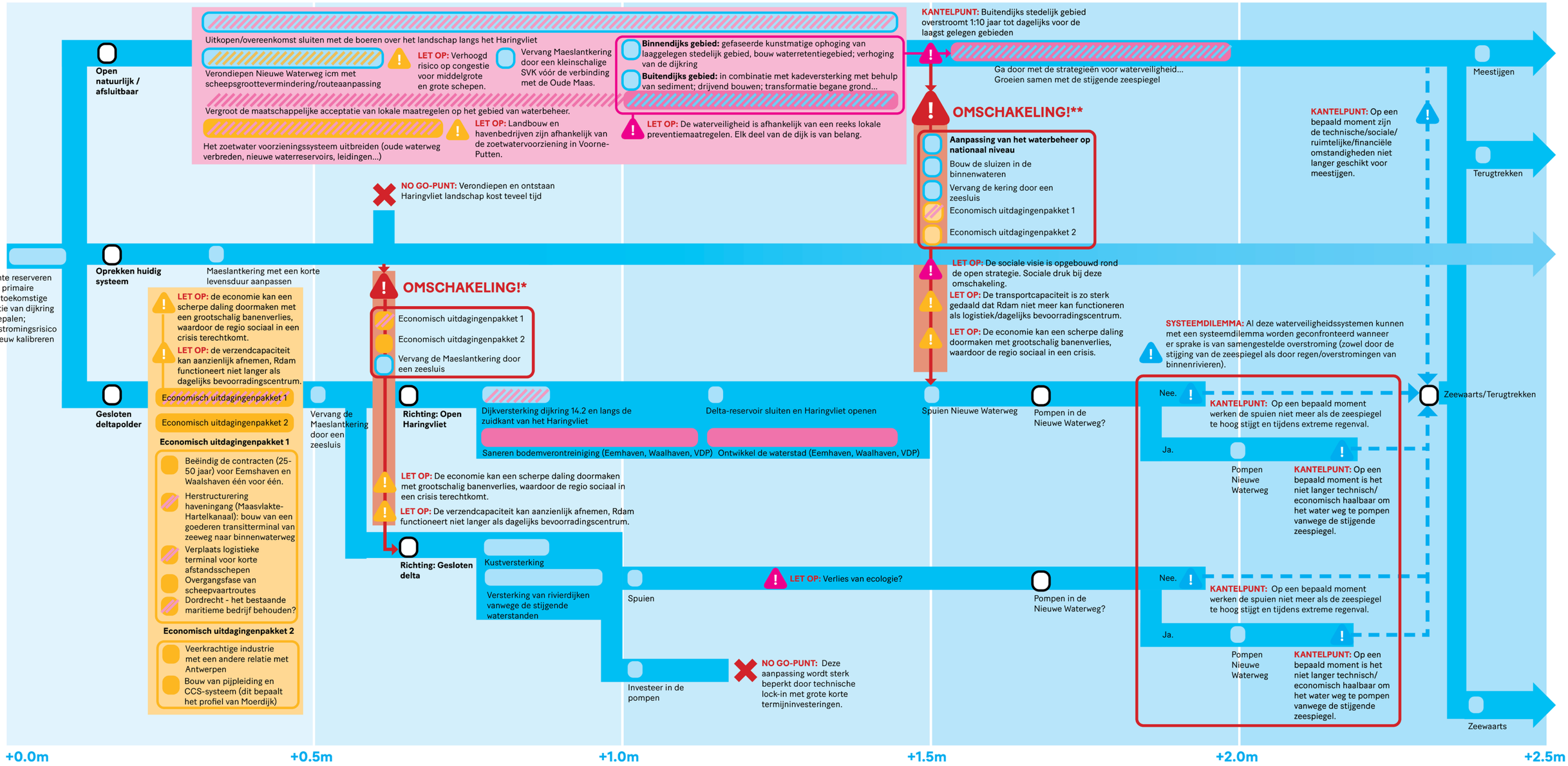
Een scherpe en ontwrichtende omslag blijft altijd een laatste optie wanneer het watersysteem – door onvermijdelijke klimaatcrises – gedwongen wordt over te schakelen van een open naar een gesloten configuratie. Zulke situaties kunnen crises juist verergeren doordat samenleving en infrastructuur onvoldoende zijn voorbereid, terwijl grootschalige bouw- en systeemingrepen al in gang zijn gezet. Economische transitiepakketten zullen in dit scenario om aanzienlijke offers vragen omdat waterveiligheid geen ruimte meer laat voor geleidelijke aanpassing.

Gezien het feit dat de discussie en besluitvorming rond Maasvlakte 2 bijna twee decennia in beslag nam (van begin jaren negentig tot 2008), terwijl de daadwerkelijke bouw slechts ongeveer vijf jaar duurde, wordt duidelijk dat vroege, brede en inclusieve besluitvorming cruciaal is. Alleen door tijdig het debat te voeren kan de regio zich voorbereiden op meerdere mogelijke toekomsten.

Daarbij moet ook worden erkend dat een abrupte koerswijziging diepe maatschappelijke gevolgen kan hebben. Wanneer men gedurende lange tijd – via sociale en educatieve trajecten – is gestimuleerd om te geloven in een open strategie, en op basis daarvan al persoonlijke inspanningen of concessies hebben gedaan, kan een plotselinge ommezwaai leiden tot verlies van vertrouwen in de overheid. Het herstellen van dat vertrouwen vormt op zichzelf een grote opgave.



Adaptatiepadenkaart behorend bij de verkende waterstrategieën (PosadMaxwan, gebaseerd op H+N+S Landschapsarchitecten).



Adaptatiepadenkaart behorend bij de verkende waterstrategieën inclusief sociaal-economische uitdagingen (PosadMaxwan, gebaseerd op H+N+S Landschapsarchitecten).



Wijnhaven, Dordrecht. Foto: Gemeente Dordrecht.

5. 2 Reflectie op sturingsmiddelen

Wil Nederland de komende honderd jaar het hoofd boven water houden – letterlijk én economisch – dan is het van belang dat het sociaal-maatschappelijk aspect niet ondergesneeuwd raakt, maar dat ontwikkeling in balans plaatsvindt: rechtvaardig, gezond en inclusief. Als dat niet gebeurt, bestaat een vergroot risico op verdere maatschappelijke polarisatie. Dit is een enorme uitdaging in een wereld die een stuk minder zeker, voorspelbaar en vertrouwd is geworden.

Wat betreft aanpassing op de gevolgen van klimaat-verandering zijn enorme investeringen nodig, alsook continuïteit in beleid en uitvoering en de juiste economische prikkels – een enorme sociale inspanning. Water governance is geen sectorale aangelegenheid meer. Tegelijkertijd is een blijvende Nederlandse diplomatische inspanning noodzakelijk om de klimaatverandering zo veel mogelijk af te remmen. De vraag bij de voorliggende keuzes is hierbij: geven we onszelf zoveel mogelijk tijd voor de uitvoer van de adaptatieopgave, inclusief de gelegenheid om te experimenteren en te leren, of rekken we de levensduur van het huidige systeem zo ver op dat we onszelf dwingen om in de toekomst moeilijke keuzes snel te maken?

Wat betreft toekomstige welvaart is het noodzakelijk om in te zetten op innovatie en het toepassen van kennis, zodat dit welvaart en werkgelegenheid in Nederland genereert. Ook dit vereist de inzet van de gehele samenleving: overheid, onderwijs, markt én burgers. Hierbij bestaan de volgende bottlenecks (Rapport Wennink, 2025):

- Regelgeving die een patroon volgt van te laat en te reactief handelen.
- Onderwijskwaliteit en het aantrekken van talent.
- Fysieke infrastructuur die een barrière vormt voor verduurzaming (zoals netcongestie).
- Bestuurscultuur waarin departementale verkokering voorkomt dat obstakels in samenhang worden opgepakt – er wordt veel langs elkaar gewerkt en processen verlopen traag.

De wereld om ons heen verandert en wij moeten meeveranderen – en dan het liefst proactief met keuzemogelijkheden in plaats van reactief en noodgedwongen. Rijnmond-Drechtsteden is de plek waar governance faalt als het niet integraal wordt aangepakt: de havenfunctie van (inter)nationaal belang, de Maeslantkering, rivierafvoer, extreme buien, verzilting, bodemdaling, verstedelijking, vitale infrastructuur – alles in één badkuip. Zowel waterveiligheid en klimaatadapatatie als het sturen op toekomstige welvaart vergen op zeer lange termijn continuïteit in financiering en in politieke en maatschappelijke besluitvorming en daadkracht. Het organiseren en verankeren hiervan – zodat het de politieke waan van de dag overstijgt – vormen grote uitdagingen. Daarnaast staan met de twee uitgewerkte waterveiligheidsstrategieën twee heel verschillende watersysteem-logica's naast elkaar. Governance moet in staat zijn om beide logica's aan te kunnen en tijdig te kunnen schakelen.

De resulterende complexiteit van het sturen van deze factoren vraagt bestuurstechnisch om een andere aanpak dan gemiddeld geldt in Nederland. Wat hierbij op bestuurlijk vlak nodig is, is het maken van de regio Rijnmond-Drechtsteden van een 'knoop' tot een 'regiegebied'. Hiertoe enkele aanbevelingen:

- Eén regioregisseur met een echte opdracht en mandaat: Delta Rijnmond–Drechtsteden Regie die Rijk/RWS, waterschappen, provincie(s), gemeenten, Veiligheidsregio, Havenbedrijf en vitale netbeheerders bindt aan één adaptatiepadenkaart en investeringsagenda.
- De Maeslantkering als 'systeemrisico' behandelen, niet als objectbeheer. Bij versnelde ZSS kan de sluitfrequentie richting tientallen keren per jaar gaan (Deltares rapporteert o.a. ~30/jaar bij +1,5 m) en dat raakt zowel haven als rivierafvoer (en dus binnenlands overstromingsrisico).
- De belangen van het havencluster expliciet in de adaptatiepadenkaart: niet 'haveneconomie versus veiligheid', maar: welke havencapaciteit wil je onder welke zeespiegelscenario's, tegen welke maatschappelijke kosten, en met welke alternatieven (ruimtelijk, logistiek, energiesysteem). De toekomstvisie van de haven moet binnen nationale strategie passen en vice versa – en dit moet in dialoog bij elkaar komen, met duidelijke, volledige en periodieke afweging van kosten en baten voor de maatschappij.
- Ruimtelijke keuzes in het gebied koppelen aan 'systeemopgaven': elke groei- of transformatiebeslissing moet aantoonbaar aansluiten op waterberging, evacuatie, zoetwaterstrategie en energienet.

No-regret acties die nu al bestuurlijk gestart kunnen worden in het DPRD:

- 'Sponsnorm' voor de hele verstedelijkte delta: regenwateropvang/buffering als standaard (straten, pleinen, bedrijventerreinen), omdat dit al bij 1 m ZSS én bij huidige piekbuien urgent is.
- Eén regionaal evacuatie- en schuilconcept (verticale evacuatie waar nodig) gekoppeld aan ruimtelijke vergunningverlening.
- Sediment als strategische grondstof: organiseer 'beneficial use of dredged sediment' als gezamenlijk programma met internationale kennisuitwisseling.
- Zoet-zout regie: plan voor doorspoelcapaciteit, alternatieve drinkwaterproductie en bijbehorende energie-implicaties.
- Eén gedeelde databasis voor de regio (voor alle overlegtafels dezelfde kaarten, triggers, besluiten).

Een interessante kans zowel qua sturing als qua investering én het maatschappelijk narratief is de koppeling tussen het sturen op toekomstige welvaart en de waterveiligheid en klimaatadaptatie. Hier ligt in Nederland al een goede basis voor (ook vanuit internationale reputatie), dat, onder bewust bewind, een hernieuwde motor zou kunnen vormen voor economische ontwikkeling, kennisontwikkeling (en kennisdeling) en innovatie.

"De waterstrategieën ontwikkelen zich met een andere intensiteit en tijdshorizon."



Foto: Jannes Linders, uit de serie 'Tussen stad en zee'.

6 Tot slot en een startschot van een nieuw begin
Ateliermeesters

6. 1 Algemene conclusies
6. 2 Onderzoeksprogramma
6. 3 Onderzoeksvragen en onderwerpen van nader ontwerpend onderzoek
6. 4 Organisatie

6 Tot slot en een startschot van een nieuw begin

6.1 Algemene conclusies

Het is geen vergezochte metafoor als we het westen en noorden van ons land opvatten als een reusachtige watermachine. Een prothese die ons in staat stelt onder de zeespiegel te leven, te werken te boeren en te wonen. Deze kunstmatige situatie heeft tot op heden zo goed gewerkt dat de meeste Nederlanders zich van het bestaan niet bewust zijn en zich veilig voelen. Soms wordt het even concreet en wordt er wat gemopperd over zaken als dijkversterking als het bijhouden van onze prothese de dagelijkse leefomgeving raakt. Opwarming van de planeet en de daaruit volgende stijging van de zeespiegel, veranderingen in de afvoer van de rivieren en extreme meteorologische verschijnselen noodzaken tot een ingrijpende opknapbeurt van onze prothese.

Ons onderzoek laat zien dat beide toekomststrategieën uitvoerbaar zijn, voor de lange termijn waterveiligheid kunnen bieden, maar een wezenlijk verschillende waarde en 'prijskaartje' hebben. Omdat water en bodem (in zijn gedaante als slib) inderdaad sturend zijn in onze regio horen bij de beide denkrichtingen ook wezenlijk verschillende ruimtelijke ordeningsperspectieven. Kort getypeerd:

Polder:
Een perspectief met een overzichtelijke waterveiligheidsstrategie in het verlengde van onze waterbouwtraditie die - op termijn - een afscheid van de open haven impliceert.

- Havenbeeld: vrij ingrijpende verbouwing van de havenorganisatie. Inschikken van de havenbelangen. Verslechteren van de positie van de maritieme maakindustrie rond de Drechtsteden.
- Stadsbeeld: stedenbouwkundige mogelijkheden voor direct contact met zoetwater, buitendijks Rotterdam en Dordrecht veilig.
- Natuurbeeld: Uiteindelijk door de afsluiting van het getijde, een aquatisch milieutype zoals we dat wel kennen, maar wel een lange overgangstijd van brak naar zoet.

Estuarien:
Een perspectief met een (ultra) lange termijnstrategie die om vernieuwing van het waterbouwkundige repertoire vraagt en – uitgesmeerd over een lange tijd - een strategische terugtrekking impliceert ten koste van vooral landbouwgrond. Daarmee wordt tijd en ruimte gekocht om veiligheid tegen lagere kosten te realiseren.

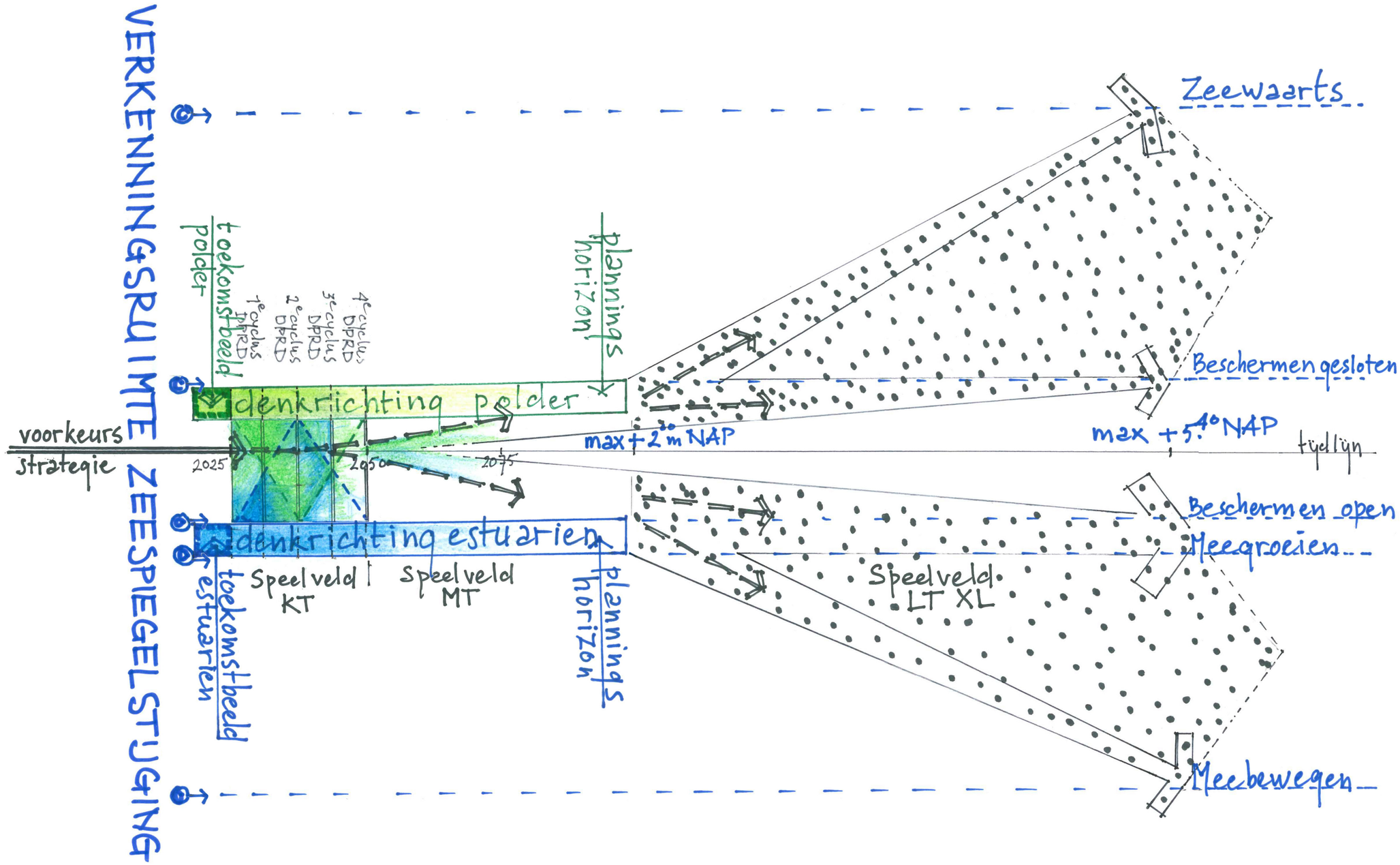
- Havenbeeld: Open havenverbinding blijft, zij het met een geleidelijk verondiepen van de Nieuwe Waterweg die een - eveneens geleidelijke - reorganisatie van de haven vergt. Havencluster, inclusief maritieme maaksector rond de Drechtsteden blijven verbonden.
- Stadsbeeld: lokale maatwerkoplossingen zorgen voor gedifferentieerd stedelijke milieus. Plaatselijk noodzakelijke ophogingen zijn ingrijpend en gaan hand in hand met timing. Gebiedsontwikkeling voor gevorderden.
- Natuurbeeld: systeemherstel naar een robuuste estuariene natuur die niet als een kasplantje hoeft te worden beschermd, maar uiteindelijk óns beschermd. Natuurtechniek is civiele techniek voor gevorderden.

Als we door de oogharen naar de oogst van de drie ontwerpende onderzoeken kijken, die elk vanuit hun eigen invalshoek deze verre toekomsten hebben proberen te verkennen, dan is duidelijk dat de strategische beslissingen in waterveiligheid, ruimtelijke ordening en havenorganisatie sterk onderling samenhangen. Beslissingen in elk van deze drie domeinen werpen hun schaduwen ver vooruit. Maar ons onderzoek wijst ook uit dat in deze DPRD-beleidsperiode nog geen onomkeerbare besluiten hoeven te worden genomen die voor een lock-in naar één van beide richtingen zou resulteren.

In het diagram voor de regionale verkenningsruimte voor adaptatie aan zeespiegelstijging (volgende pagina), wordt onderscheid gemaakt in drie tijdsperioden; de korte termijn (KT), de middellange termijn (MT) en de lange termijn (LT). De opdracht voor dit ontwerpend onderzoek is primair gericht op het ontwikkelen van lange termijnperspectieven voor deze regio, waarbij er dan ook tevens sprake is van twee meter zeespiegelstijging ten opzichte van de huidige situatie. In het schema zijn de twee langetermijnperspectieven weergegeven als illustratie van de planningshorizon van de denkrichtingen 'Polder' en 'Estuarien'. Deze beide perspectieven vormen de kanteltrajecten tussen de extreem lange termijn aan de rechterzijde van het schema en de korte- en middellange termijn aan de linkerzijde.

Voor de korte termijn lijkt een onderzoeksprogramma urgent gericht op een nadere uitwerking van beide denkrichtingen en mogelijke slimme combinaties op onderdelen. De korte termijn is weer op te delen in vier (of vijf) cycli die samenvallen met de actualisatierondes van het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, waarbij het accent bij de eerste ronde zou kunnen liggen op de nadere uitwerkingen van de denkrichtingen en bij de latere rondes meer op de optimalisatie van combinaties en het voorsorteren op de echte keuzemomenten. Die worden voorzien in het speelveld van de middellange termijn waarbij zowel het einde van de levensduur van de Maeslantkering zich aandient alsook knopen moeten worden doorgehakt over het toekomstperspectief voor het buitendijks gebied en de aanpak van dijken.

In de vorige hoofdstukken hebben de drie bureaus elk hun conclusies en aanbevelingen geformuleerd. Dit hoofdstuk trekt een aantal algemene conclusies. De volgende secties gaan nader in op suggesties voor een toekomstig onderzoeksprogramma, de onderzoeksvragen en onderwerpen voor nader ontwerpend onderzoek die daarbij zouden horen, en suggesties voor de organisatie van een dergelijk programma.



Diagrammatische weergave van de verkenningsruimte voor adaptatie aan zeespiegelstijging voor de regio Rijnmond-Drechtsteden: op de verticale as een spectrum aan denkrichtingen en op de horizontale as tijd in meters zeespiegelstijging; de Voorkeursstrategie en bifurcaties op de korte, middellange en lange termijn en daarin gesitueerd de denkrichtingen Polder en Estuarien (Ateliermeesters; beeld: Lodewijk van Nieuwenhuijze).

6. 2 Onderzoeksprogramma

Dit wordt een zware paragraaf voor mensen die zich ergeren aan rapporten waarin de onderzoekers altijd weer nader onderzoek aanbevelen. We kunnen er niet omheen. Sterker nog, wij raden zélf het opzetten van een heel onderzoeksprogramma aan. Dat er nog geen definitieve keuzes hoeven te worden gemaakt, betekent niet dat er achterovergeleund kan worden; integendeel. De komende DPRD-cyclus – en mogelijk zelfs meerdere cycli – zou naar ons oordeel moeten worden benut voor het opzetten en uitvoeren van een regionaal toegespitst, langlopend onderzoeksprogramma. Zoals wij het nu zien, moeten de regionale partners in het Gebiedsoverleg die rol pakken. Taken als opdrachtverlening, aansturing, voortgangscontrole, het toepassen van de onderzoeksresultaten en voorstellen voor een investeringsagenda kunnen door het Programmateam worden verricht.

Ontwerpend onderzoek en het iteratief rekenen en tekenen zijn, zoals in de inleiding al betoogd, een manier om complexe, onduidelijk begrensde problemen aan te pakken. Zoals voormalig watergezant Ovink naar aanleiding van een eerdere versie van dit rapport opmerkte: 'Ruimtelijke scenario's vragen een continue heen-en-weer schakelen tussen schalen en tussen oorzaken, systemen en interventies, met hun verschillende afhankelijkheden en relaties met actoren en netwerken.'

Er bestaan voor dit type problemen eigenlijk geen eenduidige oplossingen. De logica van inductie of deductie leidt ons niet uit de mist. Met abductie wordt het probleem 'ontvoerd' naar een vrije ruimte – d.w.z. een niche waar zonder al te veel last en ruggespraak vrij gestudeerd kan worden – waar een 'voorlopig goed genoeg' antwoord wordt geformuleerd. Goed genoeg om eerste beslissingen te nemen en/of vervolg (kennis)vragen te formuleren. Evaluatie van de effecten van dat handelen of het voortschrijdend inzicht uit dat onderzoek worden als input in een nieuwe ronde gebruikt om tot een nieuwe - weer voorlopige - hypothese te komen. En zo nodig wordt dit proces nog een keer of wat herhaald. Deze wijze van onderzoek stelt je in staat om de opgave en het probleem beter te definiëren. Het is nooit in één klap raak. Een soort intelligent voorwaarts struikelen is misschien het hoogst bereikbare bij dit soort zinderend complexe kwesties.

Driemaal werken in dialoog met het systeem

Omslachtig? Dat valt wel mee. Als we een beetje uitzoomen, zien we door de oogharen dat onze waterhuishoudkundige organisatie met haar protocollen van toetsen, evalueren en handreikingen ook met dergelijke herhalingen werkt, zij het met een meer vooropgestelde orde in het programma. Nog verder uitgezoomd is de omgang met onze delta misschien een nog betere analogie. Het kan beschreven worden als een lange geschiedenis van iteraties tussen onderzoek-interventies-evaluatie-onderzoek-interventies – enzovoort. De pionier op het raakvlak tussen civiele techniek en ecologie, de directeur van de Deltadienst Henk Saeijs, noemde dit iteratieve proces 'werken in dialoog met het systeem'.

Wij zouden daaraan toe willen voegen 'werken in dialoog met het sociale systeem' want in beide denkrichtingen is het democratische devies: we doen het samen of we doen het niet. We halen hier graag de uitspraak van de Deltacommissaris, Co Verdaas, aan die het op het Deltacongres van 2025 zei: "Als we het willen doen, dan kunnen we dit – maar alleen als we samenwerken. Overheid, wetenschap en samenleving moeten als team werken en elkaar goed verstaan om gezamenlijk grote dingen te bereiken." Draagvlak is nodig. Dat betekent dat de sociale legitimiteit bewaakt moet worden. Zonder rechtvaardigheid en inclusie gaan we richting polarisatie en instabiliteit en faalt het project.

Er is een derde ingewikkeld ecosysteem waarmee in dialoog gestuurd dient te worden. Dat is het systeem van bedrijven binnen het uitgestrekte havencomplex. Dit systeem is dermate complex, gelaagd en verbonden dat het een industriële ecologie wordt genoemd: via een myriade van materiële en logistieke verbindingen kan het als één geheel beschouwd worden. In de woorden van de toenmalige directeur van het Havenbedrijf Allard Castelijn in een interview met het VNO/NCW blad: "Het ecosysteem maakt de haven. Daar zit zoveel professionaliteit en kwaliteit, dat is ontzettend krachtig is en wat we moeten blijven koesteren."

> "Wij adviseren het vervolg-onderzoek naar waterveiligheid structureel te verbinden met onderzoek naar de sociaal-ruimtelijke toekomst van de metropoolregio en de ruimtelijke organisatie van het havencomplex."

Kortom, wat wij adviseren is het vervolgonderzoek naar de waterveiligheid structureel te verbinden met onderzoek naar de sociaal-ruimtelijke toekomst van deze metropoolregio alsook de ruimtelijke organisatie van het havencomplex, inclusief de transitieopgaven richting een post-fossiele en meer circulaire economie. Wij stellen voor vast te houden aan de vereenvoudiging tot twee – of drie, als men het oprekken van de voorkeursvariant zo wil noemen – families van waterhuishoudkundige strategieën en van daaruit het onderzoek te verbreden.

6. 3 Onderzoeksvragen en onderwerpen van nader ontwerpend onderzoek

"Als de nationale adaptatiepaden vergeleken kunnen worden met een soort metrokaart waarin duidelijk is wanneer welke afslagen in een gekozen waterstrategie nodig (of nog mogelijk) zijn, dan is wat het DPRD zou moeten toevoegen te vergelijken met het onderliggende buslijnennet."

Wij identificeren de onderstaande kennisleemten, onderzoeksvragen en onderwerpen voor nader ontwerponderzoek uit de drie IABR-studies en de discussies bij de verschillende werksessies van de IABR. Dit is geen complete of gelimiteerde lijst – er zullen ongetwijfeld uit de reviews van dit rapport en nagesprekken nog verschillende suggesties voor het vervolgprogramma voortkomen.

Algemeen

- Goed bewegwijzerde adaptatiepaden voor de regio:
  De misschien wel belangrijkste, maar ook meest ingewikkelde puzzel, is het verbeteren van inzicht in adaptatiepaden van de regio. Hoe lang kunnen keuzes worden uitgesteld? Wanneer moeten welke beslissingen genomen worden? Als de nationale adaptatiepaden vergeleken kunnen worden met een soort metrokaart waarin duidelijk is wanneer welke afslagen in een gekozen waterstrategie nodig (of nog mogelijk) zijn, dan is wat DPRD zou moeten toevoegen te vergelijken met het onderliggende buslijnennet. Sommige haltes zullen samenvallen met metrostations, maar het buslijnennet is veel fijner vertakt. Er zijn talrijke eigen haltes, bifurcatiepunten, eindstations et cetera. Het is ingewikkeld omdat mitigatie-maatregelen (zoals de energietransitie van de economie en de haven) interactie hebben met de adaptatie-maatregelen voor de lange termijn die - zoals geschetst - in twee koersen kunnen worden gedacht. Soms zullen ze elkaar versterken en soms lelijk voor de voeten lopen.

  De complexiteit wordt nog verhoogd doordat rekening moet worden gehouden met:
  - De functionele levensduur van de Maeslandkering.
  - Het incorporeren van 'beslistijden', 'aanrijtijden' en 'uitvoeringstijden' van de verschillende interventies (soms in decennia te meten).
  - Het waar mogelijk synchroniseren van adaptatie- en mitigatiemaatregelen.
  - Het is sleutelen aan een draaiende motor: de interventies moeten plaatsvinden met het minimaliseren van verstoring van bedrijfs- en logistieke processen
  - waarvoor schuifruimte gevonden moet worden die weer moet worden ingepland.

  Hieraan koppelen we onder andere deze vragen:
  - Wat zijn no-regret maatregelen die al eerder genomen kunnen worden?
  - Wat zijn de raakvlakken tussen korte termijn projecten en langetermijnstrategieën? Dit om de verbinding met de stakeholders die zich vooral op de korte termijn richten, sterk te houden.
  - Wanneer zouden er planologische reserveringen moeten worden gedaan en/of grondposities worden ingenomen?

- Preciseren en timen van de investeringsbehoeften:
  Alhoewel het HKV-rapport (2025) al een eerste indicatie geeft van de noodzakelijke investeringen per waterstrategie is het aan de hand van het lange termijn onderzoek mogelijk om nog wat preciezere ramingen uit te voeren en de investeringsbehoefte ook in tijd en naar investeerders (publieke, private) te specificeren.

  - HKV komt op een bedrag uit van ca € 25 miljard voor waterveiligheid-gerelateerde investeringen voor de periode 2025-2100. Om dit in perspectief te plaatsen: het is 10-12 x het budget van het programma 'Ruimte voor de Rivier' (€ 2,3 miljard over de periode 2006-2018) en 4-5 maal het budget van de Oosterscheldewerken (€6 miljard omgerekend naar huidige bedragen, tussen 1976-1987). De geraamde 25 miljard is nog exclusief de ruimtelijke aanpassingen en de genoemde verbouwing van het havencomplex en de investeringen in de stad en het landelijk gebied.
  - Deze bedragen worden uitgesmeerd over een lange periode van 75 jaar maar er zullen ongetwijfeld investeringspieken in voorkomen die nu al globaal op een tijdlijn gezet kunnen worden.

"Wij adviseren ook in de 'omgekeerde richting' te studeren, door sociaal-ruimtelijke modellen te onderzoeken die corresponderen met een 2,5–3,5 °C opgewarmde wereld en die – via *backcasting* – van adaptatiepaden te voorzien. Hoe ziet die samenleving er tegen die tijd uit, en welke behoeften zijn er dan?"

- Mixen en hybrides:
  De twee denklijnen Polder en Estuarien sluiten elkaar op onderdelen uit maar zijn, zoals gezegd, geen hermetische modellen. Er zijn ook verschillende mixen mogelijk. We bevelen aan om, na het tot klaarheid brengen van een aantal hieronder geformuleerde kennisvragen, een ontwerponderzoek te starten naar hybride modellen, hun plek in de adaptatiepaden en hun ruimtelijke implicaties. Daarbij kan ook de keur aan bijpassende sluitmiddelen en regelwerken op hun effectiviteit worden getoetst.

- Botsproeven:
  Wij adviseren ook in de 'omgekeerde richting' te studeren, door sociaal-ruimtelijke modellen te onderzoeken die corresponderen met een 2,5–3,5 °C opgewarmde wereld en die – via *backcasting* – van adaptatiepaden te voorzien. Hoe ziet die samenleving er tegen die tijd uit, en welke behoeften zijn er dan? Die veranderende samenleving, met die hoge temperaturen en geopolitieke transities, zal hoe dan ook van invloed zijn op hoe wie hier leven, hoe die economie draait en wat dat betekent voor de te kiezen scenario's van ons waterveiligheidsvraagstuk. De gevoeligheidsanalyses die PosadMaxwan heeft vervaardigd, kunnen voor dergelijke 'botsproeven' tussen de regio en een veranderde wereld een vertrekpunt zijn.

- Kennis met werk maken:
  Dichter bij huis: voor bebouwde buitendijkse gebieden (zoals in Rotterdam en Dordrecht) zijn er al problemen bij enkele decimeters zeespiegelstijging. Ook daarvoor zal een handelingsperspectief geboden moeten worden. Het is slim om de te nemen maatregelen als sociale en fysieke proeven op te vatten en te zorgen, de resultaten te monitoren zodat ze een rol spelen in de doorgaande kennisverwerving.

- Governance: navigatie in de complexiteit
  De ingrijpende verbouwingen spelen zich pas af op lange termijn. Omdat die zich wel tot in de haarvaten van onze maatschappij zullen manifesteren, moet het voorbereiden van onze samenleving op deze verandering vroeg beginnen.

  - Sociaalwetenschappelijk onderzoek naar transitieprocessen toegespitst op onze regio.
  - Welke vormen van governance horen hierbij, oftewel: hoe ingrijpend moeten onze bestaande instituties en besluitvormingstrajecten worden omgebouwd van 'Boekje A' naar 'Boekje B'? (van der Steen et al., 2025; zie Bijlage A, Sessie 5, p. 123). Overigens lijkt het regime van periodieke DPRD-herzieningen al redelijk in de buurt van 'Boekje B' te zitten.
  - Welke politieke articulatie zou passen bij dit handelen in onzekerheid?
  - Hoe houden we onze democratische verworvenheden overeind in de hobbelige weg die voor ons ligt en hoe kunnen die worden ingezet in het maatschappelijk gesprek?

Doorontwikkelen planconcept Polder
(nader ontwerpend onderzoek)

- De transitie van buitendijks gebied naar een binnendijkse wereld:
  De overgang naar een leven binnen de beschermende dijkring van de nieuw te vormen 'Polder' is heftig, maar ritselt van de stedenbouwkundige potentie. Wonen en leven in een directer contact met water en oevermilieus die de gebruiksmogelijkheden van het water spectaculair verruimen. Deze - meer Amsterdamse - milieus moeten nader worden uitgewerkt in de context van de Rotterdamse regio.

- Transitie van de keringszones:
  Datzelfde geldt voor de keringszones die dan geen delta-status meer hoeven te handhaven en in boezemkades zullen veranderen wat ook een nieuw woonmilieutype zou kunnen bieden.

- Integraal havenplan:
  De denkrichting Polder heeft zeer ingrijpende gevolgen voor de haven. Het afsluiten van de open verbinding naar zee door het plaatsen van een sluis waardoor een duidelijke scheiding tussen zee- en rivierzijde wordt geïntroduceerd. Als input voor het werk aan de adaptatiepaden (zie hierboven) of als vervolg op die studie is een plan voor de herordening haven noodzakelijk:

  - Situering van de sluizen (zeesluis of binnenvaartsluis) en de verschillende alternatieven.
  - Voorsorteren op relocatie van industrieën die aan diep vaarwater zijn gebonden.
  - Waar komen de grootschalige overslaglocatie(s)?
  - Hoeveel schuifruimte is waar en wanneer nodig?
  - Brengt dit planconcept de noodzaak voor een derde Maasvlakte met zich mee? En zo ja, kan het Delta21 valmeer daaraan dienstbaar zijn en worden gekoppeld?
  - Kan een dergelijk ruimtegebrek worden geadresseerd door een inbreiding van het havencomplex bij de Oude Maas?
  - Preciezere uitwerking van (de deeltaken van) deze complexe verbouwing in de tijd en met zicht op synchronisatie met afschrijvingstermijnen van bedrijfsonderdelen. Bij deze uitwerking in de tijd, aandacht voor het probleem van het sleutelen aan een draaiende motor: hoe moet de haven functioneren tijdens aanleg van sluizen (belangrijk voor volgorde van aanleg) en hoe de rivier moet kunnen blijven stromen (groot opstuwend effect zeker tijdens aanleg en later ook nog in gebruik).
  - Nader onderzoek naar de mogelijke veranderingen van scheepvaartroutes, intensiteiten, e.d.
  - Een economische effectrapportage naar de gevolgen voor concurrentiekracht, vestigingsklimaat en investeringsmogelijkheden in het gehele havencomplex.
  - Dit alles resulterend in (een) voorkeursvariant(en) m.b.t. aard, functie, situering en kosten sluizencomplex.
  - Meekoppelkansen in beeld brengen met de transities in de haven (CO_2, warmte, H_2 en circulariteit).

- Input in de adaptatiepaden studie door alle beslissingen - en hun interacties - uit de denkrichting Polder wat preciezer in de tijdlijn te plaatsen.

Kennisvragen bij denkrichting Polder

- Uitwerken en kostenraming van de noodzakelijke maal- en spuicapaciteit en de inpassing van de daarbij horende infrastructuur. Idem voor waterberging en peilbeheer.
- Nader onderzoek sluittechnieken: elk object heeft weer een andere scheepvaartpasseerbaarheid, sedimentpasseerbaarheid, vispasseerbaarheid, zoet/zoutscheiding, faalkans.
- Als een derde Maasvlakte noodzakelijk zou blijken wat is dan het effect in de koers van de slibstroom en de gevolgen voor de kustmorfologie. Met andere woorden, hoe kan deze keuze het perspectief op 'meegroeien met de zeespiegel' in de rest van de delta beïnvloeden?
- Hoe zijn gewenste veranderingen van de afvoerverdeling (Rijntakken) te realiseren? Effecten van een gewijzigde afvoerverdeling Neder-Rijn/Lek en Waal.
- Een assessment van de overgangsperiode van brak naar zoet, een schets van de tussenstadia en de tijdelijke effecten daarvan voor de leefbaarheid.
- Wat wordt het onvermijdelijke 'zoutlek' bij verschillende uitvoeringsmodaliteiten van het sluizencomplex? Hoe is dat te beteugelen?
- Prognose van de ecologische gevolgen van de afsluiting van het open estuarium, het daardoor optredende verlies van de zoet-zout gradiënt en de (in)directe gevolgen voor beperking van de vismigratie (nationaal en internationaal).
- Waterbouwkundige aspecten van diverse manieren om de relatie tussen dijken en natuur te verzachten.
- Economische en ruimtelijk-logistieke consequenties voor de regio van de ingrepen.

Doorontwikkelen planconcept Estuarien
(nader ontwerpend onderzoek)

- Verder uitwerken van het concept 'waterkerende landschappen':
  - Aanhaken bij bestaande vooroevers.
  - Verdere verkenning van ontwikkelingsmogelijkheden van deze nieuwe landschappen voor medegebruik, recreatief, wonen, agricultuur (zoals zilte teelten).

- Hoogwaterveiligheidsstrategie uitwerken en doorrekenen op kosten, ook in relatie tot periodieke dijkversterkingen, veiligheidsaspecten en mortaliteit.

- Doorstuderen op mogelijkheden waterveiligheid te creëren voor Rotterdam buitendijks door middel van 'meegroeien'. Dit zit op het kritieke pad voor deze denkrichting.

- Doorontwerpen op de feitelijke mogelijkheden van de maatwerkoplossingen, Hamburgoplossingen, maaiveld ophogingen en hoogwater adaptief bouwen in de stedelijke gebieden.

- Welke bouwkundige en stedenbouwkundige concepten zijn mogelijk in combinatie met het 'meegroeien' van buitendijkse gebieden in het DPRD-gebied?

- Ontwerpwedstrijd uitschrijven voor een 'slib en zanddoorlatende stormvloedkering' (in samenwerking met het nationale Deltaprogramma):
  Het ontwikkelen van een dergelijke kering zou een grote innovatie zijn in de civiele techniek (wereldwijd). Het brengt een initiatief als Estuarien ook dichterbij. Zo'n prijsvraag heeft PR-waarde voor de regio en kan ook een bijzondere sociale katalysator zijn.

- Integraal havenplan:
  Geleidelijk uitfaseren van het op diepte houden van de Nieuwe Waterweg is niet zo ingrijpend als het plaatsen van een sluis (zoals in de Polderstrategie) maar heeft ook diepgaande gevolgen voor de inrichting van de haven. Ook binnen deze denkrichting moet een havenuitwerking gemaakt worden waar de noodzakelijke herordening in de tijd wordt uitgestippeld.

- Past het Delta21 initiatief bij de estuariene strategie en het mogelijk openmaken van het Haringvliet?

- Input in de adaptatiepadenstudie door de beslissingen - en hun interacties - uit de denkrichting Estuarien wat preciezer in de tijdlijn te plaatsen.

Kennisvragen bij denkrichting Estuarien

- Pilots opzetten die de werking en effectiviteit van de meegroeistrategie onderzoeken. Deze pilots zullen misschien buiten de regio moeten plaatsvinden. Aanhaken bij en financieel ondersteunen van bestaand onderzoek in bijvoorbeeld de Westerschelde. Er zijn al een drietal locaties in beginsel geschikt geacht voor dit soort metingen.
  - Wat zijn de te verwachten aanslibsnelheden in deze regio?
  - Wat kan het aandeel riviersediment zijn?
  - Met welke snelheid zal het meegroeiproces langs Haringvliet kunnen plaats vinden?
  - Waar, hoe frequent en met welke kwantiteiten zal een suppletiestrategie (extra zand en slib) moeten worden toegepast?

- Welke lessen kunnen getrokken worden uit experimenten met gelijksoortige doelstelling (zoals de 'Kleirijperij' in het Eems-Dollard gebied en Hedwigepolder)?

- Wat zijn de kosten van de waterkerende landschappen ('dubbele dijken') als besloten zou worden tot open maken van het Haringvliet?

- Tot welke reductie van hoogwaterstanden zal het proces van verondieping leiden en in hoeverre vermindert dat de urgentie van dijkverhogingen en verhoging van buitendijkse gebieden in de DPRD-regio?

- Hoe zijn gewenste veranderingen van de afvoerverdeling (Rijntakken) te realiseren?

- Het motto is zacht waar mogelijk en hard waar het moet. Waar en op welke manier moet hoe dan ook met 'harde' middelen waterveiligheid worden gerealiseerd?

- Nader onderzoek sluittechnieken: elk object heeft weer een andere scheepvaartpasseerbaarheid, sedimentpasseerbaarheid, vispasseerbaarheid, zoet/zoutscheiding en faalkans.

- In welke mate zal de zouttong in de Nieuwe Waterweg–Scheur–Nieuwe Maas door verondieping worden teruggedrongen?

- Hoe kosteneffectief is het systeem van aanvoer via ombouw bestaande kreken en watergangen?

- Wat zijn de natuurpotenties van de denkrichting Estuarien?

- In hoeverre kan de Europese doelstelling voor deze natuurdoeltypes worden vervuld?

- Beleidsstudie naar inpassing van de gedachtegang rond 'Estuarien' in de systematiek van Natura 2000 gebieden of het formuleren hoe een meer procesmatige benadering van de natuurlijke processen aanpassing van de Europese Natura 2000 wetgeving vergt.

- Inschatting maken van economische en ruimtelijk-logistieke consequenties voor de regio van de ingrepen.

6. 4 Organisatie

Het geschetste onderzoeksprogramma zou geadopteerd moeten worden door het bestuurlijke samenwerkingsverband van de regio Rijnmond-Drechtsteden en voor de uitvoering kunnen leunen op zijn ambtelijke pendant, het Programmateam. Integraliteit wordt verbeterd door de ruimtelijke ordening als vast onderdeel te laten aanschuiven in de programmering. Behalve technische, ecologische en ruimtelijke vraagstukken zal het programma sociaal-wetenschappelijke vragen omvatten, waaronder bestuurskundige vragen.

"Behalve technische, ecologische en ruimtelijke vraagstukken zal het programma sociaal-wetenschappelijke vragen omvatten, waaronder bestuurskundige vragen."

Het programma is regionaal toegespitst en wordt actief afgestemd op de nationale onderzoekstrajecten en andere - ook internationale - programma's voor kennisuitwisseling. Goede coördinatie voorkomt dubbel werk. Een aparte figuur binnen de het Projectteam kan worden belast met deze coördinerende taak en is kwartiermaker voor het uitbreiden van de onderzoeksstaf.

Zoals u zag komen er verschillende vormen van onderzoek voor in het DPRD-programma:

- Deskresearch voor kennisvragen
- Praktijkproeven (uit te besteden)
- Langer lopende pilots
- Ontwerpend onderzoek (multidisciplinair)
- Programmatisch onderzoek
  - Behoeftenramingen
  - Prognoses
- Historisch-geografisch onderzoek

"Omdat de beschikbare budgetten vaak sectorgewijs georganiseerd zijn en flink uiteenlopen, adviseren wij de budgetten te integreren."

Het DPRD-onderzoeksprogramma is dynamisch en doorlopend. Het is direct gekoppeld aan de beleidsvoorbereiding en besluitvorming over de DPRD-cycli en heeft een eigen budget. Voor het onderzoek is nu zo'n drie fte geactiveerd. Wij adviseren de toedeling naar onderzoek te baseren op een - bestuurlijk vastgelegd - promillage van de totaal benodigde investeringskosten, die bij elk van de drie denkrichtingen (Voorkeursstrategie en de Polder- en Estuariene strategieën) geraamd kunnen worden op tientallen miljarden. Het resulterende onderzoeksbudget zou dan enige miljoenen moeten bedragen. Een volwassen programma als dit zou aangestuurd moeten worden door een - multidisciplinair samengestelde - onderzoeksstaf die een programmadirectie ondersteunt. Omdat de beschikbare budgetten vaak sectorgewijs georganiseerd zijn en flink uiteenlopen, adviseren wij de budgetten te integreren.

"De misschien wel belangrijkste, maar ook meest ingewikkelde puzzel, is het verbeteren van inzicht in adaptatiepaden van de regio."



Foto: Jannes Linders, uit de serie 'Tussen stad en zee'.

Bronvermelding

• Berendsen, H. J. A. (1996). *De vorming van het land: inleiding in de geologie en de geomorfologie*. Van Gorcum.

• BoschSlabbers Landschapsarchitecten. (2012). De Grote Deltazoom; business as usual op het Haringvliet – Hollands Diep – Biesbosch. IABR Atelier 2012. https://www.boschslabbers.nl/nl/project/iabr-zuidwestelijke-delta/

• BRIGHT, Vereniging Deltametropool, & Provincie Zuid-Holland. (2022). *Zuid-Holland 50-50: Vijftig jaar terugkijken en vijftig jaar vooruitkijken naar verschuivingen in ruimtevraag en ruimtegebruik in Zuid-Holland*. Provincie Zuid-Holland.

• Buro Waterfront, & Deltares. (2024). *Atlas Sediment Rijnmond: Aanbod, kwaliteit en toepassing van gebaggerd sediment*. Proeftuin Sediment Rijnmond.

• Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden (2013). *Deltaprogramma 2013: Probleemanalyse Rijnmond-Drechtsteden*. Deltaprogramma.

• De Urbanisten, & Deltares. (2023). *Rotterdam Waterstad 2100*. Eo Wijersstichting.

• De Urbanisten, LOLA Landscape Architects, & Royal Haskoning DHV (2022). *Rotterdam, from a Port City to a Port Archipelago + Sponge Water City*. Redesigning Deltas.

• Ducruet, C., Tsiotas, D., Marnot, B., Martin, B. P., Itoh, H., & Sayd, E. (2025). *Structural change in the world maritime network (1880-2020): globalization, optimization, and vulnerability*. EconomiX.

• FABRICations. (2025a). *Omgaan met ruimtegebrek: Rotterdamse haven* [intern document].

• FABRICations. (2025b, 17 september). *Nieuwe ketens, nieuwe ruimte: Ruimtevraag in het Rotterdamse haven-industrieel complex* [Presentatie]. IABR, Rotterdam, Nederland.

• Hanon, G. T. M. , Roels, B., van Winden, A., Litjens, G. (2021). *Kennisdocument Voorbij de Kier: Wetenschappelijke onderbouwing voor estuarien ecosysteemherstel in het Haringvliet*. WWF.

• Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2025, 17 september). *Klimaatverandering en de haven* [Presentatie]. IABR, Rotterdam, Nederland.

• Hensen, M. (2021). *Hoogwaterveiligheid in het Rijnmond-Drechsteden gebied. Een nieuwe rolverdeling tussen het Haringvliet en de Nieuwe Waterweg om het Rijnmond Drechtstedengebied te ontlasten en waarbij een verhoogd rivierbed in de Nieuwe Waterweg een reductie levert aan de getijslag* [afstudeeropdracht]. Hogeschool Rotterdam.

• HKV (2025). *Langetermijnstrategieën Waterveiligheid DPRD*. https://www.deltaprogramma.nl/documenten/2025/09/11/langetermijnstrategieen-dprd---waterveiligheid-eindrapport

• H+N+S Landschapsarchitecten. (2022). *Toekomstatelier NL2100: Dossier Water*. College van Rijksadviseurs.

• H+N+S Landschapsarchitecten, Palmbout Urban Landscapes, & Deltastad. (2023). *Tweestromenland*. H+N+S. https://hnsland.nl/projecten/tweestromenland/

• Kennisprogramma Zeespiegelstijging (2024). *Hoofdrapport Spoor IV: Technisch-fysische uitwerking Oplossingsrichting Beschermen*.

• Kennisprogramma Zeespiegelstijging (2025). *Ruimte voor Zeespiegelstijging. Een verkenning van denkrichtingen om Nederland ook op lange termijn veilig en leefbaar te houden bij zeespiegelstijging*. https://www.deltaprogramma.nl/documenten/2025/11/11/rapport-ruimte-voor-zeespiegelstijging

• Kind, J., De Bruijn, K., Diermanse, F., Wojciechowska, K., Klijn, F., Van der Meij, R., Nolte, A., & Sloff, K. (2019). *Invloed Hoge Scenario's voor Zeespiegelstijging voor Rijn-Maas Delta: Herijking VKS DPRD en BD RMD, onderdelen 1 en 2*. Deltares.

• Kleinhans, M., Baltussen, S., Nota, E., Cox, J., Meijer, H., & Hugtenburg, J. (2026). Allowing Natural Sedimentation in the Nieuwe Waterweg to Reduce Salinity Intrusion and the Effects of Sea Level Rise. *Blue Papers, 5*(1), 24-34.

• Kuipers, B. (2025, 17 september). *Het havencomplex als economisch systeem* [Presentatie]. IABR, Rotterdam, Nederland.

• Meijer, H., Blom, E., de Jong, B. Hugtenburg, J., & Keip, L. (2022). *Voortgangsreportage De Rijnmonding als estuarium: Pleidooi voor een onderzoek naar de mogelijkheid en effecten van een natuurlijke 'verondieping' van Nieuwe Waterweg en Nieuwe Maas*.

• Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM), & Gemeente Rotterdam. (2012). *Deltaprogramma Rijn-Maasdelta: Kansen voor de huidige waterveiligheidsstrategie in 2100*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

• Network for Greening the Financial System. (2024). *Damage functions, NGFS scenarios, and the economic commitment of climate change: an explanatory note*.

• NOVEX Rotterdamse haven, FABRICations, Havenbedrijf Rotterdam. (2025). *Ruimtegebruik en ruimtegebrek in de Rotterdamse haven*. NOVEX Rotterdamse haven.

• Port of Rotterdam. (n.d.). *Feiten en cijfers*. Port of Rotterdam. Geraadpleegd op 23 januari 2026, van https://www.portofrotterdam.com/nl/online-beleven/feiten-en-cijfers.

• Rapport Wennink. (2025). *De route naar toekomstige welvaart: Een sterk Nederland in een relevant Europa*.

• Rotterdam Climate Initiative, Rotterdam Climate Proof, & De Urbanisten (2013). *Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy*.

• Steenstra, M. K., Van Weesenbeeck, B. K., Van Maaren, B., Kolen, B., Van Nieuwenhuijze, L., & Schengenga. P. (2025). *Meegroeien met zeespiegelstijging: Onderzoek naar nature-based strategieën om Nederland te beschermen tegen de effecten van zeespiegelstijging*. Deltaprogramma, Kennisprogramma Zeespiegelstijging.

• ten Kate, M. (2025). *Vitale systemen* [Presentatie]. IABR, Rotterdam, Nederland.

• van Belzen, J., Rienstra, G. U., & Bouma, T. J. (2021). *Dubbele dijken als robuuste waterkerende landschappen voor een welvarende Zuidwestelijke Delta*. NIOZ Report 2021-01. NIOZ Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek.

• van der Steen, M., Toonen, T., Hill, R., & Scherpenisse, J. (2025). *Volgens het Boekje: Een bestuurskundige verkenning van langetermijnstrategie voor zeespiegelstijging*. NSOB.

Beelden

Cover
• Ondergrondkaart van Nederland: H+N+S & Peter Veldt in H+N+S+ landschapsarchitecten (2022).

Inleiding
• HKV langetermijnstrategieën (p.11 en 19): Waterstudio Ties Rijcken in HKV (2025, pp. 6–10).

• Verkenningsruimte voor adaptatie aan zeespiegelstijging voor de regio Rijnmond-Drechtsteden (p. 12): Lodewijk van Nieuwenhuijze.

Hoodfstuk 2 door De Urbanisten

Andere beelden in hoofdstuk 2:
• Scenario B2 met Deltapolder en Hoogwatercorridor (p. 19): Kennisprogramma Zeespiegelstijging (2024, p. 34).

• Invloed van bodemdaling op dijkversterkingen bij zss +2m in 2200 (p. 21): HKV (2025, p. 20).

• Overstromingsbeeld buitendijks Rotterdam - Klimaatscenario 2100 W+ (p. 22): De Urbanisten in Rotterdam Climate Initiative et al. (2013, p. 40).

• Overstromingsbeeld Rotterdam buitendijks (p. 22): Deltares in Rotterdam Climate Initiative et al. (2013, p. 72).

• Perspectief op de Rotterdamse haven 2100 (p. 26): LOLA Landscape Architects in De Urbanisten et al. (2022, p. 23).

• Knelpuntenkaart Zoetwatervoorziening (p. 27): Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden (2013, p. 12).

• Rotterdam verbindt zich met de Nieuwe Maas (p. 31): De Urbanisten in De Urbanisten & Deltares (2023, p. 26).

• In de stadshavens zijn veel watergebonden woontypologieën mogelijk (p. 33): De Urbanisten in De Urbanisten & Deltares (2023, p. 26).

• Het gecontroleerde peil van het water achter de sluizen maakt het mogelijk om veel directer contact te maken met het water en de oevers (p. 34). De Urbanisten in De Urbanisten & Deltares (2023, p. 23).

• Achter de sluizen van Rijnmond-Drechtsteden kan een stapsgewijze transformatie van haven- en industriegebieden plaatsvinden (p. 35): De Urbanisten in De Urbanisten & Deltares (2023, p. 25).

• Waterstoffabriek Holland Hydrogen I (p. 36): Havenbedrijf Rotterdam, 2022.

• Offshore Center Maasvlakte (p. 36): Havenbedrijf Rotterdam, 2017.

• AWE 1-GW Groene Waterstoffabriek (p. 36): Havenbedrijf Rotterdam, 2023.

• Diepe polders zoals de Krimpernerwaard [...] (p. 38): De Urbanisten in De Urbanisten & Deltares (2023, p. 20).

• p. 40: BoschSlabbers Landschapsarchitecten (2012).

• Visualisaties van waterkerende oeverzones in Rotterdam in verschillende weersomstandigheden (p. 62): H+N+S in H+N+S Landschapsarchitecten et al. (2023).

Hoodfstuk 3 door H+N+S+ Landschapsarchitecten

Hoodfstuk 4 door PosadMaxwan

Andere beelden in hoofdstuk 4:
• p. 76: Ducruet et al. (2025).

• Huidig ruimtegebruik in de Rotterdamse haven per sector (p. 77): NOVEX Rotterdamse haven et al. (2025, p.22), bewerking door PosadMaxwan.

• Inschattingen van ruimtegebruik in vier toekomstscenario's (p.77): FABRICations (2025a), bewerking door PosadMaxwan. Omgaan met ruimtedruk - historische transformatie tussen 1970-2020 (p. 78): BRIGHT, et al. (2022), bewerking door PosadMaxwan.

Hoodfstuk 5 door PosadMaxwan

Hoodfstuk 6
• Verkenningsruimte voor adaptatie aan zeespiegelstijging voor de regio Rijnmond-Drechtsteden (p. 108): Lodewijk van Nieuwenhuijze.

Bijlage A
• Procesinrichting van het ontwerpend onderzoek (p. 121): Dirk Sijmons.

• De genese van havens en havensteden in zes stappen (p. 123): Kuipers (2025).

• Het krachtenveld Rotterdamse haven-industrieel complex (p. 123): FABRICations (2025b).

• Boekje A/ Boekje B (p. 123): van der Steen et al. (2025, p. 48).

• De scheiding tussen ontwikkelen en beheer (p. 123): ten Kate (2025).

Bijlage C
Scheepvaart – passages per jaar (p. 140): Havenbedrijf Rotterdam N.V. (2025).

Fotografie

• Het Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100 team (p. 7): Sabine van der Vooren, 2025.

• Werksessie 4, 'Stad en Ommeland' (p. 10): Sabine van der Vooren, 2025.

• 'Tussen stad en zee' (p. 15, 44, 73, 97, 105, 116): Jannes Linders.

• De Slikken van Voorne, Oostvoorne (p. 36): Jelmer Teunissen, 2023.

• p. 37 (rechts): Ikreis. (2020). *Polder den Hoek ten oosten van Lekkerkerk* [Foto]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polder_den_Hoek.jpg

• p. 39 (links): van de Velde, P. (2017). *Zicht op een deel van het pad langs de Oostdijk (De Biesbosch, Dordrecht)* [Foto]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=74013268

• p. 39 (midden): van de Velde, P. (2015). *Tongplaat in the night – Biesbosch, Dordrecht* [Foto]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=125997179

• p. 39 (rechts): G. Lanting. (2018). *Zicht op een deel van het natuurgebied De Biesbosch* [Foto]. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=71689837

• Getijdennatuur op het Eiland van Brienenoord, Rotterdam (p. 46): Marijne Kreulen, n.d.

• Getijdennatuur op het Eiland van Brienenoord, Rotterdam (p. 47): Linde Keip n.d.

• Meegroeilandschap bij Landtong Rozenburg (p. 50): Tineke Dijkstra, 2021.

• Kwelder in Vlieland (p. 55): Pim Kupers, n.d.

• Kleirijperij pilot in het Eems-Dollard estuarium, Delfzijl (p. 57): Ecoshape, 2018.

• Simulatie van natuurlijke sedimentatie in de Nieuwe Waterweg in 'de Metronoom' (p. 71): Kleinhans et al., 2026.

• Wijnhaven, Dordrecht (p. 102): Gemeente Dordrecht.

• Presentatie DPRD tijdens Kick-off (p. 122): Sabine van der Vooren.

• Presentatie Defacto tijdens Kick-off (p. 122): Sabine van der Vooren.

• Presentatie PosadMaxwan tijdens Kick-off (p. 122): Sabine van der Vooren.

• Project 'Where the River is' (Maud van den Beuken; p. 122): Lena de Rouw.

• Bart Kuipers geeft de lezing 'het havencomplex als economisch systeem' (p. 123): Jelmer Teunissen.

• Maaike Dalhuisen geeft de lezing 'De haven en haar toekomst' (p. 123): Jelmer Teunissen.

• Werksessie 4, Stad en Ommeland bij de WaterSchool (p. 124): Sabine van der Vooren.

• Werksessie 5, Governance (p. 125): Sabine van der Vooren.

Colofon

Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam (IABR)
Atelier Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100

Opdrachtgevers
Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, Gemeente Dordrecht, Gemeente Rotterdam, Havenbedrijf Rotterdam N.V.,
Provincie Zuid-Holland en Smart Delta Drechtsteden.

Ateliermeesters
• Dirk Sijmons (Founder H+N+S, landschapsarchitect en schrijver)
• Lodewijk van Nieuwenhuijze (Founder H+N+S, landschapsarchitect)
• Jelmer Teunissen (Architectonisch ontwerper en onderzoeker)

H+N+S Landschapsarchitecten
• Jaap van der Salm (Associate partner, landschapsarchitect)
• Jasper Hugtenburg (Associate partner, landschapsarchitect en fysisch geograaf)
• Marijne Kreulen (Stedenbouwkundige en landschapsarchitect)
i.s.m. Marcel van der Meijs (Partner Palmbout Urban Landscapes, stedenbouwkundige)
Han Meyer (Emeritus Professor Urban Design, TU Delft)

De Urbanisten
• Dirk van Peijpe (Directeur, stedenbouwkundige)
• Arianna Valcarcel (Landschapsontwerper)
• Vito Timmerman (Landschapsontwerper)

PosadMaxwan
• Elena Chevtchenko (Senior stedenbouwkundig ontwerper en onderzoekscoördinator)
• Yeeun Boo (Stedenbouwkundig ontwerper & dataonderzoeker)
• Shuangyun Chen (Stedenbouwkundig ontwerper)

Rijkswaterstaat Deltaprogramma
• Pieter Jacobs (Programmamanager Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, Rijkswaterstaat)
• Esma Hoogendijk (Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, Rijkswaterstaat West-Nederland Noord)

Gemeente Rotterdam
• Marlies van der Maarel (Strategisch Stedenbouwkundige en Planoloog, Stadsontwikkeling)
• Melany van Twuijver (Strategisch adviseur)

Projectinrichting en procescoördinatie IABR
• Saskia van Stein (Algeheel en artistiek directeur)
• Lena de Rouw (Productie en projectleider)

Kernteam
• Pieter Jacobs (Programmamanager Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, Rijkswaterstaat)
• Esma Hoogendijk (Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, Rijkswaterstaat West-Nederland Noord)
• Marlies van der Maarel (Strategisch Stedenbouwkundige en Planoloog, Stadsontwikkeling, Gemeente Rotterdam)
• Vera Konings (Adviseur Waterveiligheid, Gemeente Rotterdam)
Melany van Twuijver (Strategisch adviseur, Gemeente Rotterdam)
• Ellen Kelder (Opgavemanager Groenblauwe Stad, Gemeente Dordrecht)
• Berry Gersonius (ResilienServices; Adviseur, Gemeente Dordrecht)
• Marc Eisma (Beleidsadviseur Water, Havenbedrijf Rotterdam N.V.)

Thematische bijdragen
• Maud van den Beuken (Kunstenaar)
• Hermen Borst (Directeur Stedelijke Inrichting, Gemeente Rotterdam)
• Maaike Dalhuisen (Strategisch adviseur, Haven van Rotterdam N.V.)
• André van der Hout (Filmmaker en onderzoeker)
• Robin Hill (Onderzoeker, Nederlandse School voor Openbaar Bestuur)
• Bart Kuipers (Haveneconoom, Erasmus UPT, Erasmus Universiteit)
• Marije ten Kate (Planoloog, Stadsontwikkeling, Gemeente Rotterdam)
• Bart Maas (Expert Flood Risk Management, Deltares)
• Rianne Makkink (WaterSchool, founder Studio Makkink & Bey)
• Moze Naél (Spoken word artist)
• Dirk Sijmons (Founder H+N+S, landschapsarchitect en schrijver)
• Werenfried Spit (Manager R&D Weer- en Klimaatmodellen, Koninklijk Nederlands Metheorologisch Instituut)
• Rien van de Wall (Projectleider, Vereniging Deltametropool)
Rens Wijnakker (Partner FABRICations, landschapsarchitect)

Reviewers
• Bas Kolen (Directeur onderzoek en ontwikkeling, HKV)
• Henk Ovink (Water ambassadeur, Global Commission on the Economics of Water, Wetenschappelijke Klimaatraad, IPCC)
• Ties Rijcken (Founder Waterstudio, TU Delft)

Redactie
• Jelmer Teunissen

Grafisch ontwerp
• Hannah Kansy

Teksten
• Saskia van Stein, Dirk Sijmons, Jelmer Teunissen, Lodewijk van Nieuwenhuijze, De Urbanisten, H+N+S Landschapsarchitecten, PosadMaxwan.

Fotografie
• Sabine van der Vooren
• Jacqueline Fuijkschot.

Maart 2026

Internationale Architectuur Biënnale Rotterdam
Keilestraat 9 – K1
3029 BP Rotterdam

www.iabr.nl

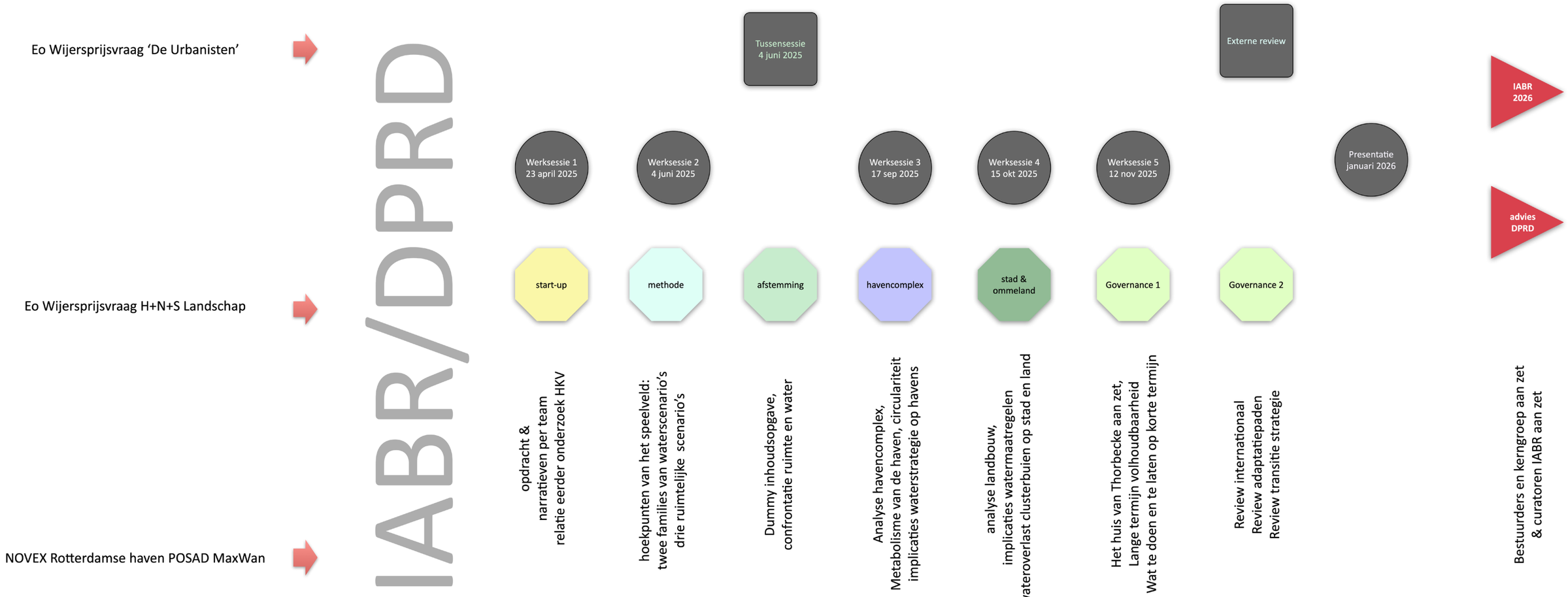
Disclaimer
Dit onderzoek is een waardevolle bouwsteen en één van de stappen om verder te werken aan het uitwerken van alternatieven en transitiestappen voor de lange termijn waterveiligheid. Het dient als inspiratie en kennis voor het ontwikkelen van vervolgonderzoek. De standpunten en meningen die hier worden geuit, zijn - hoewel er veel draagvlak is voor het onderzoek - die van de auteur(s) en weerspiegelen niet noodzakelijkerwijs op alle punten die van de alle opdrachtgevers.

Bijlage A, B, C

Bijlage A

Het ontwerpend onderzoeksproces

Het IABR-Atelier Delta Rijnmond-Drechtsteden 2100 is opgezet als een ontwerpend onderzoeksproces waarin complexiteit niet wordt gereduceerd, maar productief wordt gemaakt door ontwerp, kennis en ervaring met elkaar te verbinden. In een reeks thematisch opgebouwde werksessies tussen maart 2025 en januari 2026 werden uiteenlopende perspectieven samengebracht en verdiept: van de historische gelaagdheid en schaalvergroting van het Rotterdamse havencomplex, invoelbaar gemaakt door de vertoning van Kano naar Zee, tot de verweven toekomst van stad en ommeland, waar Dirk Sijmons' drie 'ontsnappingsroutes' voor het landbouwsysteem richting gaven aan het gesprek over duurzame landbouw en landschapsontwikkeling, en de governance-sessie waarin werd verkend hoe langetermijnscenario's voor waterveiligheid en zeespiegelstijging kunnen worden vertaald naar bestuurlijke keuzes op korte termijn. Ontwerp fungeerde hierin niet als eindbeeld, maar als onderzoeksinstrument om mogelijke toekomsten voorstelbaar te maken, aannames te bevragen en consequenties zichtbaar te maken. Kennis ontstond in de interactie tussen ontwerpteams, experts, beleidsmakers en ateliermeesters en kreeg vorm als gedeeld auteurschap binnen een open onderzoeksruimte, ondersteund door een online werkomgeving waarin alle input, ontwerpen en reflecties samenkwamen en over de sessies heen met elkaar werden verbonden. Zo groeide het atelier uit tot een iteratief proces van verkennen, toetsen en herijken, dat geen blauwdrukken oplevert, maar gedragen denkrichtingen voor keuzes in het nu met oog voor de lange termijn.



Procesinrichting van het ontwerpend onderzoek (IABR, Ateliermeesters; beeld: Dirk Sijmons).



Presentatie DPRD tijdens Kick-off. Foto: Sabine van der Vooren.



Presentatie Defacto tijdens Kick-off. Foto: Sabine van der Vooren.



Presentatie PosadMaxwan tijdens Kick-off. Foto: Sabine van der Vooren.



Met haar project '*Where the River is*' maakt Maud van den Beuken met het havenslib voelbaar en tastbaar en confronteert iedereen met de indrukwekkende hoeveelheden die gebaggerd (moeten) worden. Foto: Lena de Rouw.

Het proces – Dirk Sijmons

De IABR heeft niet alleen de structuur van het proces bepaald maar het gehele traject doorregen met bredere en culturele thema's die ontwerpers en beleidsmakers uitgedaagd hebben hun blik te verbreden. Daartoe werden de vijf werksessies die waren gepland om de tussentijdse resultaten van de bureaus te reviewen telkens van een thema voorzien waarvoor externe deskundigen werden uitgenodigd een lezing te houden.

Sessie 1 & 2: Kick-off en Methode

De eerste sessie op 23 april in 'IABR headquarters', het Keilepand, was volledig gewijd aan de methodologie van het ontwerpende onderzoek en het aanscherpen van de opgave. Op 4 juni in OASE aan de Lloydkade presenteerden de bureaus hun eerste intuïties en resultaten.

Kunstenaar Maud van der Beuken gaf een lezing over haar werk project 'Where the River is' dat op dat moment op de kade van de Schiehaven gepresenteerd werd door Tent Rotterdam (in samenwerking met de Rotterdamse Architectuurmaand). Haar interventie – zes enorme containers gevuld met havenslib, een filmvertoning en een installatie ('Sediment Station') waar bezoekers draagtassen konden prepareren voor een optocht langs de rivier waarbij het publiek het sediment draagt in plaats van de rivier – maakte aanschouwelijk hoeveel miljoenen tonnen sediment er jaarlijks uitgebaggerd moet worden om de Rotterdamse havenbekkens bereikbaar te houden voor diepstekende schepen.



Bart Kuipers geeft de lezing 'het havencomplex als economisch systeem'. Foto: Jelmer Teunissen.



Maaike Dalhuisen (Havenbedrijf Rotterdam) geeft de lezing 'De haven en haar toekomst'. Foto: Jelmer Teunissen.

Sessie 3: De Rotterdamse Haven

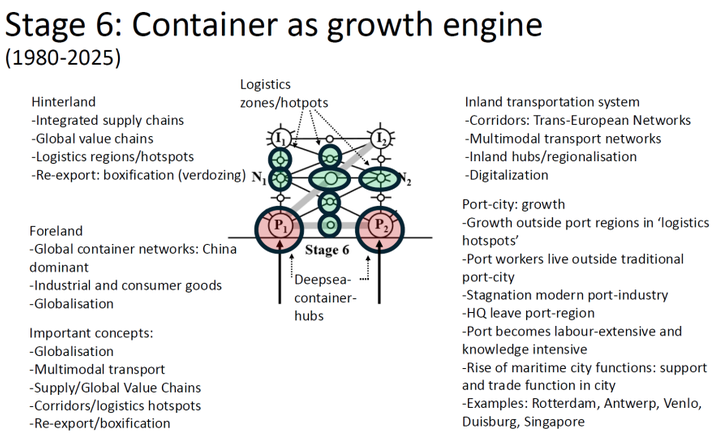
Op 17 september werden wij gevoed door inleidingen over de toekomst van de haven. Een stevige basis daarvoor werd de avond van de 16e gelegd met de vertoning van de monumentale documentaire van André van der Hout 'Kano naar Zee' over de geschiedenis van de Rotterdamse haven.

Bart Kuipers, onderzoeker haveneconomie aan de Erasmus Universiteit beet de spits af met een rijk verhaal over de stapsgewijze genese van complexe haven-systemen. Zijn gepresenteerde haventypologie heeft er bijvoorbeeld mede toe geleid dat we kaarten op een hoog schaalniveau aan de rapportage toevoegen om de verre invloed van het economische gravitatieveld van het Rotterdamse havencomplex en zijn verwevenheid met rivier-gebonden economieën stroomopwaarts te kunnen laten zien.

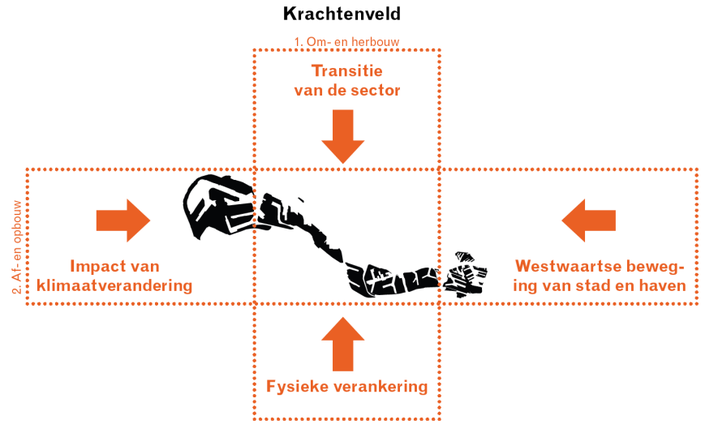
De inleiding van Rens Wijnacker (FABRICations) over de ruimtevraag in het Rotterdamse haven-industrieel complex in transitie leverde waardevolle input in het begrijpen van de veranderingsprocessen in het metabolisme van het havencomplex als de verschillende transities en de circulaire economie zich geleidelijk zullen materialiseren.

Maaike Dalhuisen (Havenbedrijf Rotterdam) schetste vier scenario's die aan de basis stonden van de nieuwe Rotterdamse Havenvisie (2025) waarin de doelen wat betreft circulariteit en energietransitie van het haven industrieel complex worden geschetst: input voor het bredere scenario werk van PosadMaxwan. De vier mogelijke toekomsten zijn op de haveneconomie toegespitste aanpassingen van de PBL-scenario's. De klimaatdoelen van de Havenvisie 2025 zijn – als je kijkt naar de huidige performance van de haven – zeer ambitieus: een reductie van 55% CO_2-uitstoot in 2030 ten opzichte van 1990 en het bereiken van CO_2-neutraliteit in 2050.

Marc Eisma (Havenbedrijf Rotterdam) sloot de reeks af met een lezing over klimaatverandering en de haven, waarin hij (het onderzoek naar) de adaptatiestrategie van de haven ten opzichte van het waterveiligheidsvraagstuk uiteenzette.



Bart Kuipers: De genese van havens en havensteden in zes stappen, van de vroege geschiedenis van een havencomplex in de Middeleeuwen tot de moderne containerhaven. Beeld: Kuipers (2025).



Rens Wijnakker: Het krachtenveld dat inspeelt op de transitie van en ruimtevraag in het Rotterdamse haven-industrieel complex. Beeld: FABRICations (2025b).









Sessie 4: Stad en Ommeland

Er is meer dan Rotterdam en de Rotterdamse haven. De vierde werksessie was dan ook gewijd aan het landelijk gebied. Op locatie bij de WaterSchool van Studio Makkink & Bey vaerzagen vertegenwoordigers uit de kleine gemeenten in de regio Rijnmond-Drechtsteden en deskundigen van de waterschappen ons van input. Het achterdoek voor onze besprekingen waren drie thematische lezingen. Werenfried Spits (KNMI) plaatste ons nationale en regionale debat in de context van een 2,5-graad opgewarmde wereld en liet zien dat een dergelijke opwarming een wereld oplevert die op veel punten niet helemaal meer lijkt op de wereld waarin we nu leven.

Omdat behalve de zeespiegelstijging en de veranderende afvoerkarakteristieken van de rivieren ook de meteorologische gevolgen van klimaatverandering mee moeten nemen. In de eerste plaats periodes van droogte: lage rivierafvoer die niet alleen de zoetwaterbeschikbaarheid (landbouw, drink- en industriewater!) diepgaand beïnvloed, maar ook een aantal dagen per jaar de haven niet voor de binnenvaart bereikbaar maakt. Maar ook het fenomeen van de clusterbuien, zoals die zich enige jaren geleden in Limburg en het aangrenzende Duitsland voltrok zou aandacht moeten krijgen in de verkenningen. Wij hebben Bart Maas van Deltares bereid gevonden inzicht te geven in de risicobeheersing van clusterbuien.

Werksessie 4: Stad en Ommeland bij de WaterSchool. Foto's: Sabine van der Vooren.

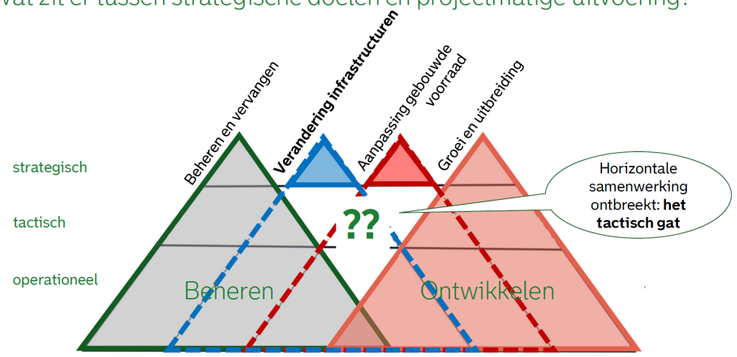




Werksessie 5: Governance. Foto's: Sabine van der Vooren.

	BOEKJE A	BOEKJE B
Uitgangspunten	Zeespiegelstijging als kenbaar en tembaar fenomeen	Zeespiegelstijging als onkenbaar en ontembaar fenomeen
Sturingsprincipes	A. Eerst kijken en dan springen	I. Eerst springen en dan kijken
	B. Zit je vast, maak het simpeler	II. Zit je vast, maak het complexer
	C. Werken op basis van voorspellingsvermogen	III. Werken op basis van voorstellingsvermogen
	D. Eén bestemming, meerdere wegen	IV. Meerdere bestemmingen, meerdere wegen
	E. Frame 'we voeren strijd tegen het water'	V. Frame 'we leven samen met het water'

Uit de inleiding van Robin Hill: governance over het klimaatvraagstuk zal niet 'volgens het boekje' kunnen gaan: '*What got us here, won't get us there*'. Beeld: van der Steen et al. (2025).



Uit de inleiding van Marije ten Kate: de scheiding tussen ontwikkelen en beheer overbruggen doordat vitale systemen structurele plek krijgen bij planprocessen via de permanente genetwerkte vaktafel. Beeld: ten Kate (2025).

Sessie 5: Governance

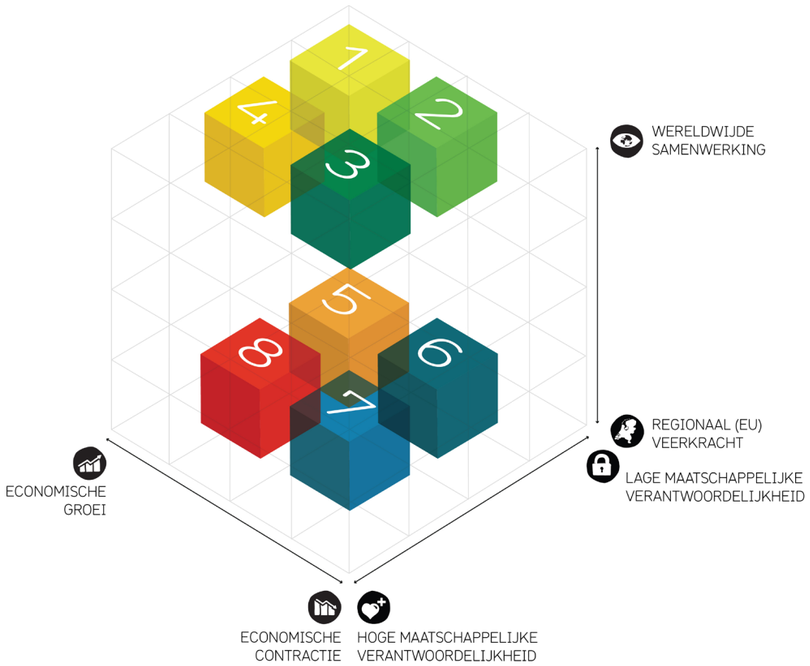
De laatste werksessie op 12 november ging in zijn geheel over governance – misschien wel het lastigste vraagstuk van allemaal. Hoe ga je bestuurlijk om met problemen die zich pas in de verre toekomst zullen voltrekken maar eigenlijk nu al om voorsorteren vragen en voor lastige keuzes zorgen.

Robin Hill van de Nederlandse School voor Openbaar Bestuur deed daarover een boekje – eigenlijk twee boekjes – open. Kunnen we met de huidige bestuurlijke middelen dit soort problemen eigenlijk wel de baas? Zijn inleiding 'Volgens het Boekje' toonde niet alleen dat we daarvoor een andere mindset nodig hebben maar liet ook zien hoe een langetermijnstrategie voor zeespiegelstijging er uit zou kunnen zien. In zijn wijze van zien is het een complex-chaotisch vraagstuk dat om dynamische interactie vraagt en 'voorspelbaar verrassend' is: we weten dat er verrassingen aankomen en weten niet welke ('*the unknown unkwown*'). Het governance antwoord op deze verwarrende situatie zal niet 'volgens het boekje' kunnen. Hill hield ons voor dat we van 'Boekje A' naar 'Boekje B' zullen moeten overschakelen, met nieuwe sturingsprincipes. Het vertrouwde 'eerst kijken dan springen' zou wel eens omgewisseld moeten worden door 'eerst springen dan kijken' en het ingenieursadagium 'werken op basis van het voorspellingsvermogen' in wisselen voor het meer intuïtieve 'werken op basis van het voorstellingsvermogen'.

Marije ten Kate, Planoloog bij Stadsontwikkeling Rotterdam, toonde overtuigend in haar inleiding dat we moeten ophouden met de kunstmatige scheiding tussen ontwikkelen en beheer. Die twee gaan naadloos in elkaar over in een systeem van multi-level governance zoals dat de gemeente Rotterdam voor ogen staat.

Bijlage B

Toekomstscenario's (PosadMaxwan)



Drie assen genereren acht toekomstscenario's (PosadMaxwan).

1 – Turbo-Global

· ECONOMISCHE GROEI
· LAGE SOCIALE VERANTWOORDELIJKHEID
· WERELDWIJDE SAMENWERKING

Wereldwijde/EU/nationale vooruitzichten:

Wereldwijde samenwerking is voorname-lijk economisch van aard en gericht op het maximaliseren van groei en efficiëntie. Milieu- en sociale kosten worden afgewen-teld op minder welvarende regio's, wat leidt tot toenemende wereldwijde ongelijk-heid en versnelde klimaateffecten. Rijke landen behouden het vermogen om zich-zelf te beschermen, maar de systemische instabiliteit neemt toe naarmate de druk op hulpbronnen, klimaatmigratie en ecolo-gische achteruitgang toenemen. Het mo-del levert welvaart op korte termijn op, maar wordt in de loop van de tijd steeds kwetsbaarder.

Gevolgen voor de regio Rijnmond-Drechtsteden:

De haven van Rotterdam breidt zich agressief uit, zowel zeewaarts als landin-waarts, aangedreven door wereldwijde handel en automatisering. De economi-sche voordelen concentreren zich rond de haven, terwijl de bredere maatschappelij-ke voordelen beperkt blijven. De druk op het milieu neemt toe als gevolg van verzil-ting, hogere waterstanden en kwetsbaar-heden in de toeleveringsketen. De ar-beidsmarkt polariseert: hoogopgeleide werknemers vertrekken op zoek naar betere levensomstandigheden, terwijl laagopgeleide arbeidskrachten vervang-baar worden. De ruimtelijke druk neemt toe naarmate de industrie en logistiek blijven groeien, waardoor de mogelijkhe-den voor huisvesting en groene ruimte worden beperkt. De regionale economie wordt meer afhankelijk van de haven en minder gediversifieerd.

2 - Stalled Globalisation

· ECONOMISCHE KRIMP
· LAGE SOCIALE VERANTWOORDELIJKHEID
· WERELDWIJDE SAMENWERKING

Wereldwijde/EU/nationale vooruitzichten:

Uitputting van hulpbronnen, klimaatschokken en schuldenlast leiden tot een synchrone vertraging. De wereldhandel blijft uit noodzaak bestaan, maar de volumes krimpen en de marges verdampen. Overheden richten zich op crisisbestrijding en schrappen ESG-verplichtingen om binnenlandse industrieën te ondersteunen. Geavanceerde economieën verliezen koopkracht; opkomende economieën glijden terug in armoede. Populisme floreert omdat burgers zich verzetten tegen het idee van 'permanent minder'. Multilaterale fora blijven intact, maar zijn functioneel tandeloos – ze coördineren eerder rantsoenering dan vooruitgang.

Gevolgen voor de regio Rijnmond-Drechtsteden:

Het vrachtvolume daalt tot onder 350 Mt in 2040. De handel in vloeibare fossiele brandstoffen stort als eerste in en wordt vervangen door laagwaardig schroot en grondstoffen voor de productie van brandstof uit afval. Uitbreidingsprojecten worden opgeschort en door uitgesteld onderhoud worden de kades buiten de dijken steeds kwetsbaarder voor overstromingen. Boeren lobbyen met succes om randgebieden van de haven om te vormen tot zoetwaterreservoirs, wat leidt tot conflicten over landgebruik. Het aantal ontslagen bij raffinaderijen overtreft de beperkte budgetten voor omscholing en de gemeentekas slinkt, waardoor de verbetering van de dijken vertraging oploopt. De CO_2-voetafdruk van de regio daalt slechts marginaal omdat het kapitaal voor een echte energietransitie ontbreekt.

3 - Opzettelijke krimp Compact

· ECONOMISCHE KRIMP
· HOGE SOCIALE VERANTWOORDELIJKHEID
· WERELDWIJDE SAMENWERKING

Wereldwijde/EU/nationale vooruitzichten:

Een kritische massa van landen erkent de grenzen van onze planeet en ondertekent een juridisch bindend pact voor 'welvaart binnen grenzen'. Ze leggen een maximum op aan het materiaalverbruik, heffen hoge belastingen op koolstof en gebruiken de opbrengsten voor universele basisvoorzieningen en de verspreiding van schone technologie wereldwijd. Rijke economieën accepteren een lager verbruik per hoofd van de bevolking; ontwikkelingslanden maken een sprong voorwaarts naar infrastructuur met een lage impact, ondersteund door open-source technologieoverdracht. Het mondiale bbp krimpt, maar de welzijnsindicatoren stabiliseren zich; onderwijs, gezondheidszorg en ecologisch herstel worden de belangrijkste groeicriteria. Succes hangt af van voortdurend vertrouwen en verificatie – vergelijkbaar met een nieuwe Bretton Woods-conferentie voor duurzaamheid.

Gevolgen voor de regio Rijnmond-Drechtsteden:

de 'strategische autonomie' van de EU leidt tot een omleiding van toeleveringsketens via een beschermde megahub tussen Rotterdam en Antwerpen. Het verkeer over korte afstand en per spoor binnen de douane-unie neemt sterk toe, terwijl het trans-oceanische verkeer afvlakt. Gesubsidieerde cavernes slaan kritieke mineralen op; CCU-installaties voeden e-brandstofmengers, waardoor echte decarbonisatie wordt vertraagd. Extra grenscontroles en cyberbeveiligingslagen vertragen de havenoperaties. Klachten over de luchtkwaliteit leiden tot fragmentarische maatregelen, maarfondsen dekken nog steeds de dijkverhoging langs het Hartelkanaal.

4 - Groene wereldwijde renaissance

· ECONOMISCHE GROEI
· HOGE SOCIALE VERANTWOORDELIJKHEID
· WERELDWIJDE SAMENWERKING

Wereldwijde/EU/nationale vooruitzichten:

Een doorbraak in multilaterale klimaatdiplomatie (koolstofprijsbodem + akkoord over groene financiering) leidt tot een 'schone industriële revolutie'. Enorme publiek-private investeringen zorgen voor een opschaling van hernieuwbare energie, groene waterstof, negatieve-emissietechnologie en circulaire productie. Digitale chain-of-custody-platforms maken ESG-compliance volledig transparant, wat een positieve wedloop naar de top stimuleert. De deelname van het Globale Zuiden wordt gewaarborgd door middel van concessionele financiering en technologiepartnerschappen, waardoor klimaatactie de belangrijkste motor van inclusieve groei wordt. Tegen het midden van de eeuw ligt de temperatuurstijging op koers om onder de 1,8 °C te blijven en neemt de grensoverschrijdende arbeidsmobiliteit toe om hooggekwalificeerde groene banen te vervullen.

Gevolgen voor de regio Rijnmond-Drechtsteden:

in 2050 vervoert de haven 40 % meer vracht, maar stoot 80 % minder CO_2 uit. Vloeibare bulk bestaat bijna volledig uit groene ammoniak, methanol en e-kerosine; fossiele stromen verdwijnen. Zes GW aan offshore windenergie voorziet een elektrolysevallei op de Maasvlakte van stroom. Digitale tweelingplanning halveert de doorlooptijden; binnenvaartschepen en vrachtwagens zijn emissievrij. De volledige klimaatadaptatiestrategie – hogere kades, drijvende logistieke eilanden, herstelde wetlands – houdt de verwachte schade door overstromingen ondanks de stijgende zeespiegel op peil. Industriële restwarmte voedt stadsverwarmingsnetwerken, waardoor huishoudens minder energierekening betalen en de leefbaarheid in de regio toeneemt.

5 - Concurrerende clusters

· ECONOMISCHE GROEI
· LAGE SOCIALE VERANTWOORDELIJKHEID
· VEERKRACHT VAN DE EU

Wereldwijde/EU/nationale vooruitzichten:

Geopolitieke rivaliteit verdeelt de wereldmarkten in versterkte blokken. De EU verdubbelt haar strategische autonomie door kritieke toeleveringsketens naar eigen bodem te halen, koolstof- en veiligheidstarieven in te voeren en 'made in Europe'-industrieën te subsidiëren. De groei is respectabel, maar wordt grotendeels gefinancierd door overheidsschulden en omgeleide O&O-budgetten. De sociale gelijkheid stagneert omdat de aanpassingskosten aan de verslechterende klimaateffecten de begrotingsruimte opslokken. Brussel handhaaft de cohesie door middel van protectionistische voordelen, maar de betrekkingen met niet-EU-buurlanden verslechteren; migratiebarrières worden strenger en octrooien op hernieuwbare technologie worden onderhandelingsmunitie.

Gevolgen voor de regio Rijnmond-Drechtsteden:

De 'strategische autonomie' van de EU leidt tot een omleiding van toeleveringsketens via een beschermde megahub tussen Rotterdam en Antwerpen. Het verkeer over korte afstand en per spoor binnen de douane-unie neemt sterk toe, terwijl het trans-oceanische verkeer afvlakt. Gesubsidieerde cavernes slaan kritieke mineralen op; CCU-installaties voeden e-brandstofmengers, waardoor echte decarbonisatie wordt vertraagd. Extra grenscontroles en cyberbeveiligingslagen vertragen de havenoperaties. Klachten over de luchtkwaliteit leiden tot fragmentarische maatregelen, maar fondsen dekken nog steeds de dijkverhoging langs het Hartelkanaal.

6 - Fortress Austerity

· ECONOMISCHE KRIMP
· LAGE SOCIALE VERANTWOORDELIJKHEID
· VEERKRACHT VAN DE EU

Wereldwijde/EU/nationale vooruitzichten:

Opeenvolgende energie-, voedsel- en veiligheidscrises ondermijnen de economische basis van de EU. Lidstaten geven prioriteit aan nationaal overleven, doen lippendienst aan Brussel en steken hun slinkende middelen in binnenlandse aanpassingsprojecten en grenscontrole. De interne markt raakt versnipperd; grensoverschrijdende investeringen en onderzoeksprogramma's verdwijnen. Externe supermachten dicteren handelsvoorwaarden en maken misbruik van de afhankelijkheid van Europa van geïmporteerde grondstoffen. De politieke polarisatie bereikt een hoogtepunt naarmate de levensstandaard daalt, waardoor het voortbestaan van de Unie in gevaar komt.

Gevolgen voor de regio Rijnmond-Drechtsteden:

Door de begrotingscrisis van de EU wordt de cohesiefinanciering stopgezet; het jaarlijkse tonnage daalt tot onder de 300 miljoen ton. De handel in ruwe olie, steenkool en erts stort in, waardoor er ruimte ontstaat voor de import van schroot en noodvoedsel. Verouderde sluizen en kades hebben 15 % stilstand; verzekeraars verhogen de premies voor overstromingsrisico's, waardoor huurders gedwongen worden hun ligplaatsen buiten de dijken op te geven. De werkloosheid in de petrochemische sector bedraagt meer dan 20 % en stakingen leggen de resterende handel regelmatig lam. Door de dalende belastinginkomsten komt de bescherming van steden tegen overstromingen tot stilstand; oudere havengebieden worden herbestemd voor noodhuisvesting.

7 - Circulaire vesting

· ECONOMISCHE KRIMP
· HOGE SOCIALE VERANTWOORDELIJKHEID
· VEERKRACHT VAN DE EU

Wereldwijde/EU/nationale vooruitzichten:

Geschokt door een reeks klimaatrampen en verstoringen van de import, omarmt de EU een radicale agenda van 'voldoende en circulariteit'. Het bbp stagneert, maar de materiaal- en energie-intensiteit daalt sterk doordat producten worden gemaakt met het oog op een lange levensduur, reparatie en hergebruik in een gesloten kringloop. Strategische partnerschappen blijven beperkt tot gelijkgestemde landen, terwijl koolstofintensieve importproducten worden geconfronteerd met prohibitieve invoerrechten. Een robuust sociaal vangnet en agressieve omscholingsprogramma's zorgen voor sociale cohesie, ondanks een lagere totale productie. Europa wordt een laboratorium voor welvaart na de groei, maar moet veel geld uitgeven aan defensie en diplomatie om zich in een steeds volatielere wereld te kunnen redden.

Gevolgen voor de regio Rijnmond-Drechtsteden:

Het bulkvolume daalt, maar de waardedichtheid stijgt. Gespecialiseerde terminals verwerken kunststof-naar-chemicaliën-kringlopen, stedelijk gewonnen metalen en nutriëntenconcentraten. Overtollige olietanks worden regenwaterbuffers en silo's voor biofeed, in overeenstemming met het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden. Binnenvaartschepen met verwisselbare accu's en een micro-feeder-netwerk verbinden secundaire Nederlandse en Belgische havens met elkaar. Tussen golfbrekers herstelde getijdenmoerassen absorberen stormvloeden en bevorderen de biodiversiteit. Een havengrootschalig vaardighedenpact houdt de werkloosheid ondanks inkrimping onder de 6%.

8 - Regionaal groen

· ECONOMISCHE GROEI
· HOGE SOCIALE VERANTWOORDELIJKHEID
· VEERKRACHT VAN DE EU

Wereldwijde/EU/nationale vooruitzichten:

De EU realiseert een diepgaande fiscale en politieke integratie en lanceert een Groene Investeringsunie ter waarde van triljoenen euro's. Door gebruik te maken van haar marktmacht stelt de EU wereldwijde normen vast voor koolstofvrije producten en verwerft zij een voorsprong op het gebied van waterstof, batterijen en biogebaseerde waardeketens. Een robuust herverdelingsbeleid stemt sociale welvaart af op de industriële strategie, waardoor brede publieke steun wordt behouden. Buiten Europa verloopt de vooruitgang ongelijkmatig, maar het handelsbeleid, de klimaatdiplomatie en de strategische hulp van de EU brengen partners geleidelijk op een vergelijkbaar pad. De Unie ontpopt zich als 's werelds meest concurrerende en klimaatbestendige markt, waarbij zij haar model verspreidt door het goede voorbeeld te geven (en selectieve markttoegang te verlenen) i.p.v. door dwang.

Gevolgen voor de regio Rijnmond-Drechtsteden:

Rotterdam vormt het ankerpunt van het supernetwerk van de EU in de Noordzee, met een aanvoer van 25 TWh per jaar aan elektriciteit en een import van 10 Mt per jaar aan groene waterstofderivaten. Bioraffinaderijen verwerken zeewier en lignocellulose tot vliegtuigbrandstoffen; afgevangen CO_2 wordt offshore afgevoerd. Het aantal containers blijft stabiel, maar verschuift naar hightechmodules en geprefabriceerd hout. Autonome elektrische binnenvaartschepen verlagen de kosten van de Rijncorridor met 40 %. De havenemissies liggen 85 % onder het niveau van 2020, ruim boven Fit-for-55. Slimme waterdashboards jongleren met de instroom van de Rijn, industrieel hergebruik en grondwateraanvulling, waardoor zelfs in droge jaren zoutintrusie wordt voorkomen. Hoogwaardige woningen en voorzieningen keren decennia van ontvolking om.

Polderstrategie



SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
mondiaal	mondiaal	mondiaal	mondiaal	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)
groei	contractie	contractie	groei	groei	contractie	contractie	groei
lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid

HAVEN/LOGISTIEK: Uitbreiding richting zee

SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
	geen uitbreiding	compact	uitbreiding ideaal		geen uitbreiding	compact	
De uitbreiding van havens heeft gemengde gevolgen: de sterke wereldwijde vraag stimuleert de groei, maar door de zwakke sociale en milieubeschermingsmaatregelen zijn de resultaten sterk afhankelijk van externe schokken en weerstand van het publiek.	De economische krimp zorgt voor een sterke terugval van de groei van de haven, waardoor een grote uitbreiding in zee richting onrendabel wordt en de haven minder concurrerend wordt in de krimpende wereldhandel.	Een focus op duurzaamheid en regionale veerkracht bevordert een compacte, efficiënte havenindeling, met beperkte maar hoogwaardige uitbreiding in lijn met logistiek met een lage impact.	Sterke wereldwijde samenwerking en investeringen in schone energie maken uitbreiding naar zee ideaal, waardoor een bloeiende, koolstofarme haven ontstaat die een ankerpunt vormt voor wereldwijde groene handelsstromen.	EU-gericht protectionisme en aanhoudende afhankelijkheid van fossiele brandstoffen zorgen voor een inefficiënt, duur logistiek systeem, waardoor de argumenten voor een grote uitbreiding naar de zee worden afgezwakt.	Langdurige economische krimp en krappe overheidsbegrotingen blokkeren nieuwe investeringen, wat leidt tot geen groei en onderbenutte, verouderde infrastructuur met slechte vooruitzichten op lange termijn.	De nadruk op circulariteit en zelfvoorziening resulteert in een compacte haven die prioriteit geeft aan reparatie, hergebruik en regionale kringlopen boven uitgebreide uitbreiding in zee.	De uitbreiding van groene energie en de sterke integratie binnen de EU ondersteunen een gematigde groei in zee, waardoor een duurzame haven ontstaat die een leidende rol speelt in de regionale handel in schone energie.

BEVOLKING/STAD: Transformatie van de binnenhaven tot een nieuwe stadskern

SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
lage kwaliteit	verlaten	groene ruimte	hoge kwaliteit	lage kwaliteit	verlaten	groene ruimte	hoge kwaliteit
De sterke wereldwijde groei en migratie zetten druk op de herontwikkeling van de binnenhaven tot woningen en voorzieningen. Door gebrek aan maatschappelijke verantwoordelijkheid dreigt een dichtbevolkte, winstgedreven stadsrand met lage ruimtelijke kwaliteit en weinig publieke voorzieningen.	Door de wereldwijde economische vertraging en teruglopende handel komt veel havengebied leeg te staan, maar gebrek aan kapitaal belemmert herontwikkeling. Delen van de Waalhaven en Eemhaven blijven langdurig onderbenut en raken deels verlaten, met versnipperde ad-hocfuncties in plaats van een samenhangende stadskern.	Een beheerde ontgroei en sterke maatschappelijke verantwoordelijkheid sturen de binnenhaven weg van intensieve verstedelijking. Havenfuncties verdwijnen geleidelijk en maken plaats voor parken, duurzame woningen en gemeenschapsvoorzieningen: een groene, rustige waterkantwijk in plaats van een dichtbevolkte metropool.	Enorme investeringen in schone industrie en inclusieve stedenbouw versnellen de grootschalige transformatie. Havengebieden worden een hoogwaardige, multifunctionele stadskern met klimaatbestendige openbare ruimte, groene mobiliteit en betaalbare woningen: een toonbeeld van duurzame herontwikkeling.	Enorme investeringen in schone industrie en inclusieve stedenbouw versnellen de transformatie. Havengebieden worden een hoogwaardige, multifunctionele stadskern met klimaatbestendige openbare ruimte, groene mobiliteit en betaalbare woningen: een toonbeeld van duurzame havenstedelijke herontwikkeling.	Herhaalde crises ondermijnen handel en overheidsfinanciën, met grootschalige leegstand in Waalhaven en Eemhaven tot gevolg. Zonder herontwikkelingsmiddelen verwordt het gebied tot vervallen percelen met tijdelijk gebruik en noodvoorzieningen, met grote negatieve impact op de westelijke stadsrand.	Door focus op regionale zelfvoorziening en circulaire productie wordt de binnenhaven deels een compact netwerk van reparatie-, recycling- en energiehubs, omringd door nieuwe groen-blauwe ruimtes. De kern blijft bescheiden, maar is robuust en natuurrijk: minder metropool, meer veerkracht.	Gecoördineerde EU-investeringen en regionale planning maken herontwikkeling van de binnenhaven mogelijk. Minder logistiek creëert ruimte voor een compacte, gemengde, koolstofarme stadskern met goede openbare ruimte, sociale woningen en groen – met duidelijke winst voor de leefbaarheid.

LANDSCHAP/NATUUR: Nieuw landschap langs de rivier

SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
samenhang ??	lage kwaliteit	lage intensiteit	blauw-groene steden	samenhang ??	lage kwaliteit	lage intensiteit	blauw-groene steden
Sterke wereldwijde groei en private investeringen versnellen de herontwikkeling langs de zoetwaterrivier. Het landschap transformeert snel maar blijft versnipperd: hoogwaardige delen naast geprivatiseerde randen, harde kades en commerciële hotspots. Ecologische continuïteit is zwak en publieke toegankelijkheid verschilt sterk per plek.	Economische krimp beperkt investeringen, waardoor rivieroevers versnipperd en slecht onderhouden blijven. Enkele stukken verbeteren, maar veel blijven met verouderde infrastructuur en weinig ecologische waarde. Het zoetwaterlandschap verandert, terwijl de kwaliteit door verwaarlozing en ongelijk beheer afneemt.	De rivier wordt beschouwd als een gedeelde ecologische en sociale hulpbron. Bescheiden maar weloverwogen ingrepen creëren natuurlijke oevers, kleine wetlands en rustige recreatieruimtes. Het resultaat is een zacht, gemeenschapsgericht landschap dat ecologische gezondheid en rustig genot voorrang geeft boven iconische ontwikkeling.	Gecoördineerde investeringen en sterke maatschappelijke verantwoordelijkheid maken van de zoetwaterrivier een doorlopend, klimaatadaptief blauwgroen systeem. Natuurvriendelijke kades, hoogwaardige openbare ruimte, ecologische corridors en actieve routes vormen een rivierlandschap van wereldklasse en een model voor veerkrachtig ontwerp.	De EU-gerichte industriële strategie creëert een rivieroever met contrasterende functies: gemoderniseerde innovatiezones naast infrastructurele of monofunctionele gebieden. Publieke toegang is wisselend en ecologie blijft ondergeschikt aan economische doelen. Het landschap verandert, maar gefragmenteerd en ongelijkmatig.	Ernstige begrotingstekorten en afnemende capaciteit veroorzaken brede achteruitgang. Rivieroevers worden vooral functioneel, met verouderde kades, weinig onderhoud en sporadisch gebruik voor noodsituaties. Het zoetwatersysteem verandert sterk, maar levert blijvend slechte ruimtelijke en ecologische resultaten op.	Regionale zelfvoorziening en circulaire praktijken leveren een bescheiden maar ecologisch verantwoord rivierlandschap op. Kleinschalige ingrepen – wetlands, lokale voedselpercelen en eenvoudige recreatie – worden door de gemeenschap goed onderhouden. Zo ontstaat een laagintensieve, veerkrachtige waterkant met een sterk lokaal karakter.	EU-investeringen en regionale planning maken een hoogwaardig rivierlandschap mogelijk met geïntegreerde parken, ecologisch herstel en toegankelijke openbare ruimte. Het zoetwatersysteem wordt de ecologische ruggengraat van de regio, waar recreatie, biodiversiteit en klimaatadaptatie samenkomen in een coherent, goed gefinancierd ontwerp.



grote impact
gemiddelde impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Polderstrategie

ECONOMISCH

	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
	mondiaal groei lage verantwoordelijkheid	mondiaal contractie lage verantwoordelijkheid	mondiaal contractie hoge verantwoordelijkheid	mondiaal groei hoge verantwoordelijkheid	regionaal (EU) groei lage verantwoordelijkheid	regionaal (EU) contractie lage verantwoordelijkheid	regionaal (EU) contractie hoge verantwoordelijkheid	regionaal (EU) groei hoge verantwoordelijkheid
HAVEN/LOGISTIEK: Relatie met Moerdijk / Dordrecht	wedstrijden	onsamenhangend	lokale niche	strategisch	autonoom	terugval	circulaire hub	regionale haven
	De sterke wereldwijde groei versterkt de dominantie van Rotterdam, waardoor er weinig ruimte overblijft voor een evenwichtige samenwerking met Moerdijk of Dordrecht. Beide satelliethavens groeien, maar vooral in ondergeschikte of concurrerende niches in plaats van in een geïntegreerd netwerk.	De economische krimp vermindert de goederenstromen en verzwakt de stimulans voor een gecoördineerde regionale havenstrategie. Moerdijk en Dordrecht behouden hun basisfuncties, maar missen het kapitaal om zichzelf opnieuw uit te vinden, wat resulteert in een trage en gefragmenteerde ontwikkeling.	Met een afname van de materiaalstromen en een sterke focus op zelfvoorziening ondersteunen Moerdijk en Dordrecht kleinschalige, milieuvriendelijke logistiek en lokale productie. Hun rol verandert geleidelijk, maar de algehele havenactiviteit blijft bescheiden.	Snelle investeringen in schone industrie stellen Moerdijk en Dordrecht in staat zich te specialiseren in groene activiteiten, zoals biochemie, circulaire productie en waterstofhubs in het binnenland. De samenwerking met Rotterdam wordt versterkt naarmate de regio een gecoördineerd, klimaatpositief havenstelsel vormt.	EU-protectionisme dwingt havens hun eigen waardeketen te beschermen. Moerdijk groeit uit tot een autonoom energie- en chemiecentrum en Dordrecht tot een strategisch stedelijk-industrieel knooppunt. Er is wel afstemming met Rotterdam, maar vooral gedreven door concurrentie en veiligheid.	De economische neergang vermindert de activiteit in Rotterdam, waardoor Moerdijk en Dordrecht belangrijker worden als goedkope, minder risicovolle alternatieven. Hun functies breiden noodgedwongen bescheiden uit, maar zonder strategische planning of grote innovaties.	Regionale zelfvoorziening creëert vraag naar decentrale circulaire industrie. Dordrecht ontwikkelt sterke reparatie- en makerclusters, terwijl Moerdijk regionale biobased en recyclingstromen huisvest. Het netwerk wordt polycentrischer, zij het kleinschalig.	Dankzij EU-gecoördineerde groene investeringen vormen Moerdijk en Dordrecht essentiële pijlers van een regionaal havenstelsel. Ze zijn gespecialiseerd in binnenlandse waterstoflogistiek, circulaire productie en klimaatbestendige distributie en werken nauw samen met Rotterdam.
Relatie met Antwerpen	kritisch			vraagt om coordinatie	kritisch			knelpunt levertijden, kwetsbaarheid
	Groei vraagt om geïntegreerde ketens, maar nieuwe sluizen verlagen de betrouwbaarheid en doorstroming van de kortevaart Rotterdam-Antwerpen. Daardoor verschuift samenwerking richting concurrentie en wordt verminderde connectiviteit een kritieke zwakte voor het regionale petrochemische systeem.	Door de afnemende handelsvolumes en het opdrogen van investeringen raakt de chemische corridor Rotterdam-Antwerpen langzaam in verval. De sluizen zorgen voor extra wrijving in de toch al verzwakte stromen, waardoor de samenwerking verder afneemt, maar het totale effect wordt getemperd door de lagere vraag en de onbenutte capaciteit aan beide kanten.	Door bewust afstand te nemen van de handel in grote hoeveelheden petrochemische producten wordt de afhankelijkheid van de verbinding tussen Rotterdam en Antwerpen verminderd. Aangezien beide havens zich richten op lichtere, minder belastende waardeketens, wordt de afgesloten route minder belangrijk; de relatie vervaagt, maar zonder grote strategische schade.	Groene investeringen vragen om één Rotterdam-Antwerpen cluster met sterke shortsea- en binnenvaart. Door sluisbeperkingen en variabele transittijden ontstaat wrijving en risico op dubbele corridors en hogere kosten. De verbinding blijft, maar functioneren als één groene hub vraagt om gezamenlijk corridorbeheer en slotcoördinatie.	In een protectionistische EU met rivaliserende blokken zijn kortevaartverbindingen cruciaal voor strategische autonomie. Beperkte routes tussen Rotterdam en Antwerpen verstoren grensoverschrijdende chemieketens en vergroten spanningen. Havens bouwen daardoor eigen waardeketens op, met hoge kosten en efficiëntieverlies.	Recessie en bezuinigingen drukken de activiteit, waardoor integratie minder loont. Het geslotenwatersysteem blijft frictie geven, maar door overcapaciteit is de impact kleiner. De samenwerking wordt pragmatisch (planning, veiligheid, continuïteit) en de verbinding verzwakt vooral door stagnatie, niet door rivaliteit.	Nu regio's lokale kringlopen voorrang geven boven lange petrochemische ketens, nemen de materiaalstromen tussen Rotterdam en Antwerpen af. De geblokkeerde route is een nadeel, maar niet doorslaggevend; samenwerking verschuift naar kennisuitwisseling, terwijl fysieke integratie slechts een ondergeschikte rol speelt.	De groene investeringsunie vraagt om robuuste shortsea-netwerken. Sluis- en routeknelpunten Rotterdam-Antwerpen vergroten levertijdvariatie en dwingen omleidingen of modal shifts, wat interoperabiliteit verlaagt en het systeem kwetsbaarder maakt. Coördinatie helpt, maar blijft minder efficiënt dan een open routesysteem.
Scheepvaartcapaciteit op één enkele waterweg	optimalisatie kan worden toegepast	merkbare congestie		optimalisatie kan worden toegepast	kritisch			optimalisatie kan worden toegepast
	De wereldwijde groei zorgt voor zeer hoge vrachtvolumes in de resterende corridor. Het verlies van de tweede route leidt tot ernstige congestie en knelpunten. Zonder sterke coördinatie wordt de waterweg een grote kwetsbaarheid voor het logistieke systeem.	De wereldwijde krimp zorgt voor een daling van de totale volumes, maar door de zwakke samenwerking is er weinig ruimte voor aanpassing. Het verkleinde netwerk zorgt nog steeds voor merkbare congestie, maar deze bereikt geen kritieke niveaus.	Doelbewust krimp- en duurzaamheidsbeleid verlagen de vrachtvolumes sterk. Internationale samenwerking en maatschappelijke verantwoordelijkheid maken vraagbeheer en gecoördineerde planning effectief. De resterende corridors en sluizen kunnen dit aan, waardoor congestie beperkt blijft tot piekuren.	De groei van groene industrieën verhoogt het scheepvaartvolume en zet corridor en sluizen onder druk. Wereldwijde coördinatie verbetert planning, maar sluiscapaciteit blijft begrenzend. Zonder extra sluizen en strikt verkeersmanagement nemen files en vertragingen toe; met maatregelen blijft congestie beheersbaar.	Regionaal protectionisme en strategische autonomie vergroten het korteafstand- en binnenvaartverkeer, terwijl de afstemming tussen havens en corridors zwak blijft. Daardoor gaat meer verkeer door dezelfde corridor en weinig sluizen, met chronische overbelasting en lange wachtrijen. Minder redundantie maakt het netwerk kwetsbaar, veroorzaakt structurele vertragingen en schaadt de regionale economie.	Regionale economische krimp verlaagt de industriële activiteit en transportvraag, waardoor de druk op de corridor beperkt blijft. Bezuinigingen en weinig maatschappelijke verantwoordelijkheid remmen investeringen in onderhoud, personeel en verkeersmanagement, wat leidt tot stilstand en inefficiënties bij sluizen. Congestie ontstaat hier vooral door storingen en lage betrouwbaarheid, niet door volume.	Circulariteit en zelfvoorziening verminderen langeafstandsvracht en verschuiven naar kleinere, lokale en voorspelbare stromen. Door hoge maatschappelijke verantwoordelijkheid kunnen regels zoals slottoewijzing en prioritering consequent worden toegepast, waardoor de vraag naar sluiscapaciteit beheersbaar blijft. Hierdoor heeft capaciteitsverlies weinig effect en blijft congestie laag.	Regionale groene groei en toegenomen vervoer over korte afstand en binnenlands vervoer zetten de enige overgebleven corridor onder aanzienlijke druk. Coördinatie en digitale planning helpen, maar de structurele capaciteitsbeperking zorgt nog steeds voor een aanzienlijk risico op congestie.

grote impact
middelgrote impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Polderstrategie

ECONOMISCH

	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
	mondiaal	mondiaal	mondiaal	mondiaal	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)
	groei	contractie	contractie	groei	groei	contractie	contractie	groei
	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid
Herpositionering / herstructurering van de haven	vastgelopen afhankelijkheid	trage transitie	soepele overgang	strategische belang	kritisch	laag vermogen om te investeren	minimale impact	grote gecoördineerde verschuiving
	Wereldwijde groei jaagt de korte vaart op, waardoor verplaatsing van de terminal ingrijpend is. Het netwerk draait nu om de Eemhaven; een shift naar de zuidelijke corridor vraagt grote investeringen, tijdelijke inefficiënties en herinrichting van logistieke ketens.	Het handelsvolume daalt, waardoor de urgentie afneemt, maar financiële krapte en zwakke samenwerking maken de verhuizing traag. Beperkt kapitaal en slechte coördinatie leiden tot een lange overgangsfase vol inefficiënties.	De kortevaartvraag daalt door minder materiaalstromen en meer regionale zelfvoorziening. Daardoor is verplaatsing van de terminal eenvoudiger en goedkoper, en kan de nieuwe locatie soepel worden ingepast in een kleiner, schoner logistiek netwerk.	De korte vaart neemt toe dankzij schone brandstoffen en geïntegreerde groene toeleveringsketens. De verplaatsing wordt een strategische prioriteit om een hoge operationele efficiëntie te behouden. Sterk bestuur helpt, maar de transitie heeft nog steeds een aanzienlijke impact vanwege het hoge activiteitenniveau.	Protectionistische dynamieken zorgen voor een dramatische toename van het intra-EU-kustvervoer. Havens coördineren niet, maar zijn wel allemaal afhankelijk van een hoge doorvoer. Verplaatsing leidt tot grote verstoringen, waardoor knelpunten ontstaan en concurrentie ontstaat om schaarse ruimte en capaciteit langs de zuidelijke corridor.	De economische neergang leidt tot een scherpe daling van de kortevaart. Verplaatsing van de terminal is noodzakelijk, maar heeft beperkte operationele gevolgen. Het systeem wordt slanker, met lagere verwachtingen en kleinere volumes.	De kortevaartactiviteit is gering en concentreert zich voornamelijk op regionale circulaire toeleveringsketens. De verplaatsing van de terminal is een bescheiden aanpassing en kan zelfs een kans zijn om de logistiek op een meer regeneratieve manier te herontwerpen.	Regionale industriële groei vergroot de kortevaartvraag naar schone brandstoffen, prefab en circulaire stromen. De verplaatsing is fors maar door gecoördineerde planning beheersbaar, al legt de shift wel flinke overgangsdruk op de zuidelijke corridor.
BEVOLKING/STAD: Nieuwe industriële clusters langs de Oude Mass	uitbreiding	beperkte invulling	selectieve groene cluster	groene technologie-corridor	gefragmenteerde reshoring	opportunistische concentratie	kleine ronde knooppunten	regionale innovatiekring
	De hoge wereldwijde handels- en industriële activiteit zorgt voor een sterke vraag naar locaties met directe toegang tot water. De nieuwe waterwegcorridor trekt aanzienlijke verhuizingen en uitbreidingen aan, wat leidt tot uitgebreide nieuwe clusters langs de Oude Maas.	Door de wereldwijde terugval in de handel en de verminderde investeringscapaciteit vinden er slechts beperkte nieuwe ontwikkelingen plaats. In de Oude Maas zijn er kleine, verspreide industriële locaties in plaats van duidelijk afgebakende clusters.	Een lagere materiaaldoorvoer vermindert de totale vraag naar nieuwe industriële ruimte, maar bepaalde activiteiten worden nog steeds verplaatst. Het resultaat is middelgrote, doelbewust gekozen clusters, die vaak gekoppeld zijn aan langdurige, stabiele functies.	Sterke industriële groei en geplande herstructurering van de logistiek zorgen voor een aanzienlijke concentratie van activiteiten langs de nieuwe waterweg. Er ontstaan grote, gecoördineerde clusters, die de rol van de corridor in toekomstgerichte productie en distributie weerspiegelen.	EU-gerichte groei en reshoring van productie zorgen voor een toename van de regionale vraag naar industriële locaties. Langs de Oude Maas ontstaan nieuwe activiteiten in de vorm van verschillende middelgrote clusters, die voornamelijk worden gevormd door sectorale en marktdynamiek.	De algemene economische activiteit krimpt, maar bepaalde strategische sectoren consolideren zich binnen de EU. De Oude Maas wordt een van de zones waar deze activiteiten zich groeperen en een beperkt aantal omvangrijke clusters vormen.	Door verminderde materiaalstromen en een focus op regionale zelfredzaamheid is er relatief weinig vraag naar nieuwe locaties. De industriële aanwezigheid langs de corridor concentreert zich in een paar kleine maar stabiele clusters die essentiële regionale functies vervullen.	Regionale economische groei en gecoördineerde planning ondersteunen een aanzienlijke concentratie van activiteiten langs de nieuwe waterweg. Er ontstaan grote clusters, waarvan de functies zijn afgestemd op het bredere regionale industriële en logistieke systeem.
ENERGIETRANSITIE/ CIRCULAIRE ECONOMIE: Aanpassing van de fossiele industrie (bijv. Botlek)	grote overgangsvraag		selectief	uitgebreide herstructurering	aanzienlijke herpositionering	gedeeltelijke herstructurering	functionele inkrimping	aanpassing
	De sterke wereldwijde groei verhoogt de druk op Botlek om te moderniseren voor een schonere productie en concurrerend te blijven. De aanpassing is aanzienlijk, gedreven door internationale normen en marktverwachtingen, maar fossielgerelateerde functies blijven naast nieuwe technologieën bestaan.	De economische krimp en verminderde investeringscapaciteit vertragen de transitie. De infrastructuur veroudert en aanpassingen vinden alleen plaats waar dat absoluut noodzakelijk is om de bedrijfsvoering in stand te houden. De algehele transformatie blijft bescheiden.	Een lagere materiaaldoorvoer vermindert de omvang van de zware industrie. Botlek verfijnt zijn functionele profiel en zet een deel van zijn fossiele activa om naar circulaire of milieuvriendelijke toepassingen. Het tempo is stabiel, maar niet expansief.	Sterke wereldwijde samenwerking en snelle decarbonisatie versnellen de verschuiving weg van fossiele activa. Botlek ondergaat een brede en gecoördineerde transitie naar waterstof, biobased industrie en circulaire grondstoffensystemen.	De concurrentiestrategie van de EU stimuleert gerichte investeringen. Sommige fossiele capaciteiten worden geconsolideerd of stilgelegd, terwijl er tegelijkertijd nieuwe productieketens ontstaan. De aanpassing is aanzienlijk, maar ongelijkmatig en wordt bepaald door de dynamiek van de sectorale markten.	De economische krimp leidt tot een afname van de industriële activiteit, maar door veiligheidsmaatregelen blijven bepaalde strategische capaciteiten behouden. Waar nodig worden aanpassingen doorgevoerd om de veerkracht te vergroten, wat resulteert in een middelgrote maar functioneel belangrijke transformatie.	De nadruk op zelfvoorziening en een laag materiaalverbruik vermindert de vraag naar fossiele activiteiten. Botlek schakelt selectief over op circulaire processen, met een kleinere industriële voetafdruk en een gestage maar gematigde aanpassing.	Regionale planning en groene investeringsprogramma's stimuleren een brede transformatie van Botlek. Fossiele functies worden vervangen of geïntegreerd in circulaire en hernieuwbare systemen, waardoor een hervormd industrieel landschap ontstaat met een hoge aanpassingsintensiteit.

grote impact
middelgrote impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Polderstrategie

ECONOMISCH

	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
	mondiaal	mondiaal	mondiaal	mondiaal	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)
	groei	contractie	contractie	groei	groei	contractie	contractie	groei
	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid
Afhankelijkheid van pijp	kritisch			groene verschuiving	kritisch	dun, maar essentieel		kritisch
	Door hoge wereldwijde groei blijven fossiele en grondstoffenstromen groot. Omdat vervoer over water beperkt is, leunen energie- en petrochemische ketens sterk op pijpleidingen. Investeringen vergroten de capaciteit, maar redundantie blijft beperkt: uitval van enkele hoofdleidingen kan grote regionale economische schade veroorzaken.	De handel en de vraag nemen af, maar de bestaande fossiele infrastructuur blijft in gebruik. Door het beperkte kapitaal worden pijpleidingen onderhouden in plaats van fundamenteel herontworpen. De afhankelijkheid blijft merkbaar, met een matige kwetsbaarheid als gevolg van verouderde activa en weinig alternatieven.	Een lagere materiaaldoorvoer en een sterk efficiëntiebeleid zorgen voor een daling van de vraag naar fossiele brandstoffen. Energiesystemen verschuiven naar lokale hernieuwbare energiebronnen en elektrificatie. Pijpleidingen bestaan nog steeds, maar het systeem is minder op hen gericht, waardoor de afhankelijkheid ervan relatief laag is.	De grootschalige uitrol van waterstof- en CO_2-netwerken zorgt voor een uitgebreid pijpleidingnetwerk. De stromen zijn groot, maar het beheer, de coördinatie en de digitale monitoring zijn sterk. Het systeem is pijpleidingintensief, maar ontworpen met buffers en alternatieve routes.	EU-strategische autonomie stuurt op veilige energie- en grondstoffenstromen binnen de Unie. Vervangingsstromen voor waterstof en fossiele brandstoffen lopen via enkele corridors tussen sleutelclusters. Grote volumes, protectionisme en beperkte havenafstemming vergroten de afhankelijkheid van een klein aantal pijpleidingen.	Economische krimp en begrotingsdruk remmen nieuwe investeringen. Sommige pijpleidingen worden buiten gebruik gesteld, terwijl andere cruciaal blijven voor een kleiner aantal strategische industrieën. De afhankelijkheid is gematigd: volumes dalen, maar waar leidingen nog draaien zijn alternatieven schaars.	Circulaire economie, zelfvoorziening en regionale onafhankelijkheid verminderen het transport van energie en materialen over lange afstanden. Lokale warmtenetten, opslag en korte ketens domineren. Pijpleidingen spelen een rol, maar de afhankelijkheid van grote interregionale systemen is minimaal.	Gecoördineerd EU-groen beleid creëert een continu regionaal netwerk van waterstof- en CO_2-pijpleidingen, met grote stromen en grensoverschrijdende verbindingen. De afhankelijkheid blijft hoog, maar wordt deels beperkt door planning en redundantie.
LANDBOUW/TUINBOUW: De rol van Westland	verstoring	beperkte groei	strategische heroriëntatie	duurzame groei	verminderde integratie	beperkte middelen	adaptieve verschuiving	welvarende aanpassing
	Door de wereldwijde groei neemt de vraag naar logistieke diensten toe en gaan waterwegen verloren. Daardoor kampt de landbouwsector in Westland met logistieke knelpunten, wat gevolgen heeft voor de efficiëntie van de productie en distributie. De beperkte aandacht voor duurzaamheid leidt tot verstoringen.	Terwijl de wereldwijde krimp de handel en scheepvaartstromen doet afnemen, zorgt het gebrek aan investeringen in duurzaamheid ervoor dat de sector in Westland enigszins stagneert, met beperkte innovatie en aanpassing.	De verschuiving naar duurzaamheid in een krimpende wereldeconomie biedt Westland kansen om zich aan te passen aan circulaire modellen en innovatieve productie, ondanks de economische neergang.	Met een focus op groen beleid en wereldwijde samenwerking profiteert Westland van een bloeiende, duurzame markt, die groei bevordert door middel van milieuvriendelijke logistiek en innovatieve praktijken.	Regionale groei biedt enkele kansen, maar beperkte sociale verantwoordelijkheid leidt tot gefragmenteerde groei, waardoor Westland minder goed wordt geïntegreerd in duurzame praktijken en logistieke netwerken.	De regionale krimp in combinatie met minimale inspanningen op het gebied van duurzaamheid zorgt voor aanzienlijke druk op Westland, aangezien de verminderde industriële activiteit de groei en de efficiëntie van hulpbronnen belemmert.	Terwijl de regionale krimp de economie vertraagt, ondersteunt een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid de aanpassing van de landbouwpraktijken in Westland, waarbij de nadruk ligt op duurzame modellen en lokale productiesystemen.	Regionale groei in combinatie met een sterk maatschappelijk verantwoordelijkheidsgevoel leidt tot een bloeiende, duurzame landbouwsector in Westland, ondersteund door milieuvriendelijke logistiek, lokale partnerschappen en innovatie.

grote impact
middelgrote impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Polderstrategie

SOCIAAL

	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
	mondiaal	mondiaal	mondiaal	mondiaal	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)
	groei	contractie	contractie	groei	groei	contractie	contractie	groei
	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid
HAVEN/LOGISTIEK: Risico op milieuschade als gevolg van logistieke opstoppingen	kritisch				milieu impact congestie			
	Wereldwijde groei vergroot handels- en scheepvaartverkeer en zet waterwegen, vooral de korte vaart, onder druk. Uitbreiding naar zee helpt de grote vaart, maar risico's op milieuschade door gevaarlijke lading en landcongestie blijven groot.	Hoewel er minder scheepvaartactiviteit is, hebben de wereldwijde handelsvertragingen nog steeds invloed op regionale routes. Het verkeer zou minder druk zijn, maar nog steeds aanzienlijk, wat zou leiden tot potentiële, maar niet ernstige milieurisico's als gevolg van matige congestie in de kortevaart.	Hoewel er sprake is van wereldwijde krimp, kan een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid leiden tot duurzamere scheepvaartpraktijken en meer milieubewustzijn. Het korteafstandsverkeer neemt af, maar door de focus op emissiereductie blijft het risico op milieuschade beter beheersbaar.	In dit scenario is er nog steeds sprake van groei, maar ligt de nadruk meer op duurzame en verantwoorde logistiek. Hoewel de wereldwijde scheepvaart mogelijk offshore gaat, zullen de binnenvaart en de korte vaart nog steeds te maken krijgen met congestierisico's. De impact op het milieu is groot, maar wordt verzacht door groen beleid.	Door de regionale groei zal er een grotere afhankelijkheid ontstaan van binnenvaart en kortevaart, wat zal leiden tot aanzienlijke congestie en potentiële milieurisico's. Naarmate mondiale verbindingen minder prioriteit krijgen, neemt de impact van congestie in de scheepvaart op het milieu toe.	De krimp zal leiden tot minder scheepvaartverkeer, maar regionale havens kunnen nog steeds onder druk komen te staan omdat zij een groter deel van de binnenlandse handel afhandelen. De korte vaart kan nog steeds te maken krijgen met congestie, hoewel de milieu-impact beperkt zal zijn vanwege het lagere totale scheepvaartvolume.	Hoewel regionale krimp de vraag naar zeetransport doet afnemen, zou een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid leiden tot investeringen in schonere, duurzamere transportmethoden. Het milieurisico is kleiner dan in andere scenario's, hoewel er nog steeds congestie kan ontstaan op korteafstandsroutes.	Regionale groei met een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid zou duurzaamheid vooropstellen en zou kunnen leiden tot efficiëntere, groenere korte-vaartnetwerken. De toegenomen scheepvaartvolumes zouden echter nog steeds congestierisico's kunnen veroorzaken, wat zou leiden tot een matige impact op het milieu.
BEVOLKING/STAD: Economische verschuivingen en de impact daarvan op de werkstatus (ander profiel)	uitdagingen	banenverlies	weerstand	aanpassen	ongelijke banencreatie	ondersteunende systemen	sociale stabiliteit	stabiele groei
	Wereldwijde groei levert veel banen op, terwijl sterke maatschappelijke verantwoordelijkheid zorgt voor eerlijke arbeidsomstandigheden en werkzekerheid. Sommige sectoren blijven wel gevoelig voor veranderende wereldwijde vraag, wat voor bepaalde werknemers tijdelijke instabiliteit kan geven.	In tijden van economische krimp is het banenverlies aanzienlijk en het gebrek aan sociale ondersteuning verergert de situatie. Terwijl de economie krimpt, slagen sociale systemen er niet in de gevolgen voor werknemers te verzachten, wat leidt tot hoge werkloosheid en economische instabiliteit.	Ondanks wereldwijde krimp zorgen sterke vangnetten en omscholing voor steun aan getroffen werknemers. Zo blijft werkloosheid beter beheersbaar, neemt sociale onrust af en kan de stad zich aanpassen.	Wereldwijde groei creëert veel werkgelegenheid en een sterke maatschappelijke verantwoordelijkheid waarborgt eerlijke arbeidsomstandigheden en zekerheid. Hoewel sommige sectoren moeite hebben zich aan te passen, helpt het streven naar werknemersrechten negatieve effecten te beperken en ontstaat een rechtvaardigere arbeidsmarkt.	De regionale groei stimuleert de werkgelegenheid, maar door het gebrek aan sociale verantwoordelijkheid zijn veel van deze banen onzeker, laagbetaald en zonder sociale vangnetten. Dit vergroot de ongelijkheid en de onzekerheid op de arbeidsmarkt, wat een negatief effect heeft op het sociale weefsel van de stad.	Regionale krimp leidt tot banenverlies, en een gebrek aan sociale verantwoordelijkheid verergert de situatie doordat er weinig hulp wordt geboden aan de getroffenen. Als gevolg daarvan kampt de stad met hogere werkloosheid en toenemende sociale spanningen, terwijl er weinig mogelijkheden zijn voor economisch herstel.	Ondanks economische krimp en banenverlies zorgen sterke vangnetten voor demping van de gevolgen van werkloosheid, via omscholing, uitkeringen en sociale stabiliteit. Daardoor kunnen werknemers makkelijker overstappen.	Regionale groei creëert banen, en sterke sociale verantwoordelijkheid zorgt voor goede lonen, werkzekerheid en werknemersbescherming. Hoewel sectorale aanpassing uitdagingen blijft geven, blijft de sociale stabiliteit overeind, met minder ongelijkheid en een betere levenskwaliteit.
INVESTERINGEN IN WATERVEILIGHEID: Operationeel dilemmma bij samengestelde overstroming	kritisch	weinig investering = kwetsbaarheid	weinig investering = kwetsbaarheid	omvang uitdaging groot	weinig investering = kwetsbaarheid	weinig investering = kwetsbaarheid		weinig investering = kwetsbaarheid
	De wereldwijde groei verhoogt de druk op waterveiligheidssystemen. Een lage mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid leidt tot beperkte investeringen in waterkeringen, waardoor het systeem zeer kwetsbaar is voor gelijktijdige overstromingen door rivieren en zeeën, met ernstige risico's voor het milieu en de samenleving.	De wereldwijde krimp zorgt voor minder activiteit, maar door het gebrek aan maatschappelijke verantwoordelijkheid wordt er niet geïnvesteerd in overstromingspreventie. Het systeem blijft kwetsbaar voor dubbele overstromingen, maar de gevolgen zijn minder ernstig dan in een scenario met groei.	Krimp vermindert de druk op systemen en een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid zorgt voor investeringen in veerkracht. Het systeem kan overstromingsrisico's beter beheersen, hoewel er nog steeds uitdagingen kunnen ontstaan bij gelijktijdige overstromingen van rivieren en zeeën.	De wereldwijde groei verhoogt de druk op het watersysteem, maar een grote maatschappelijke verantwoordelijkheid leidt tot aanzienlijke investeringen in veerkracht. Hoewel het systeem goed is voorbereid, blijft de omvang van de uitdaging groot vanwege de hoge bevolkingsdichtheid en industriële activiteit.	Regionale groei zet watersystemen onder druk, maar een laag niveau van maatschappelijke verantwoordelijkheid beperkt investeringen in veerkracht. Hoewel de impact aanzienlijk is, is deze minder groot dan in scenario's met wereldwijde groei, met een plaatselijk risico op overstromingen.	Krimp vermindert de vraag, maar een laag niveau van maatschappelijke verantwoordelijkheid verhindert effectieve investeringen in waterkeringen. Het systeem staat voor uitdagingen bij het aanpassen aan overstromingen, vooral wanneer deze zich gelijktijdig voordoen.	Regionale krimp vermindert de druk en een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid zorgt voor solide waterkeringen. Het systeem kan overstromingsrisico's aan met matige uitdagingen bij het aanpassen aan complexe gebeurtenissen.	Regionale groei zorgt voor extra druk op watersystemen, maar een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid zorgt voor investeringen in veerkracht. Het systeem is voorbereid op overstromingsrisico's, hoewel het beheer van dubbele gebeurtenissen nog steeds een gematigde uitdaging vormt.

grote impact
middelgrote impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Estuariene strategie



SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
mondiaal	mondiaal	mondiaal	mondiaal	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)
groei	contractie	contractie	groei	groei	contractie	contractie	groei
lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid

HAVEN/LOGISTIEK:

Mogelijkheid tot een nieuwe offshore haven

riskante duw

De sterke wereldwijde groei zorgt voor een grote vraag naar offshore-capaciteit, maar een laag niveau van maatschappelijke verantwoordelijkheid leidt tot agressieve engineering in onstabiele sedimentzones. Voortdurend baggeren, ecologische conflicten en hoge onderhoudskosten maken deze optie riskant en politiek kwetsbaar.

niet haalbaar

Door de verminderde handelsvolumes en beperkte overheidsinvesteringen is de ontwikkeling van offshorehavens niet realistisch. Sedimentbeperkingen ontmoedigen langetermijninvesteringen nog meer, wat leidt tot uitstel of stopzetting.

onderzoek

De lage economische druk beperkt de urgentie, terwijl de hoge maatschappelijke verantwoordelijkheid de focus verlegt naar het begrijpen van sedimentatiesystemen in plaats van naar bouwen. Een offshorehaven blijft een optie voor de lange termijn en is geen actief project.

voorwaardelijke kans

Er is veel vraag naar, maar de ontwikkeling wordt belemmerd door sedimentstromen. Oplossingen richten zich op adaptief ontwerp, drijvende of flexibele infrastructuur en integratie met sedimentbeheer. Alleen haalbaar met een hoge bestuurscapaciteit en langdurige coördinatie.

betwiste uitbreiding

Regionale groei verhoogt de druk om de capaciteit uit te breiden, maar beperkte coördinatie en milieubewustzijn leiden tot conflicten over verstoring van sedimenten. Offshore-ontwikkeling concurreert met doelstellingen op het gebied van kustbestendigheid en stuit op weerstand.

lage prioriteit

The contraction will lead to less shipping traffic, but regional ports may still come under pressure as they handle a larger share of domestic trade. Short sea shipping may still experience congestion, although the environmental impact will be limited due to the lower overall shipping volume.

ecologische bufferzone

Although regional decline reduces demand for maritime transport, a high degree of social responsibility would lead to investments in cleaner, more sustainable transport methods. The environmental risk is lower than in other scenarios, although congestion may still occur on short-distance routes.

selectieve offshore-node

Regional growth with a high degree of social responsibility would prioritize sustainability and could lead to more efficient, greener short sea shipping networks. However, increased shipping volumes could still cause congestion risks, leading to a moderate impact on the environment.

BEVOLKING/STAD:

Transformatie van de binnenhaven

hogedruk-hergebruik

Sterke groei zorgt voor een intense vraag naar ruimte. De binnenhaven wordt snel herbestemd, vaak gedreven door marktdruk in plaats van door ruimtelijke kwaliteit op lange termijn of sociaal evenwicht.

vastgelopen

Economische krimp en beperkte coördinatie zorgen ervoor dat grote veranderingen niet doorgaan. De binnenhaven blijft grotendeels hetzelfde, met alleen minimale of tijdelijke toepassingen.

verkleinen / hergebruiken

Een lagere vraag vermindert de druk om te herontwikkelen. Een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid ondersteunt adaptief hergebruik, tijdelijke programma's en incrementele transformatie op bescheiden schaal.

geplande grote overgang

Sterke groei in combinatie met een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid maakt een gecoördineerde, langdurige transformatie mogelijk. De binnenhaven ontwikkelt zich tot een goed geïntegreerde stadswijk met nieuwe functies.

selectieve herontwikkeling

Regionale groei leidt tot herontwikkeling op specifieke hoogwaardige locaties. De transformatie verloopt ongelijkmatig, met beperkte integratie tussen projecten en omliggende stedelijke gebieden.

lappendeken overleving

Economische krimp en zwakke coördinatie leiden tot gefragmenteerd hergebruik. Kleine, onsamenhangende interventies domineren, gericht op het behoud van basisfunctionaliteit in plaats van strategische verandering.

circulaire retrofit hub

Door de verminderde groei verschuift de aandacht naar hergebruik en circulaire strategieën. De binnenhaven wordt een proeftuin voor adaptieve, milieuvriendelijke transformatie en nieuwe stedelijke productiefuncties.

snelle gecoördineerde vernieuwing

Regionale groei en een sterk maatschappelijk verantwoordelijkheidsgevoel ondersteunen een snelle, gecoördineerde transformatie. De binnenhaven wordt herpositioneerd als een veerkrachtig, multifunctioneel stedelijk knooppunt binnen de bredere regio.

ENERGIETRANSITIE/ CIRCULAIRE ECONOMIE:

Opslagruimte voor sedimenten

overloop & conflict

Hoge activiteit leidt tot veel sediment + concurrentie om ruimte. Opslag vindt plaats, maar vooral als kortetermijnoplossing; conflicten met industrie/logistiek en milieudruk nemen toe.

uitgesteld onderhoud

Minder economische activiteit vermindert het vermogen om te plannen. Sedimentopslag wordt een onbeheerde last; goedkope stortplaatsen/lapwerkopslag domineren.

lokaal hergebruik -programma

Zelfs met beperkte financiële middelen kan er doelgericht worden bestuurd: hergebruik voor dijken, bodemverbetering, natuurbuffers. Kleinschaliger, maar relatief effectief.

circulaire sediment economie

Beste manier om sediment om te zetten in een troef: gecoördineerde opslagcentra, verwerking, hergebruik voor dijkversterking en landschapsvorming. Hoge investering + sterke sturing.

strategisch, maar omstreden

Regionale groei vergroot de behoefte aan opslag, maar een gebrek aan vertrouwen en coördinatie leidt tot conflicten over de locatiekeuze (Botlek versus leefomgeving versus ecologie). Het werkt, maar is inefficiënt en politiek gezien een rommelige situatie.

minimale capaciteit

Lagere vraag, maar ook lage investeringen. Sedimentopslag wordt alleen op een basisniveau gehandhaafd; kansen voor veerkracht op lange termijn worden gemist.

natuurlijke buffering

Sedimentopslag wordt geïntegreerd in de landschapsstrategie: wetlands, uiterwaarden, lokale dijkversterking. Minder industriële verwerking, meer 'sediment als ecologie'.

gecoördineerd hergebruik-netwerk

Een sterke regionale planning creëert een netwerk: opslaglocaties + hergebruikspijplijnen (dijken, proeven met bouwmaterialen, herstel van ecosystemen). Grote kans om er een stabiele economische activiteit van te maken.



grote impact
middelgrote impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Estuariene strategie

RUIMTELIJK

	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
	mondiaal groei lage verantwoordelijkheid	mondiaal contractie lage verantwoordelijkheid	mondiaal contractie hoge verantwoordelijkheid	mondiaal groei hoge verantwoordelijkheid	regionaal (EU) groei lage verantwoordelijkheid	regionaal (EU) contractie lage verantwoordelijkheid	regionaal (EU) contractie hoge verantwoordelijkheid	regionaal (EU) groei hoge verantwoordelijkheid
LANDSCHAP/NATUUR: Nieuw sedimentlandschap	ecologische kwaliteit twijfelachtig	passieve ontwikkeling	ecologische buffering en natuurherstel	kernelement deltasysteem	pragmatisch	beperkt	Nature-based buffer	multi-functioneel
	Hoge economische en logistieke druk stimuleert snelle landaanwinning, maar sedimentlandschappen worden voornamelijk gevormd met het oog op bescherming en capaciteit, met beperkte ecologische of sociale integratie.	Verminderde investeringen en zwakke coördinatie beperken de actieve ontwikkeling van het sedimentlandschap; veranderingen blijven grotendeels passief en incrementeel.	Door de lagere groeidruk kunnen sedimenten voornamelijk worden gebruikt voor ecologische buffering en landschapsherstel in plaats van voor economische expansie.	Sterk bestuur zorgt ervoor dat sedimentlandschappen veiligheid tegen overstromingen, ecologie en ruimtelijke kwaliteit kunnen combineren, waardoor ze een kernelement van het deltasysteem worden.	Het gebruik van sediment is gericht op pragmatische bescherming tegen overstromingen en landstabilisatie, waarbij weinig aandacht wordt besteed aan de ecologische waarde of het landschap op lange termijn.	De economische krimp beperkt grootschalige sedimentprojecten; dijkverplaatsingen en sedimentatie vinden alleen plaats waar dat strikt noodzakelijk is.	Sedimentlandschappen worden strategisch gebruikt als goedkope, op de natuur gebaseerde buffers die de veerkracht en geleidelijke aanpassing van het land ondersteunen.	Gecoördineerde regionale planning verandert sedimentlandschappen in multifunctionele zones die veiligheid, ecologie, recreatie en circulair landgebruik combineren.
VRAAG NAAR ZOET WATER: Beschikbaarheid van zoet water	kritisch	lage investering	industrie past zich aan	industrie gebruikt water circulair	toegang ongelijk	concurrentie beperkt	adaptief gebruik	drinkwater kritieke infrastructuur
	De vraag naar zoet water explodeert (industrie + bevolking). Het bestuur is zwak, buffers worden in droge jaren overschreden en zoutgehaltepieken breken door. Concurrentie domineert boven coördinatie.	Een lagere vraag helpt, maar een gebrek aan investeringen ondermijnt het onderhoud van de buffer. Het systeem overleeft dankzij verminderde druk, niet dankzij een goed ontwerp.	Lagere volumes + sterk bestuur zorgen ervoor dat zoet water prioriteit krijgt, wordt gebufferd en gedeeld. De industrie past zich aan in plaats van te concurreren.	Het systeem werkt alleen als: hergebruikt water expliciete prioriteitsregels krijgt, de industrie wordt gedwongen tot hergebruik, cascading en seizoensgebonden toewijzing, en buffers politiek worden beschermd.	De toegang tot zoet water wordt ongelijk: sommige sectoren hebben een gegarandeerde voorziening, terwijl andere te maken krijgen met tekorten. Verwacht terugkerende geschillen en ad-hoc noodmaatregelen in droge periodes.	De vraag is lager, dus de concurrentie om zoet water blijft beperkt. Het belangrijkste probleem is onderinvestering en slecht onderhoud, waardoor risico's zich stilletjes opstapelen en zich tijdens droge jaren manifesteren in plaats van als een voortdurend conflict.	Dit is een scenario met 'langzaam water': buffers functioneren goed, het zoutgehalte wordt ruimtelijk beheerd en zoet water wordt behouden door adaptief gebruik in plaats van groeidruk.	Zoet water wordt beschouwd als kritieke infrastructuur. Industrieclusters passen zich aan de beschikbaarheid aan, en niet andersom. Er is concurrentie, maar die wordt gematigd door planning en prijsstelling.
INVESTERINGEN IN WATERVEILIGHEID: Interventie voor gebieden buiten de dijken	reactieve harding		gerichte upgrades	geïntegreerde stads-vernieuwing	ongelijke versterking	minimum	gefocused beschermen	consistente bescherming
	Hoge blootstelling en snelle groei dwingen tot snelle upgrades; ruimtelijke conflicten en ongelijke bescherming zijn waarschijnlijk.	De investeringscapaciteit is zwak; upgrades blijven achter bij het risico, waardoor de kwetsbaarheid in de loop van de tijd toeneemt.	Beperkte budgetten maar een sterk mandaat van de bevolking: gefaseerde versterking geeft prioriteit aan kritieke gebieden en sociale bescherming.	Dankzij grote investeringen en planningscapaciteit kunnen dijken, openbare ruimte en pompstrategieën in de stad worden geïntegreerd.	Groei stimuleert upgrades, maar gefragmenteerd bestuur leidt tot inconsistente normen en lokale geschillen.	Lagere groei vermindert de druk, maar slecht onderhoud en uitgestelde upgrades houden het latente risico in stand.	Focus op het beschermen van essentiële activa en kwetsbare groepen door middel van gestage, incrementele werkzaamheden.	Een sterke regionale planning ondersteunt consistente normen en upgrades met meerdere voordelen in alle gemeenten.
Lokale dijkhandhaving in stedelijke en binnenstedelijke gebieden	uitbreiding van de blootstelling	verwaarloosde rand	geplande terugtrekking en aanpassing	adaptieve stedelijke waterkant	risico per markt	langzame afname	adaptatie met minimale impact	veerkrachtige waterkantgebieden
	Ontwikkelingsdruk verhoogt het aantal activa in risicovolle zones; aanpassing verloopt ongelijkmatig en vindt vaak pas plaats nadat schade is ontstaan.	Minder middelen en zwakke publieke steun leiden tot onderaanpassing; risico's concentreren zich in kwetsbare gemeenschappen.	Lagere groei vermindert nieuwe blootstelling; beleid ondersteunt adaptief hergebruik, terugtrekking en bescherming van kritieke functies.	Hoge investeringen maken waterdichte gebouwen, amfibische typologieën en duidelijk risicobeheer mogelijk.	Sommige gebieden beschermen zichzelf, andere niet; risico's worden ongelijk verdeeld en politiek omstreden.	Minder groei remt nieuwe ontwikkelingen, maar bestaande gebieden hebben geen geld voor verbeteringen; het risico stapelt zich stilletjes op.	De focus verschuift naar betaalbare, lokale maatregelen (veilige toegang, waterdichte gebouwen, evacuatiecapaciteit) en sociale vangnetten.	Regionale coördinatie maakt duidelijke normen, risicocommunicatie en systematische aanpassing in blootgestelde zones mogelijk.

grote impact
middelgrote impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Estuariene strategie

ECONOMISCH

	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
	mondiaal groei lage verantwoordelijkheid	mondiaal contractie lage verantwoordelijkheid	mondiaal contractie hoge verantwoordelijkheid	mondiaal groei hoge verantwoordelijkheid	regionaal (EU) groei lage verantwoordelijkheid	regionaal (EU) contractie lage verantwoordelijkheid	regionaal (EU) contractie hoge verantwoordelijkheid	regionaal (EU) groei hoge verantwoordelijkheid
HAVEN/LOGISTIEK: Relatie met Moerdijk / Dordrecht / Antwerpen	betrouw-baarheid ondermijnd	verstoringen en inefficiëntiescienties		gecoordineerd megadelta cluster	strategische consolidatie	bezuinigingen		beheerst, geintegreerd netwerk
	Rotterdam richt zich op maximale groei en kortetermijnwinst. Onder SVK blijven routes open, maar meer verkeer leidt tot files en grotere variabiliteit op gedeelde corridors. Door zwakke gezamenlijke governance wordt coördinatie ad hoc en competitiever, wat de betrouwbaarheid van geïntegreerde industriële ketens schaadt.	De volumes dalen, wat de druk vermindert, maar slechte samenwerking en bezuinigingen verzwakken onderhoud en verkeersmanagement. Toegang blijft mogelijk, maar het netwerk presteert slecht door verstoringen en inefficiënties, niet door hoge volumes. Regionale herstelkansen gaan verloren door de afzonderlijke werking van havens.	Lagere volumes en een sterk bestuur maken het gemakkelijker om stromen te reorganiseren en pieken te beheersen. SVK zorgt ervoor dat de connectiviteit intact blijft, terwijl gedeelde planning en milieuregels een stabiele samenwerking ondersteunen. De relatie wordt meer gericht op veerkracht en leefbaarheid dan op doorvoer.	Groene groei stimuleert bedrijvigheid en vergroot de behoefte aan afstemming tussen havens. Onder SVK blijft connectiviteit mogelijk, maar pieken in congestie en variabiliteit vereisen voortdurende coördinatie. Samenwerking wordt versterkt door gezamenlijke planning en regels, waardoor het netwerk functioneel blijft, hoewel actief bestuur nodig blijft.	Regionale groei vergroot de verkeersstromen, maar gefragmenteerde besluitvorming en weinig maatschappelijke verantwoordelijkheid versterken de concurrentie. Ook met SVK worden congestie en reistijdvariabiliteit strategische knelpunten, waardoor Rotterdam zijn voordelen consolideert en kleinere knooppunten buitenspel dreigen te raken.	De vraag daalt en bezuinigingen verminderen onderhoud, personeel en operationele capaciteit. Routes blijven open, maar de betrouwbaarheid neemt af en verstoringen werken harder door. Partijen kiezen voor overleving boven integratie, waardoor de samenwerking afzwakt en het regionale systeem geïsoleerder wordt.	De stromen zijn kleiner, meer lokaal en voorspelbaarder, en een sterke maatschappelijke verantwoordelijkheid ondersteunt coöperatief bestuur. SVK handhaaft de connectiviteit, terwijl gedeelde standaarden en planning de congestie beheersbaar houden. De samenwerking blijft stabiel, ook al zijn de totale handelsvolumes beperkt.	Regionale groene groei stimuleert korteafstandsverkeer en vergroot de afhankelijkheid van gedeelde corridors. SVK waarborgt toegang, maar prestaties hangen af van corridorbeheer, incidentrespons en afgesproken normen. Het netwerk kan geïntegreerd blijven, maar vraagt voortdurende coördinatie om piekbelasting en verstoringen te beheersen.
Capaciteit van de scheepvaart op de waterwegen (M-L)	capaciteits-bottleneck	fragiele betrouwbaarheid	gecontroleerde herordening	slimme doorstroming	strategische prioritering	cascade-risico	waardedicht netwerk	delta-robust
	De groei duwt volumes maximaal door het systeem, maar de 8 m Nieuwe Maas verplaatst short-sea structureel naar de Oude Maas. Zonder sterke regie ontstaat chronische congestie, hogere incidentkans en verslechtering van leefomgeving; concurrentiekracht daalt door onbetrouwbare doorlooptijden.	Totale volumes krimpen, maar de routebeperking blijft: piekdruk op Oude Maas bij storm/sluitingen blijft groot. Door beperkte investeringen in VTS/onderhoud neemt storingsgevoeligheid toe; vertragingen worden minder frequent dan in Turbo-Global, maar meer ontregelend.	Krimp wordt actief gemanaged: slot-booking, caps en prioritering (essentieel vervoer, binnenvaartvensters). De 12× druk wordt afgevlakt door consolidatie en modal shift (spoor/inland hubs). Resultaat: hogere veiligheid en minder hinder, tegen acceptatie van lagere piekcapaciteit.	De groei en de 8 meter-beperking op de Nieuwe Maas verplaatsen structureel meer shortsea-/feederverkeer naar de Oude Maas. Met sterke coördinatie en maatschappelijk draagvlak kan slim verkeersmanagement dit gecontroleerd verwerken, wat betrouwbaarheid en leefbaarheid verbetert, maar met minder flexibiliteit in piekuren.	EU-bloklogica maakt short-sea binnen Europa belangrijker; de Oude Maas wordt strategische corridor met ~12× passages. Capaciteit wordt toegewezen aan "strategische" stromen; kleinere operators en lokale belangen verliezen. Congestie blijft hoog en sociale frictie neemt toe.	Minder geld voor onderhoud/handhaving terwijl barrier + ondiepte structureel druk verplaatsen. Kleine verstoringen (aanvaring, defect, laagwater) leiden snel tot multi-day verstopping. Veiligheids- en verzekeringskosten stijgen; achterliggende steden en ketens ervaren disproportionele schade.	De volumes dalen en de waarde per ton stijgt: minder bulkdruk en voorspelbare circulaire stromen. Het verkeer op de Oude Maas wordt strak gereguleerd en beter gepland (schone schepen, stilteperioden, efficiëntienormen). Overlast daalt en veiligheid en leefbaarheid verbeteren. Alleen bij uitzonderlijke pieken blijft de capaciteit krap.	Groei met sterke regionale regie: integrale water-logistiek sturing (freshwater, natuur, scheepvaart) en investeringen in holding areas, shore power, incident response. De 12× short-sea druk op Oude Maas wordt opgevangen via planning + modal shift + infrastructuurmaatregelen; systeem blijft betrouwbaar in storm/droogte.
Ondiepere toegangsdiepte (Nieuwe Maas wordt 8 meter diep)	diepte = bottleneck	lage relevantie	beheerde downscaling	kostbare mitigatie	competitief verlies	onderhoud boven diepte	shallow-ready	tweestap-systeem
	De vraag naar toegang tot de diepzee is groot; gedwongen overslag zorgt voor extra kosten en ketenvertraging. Zonder sterke coördinatie raakt het systeem overbelast en neemt het concurrentievermogen af.	De handelsvolumes krimpen, waardoor het verlies van XL-toegang minder belangrijk wordt. De beperking is voelbaar, maar niet doorslaggevend.	Lagere volumes en een sterke planning maken het gemakkelijker om stromen te reorganiseren. De haven past zich aan met minder druk en minder gestrande activa.	De groei houdt de druk hoog, maar dankzij goed bestuur is een geplande offshorehub en een efficiënt feedersysteem mogelijk. Een grote verandering: niet per se slecht, maar wel één die veel coördinatie en investeringen vereist.	De regionale handel groeit, maar gefragmenteerde besluitvorming verzwakt de verbinding tussen de kust en het binnenland. Een deel van de vracht wordt verplaatst naar beter bereikbare havens.	De 8-meterbeperking knelt minder, maar middelen om de keten aan te passen ontbreken. De bottleneck is betrouwbaarheid: door onderhoudsachterstand en lagere operationele kwaliteit is het systeem storingsgevoelig, met snelle impact op planning, kosten en doorlooptijden. Diepte is niet het probleem – storingskans en hersteltijd wel.	Een voldoende/circulaire economie vermindert de afhankelijkheid van de diepzee. Het systeem sluit goed aan bij kleinere schepen en regionale logistiek.	Groei stimuleert de vraag naar logistiek, maar dankzij sterke coördinatie kan het tweestapsysteem werken: offshore/diepzee + schone feeders richting het binnenland.

grote impact
middelgrote impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Estuariene strategie

ECONOMISCH

	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
	mondiaal	mondiaal	mondiaal	mondiaal	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)
	groei	contractie	contractie	groei	groei	contractie	contractie	groei
	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid
ENERGIETRANSITIE/ CIRCULAIRE ECONOMIE: Kansen in de circulaire economie en het gebruik van sediment	gefragmenteerd beleid			duurzame ontwikkeling en opschaling				sterke kansen
	Gezien de focus op groei en economische ontwikkeling kunnen er onhoudbare praktijken of beperkte lokale regelgeving zijn die leiden tot negatieve gevolgen voor het milieu en de economie.	Terwijl de wereldwijde krimp de economische groei beperkt, zal het gebrek aan maatschappelijke verantwoordelijkheid de kansen voor circulaire economieprojecten en sedimentgebruik verminderen, wat zal leiden tot minimale ontwikkeling.	De economische krimp zorgt voor minder economische activiteit, maar de focus op grote maatschappelijke verantwoordelijkheid zal duurzame oplossingen stimuleren en bescheiden kansen creëren voor circulaire economieprojecten, met name op het gebied van sedimentbeheer.	Economische groei in combinatie met een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid zal duurzame ontwikkeling en de opschaling van initiatieven op het gebied van de circulaire economie stimuleren, met name in sedimentgerelateerde industrieën.	Regionale groei kan bepaalde economische activiteiten stimuleren, maar het gebrek aan aandacht voor maatschappelijke verantwoordelijkheid zal de ontwikkeling van duurzame circulaire economieën en sedimentgerelateerde industrieën belemmeren.	Regionale krimp in combinatie met een laag niveau van maatschappelijke verantwoordelijkheid zal de mogelijkheden voor initiatieven op het gebied van de circulaire economie verminderen, waardoor de impact van sedimentgebruik en aanverwante industrieën wordt beperkt.	Hoewel de krimp de economische activiteit vermindert, zal de focus op hoge sociale verantwoordelijkheid lokale oplossingen mogelijk maken, maar de totale impact op circulaire economieprojecten zal beperkt blijven.	Regionale groei, in combinatie met een hoge mate van maatschappelijke verantwoordelijkheid, zal sterke kansen creëren voor initiatieven op het gebied van de circulaire economie, waardoor een duurzame toekomst wordt bevorderd door het gebruik van sediment en milieuvriendelijke ontwikkeling.
LANDSCHAP/NATUUR: Risico's op landbouwgronden	kritiek risico op verzilting	langdurige blootstelling	beheerde kwetsbaarheid	strategische belang	ongelijkmatige blootstelling	resterend risico	adaptief	gecontroleerde transformatie
	With global growth and little social responsibility, rapid industrial and agricultural expansion can exacerbate soil degradation, such as salinization, if no measures are taken. This leaves areas vulnerable to saltwater intrusion and agricultural losses.	Hoewel economische krimp de uitbreiding van landbouw kan beperken, zorgt een gebrek aan maatschappelijke verantwoordelijkheid voor weinig investeringen in bescherming en aanpassing tegen verzilting. De impact blijft gemiddeld: de druk neemt af, maar de kwetsbaarheid blijft bestaan.	Bij mondiale groei met weinig maatschappelijke verantwoordelijkheid kan snelle industriële en agrarische expansie bodemdegradatie, zoals verzilting, verergeren doordat maatregelen uitblijven. Daardoor blijven gebieden kwetsbaar voor zoutwaterintrusie en landbouwverliezen.	Hoewel wereldwijde groei de vraag naar landbouwproducten kan verhogen, stimuleert een hoge maatschappelijke verantwoordelijkheid investeringen in duurzame landbouw om verzilting te beperken. Toch kan de groei het beschermingsvermogen overstijgen, waardoor in sommige gebieden aanzienlijke risico's blijven.	Regionale groei zou nog steeds leiden tot enige intensivering van de landbouw, maar de lage sociale verantwoordelijkheid zou waarschijnlijk resulteren in slecht beheer van de watervoorraden, wat zou leiden tot een gemiddeld risico op verzilting, aangezien mitigatie wordt verwaarloosd.	De economische krimp vermindert de omvang van de landbouwuitbreiding en het gebrek aan maatschappelijke verantwoordelijkheid beperkt de inspanningen om verzilting tegen te gaan. Hoewel het risico van verzilting nog steeds bestaat, is de totale druk op deze gronden kleiner, wat leidt tot een lagere totale impact.	De krimp vermindert de landbouwactiviteit, maar door hoge maatschappelijke verantwoordelijkheid worden maatregelen genomen om gevolgen te verzachten, zoals bescherming van landbouwgrond en duurzamere praktijken tegen verzilting. Daarom blijven de gevolgen gering.	Regionale groei zou de uitbreiding van de landbouw stimuleren, maar een hoge mate van sociale verantwoordelijkheid zou waarschijnlijk leiden tot beschermingsmaatregelen. De groeiende vraag naar landbouwgrond zou echter nog steeds kunnen leiden tot een zeker risico op verzilting, hoewel effectief beleid de impact daarvan zou verminderen.
Rol van Westland	verstoorde concurrentie	beperkte overleving	strategische heroriëntatie	duurzame groei	verminderde integratie	afgeschaalde operatie	adaptieve verschuiving	succesvolle aanpassing
	Hoge concurrentie om water/energie + zwak bestuur maken de kosten volatiel en het zoutgehalteprobleem moeilijk beheersbaar.	De vraag en investeringen nemen af; aanpassing is beperkt, waardoor de cluster consolideert en moeite heeft om te moderniseren.	Lagere groei vermindert de druk; beleidsondersteuning stuurt de cluster in de richting van efficiënt en veerkrachtig watergebruik.	Een sterke planning zorgt voor een waterstrategie (hergebruik, buffers) en schone energie, waardoor de exportkracht ondanks zoutstress behouden blijft.	Regionale markten groeien, maar gefragmenteerde waterverdeling en infrastructuurkeuzes leiden tot ongelijke prestaties en lokale conflicten.	Lagere vraag remt expansie; cluster blijft bestaan, maar met beperkte innovatie en zwakke veerkracht op lange termijn.	De cluster wordt kleiner maar veerkrachtiger: gesloten waterkringloop, energie-efficiëntie en gedeeltelijke transitie van landgebruik.	Regionale coördinatie zorgt voor water- en energievoorziening en positioneert Westland als een hightech, milieuvriendelijke voedselcluster.

grote impact
middelgrote impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Estuariene strategie

SOCIAAL

SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
mondiaal	mondiaal	mondiaal	mondiaal	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)	regionaal (EU)
groei	contractie	contractie	groei	groei	contractie	contractie	groei
lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	lage verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid	hoge verantwoordelijkheid

BEVOLKING/STAD:

Kans op de vorming van een nieuwe gemeenschap

gefragmenteerd

Snelle groei en marktgestuurde ontwikkeling laten weinig ruimte voor gemeenschapsvorming. Sociale banden blijven zwak en geïndividualiseerd.

sociale erosie

Economische stress en beperkte publieke capaciteit verminderen collectieve initiatieven. Gemeenschappen trekken zich terug in plaats van zich te reorganiseren.

gemeenschaps-stabilisatie

Sterke sociale structuren voorkomen ontwrichting, maar beperkte middelen remmen het ontstaan van nieuwe gemeenschappen.

burger-gedreven gemeen-schappen

Investeringen, participatie en gedeelde wateruitdagingen maken nieuwe vormen van buurtorganisatie en sociale samenhang mogelijk.

ongelijke sociale uitkomsten

Groei creëert kansen op sommige plekken, maar zwakke coördinatie beperkt bredere gemeenschapsvorming.

sociale fragmentatie

Krimpende economieën en zwakke instituties beperken vertrouwen en collectieve actie, ondanks gedeelde risico's.

solidariteit onder druk

Sterke sociale waarden stimuleren onderlinge hulp en lokale netwerken, maar door economische beperkingen blijft opschaling beperkt.

plaatsgebonden gemeenschappen

Regionale afstemming en inclusieve planning ondersteunen nieuwe gemeenschapsidentiteiten rond water, landschap en gedeelde infrastructuur.

VRAAG NAAR ZOET WATER:

Concurrentie om de levering van zoet water

heftige concurrentie

Snelle vraaggroei vanuit industrie en steden overbelast zoetwatersystemen. Zwakke afstemming leidt tot conflicten, tekorten en een hoog systeemrisico.

stress door schaarste

De totale vraag daalt, maar onderinvestering en zwak bestuur zorgen voor ongelijke toegang en terugkerende lokale tekorten.

beheerste schaarste

Lagere vraag vermindert de druk, maar beperkte middelen remmen systeemverbeteringen. De verdeling is gecoördineerd, maar kwetsbaar.

evenwichtige allocatie

Hoge vraag wordt opgevangen door sterk bestuur, efficiëntiemaatregelen en prioritering. Concurrentie bestaat, maar blijft beheersbaar.

gefragmenteerde concurrentie

Groeiende regionale vraag botst met zwakke afstemming. Sommige sectoren stellen hun aanvoer veilig, terwijl andere te maken krijgen met tekorten en politieke spanningen.

conflict in verval

Krimpende capaciteit en zwak bestuur vergroten de concurrentie. Noodmaatregelen voeren de boventoon, met een hoog risico op sociaal en economisch conflict.

prioritaire rantsoenering

De vraag is lager en de verdeling eerlijker, maar schaarste blijft. Afwegingen zijn expliciet en politiek gevoelig.

veerkrachtig delen

Gecoördineerde planning, hergebruik en regionale afspraken maken het mogelijk dat meerdere sectoren naast elkaar bestaan met beperkte druk op zoetwater.

INVESTERINGEN IN WATERVEILIGHEID:

Het aanpakken van de toegenomen waterrisico's in het stadsgebied

kritieke overbelasting

Snelle stedelijke groei vergroot de blootstelling, maar zwak bestuur vertraagt investeringen en afstemming. Overstromingsrisico's stijgen sneller dan de beschermingscapaciteit, wat leidt tot systemische kwetsbaarheid.

plannen zonder financiering

Economische krimp beperkt publieke budgetten en lage maatschappelijke verantwoordelijkheid remt collectieve actie. Waterrisico's nemen gestaag toe doordat onderhoud en upgrades worden uitgesteld.

beheerst risico

Er is veel bewustzijn en planning, maar lagere economische draagkracht beperkt de uitvoering. Waterrisico's worden erkend, maar slechts gedeeltelijk aangepakt.

ongelijkmatige bescherming

Hoge groei vergroot de blootstelling, maar sterke instituties en vroege investeringen houden stedelijke waterrisico's onder controle via proactieve adaptatie.

uitholling van de veiligheid

Groei verhoogt de risiconiveaus, maar versnipperd bestuur leidt tot ongelijkmatige investeringen. Sommige wijken zijn beschermd, andere blijven kwetsbaar.

minimale veerkracht

Krimpende budgetten en zwakke afstemming verminderen onderhoud en noodcapaciteit. De stedelijke waterveiligheid gaat daardoor geleidelijk achteruit.

veerkrachtige aanpassing

Ondanks beperkte middelen zorgt sterke sociale afstemming voor prioriteit bij essentiële bescherming. Risico's blijven, maar worden op basaal niveau beheerst.

Gecoördineerde regionale investeringen en breed publiek draagvlak maken geleidelijke verbeteringen mogelijk. Stedelijke waterrisico's worden daardoor actief en stapsgewijs teruggedrongen.

grote impact
middelgrote impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Estuariene strategie

SOCIAAL

	SCENARIO 1	SCENARIO 2	SCENARIO 3	SCENARIO 4	SCENARIO 5	SCENARIO 6	SCENARIO 7	SCENARIO 8
	mondiaal groei lage verantwoordelijkheid	mondiaal contractie lage verantwoordelijkheid	mondiaal contractie hoge verantwoordelijkheid	mondiaal groei hoge verantwoordelijkheid	regionaal (EU) groei lage verantwoordelijkheid	regionaal (EU) contractie lage verantwoordelijkheid	regionaal (EU) contractie hoge verantwoordelijkheid	regionaal (EU) groei hoge verantwoordelijkheid
Aanpassen aan de wateromstandigheden buiten de dijkgebieden	slechte aanpassing	slechte aanpassing	plannen, maar geen geld	geplande aanpassing		slechte aanpassing	plannen, beperkte uitvoering	
	Snelle groei vergroot de blootstelling in buitendijkse gebieden, maar zwak bestuur en lage maatschappelijke verantwoordelijkheid vertragen gecoördineerde adaptatie. Private partijen handelen vooral zelfstandig, wat leidt tot ongelijkmatige bescherming en hoge kwetsbaarheid bij overstromingen.	Economische krimp beperkt publieke en private investeringen sterk. Buitendijkse gebieden missen middelen om zich aan te passen, waardoor onderhoud wordt uitgesteld, risico's oplopen en men uiteindelijk onvoldoende bestand is tegen overstromingen.	Er is veel bewustzijn en planning, maar beperkte economische draagkracht belemmert de uitvoering. Adaptatiestrategieën blijven grotendeels op papier, waardoor buitendijkse gebieden slechts deels beschermd zijn.	Hoge groei in combinatie met sterk bestuur maakt proactieve, gecoördineerde adaptatie mogelijk. Investeringen in overstromingsbestendig ontwerp en noodtoegankelijkheid zorgen dat buitendijkse gebieden operationeel blijven, ondanks de hogere blootstelling.	Groei verhoogt de risico's, maar versnipperd bestuur zorgt voor ongelijkmatige uitkomsten. Sommige strategische zones worden verbeterd, terwijl andere achterblijven, wat leidt tot ruimtelijke ongelijkheid in overstromingsbescherming.	Krimpende budgetten en zwakke afstemming ondermijnen adaptatie. Noodmaatregelen voeren de boventoon, de langetermijnweerbaarheid neemt af en buitendijkse gebieden worden steeds kwetsbaarder.	Hoge maatschappelijke verantwoordelijkheid ondersteunt basisafstemming, maar economische krimp beperkt investeringen. Adaptatiemaatregelen blijven selectief en bescheiden: risico's worden beheerst, maar niet structureel verminderd.	Regionale afstemming en aanhoudende investeringen maken geleidelijke verbetering van buitendijkse gebieden mogelijk. Overstromingsrisico's worden actief beheerst via overstromingsbestendig ontwerp, gedeelde normen en langetermijnplanning.
LANDSCHAP/NATUUR: Lokale culturele spanningen	cultureel conflict	ingesleten verzet		geleide transitie	ongelijke acceptatie	culturele polarisatie		culturele co-adaptatie
	Snelle functieverandering van land, gedreven door top-down water- en economische prioriteiten, verdringt boerengemeenschappen. Door zwakke sociale dialoog neemt het verzet toe, vooral in conservatieve plattelandsgebieden. Spanningen zijn scherp en gepolitiseerd.	Economische druk verhardt standpunten. Boeren en dorpen verzetten zich tegen landgebruiksverandering als overlevingsstrategie. Beperkte staatscapaciteit belemmert bemiddeling, waardoor langdurige culturele patstellingen ontstaan.	Sterke sociale structuren maken dialoog en compensatie mogelijk, zelfs bij schaarste. Cultureel verzet blijft, maar conflicten worden begrensd via participatieve planning en het opbouwen van vertrouwen.	Landgebruiksverandering gaat gepaard met inspraak, culturele erkenning en langdurige ondersteuning. Spanningen blijven, maar worden opgenomen in een breder gedeeld verhaal over adaptatie en rentmeesterschap.	Regionale prioriteiten verdringen lokale identiteiten. Sommige gebieden bewegen mee, andere verzetten zich fel. Culturele spanning wordt ruimtelijk ongelijk en politiek gevoelig.	Krimpende middelen en zwak bestuur vergroten het wantrouwen. Functieverandering van land wordt gezien als opgelegd offer. Conservatieve plattelandsgemeenschappen worden brandpunten van verzet en identiteitsconflict.	Hoewel verandering lastig is, dempen sterke lokale netwerken en gedeelde verantwoordelijkheid escalatie. Culturele identiteit wordt gerespecteerd, wat de transformatie vertraagt maar grote conflicten voorkomt.	Regionale afstemming maakt het mogelijk functieverandering van land te framen als collectieve bescherming. Lokale tradities worden geïntegreerd in landschapsontwerp en bestuur, waardoor spanning verandert in onderhandelde verandering.

grote impact
middelgrote impact
kleine impact

positieve impact
neutrale impact
negatieve impact

Bijlage C

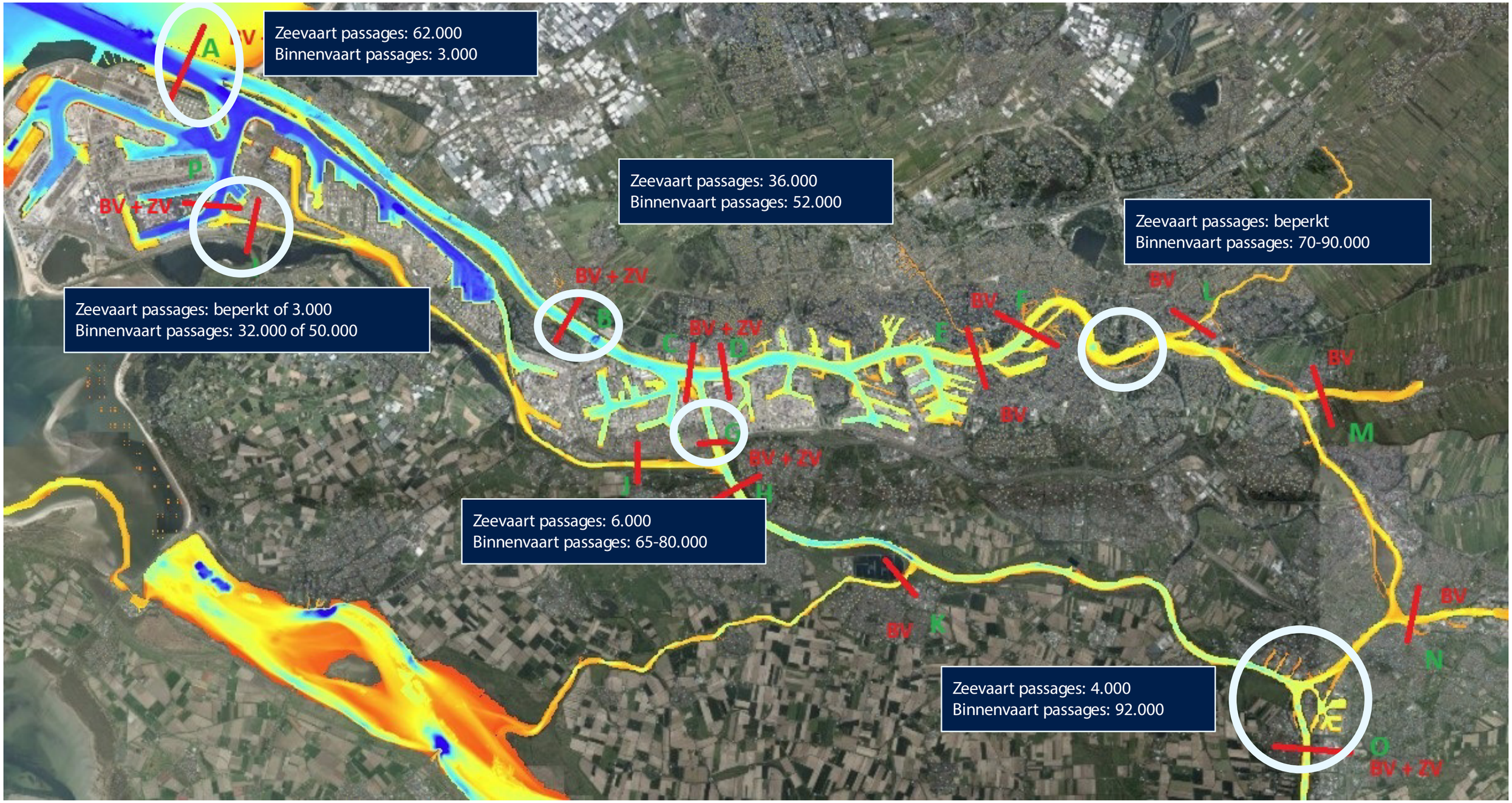
Scheepvaart – passages en sluizen

Zeesluis IJmuiden:

- 10–12 duizend zeeschepen
- Ruimtebeslag: 3.000 x 600 m
- Rotterdam factor 3–6

Binnenvaartsluis Volkerak:

- ca. 115 duizend binnenvaartschepen + recreatievaart
- Ruimtebeslag 3.000 x 400 m



Scheepvaart – passages per jaar (Havenbedrijf Rotterdam N.V., 2025).