



Ruimtelijk perspectief Hollandse kust

Deltaprogramma Hollandse Kust

Eindrapportage januari 2026

Defacto Stedenbouw

Ruimtelijk perspectief Hollandse kust

Eindrapportage

Januari 2026

Defacto Stedenbouw

Ontwerpend onderzoek Hollandse kust is tot stand gekomen in opdracht van de Provincie Noord-Holland, ten behoeve van Deltaprogramma Hollandse Kust.

Projectgroep

Bas van de Pas, Maïke Warmerdam, Math van Soest, Mark Eker (Provincie Noord-Holland), Arjan van de Lindeloof (Provincie Zuid-Holland), Joris de Vos (Hoogheemraadschap van Delfland), Stan Oerlemans (Haskoning), Anne Loes Nillesen, Darcey Bil, Marijn Vreriks en Jens Berkien (Defacto Stedenbouw)

Reviewgroep

Pim Neefjes, Saskia van Gool (Rijkswaterstaat) en Marthe van Dongen (Ministerie I&W-DGWB)

Deelnemers werksessies

Fincent van Woerden (Hoogheemraadschap van Delfland), Joost Schrande, Menno Salbrug, Maarten Poort, Cecilia van Dalen, Marjan Duiveman (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier), Joost Veer, Sanne Wesseling, Erwin de Groot, Andre Bol (Hoogheemraadschap van Rijnland), Michiel Verweij, Marlies van Dienst, Tjitte Woudstra, Liëtte Boersma, Edith van Dam (Provincie Zuid-Holland), Kelvin Saunders, Susanne Traudes-Noorlander, Camiel van Drimmelen, Bart van Leeuwen (Provincie Noord-Holland), Iverna Creton, Christiaan Leerlooijer (PWN), Luc Geelen, Maaïke Veer (Waternet), Martijn de Jong (Landschap Noord-Holland), Marlies Augustijn (Gemeente Den Haag), Marc Janssen (Stichting Duinbehoud).

Beeldrecht

De auteur heeft gepoogd alle rechthebbenden van beeldmateriaal te achterhalen en te vermelden in de rapportage. Eventuele niet-genoemde rechthebbenden kunnen zich melden; zij zullen in een volgende druk worden vermeld.

Meer informatie

Vragen? Mail naar: info@d.efac.to
maïke.warmerdam@noord-holland.nl
a.vande.lindeloof@pzh.nl

Inhoudsopgave

Voorwoord 5

Een ruimtelijk perspectief voor de Hollandse Kust 7

Aanbevelingen Deltaprogramma Hollandse Kust 10

DEEL A Conditie, opgaven en ambities Hollandse Kust 13

Water- en bodemcondities en gebruiksfuncties 14

DEEL B Ontwikkelperspectieven 27

Drie verschillende grondhoudingen 28

Bouwstenen ontwikkelperspectief (per grondhouding) 31

Bouwsteen vergroten zoetwaterlens door duinaangroei 32

Traditioneel perspectief 35

Landschappelijk perspectief 39

Perspectief loslaten 43

DEEL C Typerende Kust doorsneden 47

Smalle duinen Kop van Noord-Holland 51

Brede duinen Oer-IJ 55

Brede duinen Vogelenzang 59

Stedelijke (bad)plaatsen 63

Smalle duinen Westland 67

DEEL D Conclusies en aanbevelingen voor het vervolg 71

DEEL E Kaartenatlas 75

Voorwoord

Elke zes jaar voert het Deltaprogramma een herijking uit op de drie deltabeslissingen (waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid en Ruimtelijke Adaptatie) en de voorkeursstrategieën van deelprogramma's, waaronder Deltaprogramma Kust.

We staan nu aan het eind van de tweede herijking, die klaar is in 2026 en waarvan de nieuwe voorkeursstrategie zal worden opgenomen in het Deltaprogramma 2027 (DP2027). In deze ronde kiest het programma voor een kleiner werkgebied. Deltaprogramma Kust richt zich voortaan op de Hollandse Kust, van Hoek van Holland tot Den Helder. Tegelijk krijgt het programma een bredere inhoudelijke aanpak. Het kijkt niet alleen naar waterveiligheid, zoetwater en wateroverlast, maar ook in samenhang met andere ruimtelijke opgaven, zoals natuur en recreatie.

Met die inhoudelijke scopeverbreding van het Deltaprogramma Hollandse Kust onderstrepen we dat niet alleen de versterkingsopgave van de kustlijn bij zeespiegelstijging richtinggevend is voor de lange termijn strategievorming. Door met een bredere blik naar de kustzone te kijken, met oog voor de dwarsrelaties van het water- en bodemsysteem, ontstaan er kansen om meerdere opgaven te combineren.

Dit rapport verkent deze kansen. Het laat zien hoe we kunnen werken aan nieuwe, integrale toekomstbeelden voor de Hollandse kust. Deze ruimtelijke verkenning heeft een rijke oogst aan inzichten opgeleverd dankzij een hechte samenwerking tussen water- en ruimtelijke partijen én een overstijgende blik tussen de provincies.

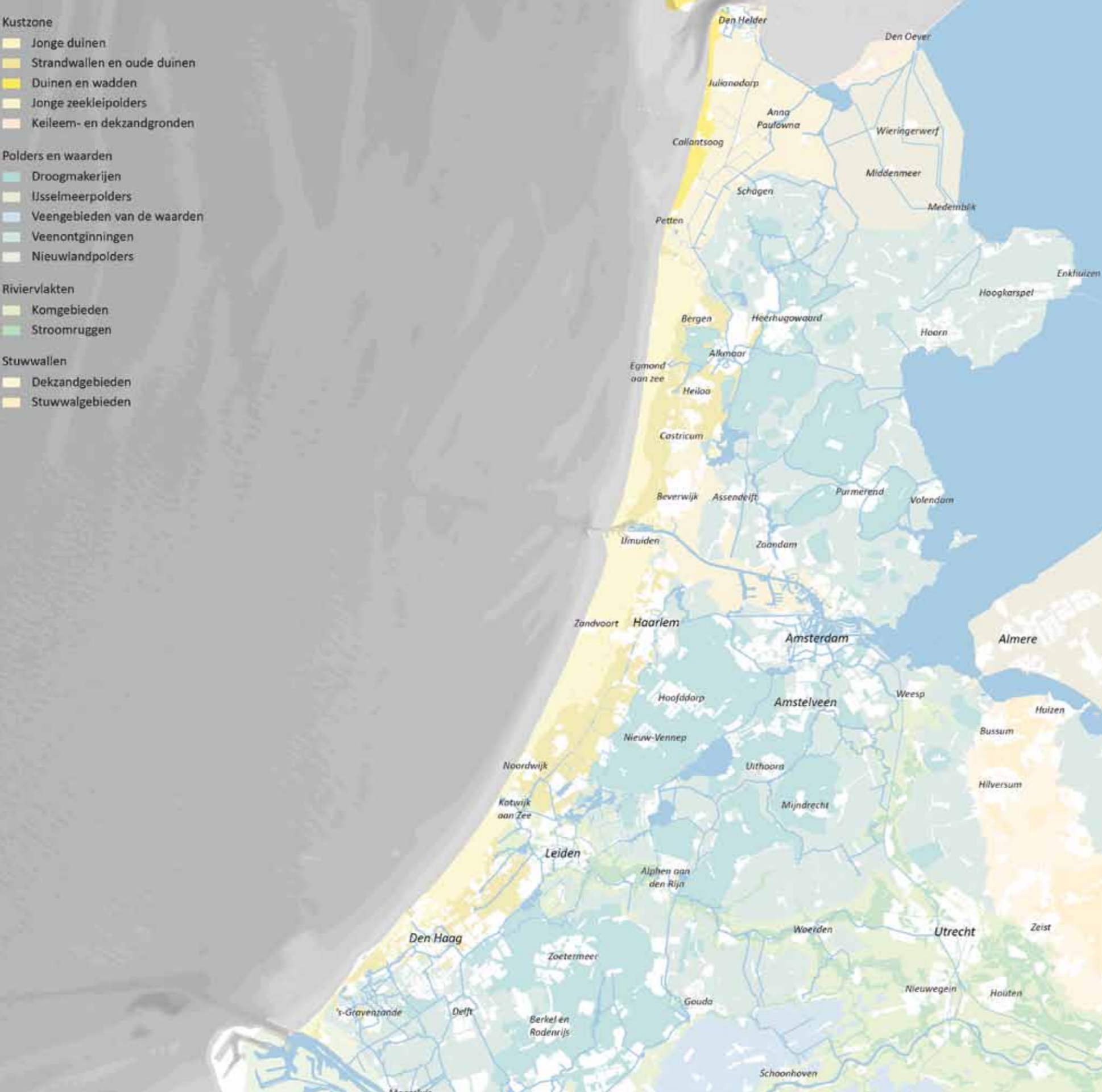
Deze verkenning levert belangrijke aanbevelingen en bouwstenen voor het Deltaprogramma Hollandse Kust. Het gaat hierbij om de aanscherping van de Voorkeursstrategie, als invulling geven van de benodigde ontwikkelagenda van het Deltaprogramma Hollandse Kust: wat is nodig om in (de) volgende herijking(en) die keuzes te kunnen maken die op dat moment nodig en mogelijk zijn.

En niet minder belangrijk komt het tot nieuwe inzichten en aandachtspunten voor een nadere uitwerking door de regionale gebiedspartners.

Met deze verkenning zetten we een stap naar een toekomstbestendige Hollandse kust. We danken alle partners voor hun bijdrage en inzet. We kijken ernaar uit om de inzichten samen verder uit te werken.

Namens het kernteam Deltaprogramma Hollandse Kust,

Bas van de Pas (Programmamanager)
Maike Warmerdam
Arjan van de Lindeloof
Joris de Vos
Mark Eker
Math van Soest



Een ruimtelijk perspectief voor de Hollandse Kust

Voor de Hollandse Kust speelt naast de versterkingsopgave als gevolg van zeespiegelstijging ook het achtergelegen landschap een belangrijke rol bij de strategievorming. Door de opgaven binnen de kustzone in samenhang te verkennen met regionale watersysteemopgaven, ruimtelijke projecten en transitieopgaven ontstaan kansen voor nieuwe, meer integrale toekomstperspectieven voor de Hollandse kust.

Aanleiding: de herijking van het Deltaprogramma

In de periode van 2023 tot en met 2026 wordt de tweede zesjaarlijkse herijking van het Deltaprogramma uitgevoerd. Voor het Deltaprogramma Hollandse Kust is de Voorkeursstrategie (VKS) opgenomen in Deltaprogramma Kust van 2015 (DP 2015) (en later herijkt in DP 2021) het vertrekpunt. In deze herijking, waarin we voor het eerst werken met een scopewijziging naar DP Hollandse Kust wordt benadrukt dat naast de nationale waterveiligheidsopgave ook de regionale opgaven substantieel zijn. De opgave voor de kust moet breder en integraler worden benaderd. Er is daarom behoefte om integrale ruimtelijke perspectieven voor de Hollandse Kust in beeld te brengen middels ontwerpend onderzoek. Dit rapport verkent kansen, die verschillen per gebied, en levert concrete bouwstenen en conclusies voor de herijking van de VKS Kust naar de VKS Hollandse Kust. Alle bevindingen worden gebundeld in een overkoepelend Syntheserapport dat het eindrapport vormt van de tweede herijking.

Gebiedsafbakening: de Hollandse kust

De gebiedsafbakening van deze verkenning betreft de Hollandse kust van Hoek van Holland tot aan Den Helder. Dit Hollandse deel van de kust kent een vergelijkbaar sedimentsysteem, ruimtelijke opbouw en opgaven en verschilt als kuststelsel sterk van de zuidelijk gelegen Zuidwestelijke Delta en de noordelijk gelegen Waddenkust. De Hollandse kust valt binnen de Provincies Noord en Zuid-Holland en de waterschappen Hollands Noorderkwartier (HHNK), Rijnland en Delfland, en drinkwaterbedrijven Dunea, Waternet, PWN, Evides en Oasen.

Niet alleen de kustlijn is beschouwd; er is naar een bredere kustzone gekeken inclusief de dwarsrelaties van het water- en bodemsysteem (loodrecht op de kust, van kust naar achterland). Hoe ver landinwaarts deze dwarsrelaties relevant zijn en een (mogelijke) systeemrelatie kennen met de kust, verschilt per gebied (zie ook deel C van dit rapport over de typerende kustdoorsneden).

Werkproces

Tijdens dit project zijn experts van de provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en belanghebbende partners bij elkaar gekomen in werksessies. Hierin zijn gezamenlijk de opgaven en ambities voor de brede kustzone in beeld gebracht en mogelijke oplossingsrichtingen en koppelkansen verkend.

- Er is gestart met het in beeld brengen van het bestaande water- en bodemsysteem en doorgekeken naar de opgaven voor 2050 en 2100.
- Ook zijn de belangrijkste ruimtelijke plannen en ambities in beeld gebracht.
- Tijdens een ontwerpatelier zijn vervolgens drie mogelijke ontwikkelperspectieven gedefinieerd waaraan verder is doorgewerkt. De ontwikkelperspectieven kennen ieder een eigen grondhouding ten opzichte van het water- en bodemsysteem: zijn water en bodem meer faciliterend of sturend ten opzichte van de gebruiksfuncties? De ontwikkelperspectieven zijn bedoeld om een bandbreedte aan smaken te verkennen om uiteindelijk tot een passende combinatie van aspecten uit verschillende perspectieven te komen die de uitdagingen in het gebied adresseren.
- Voor 5 typerende gebiedsdoorsneden is gekeken welke kansen en belemmeringen de drie ontwikkelperspectieven met zich meebrengen. De gebiedsuitwerkingen zijn bedoeld om inzichten op te halen voor overkoepelende conclusies op het hogere schaalniveau.
- Op basis van de uitkomsten van de werksessies zijn aanbevelingen en bouwstenen voor de herijking en het ontwikkelen van een gebiedsperspectief geformuleerd.



Werkessie waarin de werking van het water- en bodemsysteem van de kust in beeld is gebracht

Deelnemers werksessies

Aan de werksessies hebben de volgende experts deelgenomen: Fincen van Woerden (Hoogheemraadschap van Delfland), Joost Schrande, Menno Salbrug, Maarten Poort, Cecilia van Dalen, Marjan Duiveman (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier), Joost Veer, Sanne Wesseling, Erwin de Groot, André Bol (Hoogheemraadschap van Rijnland), Michiel Verweij, Marlies van Dienst, Tjitte Woudstra, Liëtje Boersma, Edith van Dam (Provincie Zuid-Holland), Kelvin Saunders, Susanne Traudes-Noorlander, Camiel van Drimmelen, Bart van Leeuwen (Provincie Noord-Holland), Iverna Creton, Christiaan Leerlooijer (PWN), Luc Geelen, Maaïke Veer (Waternet), Martijn de Jong (Landschap Noord Holland), Marlies Augustijn (Gemeente Den Haag), Marc Janssen (Stichting Duinbehoud).

Leeswijzer

Deze rapportage start met een samenvatting van de aanbevelingen aan de herijking van het Deltaprogramma. Vervolgens zijn de uitkomsten van het ontwerp onderzoek en de werksessies opgenomen:

- Deel A beschrijft de belangrijkste opgaven en ambities van het gebied (zowel vanuit het water- en bodemsysteem als de ruimtelijke opgaven). Deze (schets) kaarten faciliteren zowel transitie- en ruimtelijke opgaven.
- Deel B beschrijft de drie ontwikkelperspectieven die zijn verkend, gebaseerd op verschillende grondhoudingen: ① 'traditioneel', ② de 'landschappelijke aanpak' en het ③ 'loslaten' en aanpassen aan veranderende condities.
- Deel C toont de doorvertaling van deze ontwikkelperspectieven naar vijf typerende kustdoorsneden (de smalle duinen bij de Kop van Noord-Holland en het Westland, de brede duinen & binnenduinstrand bij Vogelenzang, en het voormalige Oer-IJ en de stedelijke badplaatsen). De gebiedsuitwerkingen zijn benut om terug te vertalen naar overkoepelende conclusies.
- Deel D beschrijft de bevindingen vanuit deze studie en het vervolg wat de provincies, de waterschappen en de drinkwaterbedrijven hieraan zullen geven.
- Deel E is een kaartenatlas die alle kaarten bevat die zijn gemaakt om de opgaven vanuit het water- en bodemsysteem en de ruimtelijke opgaven in beeld te brengen

Binnen deze rapportage worden voor de verschillende aspecten van het water- en bodemsysteem en de gebruiksfuncties de volgende iconen gebruikt:

- | | |
|--|----------------------------------|
| — Waterveiligheid en Sedimentatie | — Verstedelijking en Mobiliteit |
| — Oppervlakte- en grondwaterbeschikbaarheid | — Landbouw en Industrie |
| — Waterafvoer | — Energie |
| — Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit | — Recreatie |
| — Bodemvitaliteit | — Natuur |
| — Grond- en (drink)water | |



Terugkoppeling van de schetssessie waarin voor verschillende kustdoorsneden de drie ontwikkelperspectieven ontwerp zijn verkend.

Aanbevelingen

Deltaprogramma

Hollandse Kust

Tijdens de werksessies is benadrukt dat de ruimte die er binnen het Deltaprogramma is om breed stakeholders te betrekken, kritisch te zijn en gebaande paden te heroverwegen wordt gewaardeerd. Dit heeft geleid tot enkele nieuwe inzichten en aanbevelingen.....

Verrijk de scope

In deze verkenning is de kust van Hoek van Holland tot aan Den Helder gezien. Daarbij is tevens gekeken naar het gehele kustfundament inclusief direct er aan grenzende gebieden. Dit biedt waardevolle inzichten en handelingsperspectieven voor de herijking en strategievorming binnen het Deltaprogramma Hollandse Kust. De aanbeveling is dan ook om de aangepaste gebiedsafbakening en scope te gaan gebruiken. Daarbij hoort eveneens dat goede afstemming plaatsvindt met de aangrenzende Deltaprogramma's.

Systeemaanpak. Door het water- en bodemsysteem (langs de kust en dwars op de kust) als basis te nemen voor analyse en strategievorming, wordt voortgebouwd op de functionele en landschappelijke relatie van deze systemen. Langs de kust zijn de natuurlijke processen van sedimenttransport van zuid naar noord dominant. Dwars op de kust zijn de hoogtetradiënten, de (diepere) bodemopbouw, de overgangen tussen zoet- en zoutgradiënten en de bijbehorende grond- en regenwaterstromen dominant.

Door een heldere nieuwe gebiedsafbakening en de scope te verbreden naar een systeemaanpak, worden andere thema's zoals zoetwaterbeschikbaarheid, wateroverlast en ruimtelijke adaptatie een relevant onderdeel in de strategievorming voor de Hollandse Kust. Alleen met duidelijke keuzes, structurele investeringen op korte en lange termijn en water en bodem écht leidend bij ruimtelijke keuzes, blijft Nederland een veilige en leefbare delta. Hiermee ontstaan ook in het kustgebied kansen voor een veerkrachtig watersysteem en een toekomstbestendig landschap. Zeespiegelstijging geeft enige tijd, maar vergt nú voorbereiding en meerdere handelingsperspectieven. Uitstel maakt het duurder

Gebiedsgerichte ontwerpverkenning. Er spelen langs de Hollandse Kust veel ruimtelijke (transitie)opgaven omtrent toekomstbestendige woningbouw, wateropvang en systeemherstel, landbouw, natuurherstel, industrie, mobiliteit en recreatie. Door in het werkproces van de strategievorming voor het Deltaprogramma ook andere gebieds- en transformatieopgaven (ontwerpend) mee te nemen, komen eventuele koppelkansen en relaties tussen het water- en bodemsysteem en gebruiksfuncties naar voren. Daarmee wordt inzichtelijk wat de relaties met verschillende gebruiksfuncties zijn, en hoe mogelijke maatregelen vanuit het water- en bodemsysteem al dan niet kansen bieden voor ruimtelijke toekomststrategieën. De provincies kunnen deze, samen met betrokken gebiedspartners, vertalen naar passende regionale uitwerkingen. Dit vraagt ook om een samenwerking tussen de betrokken partijen met verschillende invalshoeken. Alleen al het bij elkaar brengen van inzichten uit verschillende hoeken leidde tot nieuwe, meer integrale inzichten.

Het kan zachter

Binnen de huidige voorkeursstrategie voor de kust is 'zacht waar het kan, hard waar het moet' een leidend principe. De ruimtelijke verkenning levert op dat dit op onderdelen nog zachter kan. Het kustfundament kan hiermee beter "meegroeien" met de verwachte zeespiegelstijging. De aanbeveling is om in te zetten op het benutten van meer natuurlijke processen en dynamiek in de kustzone waar mogelijk. Daar waar het echt niet kan, blijven "harde oplossingen" noodzakelijk.

Natuurlijk dynamisch kustsysteem. Langs de kust liggen kansen voor het toelaten van meer dynamiek en ruimte voor natuurlijke processen. Dit geldt zowel voor sedimentbewegingen (meer dynamisch kustbeheer), het beheer van het strand, het beheer van de duinvoet, de zoet-zout gradiënt als voor kwel- en regenwaterstromen (benutten beschikbaar water).

Nieuwe belangenafweging. De mate van natuurlijke dynamiek hangt af van de impact op bestaande functies en de belangenafweging die hierbij wordt gemaakt. Denk bijvoorbeeld aan het conflict tussen kustdynamiek en blokkerende elementen als havenhoofden, of tussen stuivende duinen en de toegankelijkheid van fietspaden. Daarbij moet de bestaande belangenafweging opnieuw tegen het licht worden gehouden en zorgvuldig worden herzien. Binnen de (ruimtelijke) transitieopgaven wordt gewerkt aan een evenwicht waar opgaven niet worden afgewenteld op andere gebieden of de toekomstige generatie, met wellicht nieuwe coalities van partijen en gecombineerde (publiek, privaat) geldstromen. Wat willen en kunnen we blijven faciliteren, en waar is het aan gebruikers om zelf aan te passen aan veranderende condities?

Grenzen aan de maakbaarheid. Het water- en bodemsysteem loopt tegen milieutechnische, ruimtelijke en financiële grenzen aan. Dit is zeker op het gebied van waterbeschikbaarheid in het directe achterland van de kust het geval. Door dit tijdig te communiceren kunnen gebiedspartijen betere afwegingen maken over investeringen in (en innovaties voor) klimaatadaptatie. Daarbij zijn sommige zaken, zoals opvangen van schone kwel in de binnenduinrand, het vasthouden van regenwater en hergebruik van grijs water no-regret en kan daar nu al op worden ingezet.

Kennisvragen

Tijdens de werksessies zijn kennisvragen in beeld gekomen die van belang zijn voor een goed systeeminzicht. De aanbeveling is om met deze kennisvragen aan de slag te gaan en daarmee voeding te geven op de toekomstige herijking van de voorkeursstrategie. Hieronder een overzicht:

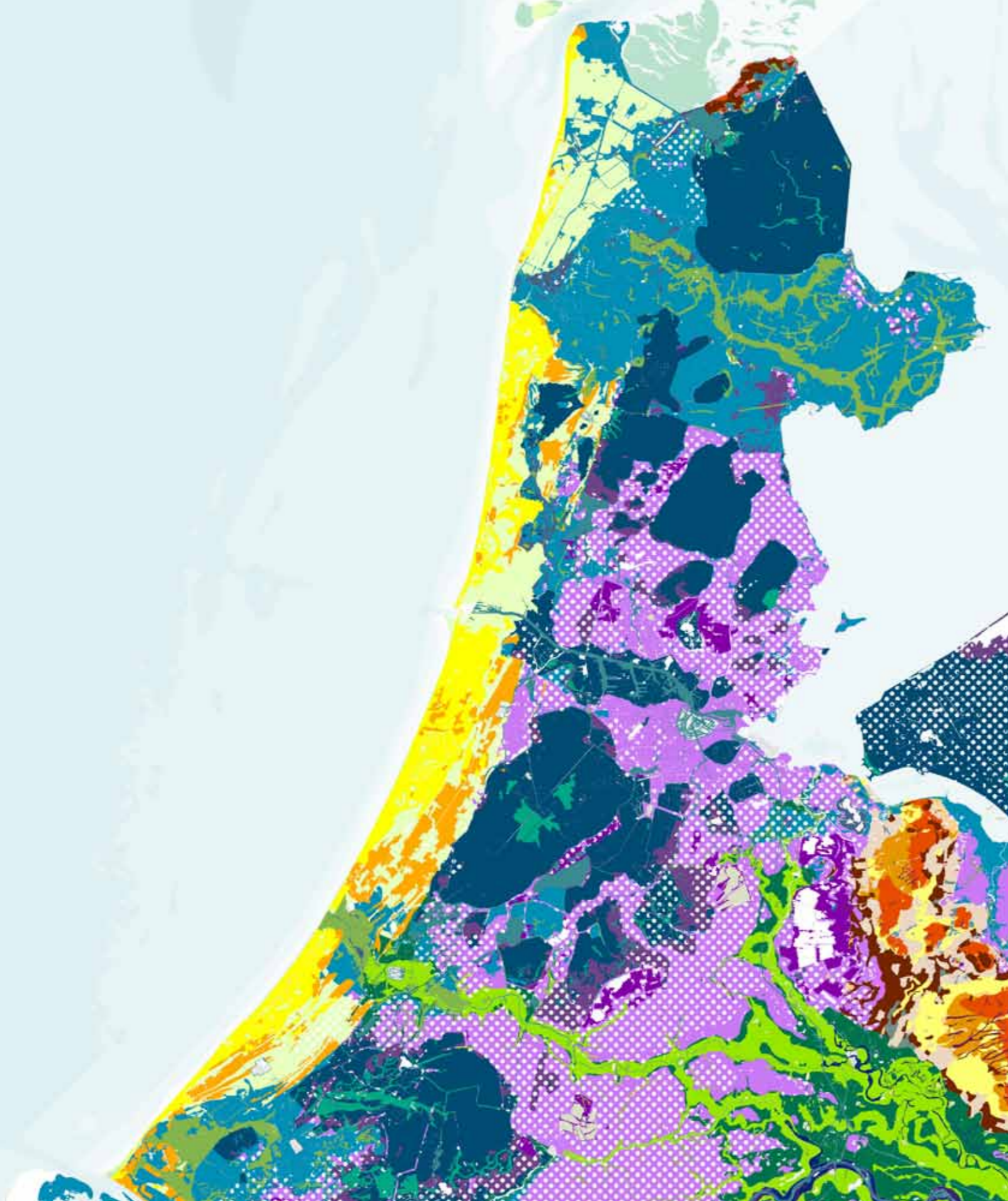
- Inzicht in de geologische (bodem)opbouw van de kustzone en relaties tussen de effecten van (mogelijke) maatregelen op systemen (zoals de relaties tussen duinversterkingen en de zoetwaterbel, invloed op zoet-zoutgradiënten en de langetermijnimplicaties van de kustmorfologie).
- Inzicht vergroten in de mogelijkheden om de natuurlijke aangroei van de kust te bevorderen.
- Inzichten vergroten in het watergebruik van zowel het natuurlijke als technische watersysteem: welke systemen, bronnen en gebruikers zijn er binnen het gebied, hoe werkt het natuurlijk zoetwatersysteem van de duinen, waar treden kansen en beperkingen op en welke handelingsperspectieven zijn mogelijk?
- Inzichten vergroten in waterkwaliteitsopgaven (waar wordt de verzilting substantieel, wat is de invloed van troebel en helder kwelwater op een toekomststrategie).
- Betere beschrijving systeemrelaties en mogelijke koppelkansen voor bijvoorbeeld biodiversiteit.
- Kennis van andere deelprogramma's zoals de sedimentkennis uit het Waddengebied kan zeer waardevol zijn om te betrekken.



DEEL A

Conditie, opgaven en ambities Hollandse Kust

Tijdens werksessies zijn samen met experts de relevante condities, opgaven en ambities voor het water- en bodemsysteem van de Hollandse kust in beeld gebracht. Daarbij is zowel gekeken naar de huidige situatie als naar de lange termijn (2050 en 2100). Daarnaast zijn de belangrijkste ruimtelijke (transitie)opgaven en ambities in kaart gebracht. In dit deel zijn de meest relevante thema's opgenomen: bodemcondities, waterveiligheid, het regenwaterafvoersysteem (en het risico op regenwateroverlast), het wateraanvoersysteem en de waterbeschikbaarheid, en de ruimtelijke opgaven. Deze (schets)kaarten faciliteren zowel transitie- en ruimtelijke opgaven. In de kaartenatlas (deel E van dit rapport) zijn alle gemaakte kaartbeelden te vinden.






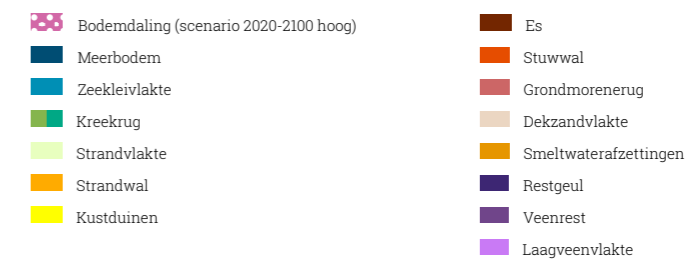
1.1 – Bodemcondities

De Hollandse Kust vormt een gelaagd landschap met verschillende bodemtypen en landschappen. De hooggelegen en zandige duinen fungeren als infiltratiegebied: regenwater infiltreert en stroomt zeer langzaam naar de laaggelegen gebieden. Dit kwelwater voedt de binnenduinrand en de veenweidegebieden van het Groene Hart en Laag-Holland. De slappe bodems van de veengebieden hebben door hun drooglegging te maken met bodemdaling door de oxidatie en de inklinking van het veen.

Tussen het veen liggen diepe droogmakerijen (zoals de Haarlemmermeer en de Schermer-Beemster), die machinaal zijn drooggelegd. Door hun diepe ligging onder NAP zijn ze volledig afhankelijk van bemaling en hebben ze een grotere kwelflux (doordat er minder tegendruk is tegen het opkomende kwelwater). Dit maakt ze kwetsbaar voor wateroverlast. De waterbellen onder de duinen zijn belangrijke drinkwaterbronnen, maar staan onder druk door zeespiegelstijging en verzilting.

Tussen de droogmakerijen en veengronden en de smalle duinen van het Westland en de kop van Noord-Holland liggen oude zeekleipolders waar zich klei heeft afgezet. Deze overspoelbare gronden zijn door duinvorming afgesloten geraakt van de zee.

-  Hoger gelegen zandgronden van de duinen fungeren als infiltratiegebied.
-  Slappe bodems van de veengebieden dalen door veenoxidatie en inklinking.
-  Diepe droogmakerijen en oude zeekleipolders krijgen vaker te maken met wateroverlast door grote kwelflux en extremere neerslag en met zoutere bodemcondities door grotere zoute kwelflux.



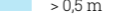
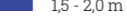




1.2 – Waterveiligheid

De Hollandse Kust en het behorende achterland wordt door dijken en duinen beschermd tegen overstromingen. De duinen vormen aan de zeezijde een 'zachte' natuurlijke rand die is aangevuld met 'harde' keringen (dijken, hybride waterkeringen, verharde duinen bij kustplaatsen en waterkerende kunstwerken, zoals sluizen en gemalen). Ondanks het beschermingsniveau dat wordt geboden door de primaire (en regionale) waterkeringen kunnen overstromingen niet worden uitgesloten. Met name de diepe polders en droogmakerijen kunnen daarbij diep overstromen.

Door klimaatverandering stijgt de zeespiegel, valt er meer neerslag die via de rivieren zal moeten worden afgevoerd en zullen we te maken krijgen met extremere waterstanden op zee en op de rivieren. Hierdoor zal de opgave van de te versterken primaire waterkeringen (duinen en dijken) toenemen en zal er meer zand moeten worden gesuppleerd om de Basiskustlijn (BKL) te behouden. De waterschappen en Rijkswaterstaat zetten in op de preventie van overstromingen door dijk- en kustversterkingen uit te voeren. Hier zal in de toekomst meer ruimte voor nodig zijn. Duinen zijn dynamisch en kunnen worden versterkt door middel van suppletie van zand. Dit zand wordt gewonnen uit aangewezen zandwinningszones in de Noordzee en vervolgens langs de kust gesuppleerd, waarna de natuurlijke stroming van wind en water de duinen aansterkt. Echter stuift het suppletiezand vrijwel niet de duinen in, maar blijft hangen in de duinvoet. Daarnaast resulteert het suppleren van zand in emissies en heeft negatieve effecten op de bodemecologie. De beschikbaarheid van zand is beperkt waardoor er niet onbeperkt kan worden gesuppleerd. Tot aan 2050 worden de huidige zwakke plekken langs de kust versterkt als onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Een zandig kuststelsel is dynamisch en wordt gekenmerkt door constante erosie- en aanzandingsprocessen die door de zeestroming en de wind worden gestuurd. Op erosiegevoelige locaties zijn constante suppleties nodig om de basiskustlijn (BKL) op zijn plek te behouden. Aanzanding vindt vooral plaats in luwten achter havenkoppen, in estuaria, en in de vaargeulen (die hierdoor diepte verliezen).

- Er is extra zand en ruimte nodig om de duinen te laten meegroeien met zeespiegelstijging en dijken en keringen aan te passen aan hogere waterstanden.
- Dijk- en duinversterkingen zijn vooral nodig rondom de zwakke schakels (haven hoofden en stedelijke (bad)plaatsen).


Maximale overstromingsdiepte bij kleine kans LIWO (1:1.000)

	> 0,5 m		1,5 - 2,0 m
	0,5 - 1,0 m		2,0 - 5,0 m
	1,0 - 1,5 m		> 5,0 m

Sediment

-  Erosiegevoelige locaties
-  Locaties waarbij de kust door overmatig zandtransport aangroeit
-  Duinen
-  Zandwinningszone
-  Voordelta
-  Locaties met dynamisch duinbeheer
-  Kerwen
-  Suppletiestrategie



Afwegingskader waterveiligheid

-  Ja, mits grote opgave

Waterveiligheidssysteem

-  Primaire keringen
-  Regionale keringen
-  Kustfundament
-  Afsluitbare kering
-  Europoortkeringen

Aandachtslocaties waterveiligheid

-  Aandachtslocaties veiligheid kust 2020-2050 bij snelle zeespiegelstijging
-  Aandachtslocaties veiligheid kust 2050-2100 bij snelle zeespiegelstijging

1.3 – Waterafvoersysteem (en het risico op wateroverlast)

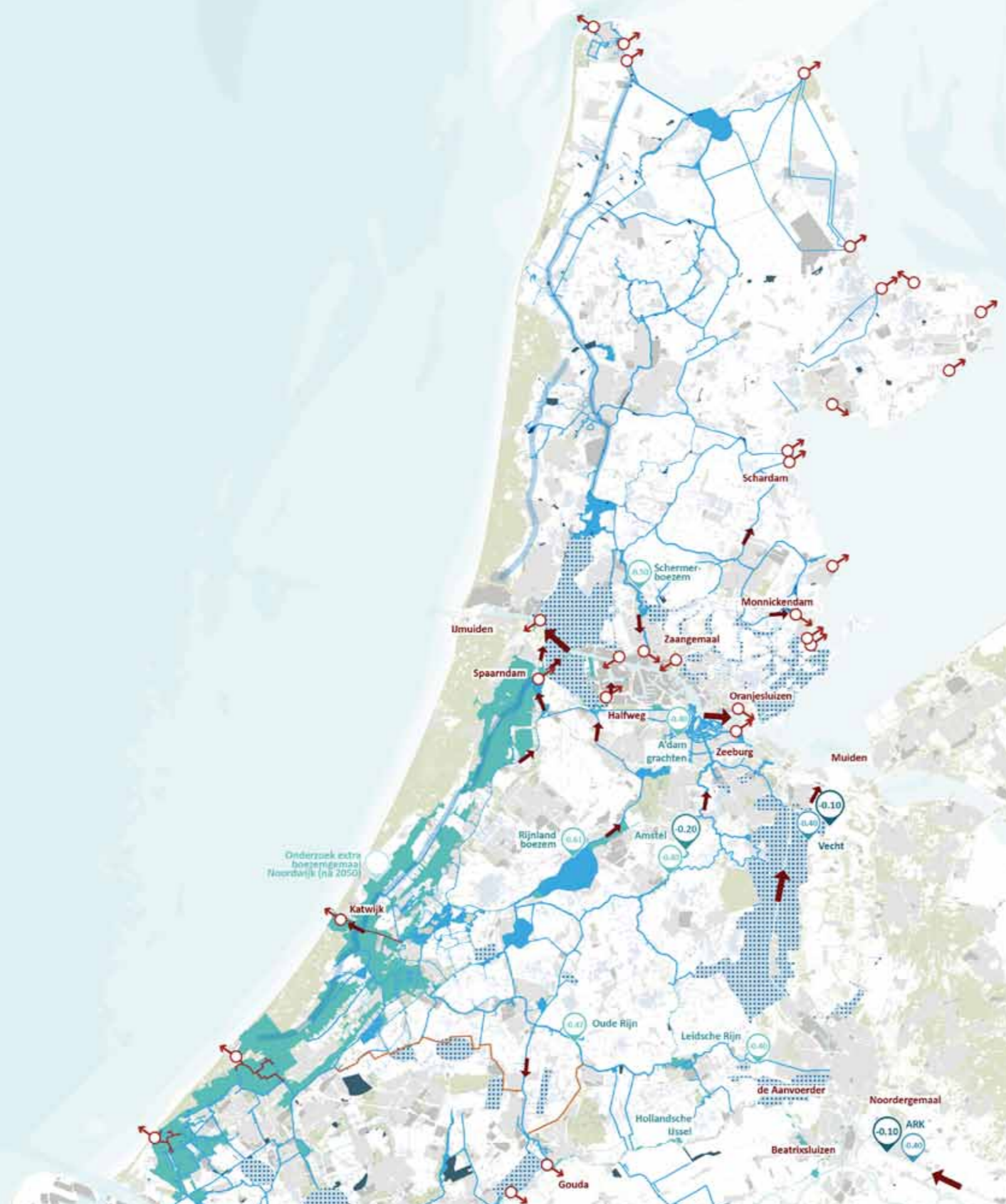
Grote delen van de Hollandse Kust bestaan uit peilgereguleerde polders. Hier wordt regenwater dat niet kan infiltreren of tijdelijk kan worden vastgehouden via sloten en vaarten gepompt richting het boezemsysteem en vervolgens afgevoerd richting zee. Dit systeem staat door klimaatverandering, bodemdaling en verstedelijking steeds vaker onder druk.

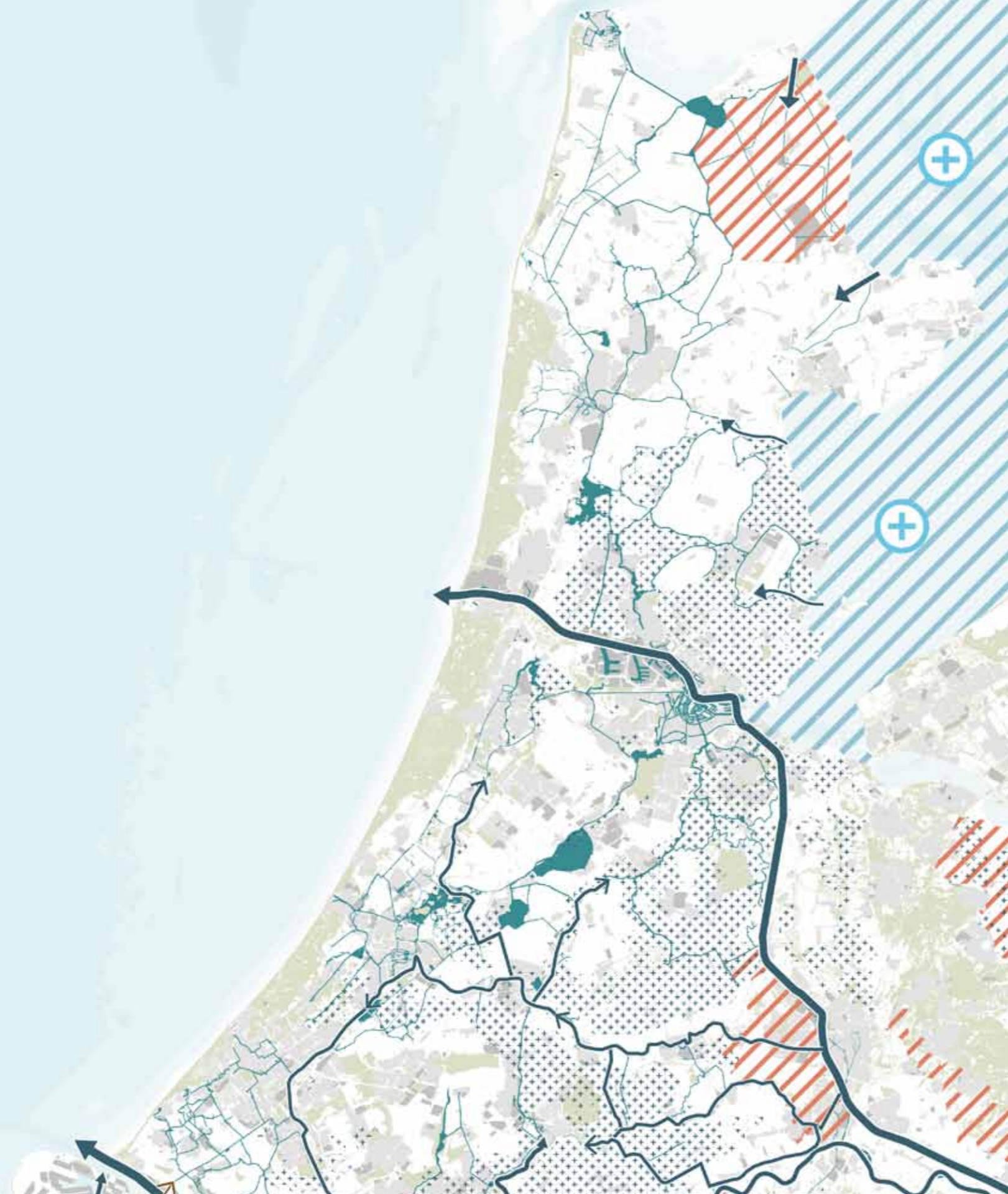
De duinen zijn aangewezen infiltratiegebieden waarbij neerslag makkelijk kan infiltreren. Het boezemland en de duinhellingen kennen geen gemalen die de afvoer reguleren. Neerslag in het stedelijk gebied wordt gedraineerd naar het omliggende boezemland en het boezemsysteem. Bij langdurige buien stijgt de grondwaterwaterstand en het opkomende kwelwater van de boezem waardoor de afvoer via drainage, greppels en sloten verder toenemen. Dit verhoogt de druk op regionale keringen (en het overstromingsrisico).

Uiteindelijk wordt het water vanuit polders en boezems - eventueel via het Amsterdam-Rijnkanaal (ARK) en het Noordzeekanaal (NZK) - afgevoerd richting zee. Onder gunstige condities kan onder vrij verval worden gespuid, maar bij hoge waterstanden op zee moet er worden gepompt. Op basis van de verwachte zeespiegelstijging van de klimaatscenario's 2023 van het KNMI kan er in 2050 niet meer worden gespuid en zal de afvoer voor 100% via pompen gaan gebeuren. De impact van het falen van pompen wordt dus steeds groter en dient snel opgepakt te worden. Rijkswaterstaat is momenteel bezig om de spuien toekomstbestendig te renoveren en/of te vervangen.

Bij extreme waterstanden (springtij of stormopzet), of bij storingen van de gemalen, kan water onvoldoende worden afgevoerd. In zulke situaties wordt het Markermeer tijdelijk als berging gebruikt, maar de capaciteit hiervan is beperkt. Als het waterpeil in de kanalen oploopt, kunnen dijken instabiel worden en moeten poldergemalen worden stilgezet (een zogenaamde maalstop), wat kan leiden tot wateroverlast in de polders.

- Directe afwatering van neerslag vanuit de duinen en het boezemland op de boezem zorgt voor snel toenemende waterstanden tijdens piekbuien.
- Door extremere neerslag ontstaan er vaker knelpunten in de afvoercapaciteit (bijvoorbeeld bij storingen van gemalen) en kunnen maalstoppen optreden.
- Op basis van de verwachte zeespiegelstijging kan er niet altijd meer onder vrij verval gespuid worden, wat de kans op wateroverlast vergroot.















1.4 – Wateraanvoersysteem en -beschikbaarheid

De Hollandse kustzone is voor haar waterbeschikbaarheid afhankelijk van regenwater, grondwater, kwelstromen en aangevoerd oppervlaktewater. Ook dit systeem staat steeds vaker onder druk door droogte, verzilting en een groeiende zoetwatervraag vanuit gebruikers. De beschikbaarheid van zoetwater zal niet altijd meer vanzelfsprekend zijn.

Het Rijnwater dat Nederland binnen komt wordt verdeeld over de Waal, de Lek en de IJssel (de laatste waarvan de waterbuffer van het IJsselmeer voedt). Het gebied tussen Hoek van Holland en IJmuiden wordt voornamelijk via de Waal en de Lek van oppervlaktewater voorzien. Als door de lage waterstanden de waterinlaten langs de Nieuwe Waterweg en de Hollandse IJssel dreigen te verzilten (bijvoorbeeld bij Gouda) kan de Klimaatbestendige Wateraanvoer (KWA) worden ingezet. Het ingelaten water wordt gebruikt om de peilen in de boezems op orde te houden en zoutindringing tegen te gaan.

Het gebied tussen IJmuiden en Den Helder wordt via het Noordzeekanaal (met water vanuit de Lek en het IJsselmeer) en het IJsselmeer van zoet oppervlaktewater voorzien. Het IJsselmeer fungeert als buffer en kan in droge periodes zoet water leveren, de capaciteit van deze buffer is echter beperkt en komt door klimaatverandering (langere droge periodes, maar ook toenemende verdamping) steeds verder onder druk te staan. Bij tekorten treedt in Nederland de verdringingsreeks in werking: vitale functies zoals drinkwater en natuur krijgen prioriteit, terwijl landbouw en industrie beperkingen krijgen opgelegd.

-  Toenemende zoetwatervraag vanuit drinkwater, de industrie, energiesector en de landbouw verhoogt de druk op het wateraanvoersysteem.
-  Zeespiegelstijging vergroot de zoute kwelflux waardoor water- en bodemsystemen te maken krijgen met zoutere condities.
-  Langere periodes van droogte, lagere rivierafvoeren en verhoogde verdamping van zoetwaterbuffers (IJsselmeer, Markermeer & Brielse Meer) verlagen de waterbeschikbaarheid en de aanvoercapaciteit van de boezems en sloten.
-  Door de toenemende zoetwatervraag en het afnemende zoetwateraanbod is de balans verstoord. Voor herstel dienen er keuzes te worden gemaakt.

-  Aanvoer via het hoofdwatersysteem (HWS)
-  Klimaatbestendige wateraanvoorziening (KWA)
-  Aanvoer route van en naar het Brielse Meer
-  Bestaande zoetwaterbuffers
-  Zoekgebied vernatten veenweide
-  Te krap, watersysteem (hoog 2050)

1.5 – Drinkwatersysteem (en grondwater)

De duinen spelen een belangrijke rol in de productie van drinkwater. Via innamepunten in de rivieren, kanalen en het IJsselmeer wordt oppervlaktewater gewonnen, voorgezuiverd en via transportleidingen naar de duinen geleid voor infiltratie en drinkwaterproductie. Naast drinkwater leveren de drinkwaterbedrijven ook proceswater aan de industrie.

In Noord-Holland zijn het IJsselmeer, het Lekkanaal, de Bethunepolder, Waterleidingplas en de duinen de basis voor de drinkwatervoorziening. Via innamepunten zoals bij Andijk wordt oppervlaktewater voorgezuiverd en door de WRK-leidingen naar de duingebieden geleid, waar natuurlijke infiltratie, zuivering, winning en transport plaatsvinden. In Zuid-Holland draait het systeem om rivierwater en de Biesboschbekkens. Rivierwater uit de Lek en de Maas wordt naar de duinen geleid voor infiltratie of tijdelijk opgeslagen in de Biesbosch, waar het maandenlang natuurlijk wordt gezuiverd. Van daaruit gaat het naar productielocaties.

Door zeespiegelstijging kunnen de zoetwaterlenzen onder de duinen onder druk komen te staan; zout water drukt de ondergrondse zoetwaterlenzen omhoog en landinwaarts. De verzilting van het grondwatersysteem neemt geleidelijk toe: dikke zoetwaterlenzen worden kleiner en dunne regenwaterlenzen kunnen verdwijnen.

Beide provincies kennen grondwaterbeschermingsgebieden en waterwingebieden, maar verschillen in regime en strengheid. Ondanks ambities tot waterbesparing (100 liter per persoon per dag; -20% bij bedrijven) zal de drinkwatervraag blijven stijgen door bevolkingsgroei, economische ontwikkelingen, extremere droogte en hitte waardoor de druk op de drinkwaterbeschikbaarheid wordt vergroot. Dit vraagt in behoefte om (drink)waterbuffers. Om in de toenemende drinkwatervraag te voorzien wordt er al op korte termijn (tot 2030) gekeken naar manieren om de bestaande drinkwateronttrekkingen te vergroten, nieuwe locaties te realiseren en te experimenteren met alternatieve bronnen (zoals brakwaterwinning).

- Door zeespiegelstijging komt de zoetwaterbel onder de duinen onder druk te staan, om mee te groeien is ruimte nodig (zowel in de hoogte als in de breedte).
- Toenemende drinkwatervraag door ruimtelijke ontwikkelingen.

Grondwaterbeschermingszone	Drinkwater
Waterwingebied	Ruwwater leiding
Grondwaterbeschermingszone	Drinkwater transportleiding
Boringsvrije zone	Oppervlaktewater distributieleiding
Aanvullende Strategische Voorraden (ASV)	Drinkwaterproductie locatie
Waterwingebieden	Onderzoekgebieden drinkwatertracés
Oppervlaktewater	Potentiële zout/brak water winlocaties
Oevergrondwater	Zoekgebied voor nieuwe transportleiding
Grondwater	Zoekgebied voor nieuwe drinkwaterleidingen
Infiltratie	Aanvoerroute Brielse Meer - Westland
Kustzone	
Drinkwatergrenzen in zicht bij zeespiegelstijging	
Onderzoek naar PFAS seaspray	



1.6 – Ruimtelijke (transitie)opgaven

Er spelen in dit gebied veel ruimtelijke (transitie)opgaven. Denk bijvoorbeeld aan de grote woningbouwopgave, de vraag naar meer en circulaire bedrijventerreinen, industriegebieden en havens, de verbeteringsopgave voor mobiliteitssystemen, de opgave voor toekomstbestendige en natuurinclusieve landbouw, de energietransitie, de natuurbeschermings- en -herstelopgaven en de inpassing van toekomstbestendige recreatie. De belangrijkste opgaven die tijdens de werksessie zijn benoemd zijn weergegeven in de verzamelkaart met ruimtelijke opgaven. In de kaartenatlas van deel D zijn de verschillende deelkaarten te vinden.

- ★ Grote verdichtingsopgaven rondom OV-knooppunten en in stedelijke kernen, vraagt ook om meegroeiconcepten voor kustplaatsen.
- ★ Bepaalde vormen van landbouw en industrie komen onder druk te staan door doelen voor natuurontwikkeling en waterkwaliteit, en beperkingen in de zoetwaterbeschikbaarheid.
- ★ Ruimtevrage voor de energietransitie rondom nieuwe aanlandingspunten in Den Helder, Amsterdam en op de Noordzee.
- ★ Toename van de recreatieve druk, in het zuidelijk deel komt de recreatiedruk vooral van dagrecreatie en wordt versterkt door verblijfsrecreatie, waarbij Noord-Holland-Noord de grootste druk afkomstig is van verblijfsrecreatie.
- ★ Er is eenduidigheid in beheer in het duinsysteem (zowel Zuid-Noord verbindingen als met duin en het achterliggend land). Toelaten van meer dynamiek in het duingebied conflicteert met andere gebruiksfuncties. Onvoldoende ruimte voor ontwikkeling van N2000 gebieden.

Infrastructuur

- Hoofdwegen (MIRT)
- Spoorwegen en openbaar vervoer (MIRT)
- Vaarwegen (MIRT)

Water

- Water

Verstedelijking

- Concrete investeringen woningbouwplannen
- Verstedelijking binnen bestaande kernen
- Verstedelijking rondom OV-punten Beverwijk-Castricum-Alkmaar

Economie

- Concrete investeringen economie
- Gewenste investeringen economie
- Mogelijke uitbreiding zeewaarts en/of tweede zeesluis
- Noordzeekanaal verbinding staat onder druk
- Aanvoer routes verbeteren defensie en energie

Landbouw

- Bloembollen teelt
- Glastuinbouw
- Pilot zeewierproductie
- Landbouw met landschappelijke functie
- Bollenteelt onder druk door verzilting

Recreatie

- Strand bebouwing onderdruk bij hogere waterstanden en dynamisch duinbeheer

Natuur

- Duinen moeten een doorlopende structuur behouden
- Natuur waarden onder druk door aanlandingspunten energie
- Verminderd stikstof- en ammoniakbelasting, reductie vergrassing en bevordering verstuiwingsdynamiek
- Meer dwarsverbindingen met het achterliggend landschap
- Ruimte bieden voor zoet-zout overgangen
- Kreekruggen vrijhouden voor stapeling van opgaves
- NNN
- Natura 2000
- Visie voor Getijdenpark XL

Energie

- Zeekabels - gepland
- Zeekabels - gerealiseerd
- Indicatieve zeeroute elektriciteitskabel (VAWOZ 2031-2040)
- Indicatieve route waterstofleidingen (VAWOZ 2031-2040)
- Buisleiding aardgas
- Zoekgebied zonne- en windenergie
- Zoekgebied 6km conversiestation en grootschalige electrolyse (VAWOZ 2031-2040)
- Uitbouw station 150 kV
- Zoekgebied station 150 kV



DEEL B

Ontwikkel- perspectieven

Dit deel beschrijft de drie mogelijke ontwikkelperspectieven die binnen deze studie zijn gedefinieerd. De drie ontwikkelperspectieven kennen ieder hun eigen grondhouding ten opzichte van het water- en bodemsysteem (is water en bodem meer faciliterend of sturend ten opzichte van de gebruiksfuncties?). Het ontwikkelperspectief 'traditioneel' faciliteert zo veel mogelijk het bestaande landgebruik, de 'landschappelijke aanpak' zet in op systeemherstel en het ontwikkelperspectief 'loslaten' op het aanpassen van het landgebruik of de bedrijfsvoering aan veranderende condities.

Drie verschillende grondhoudingen

In deze studie zijn drie verschillende (conceptuele) langetermijn-ontwikkelperspectieven verkend voor de Hollandse kust. Ze vertrekken vanuit ieder hun eigen verschillende grondhoudingen ten opzichte van het water- en bodemsysteem: is water en bodem meer faciliterend of sturend ten opzichte van de gebruiksfuncties?. Het doel van deze verschillende grondhoudingen is om de bandbreedte aan mogelijke perspectieven ruimtelijk te verbeelden en hierdoor inzichtelijk te maken welke alternatieve bouwstenen voor de voorkeursstrategie denkbaar zijn.

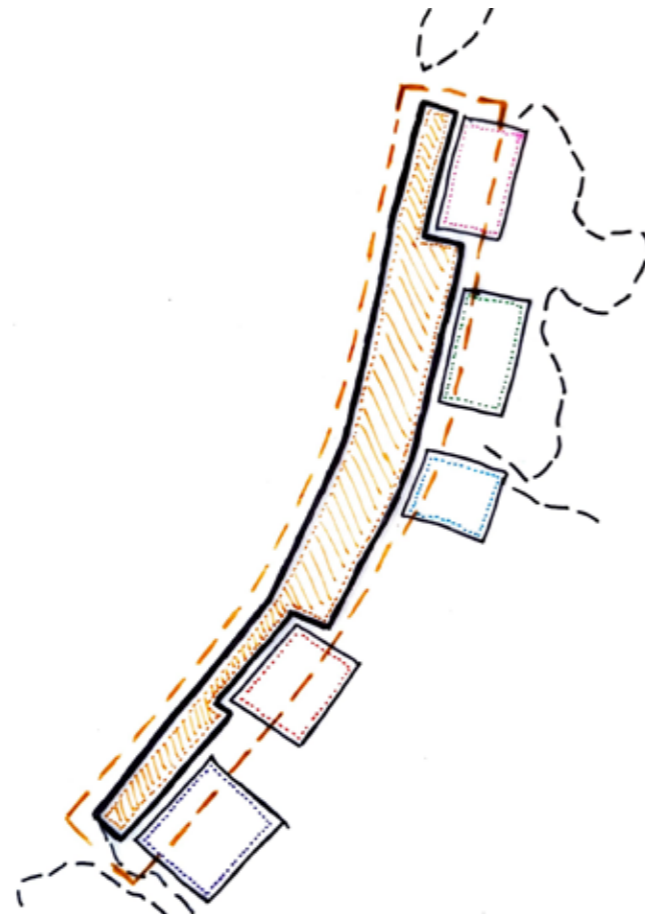
In het ontwikkelperspectief 'traditioneel' wordt het bestaande landgebruik zoveel mogelijk gefaciliteerd, in de 'landschappelijke aanpak' wordt ingezet op robuuste systemen en systeemherstel en bij het ontwikkelperspectief 'loslaten' wordt het landgebruik of de bedrijfsvoering aangepast aan de veranderende condities.

De gemaakte ontwikkelperspectieven zijn nadrukkelijk geen wensbeelden. Ze zijn een spiegel die laten zien wat de consequentie is van het met een bepaalde blik benaderen van de kuststrook. Wat leveren ze al dan niet op? Is dit wenselijk of juist niet? Wat moet er worden gedaan om kansen te pakken en valkuilen te voorkomen?

Traditioneel perspectief ①

Het technische watersysteem wordt uitgebreid om het bestaande landgebruik zo veel mogelijk te faciliteren; neerslag wordt afgevoerd, zoetwater aangevoerd en de dijkringen beschermen bebouwing tegen overstromingen. Daarbij worden directe koppelkansen benut; denk bijvoorbeeld aan multifunctionele keringen.

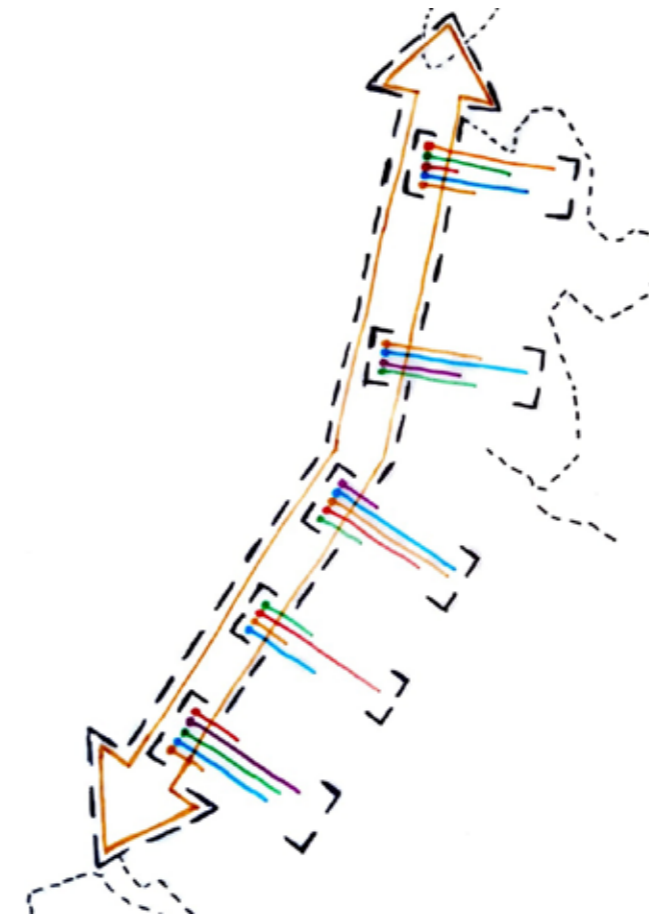
Door klimaatverandering en veenoxidatie zal het bestaande watersysteem steeds verder moeten worden uitgebreid (extra pompen, buffers, watergangen en afvoeren). Met de tijd zullen steeds vaker schokken in het systeem ontstaan omdat er simpelweg te veel water valt, of te weinig water beschikbaar is.



Landschappelijk perspectief ②

In plaats van het verder uitbreiden van het technische watersysteem wordt ingezet op het creëren van een ruimer en robuuster systeem met ruimte voor buffers, natuurlijke processen en systeemherstel.

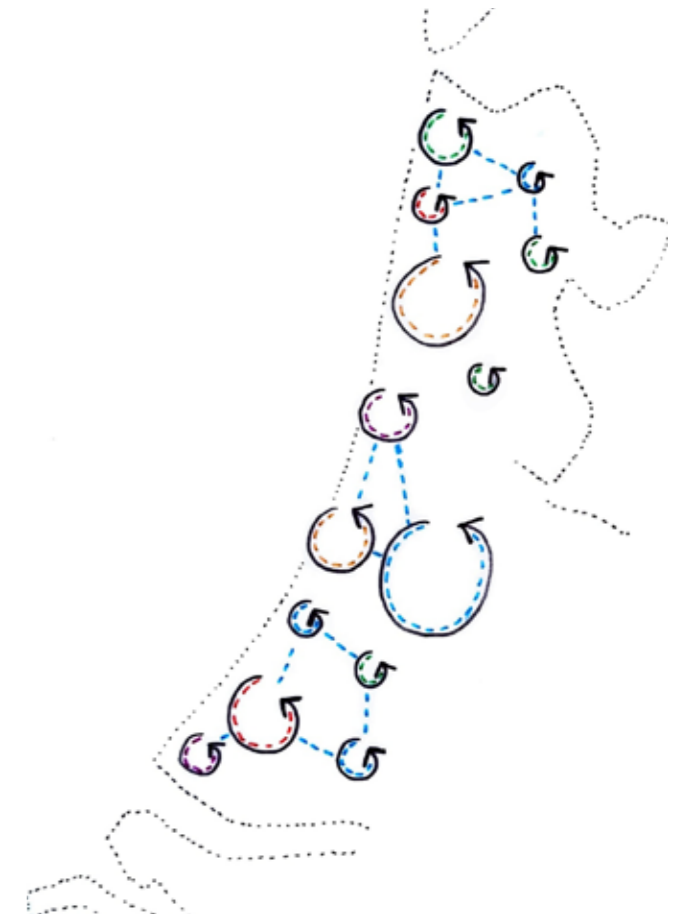
Dat betekent dat er wordt ingezet op het beter vasthouden, bergen en bufferen van water. Hiervoor is extra ruimte nodig, aanvullend op het bestaande watersysteem. Dit betekent dat sommige bestaande landgebruiksfuncties moeten worden heroverwogen, tegelijkertijd ontstaan er koppelkansen voor andere (transitie)opgaven.



Perspectief loslaten ③

De waterschappen breiden het watersysteem niet verder uit. De basisveiligheid wordt op orde gehouden, maar het waterafvoer en aanvoersysteem worden niet verder uitgebreid. Gebruikers krijgen te maken met veranderende condities, waar ze hun bedrijfsvoering of landgebruik op zullen moeten aanpassen.

De overheid stelt richtlijnen op en monitort de opvolging ervan, om uitputting van systemen of afwenteling te voorkomen (zoals bijvoorbeeld restricties op grondwatergebruik en gewasbeschermingsmiddelen). Waar de veranderende condities niet meer gunstig zijn voor het huidige gebruik, zal de bedrijfsvoering of het landgebruik moeten worden aangepast.



1) TRADITIONEEL PERSPECTIEF

2) LANDSCHAPPELIJK PERSPECTIEF

3) PERSPECTIEF LOSLATEN

Bouwstenen ontwikkelperspectief (per grondhouding)

De ontwikkelperspectieven zijn opgebouwd vanuit verschillende grondhoudingen. Daarbij is niet in één keer, voor elke grondhouding een langetermijnvisie of wensbeeld gemaakt, maar is het toekomstbeeld opgebouwd door stapsgewijs - pas op het moment dat er knelpunten ontstaan binnen onderdelen van het water- en bodemsysteem - keuzen te maken vanuit verschillende 'grondhoudingen' ten opzichte van het water- en bodemsysteem.

Om inzicht te geven in de keuzen die vanuit de verschillende grondhoudingen kunnen worden gemaakt, zijn bouwstenen ontwikkeld die laten zien hoe (binnen de drie grondhoudingen) anders wordt omgegaan met knelpunten die ontstaan binnen onderdelen van het water- en bodemsysteem. Dit is gedaan voor de waterveiligheid, waterbeschikbaarheid, waterafvoer, waterkwaliteit, bodemvitaliteit, grond- en drinkwater en de sedimenthuishouding.

De daadwerkelijke mate van verschil van de bouwstenen die worden ingezet per ontwikkelperspectief kan per onderdeel van het water- en bodemsysteem verschillen. Zo is tijdens de werksessies bij alle ontwikkelperspectieven gekozen om de basisveiligheid vanuit het waterveiligheidssysteem op orde te houden. Daarbij ontstaan wel accentverschillen in het 'hoe dit te bereiken'. Bij 'traditioneel' wordt ingezet op het traditioneel versterken van keringen, bij de landschappelijke aanpak, wordt de kering ook versterkt, maar met de inzet van meer natuurlijke processen (zoals verstuiving en zandmotoren). Bij 'loslaten' wordt de kering wel mee versterkt met de stijgende waterstanden, maar wordt er voor nieuwe ontwikkelgebieden en buitendijks ingezet op floodproof bouwvormen.

Bij waterafvoer en -aanvoer zijn de conceptuele verschillen tussen de bouwstenen helderder; bij 'traditioneel' wordt dit systeem zo ver mogelijk uitgebreid, bij de 'landschappelijke aanpak' worden buffers gecreëerd en bij 'loslaten' wordt het landgebruik aangepast op de regenwateroverlast en -watertekorten. Tijdens de werksessies zie je hierbij overigens al snel een combinatie van voorgestelde maatregelen ontstaan, omdat er bijvoorbeeld nu eenmaal te weinig zoet water beschikbaar zal zijn. Je kunt het bij ontwikkelperspectief 'traditioneel' zo veel mogelijk faciliteren en aanvoeren en bij de 'landschappelijke aanpak' zoveel mogelijk bufferen, maar er zullen grenzen zitten aan de maakbaarheid van deze systemen en de beschikbaarheid van het zoetwater. Een combinatie van bouwstenen uit verschillende ontwikkelperspectieven zal bij een integrale strategie dan ook noodzakelijk zijn.

WATERVEILIGHEID

1 Beperken kans door versterken kering

2 Beperken kans door meer buffer (ruimte)

3 Gevolgbeperking (schade en slachtoffers)

WATERBESCHIKBAARHEID

1 Extra water aanvoeren

2 Water bufferen (opvangen) en infiltreren

3 Aanpassen gewas

WATERAFVOER

1 Extra water afvoeren

2 Water bergen en vasthouden

3 Aanpassen landgebruik

WATERKWALITEIT

1 Zuiveringsinstallatie + doorspoeling

2 Natuurlijk zuiveren

3 Aanpassen beplanting/ landgebruik (verziltig)

BODEMVITALITEIT

1 Bemesting & bestrijdingsmiddelen

2 Inzetten op gewasrotatie & bodemconditie

3 Polycultuur & aanpassen gewassen aan de bodem

GRONDWATER

1 (Grondwater)onttrekking, kunstmatige diepte-infiltratie ten tijde van overvloed

2 Inzetten op meer infiltratie in balans met onttrekking, beschermen waterdichte lagen

3 Aanpassen beplanting/ landgebruik aan drogere condities

Bouwsteen vergroten zoetwaterlens door duinaangroei

Een bijzondere bouwsteen die tijdens de expertsessies naar voren kwam is het vergroten van de zoetwaterbeschikbaarheid door het laten groeien (verbreden of dynamiseren) van de duinen. Het vergroten van de zoetwaterbel kan ook worden bereikt door het afbouwen van de drainages, de afwatering en grondwaterwinning langs de randen van het duingebied.

Er is een directe relatie tussen het formaat van de duinen en die van de zoetwaterbel daaronder; hoe breder en hoger de duinen, hoe dieper en breder de zoetwaterbel. Deze zoetwaterbel is essentieel voor de duinnatuur en drinkwaterproductie. Door zeespiegelstijging kan de zoetwaterbel (als de duinen niet meegroeien) kleiner worden en de zoetwaterbeschikbaarheid onder druk komen te staan. De drinkwaterbeschikbaarheid staat overigens sowieso al onder druk door de ruimtelijk economische ontwikkeling; door de groei van het aantal inwoners, huishoudens en bedrijven neemt de drinkwatervraag binnen het gebied toe.

Door grootte en vorm van de duinen aan te passen (verhogen of uit breiden) kan de zoetwaterbel doelgericht worden vergroot. De grootte en de ligging van de duinen hebben overigens niet alleen impact op de zoetwaterbel onder de duinen, maar ook op het achterland in de vorm van opkomende kwel in de binnenduintrand en zoute kwel in polders. Hoe de duinen moeten worden aangepast om de zoetwaterbel en de kwelstromen te beïnvloeden, is sterk afhankelijk van de precieze geologische opbouw van de duinen en de ondergrond op een bepaalde plek. Er is aanvullende kennisontwikkeling nodig om bovengenoemde ontwerpprincipes voor de duinen goed in te kunnen zetten. Op de volgende pagina's worden al wel enkele algemene principes geschetst.

Met de zeespiegelstijging in het achterhoofd speelt het duinsysteem dus niet alleen een grote rol bij de verdediging van het achterland maar ook op de waterbeschikbaarheid, wateroverlast en waterkwaliteit van het kustgebied.

Duinen verbreden


Duinen kunnen zeewaarts of landwaarts worden verbreed. Dit kan door suppleties of een versterking van de duinen, maar ook door dynamisch duinbeheer om het meegroeien van een breder duingebied te bevorderen. Door de duinen te verbreden wordt de grondwaterbel onder de duinen breder en kan deze meer zoet water vasthouden. Daarnaast levert het ook een bijdrage aan de migratie van ecologische soorten en wordt de kustzone robuuster voor seizoensmigratie van vogels. Deze maatregel heeft de volgende (verwachte) impact op verschillende aspecten van het water- en bodemsysteem:

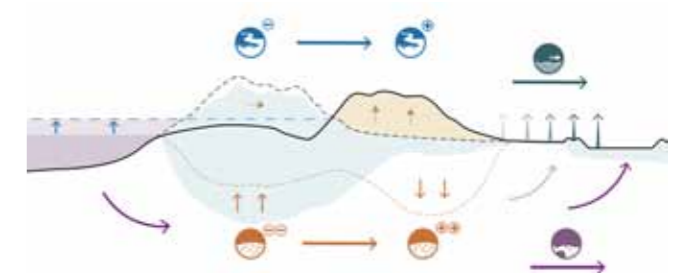
-  Het verbreden van de duinen (bijvoorbeeld door stuifkuilen) vergroot de robuustheid van de duinen, zorgt dat deze in de breedte (sterkte) kunnen meegroeien met de zeespiegelstijging en vergroten bij het uitsnijden van topografie van de duinen (door kerven) de drainerende werking. Ook het infiltratieoppervlak wordt vergroot. Tegelijk wordt er een robuust fundament gelegd voor verdere versterking van de kust (terwijl het landschap op natuur en waterberging en wellicht waterzuivering al rendeert). Dit vraagt om forse investeringen en integrale afwegingen.
-  Verbreding van de duinen verhoogt de druk op de zoetwaterbel. De zoetwaterbel wordt landwaarts vergroot en compenseert het verlies van de zoetwaterlens door zeespiegelstijging.
-  De verbreding van de zoetwaterbel landwaarts vergroot gebieden met uittredend kwelwater in de duinen en de binnenduintrand. Bij hoge grondwaterstanden kan de hoeveelheid uittredend kwelwater in de duinen en de binnenduintrand toenemen. Dit is positief voor natuur en de waterbeschikbaarheid van het gebied, maar kan ook overlast of zelfs schade veroorzaken aan bestaande bebouwing.
-  Zoute kwelstroom onder de duinen wordt niet afgeremd. Door de vergroting van de zoetwaterbel zal de zoute kwel dieper in het achterland uittreden. Dit heeft een vertragend/verplaatsend effect op de zoute kwel, maar stopt deze niet.

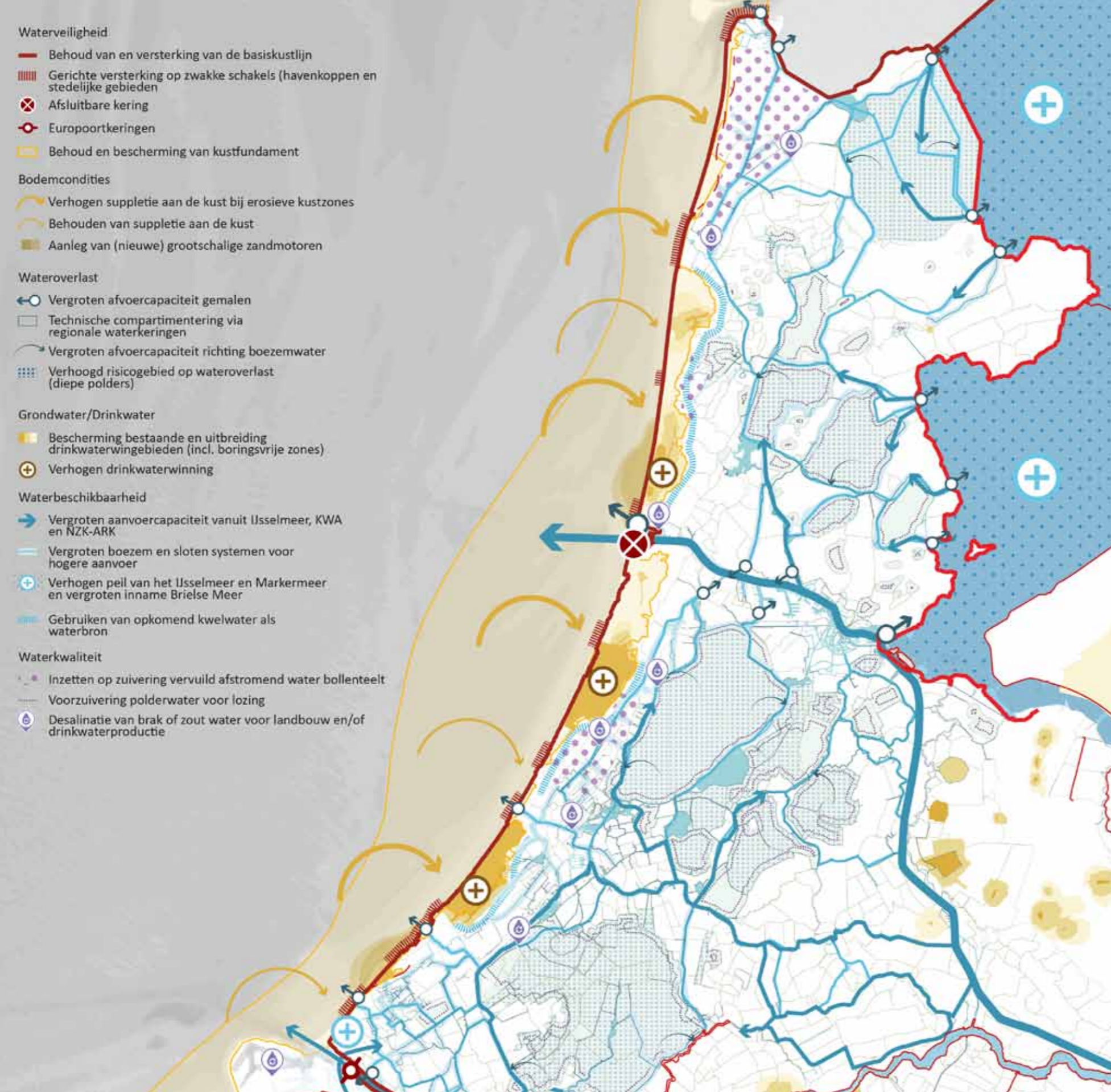


Duinen dynamiseren

Duinen kunnen van vorm veranderen door dynamisch duinbeheer en de basiskustlijn (de lijn waar de kust planologisch op is vastgelegd) dynamisch te handhaven. Er ontstaat dan een nieuw evenwicht tussen erosie en sedimentatie waarbij de duinen zowel zeewaarts als landinwaarts kunnen verschuiven. Dit heeft ook invloed op de ligging van de zoetwaterbel. Het omarmen van dynamiek is met name kansrijk in de brede duingebieden, en vanwege de beperkte ruimte minder bij smalle duingebieden. Deze maatregel heeft de volgende (verwachte) impact op verschillende aspecten van het water- en bodemsysteem:

-  Door het omarmen van dynamiek kan de structuur van de duinen veranderen, door afslag en aangroei. Afhankelijk van de breedte en de hoogte kan (zeker in relatie tot zeespiegelstijging) de kans op af- of overslag bij stormen toenemen. Het risico ontstaat dat bestaande badplaatsen gaan uitsteken, waarbij lokaal meer gesuppleerd dient te worden met als gevolg dat er stroomafwaarts meer suppletiezand terechtkomt.
-  Het mee laten groeien van de duinen verhoogt de druk op de zoetwaterbel. De zoetwaterbel vergroot landwaarts maar slinkt in de diepte. Lokale inbraken door een zeereep en/of kerven kunnen leiden tot zoutindringing in de toplaag van de duinen, waardoor zoetwaterlenzen langdurig onbruikbaar kunnen worden.
-  Verplaatsing zoetwaterbel zeewaarts of landwaarts verlegt de gebieden met opkomende kwel (binnenduintrand).
-  Zoute kwelstroom onder de duinen wordt niet afgeremd. Door de horizontale vergroting van de zoetwaterbel zal de zoute kwel dieper in het achterland uittreden. Dit heeft een vertragend effect op de zoute kwel, maar deze stopt niet.





Traditioneel perspectief

Bij het traditionele perspectief wordt het watersysteem verder uitgebreid om het bestaande landgebruik te blijven faciliteren. Voor waterveiligheid, wateroverlast en (drink) waterbeschikbaarheid vraagt dit om een steeds verdere uitbreiding van het systeem (keringen, pompen, waterbuffers). Ondanks de grote investeringen in het bestaande systeem zullen er op termijn toch knelpunten ontstaan (grenzen aan de maakbaarheid) voor met name de waterbeschikbaarheid. Zonder aanpassing van het gebruik zal er niet altijd overal voldoende water beschikbaar zijn.

Voor waterveiligheid wordt de kust verder gesuppleerd, buitendijkse gebieden (havengebieden) worden opgehoogd, drinkwatervoorzieningen worden net als de waterafvoer en waterbuffers uitgebreid. Dit betekent dat er grootschalig wordt geïnvesteerd in het bestaande watersysteem, om de bestaande ruimtelijk-economische constellatie van het gebied in stand te houden.

Door de faciliterende rol van de overheid zal de druk van klimaatverandering voor bedrijven in eerste instantie beperkt blijven, en zullen particuliere bedrijven en ontwikkelaars minder urgentie voelen om bij de locatiekeuze rekening te houden met de natuurlijke condities van het water- en bodemsysteem of te investeren in aanpassingen in de bedrijfsvoering (zoals waterbesparing). Op termijn zullen er, zeker op het gebied van waterbeschikbaarheid, waterkwaliteit en waterafvoer, vaker knelpunten ontstaan die schokken teweegbrengen.


De investeringen in het watersysteem gaan soms in tegen natuurlijke mechanismen (bijvoorbeeld langs de erosieve kust) en vragen op plekken, waar van nature de condities van het water en bodemsysteem niet goed passen bij het landgebruik, constante en steeds grotere investeringen. De investeringen in het systeem zetten in op behoud van het bestaande ruimtelijk-economische gebruik. Daarmee worden kansen gemist om het investeringsvermogen bij te laten dragen aan andere opgaven en transitie zoals natuurherstel, landbouwtransitie, een meer circulaire samenleving, de energietransitie en de woningbouwopgave. Door in te zetten op slimme combinaties zoals duinkerven langs de kust en multifunctionele keringen, kan het huidige waterveiligheidssysteem meervoudig of multifunctioneel worden en (zij het in beperkte mate) ook doelstellingen voor natuur en woningbouw dienen.


Doordat bij dit perspectief de bestaande belangen vertegenwoordigd blijven door de bestaande partijen, kan de governance voor de projecten voortkomend uit dit perspectief via de bestaande overheidsstructuren blijven lopen. Het ruimtesbeslag volgt het bestaande watersysteem met op sommige plekken uitbreidingen (voor de extra bufferruimte op het IJsselmeer, bredere waterafvoerkanalen en het versterken van keringen); de kust wordt zeewaarts versterkt.


Waterveiligheid; beschermen en behoud van de basiskustlijn

De basiskustlijn blijft behouden, keringen en zwakke schakels (erosieve zones, havenkoppen) worden versterkt. Zandsuppletie zal veel zand vragen.

 **Aanpak zwakke schakels** in de kustverdediging, zoals smalle duingebieden of verouderde harde keringen (dijken, boulevards); zacht waar het kan, hard waar het moet. Zet in op slimme monitoring. Havens kunnen worden opgehoogd of worden afgesloten.


 **Zeewaartse versterking** door grootschalige zandsuppleties en aanleg zandmotoren. Vergroot de ruimte voor natuurlijke duinvorming en biedt een buffer tegen erosie bij de smalle duinen van de Kop Noord-Holland en het Westland. De stedelijke kernen en havenkoppen vragen extra aandacht.


 **Multifunctioneel gebruik** van dijken en waterkeringen door combinaties met woningbouw, strandpaviljoens, wegen, parkeergarages en fietspaden of energievoorzieningen.


 **Natuur**; mogelijkheden voor lokale experimenten met kerven en sluffers. Gebruik van natuurlijk systeem voor flexibeler duinsysteem.

Bodemcondities: erosieve delen kust blijvend suppleren

In stand houden en aanvullen van het basiskustlijn (BKL)/kustfundament vraagt structureel een grote hoeveelheid zand, met een toenemende jaarlijkse sedimentvraag naarmate de zeespiegel sneller stijgt.


 **Beperkingen** voor dynamisch natuurbeheer (waaronder kerven) bij ondergrondse infrastructuur zoals aanlandingspunten van gasleidingen en bij havenkoppen.


 **Offshore energie-infrastructuur** in conflict met voortzetting en uitbreiding van huidige zandstrategie. Kansen voor integratie dredgerinstallaties bij energie-infrastructuur.




 **Conflict** tussen ruimte voor zand en natuur in zandwingebieden en suppletiezones beperkte kans ontwikkeling ecologie.


Wateroverlast: technisch uitbreiden regionale watersysteem


Het waterafvoersysteem wordt uitgebreid door het vergroten van de spuicapaciteit van gemalen en pompen, en waar nodig het verbreden van waterafvoerende boezems of sloten en stedelijke rioleringsystemen. Dit kan worden aangevuld met een robuuste systeemmaatregel voor piekwaterbergingen in de lage delen van de polders/graslanden die tijdelijk water kunnen bergen bij extreme piekbuien of het falen van het waterafvoersysteem.

 **Vergroten afvoercapaciteit** van boezems, gemalen en drainage in stedelijk gebied zodat piekafvoeren sneller worden verwerkt. Dit vraagt ook om versterking/uitbreiding regionale waterkeringen rond deze boezems.

 **Technische compartimentering afwateringsgebieden** door regelbare keringen, stuwen en ondergrondse damwanden die gebieden tijdelijk van elkaar scheiden, om de druk op het hoofdwatersysteem te verlichten.


   **Peilgestuurde drainage** gekoppeld aan regelbare stuwen vertraagt de afvoer van water en verlaagt piekafvoeren en vermindert uitspoeling van stikstof en fosfaat.


 **Landbouw** en gebouwde ontwikkelingen profiteren van de verhoogde afvoercapaciteit.


 **Mogelijkheden** voor lokale inrichting natuurgebieden in natter wordende gebieden (kwel, diepe polders, binnenduinrand en Haarlemmermeer).


Inzetten op innovatie in de (drink)watersector


Voor de toenemende (drink)watervraag wordt er ingezet op het vergroten van bestaande drinkwatersystemen (extra leidingen voor duinfiltratie, vergroten buffer IJsselmeer), aangevuld met nieuwe bronnen (desalinisatie brak grondwater, benutten gezuiverd afvalwater RWZI's).

 **Desalinisatie van brak grondwater** wordt ingezet om drinkwater te produceren. Voordeel van grondwater is dat dit vrij is van verontreinigingen zoals PFAS.

 **Benutten effluent** door gezuiverd afvalwater van rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI's) wat nu op het oppervlaktewater wordt geloosd, na te bewerken met geavanceerde technieken zodat het geschikt wordt als drinkwaterbron of voor infiltratie.


 **De drinkwaterbeschikbaarheid** blijft onder druk staan.



 **Desaliniseren** vraagt veel energie (kansen integratie opwek energie op land door zonnepanelen).


 **Mogelijke schade** (grondwaterafhankelijke) natuur bij vergroting (productie en waterwingebieden).




Waterbeschikbaarheid: technisch uitbreiden regionale watersysteem

Het wateraanvoersysteem via de klimaatbestendige wateraanvoer (KWA), boezems en poldersystemen wordt uitgebreid. Dit vraagt om vergroting van het regionale watersysteem (versterking boezem- en kanaaldijken, gemalen en pompen) en ruimte voor grotere zoetwatervoorraden in het IJsselmeer, Markermeer, Volkerrak Zoommeer en het Brielse Meer. Er wordt ingezet op het bergen van water in de ondiepe en diepe ondergrond.

 **Vergroten aanvoercapaciteit** vanuit IJsselmeer, KWA en ARK-NZK zal grote investeringen en ruimte vragen. Vergroten van de aanvoercapaciteit van gemalen en pompen. Aanleg van nieuwe waterleidingen van IJsselmeer naar hoger gelegen gebieden langs de kust.


  **Peilgestuurde drainagesystemen** koppelen aan regelbare stuwen zodat water beter vastgehouden kan worden.


 **De verdringingsreeks** zal ondanks de klimaatverandering niet vaker ingezet hoeven te worden door de vergroting van zoetwaterbuffers (IJsselmeer, Markermeer, Brielse Meer), innovaties en slim peilbeheer.



   **Ontwikkelruimte** nieuwe stedelijke functies op gebieden waar functies door schokken in de waterbeschikbaarheid uiteindelijk alsnog niet meer rendabel zijn (bijvoorbeeld doordat de bollengebieden zouter worden).


Waterkwaliteit: technische innovaties in de watersector

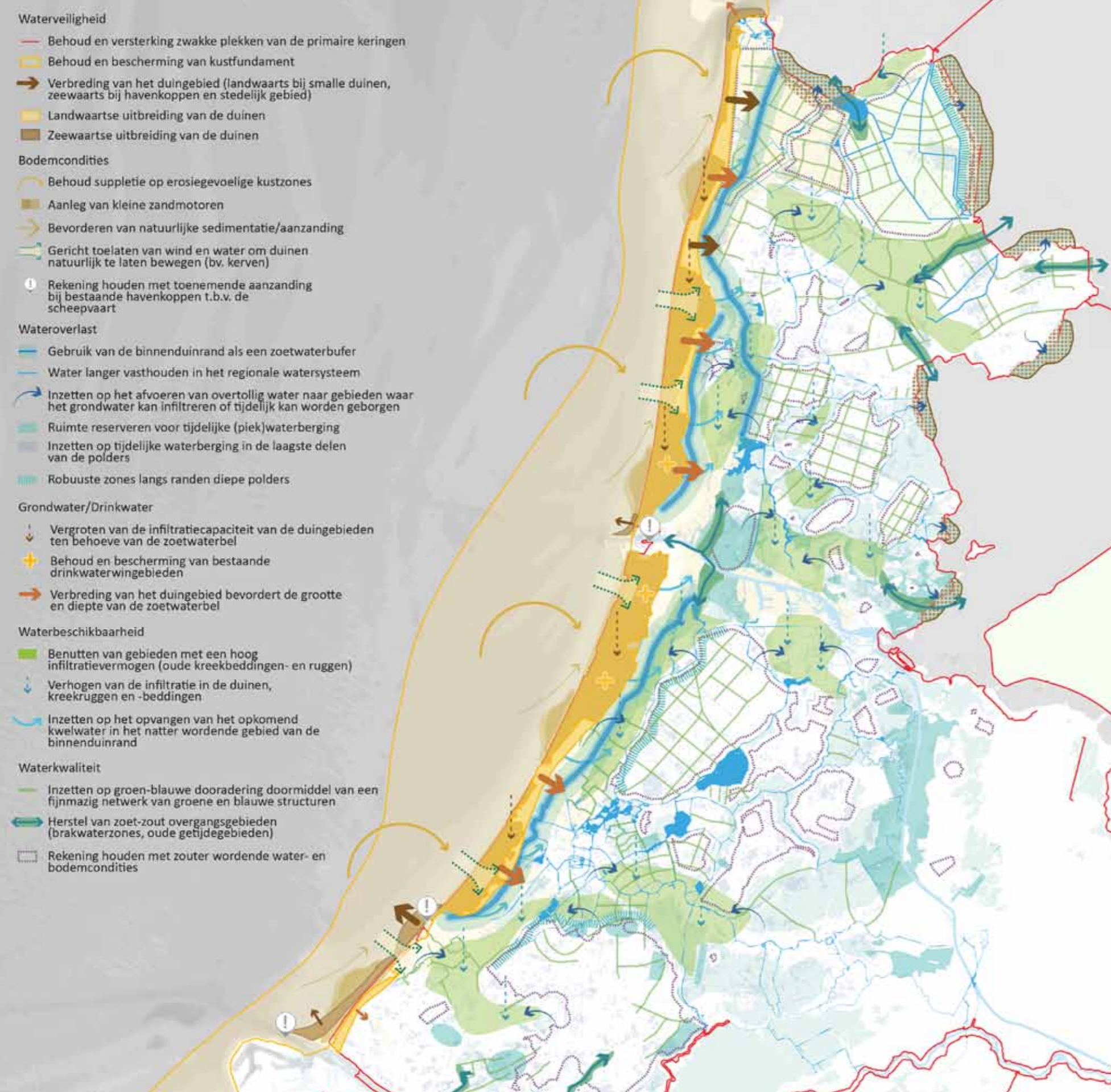
Waterkwaliteit wordt gemonitord en op peil gehouden met technische oplossingen zoals voorzuiveren van verontreinigd polderwater, beperken van stilstaand water, nauwkeurig gebruik van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen en de inzet van regelbare stuwen om verontreinigend water gedoseerd te lozen.

 **Voorzuivering polderwater** vóór lozing door de installatie van filtersystemen of zuiveringsinstallaties bij gemalen zodat nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen niet ongefilterd in het boezemsysteem terecht komen.

 **Technische optimalisatie doorstroming** watersysteem zodat stilstand water en ophopingen van verontreinigingen wordt tegengegaan.

  **De waterkwaliteit** van dichtbevolkte gebieden komt verder onder druk te staan (verhoging lozing, riooloverstorten).

 **Alternatieve technische** (zoet)waterbronnen zoals ontziltingsinstallaties (bijvoorbeeld in de bollenteelt) vragen om grote investeringen door ondernemers.



Landschappelijk perspectief

Het landschappelijke perspectief zet in op het herstel van natuurlijke dynamiek en systemen. De Hollandse kust kent een natuurlijk sedimenttransport van het zuiden richting het noorden. Bij de waterafvoer en beschikbaarheid zijn (met de hoogtegradiënten mee) west-oost relaties dominant. Het terugbrengen van de natuurlijke dynamiek kan kansen bieden voor natuurherstel en dynamisch beheer, maar kan op sommige plekken ook de waterveiligheid of drinkwaterbeschikbaarheid in gevaar brengen. Bij de landschappelijke aanpak zal steeds een afweging gemaakt moeten worden tussen het terugbrengen van de dynamiek in relatie tot de kansen of knelpunten die hierdoor ontstaan.

Voor waterveiligheid kan worden ingezet op een meer dynamische kustlijn waarbij voor het sedimenttransport gebruik wordt gemaakt van de natuurlijke zuid-noord stroming. Daarnaast wordt ingezet op het verbreden van de duinzones en het aanbrengen van kerven voor verstuuving. De dynamiek van de kustlijn wordt hiermee vergroot en er ontstaat een evenwicht tussen erosie en aanzanding. De havendammen verstoren dit natuurlijke proces, maar zijn nodig om de havens bereikbaar te houden. De dynamische kust kan impact hebben op de gastransportleidingen en drinkwatergebieden; hierdoor wordt de dynamiek begrenst.


Voor sommige functies moeten afwegingen worden gemaakt met betrekking tot de mate van dynamiek die kan worden gecreëerd; bijvoorbeeld de hoeveelheid zandverstuiving op fietspaden en de hoeveelheid grondwater in woonwijken. Op een deel van de veranderende condities kan goed worden aangepast (bijvoorbeeld door waterdichte kelders). Soms zullen er nieuwe belangenafwegingen nodig zijn; bijvoorbeeld natuurlijke processen boven comfort van fietsers. In de diepe droogmakerijen is de potentie voor systeemherstel beperkt (tot enkele waterbuffers).

De landschappelijke aanpak vraagt ruimte; deze kan doorgaans goed worden gecombineerd met andere (transitie)opgaven. Zeker op het gebied van wateropvang en de aanleg van een robuuste groenblauwe dooradering zijn er koppelkansen. Deze ruimte gaat ten kostte van de bestaande gebruiksfuncties, waaronder het agrarisch areaal, wel worden de condities voor de landbouw en woongebieden (waterafvoer, waterbeschikbaarheid en kwaliteit en recreatieve ruimte) hierdoor verbeterd.


Het landschappelijke perspectief vraagt om een brede afweging van belangen, transformaties en sturing op ruimtelijke processen. Het bestaande beleidsproces is te verkokerd en reactief voor een dergelijke aanpak. Een meer integrale en proactieve aanpak biedt kansen om grote opgaven te adresseren en de benodigde (gezamenlijke) investeringen bij te laten dragen aan een aantrekkelijk nieuw toekomstbeeld.

Waterveiligheid: Flexibel kustbeheer richting dynamisch kustbeheer

De basiskustlijn (BKL) wordt minder rigide gehanteerd en de natuurlijke dynamiek krijgt meer ruimte. Op den duur zal dit leiden tot bredere duinen (landwaarts), het verzanden van havenkoppen en verondiepte sedimentatiezones. Het nabootsen van natuurlijke processen kan gecontroleerd worden gestimuleerd met kerven, dubbele dijksystemen en vooroeversuppleties.

 **Flexibel beheer kustfundament** met brede suppleties zorgt dat het natuurlijke systeem als geheel blijft functioneren. Er worden zandmotoren aangelegd door suppleties in gebieden waar zand op 'natuurlijke' wijze langs de kust kan worden afgezet.


 **Verbreden duinen** door op smalle of kwetsbare plekken extra zand toe te voegen (landsuppleties) en zo de duinvoet en kruin te verbreden. Dit vergroot de hoeveelheid zand in de duinen en maakt het systeem minder gevoelig voor erosie. Bij stedelijke gebieden inzetten op zeevaartse uitbreiding van de duinen.


 Kansen combinaties van woningbouw en integratie van flexibelere strandwoningen met natuurontwikkeling (breder duinsysteem). Fietspaden kunnen overstuiven en tijdelijk minder goed bruikbaar worden.


 Het werken met zandmotoren in plaats van suppleties stimuleert de ecologie.


Bodemcondities

Er komt meer ruimte voor dynamiek voor de kust, wat ook betekent accepteren dat zand dat zich langs de kust verplaatst zich ophoopt op nieuwe plekken die verondiepen. Daarnaast wordt de natuurlijke dynamiek gestimuleerd bijvoorbeeld door kerven in duinen die door wind sediment achter de voorste duinenrij brengen om zo de duinen natuurlijk te laten bewegen en groeien. De uitbreiding van duinen kan worden gecombineerd met het vergroten van de zoetwaterbel.

 **Verzanding accepteren:** Toelaten dat zand zich langs de kust verplaatst en ophoopt op nieuwe plekken. Meer ruimte voor zand bieden door bijvoorbeeld de aanleg van kerven in duinen.


 **Dynamisch duinbeheer:** Het gericht toelaten van wind en water om duinen natuurlijk te laten bewegen en groeien. Voorbeeld: kerven, sluffers in duinen om natuurlijke verstuiving te stimuleren.



 De natuurlijke sedimentbeweging wordt onderbroken door de havenkoppen die de havengeulen op diepte houden. Kabels en leidingen en drinkwatergebieden zorgen voor beperkingen in de mate van dynamiek.


 Meer ruimte voor natuurlijke erosiepatronen kunnen ervoor zorgen dat aanlandingspunten van gasleidingen en elektriciteitskabels bloot komen te liggen.


Wateroverlast: Water opvangen in brede sloten en lage gebieden


Er wordt ruimte gereserveerd om de toenemende piekbuien in het regionale watersysteem en laaggelegen gebieden vast te houden en te bergen. Gebieden die van nature nattere condities kennen (lage delen van polders, binnenduinrand, oude gebieden van de Oer-IJ) worden ingericht om water tijdelijk vast te houden (vertragen afvoer) en infiltreren.

 **Oer-IJ als (piek)waterbergingsgebied** dat bij piekbuien afstromend water vanuit de duinen opvangt en buffert of als piekwaterberging dient voor het Noordzeekanaal.

  Verbeteren sponswerking in stedelijke gebieden en boezemlanden zorgt dat er minder water hoeft te worden afgevoerd.

 Aangepast bouwen en slimme inrichting stedelijk gebieden (verhoging gebouwen, verhoogd aanleggen spoor/wegen, adaptief bouwen in risicogebieden, tijdelijke berging van water, afkoppelen regenwater), niet bouwen in de Haarlemmermeer. Zorgvuldige plaatsing van vitale energie-infrastructuur en kwetsbare functies. Bestaande kwelgebieden (zoals de binnenduinrand) worden natter, bebouwing moet waterdicht zijn.


 Agrarische percelen moeten ook ruimte bieden aan functies zoals waterberging, landschapsbeheer en biodiversiteitsherstel.

 Ontwikkeling van natte natuur (meer binding CO2) en natuurvriendelijke slootprofielen (groenblauwe dooradering) stimuleert nieuwe verbindingen groenblauwe netwerken.

Drinkwater: beschermen en aanvullen natuurlijke reserves



Door uitbreiding van de duinen binnenwaarts wordt de zoetwaterbel vergroot. Er wordt ruimte gereserveerd voor het uitbreiden van de (drink) waterbeschermingsgebieden in en rondom bestaande waterwingebieden en vastgestelde reserveringszones (ASV's en NGR's). Daarnaast wordt ingezet op het vergroten van buffercapaciteit van de bodem en sloten (water vasthouden en infiltreren en verbeteren bodemcondities). Er wordt ingezet op natuurlijke processen voor het voorfilteren van oppervlaktewater bij waterwinlocaties en er liggen kansen voor innovatieve zuiveringstechnieken (zoals natuurlijke zuiveringsmoerassen, klimaatbuffers bij Andijk, gebruik RWZI water).



 **Grotere reserveringszones (beschermingsgebieden) drinkwater en bescherming infiltratiecapaciteit duingebieden**, zodat de goede kwaliteit en kwantiteit van het drinkwater wordt beschermd tegen vervuiling (bijvoorbeeld na doorboring van slecht waterdoorlatende lagen). Herstel van duinvalleien, beschermen open zandplekken en natte duinlandschappen.


 **Aanpakken van de waterkwaliteit bij de bron.** Om de drinkwatervoorziening op termijn veilig te stellen moet met name worden geïnvesteerd in de kwaliteit van het bronwater (inlaatpunten bij grote rivieren, IJsselmeer en Markermeer) voordat het wordt getransporteerd naar de duinen.


Waterbeschikbaarheid: reserveringen voor overgangs-/bufferzones


Er wordt ingezet op het langer vasthouden van regen- en kwelwater, door dynamisch peilbeheer in sloten, beken en polders, het behoud van de infiltratiecapaciteit op geschikte gronden (duinen, kreekruggen en beddingen) en het vertragen van afstroming vanuit de binnenduinrand en het stedelijk gebied.

  Oude kreekbeddingen en -ruggen die van nature water bergen, geleiden of infiltreren worden benut en ingezet als tijdelijke opslaglocaties. De natuurlijke opnamecapaciteit van infiltratiegebieden wordt versterkt.

  **Binnenduinrand inrichten als zoetwaterbuffer** die afstromend regen- en opkomend kwelwater vasthoudt in een nattere omgeving voor tijden van droogte in het achterliggend gebied. Door sloten, beken en polders anders te beheren, kan regen-, kwel- en oppervlaktewater langer worden vastgehouden.


 Technische innovaties worden gestimuleerd (zouttolerante gewassen, andere gewasrotaties).


 Infiltratiegebieden bieden mogelijkheden voor combinaties met (uitbreiding/verplaatsing) van de recreatiesector, maar kunnen minder geschikt worden voor landbouw.


 Kans bufferzones met natuurinclusieve landbouw rond versnipperende grondwaterafhankelijke natuur (tegen uitspoeling en verdroging).


Waterkwaliteit: ruimte voor natuurlijke zuivering

Het watersysteem wordt robuust ingericht door het oppervlak te vergroten (meer bergingsgebieden), in te zetten op groenblauwe dooradering in sloten- en boezemsystemen, verbindingen te stimuleren tussen wetlands en open water en het creëren van natuurlijke zout-zoet overgangen (getijdengebieden, brakzones bij IJsselmeer en Markermeer). Natuur krijgt een prominenter rol in de ruimte en het waterbergend en filterend vermogen van vegetatietypen verbetert de waterkwaliteit.

 **Groenblauwe dooradering;** een fijnmazig netwerk van groene en blauwe sloten en vloeigebieden wordt de afstroming van nutriënten en sediment vanaf landbouwgronden verminderd.

 **Herstellen en versterken van zoet-zout overgangen** (bijv. getijdengebieden langs de kust, brakwaterzones bij de afsluitingen van het IJsselmeer en Markermeer of via het Noordzeekanaal) verhoogt de ecologische dynamiek.

 Kansen innovatie zouttolerante gewassen, natuurinclusieve productiesystemen en circulaire productieketens.

 Ruimtelijke reserveringen rond N2000 gebieden voor vertraging afstroming biedt kansen voor de ontwikkeling van nieuwe recreatie

 Kansen voor innovaties hydrologische gescheiden systemen; hoe houd je de natuurgebieden zoet, of juist permanent brak of zout? Dit sluit eventueel aan bij de natuurlijke zout gradiënt van Noord-Zuid.

Perspectief loslaten ☺

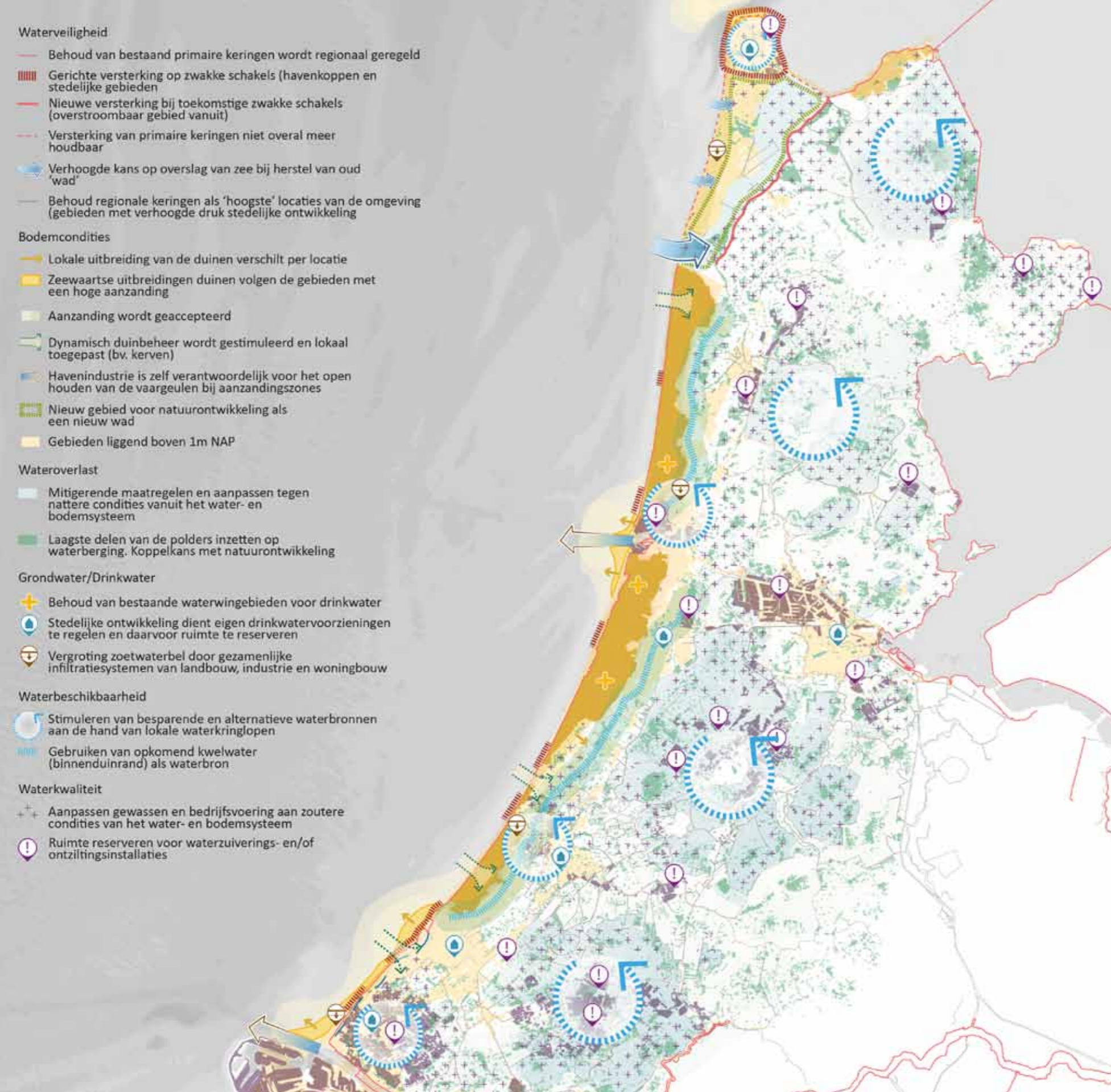
Bij het perspectief 'loslaten' wordt het watersysteem niet verder uitgebreid. Voor waterveiligheid en drinkwater wordt de basisveiligheid en beschikbaarheid wel op orde gehouden, wateroverlast en -beschikbaarheid worden sturend doordat er op sommige plekken overlast of tekorten zullen optreden. Daar waar overlast ontstaat, zal de bedrijfsvoering of het type ontwikkeling moeten worden aangepast aan de condities van het water en bodemsysteem. De waterkwaliteit en zoetwaterbronnen worden beschermd door beleidsrichtlijnen die afwenteling voorkomen.

Door vroegtijdig te communiceren dat het bestaande watersysteem niet verder zal worden uitgebreid om de bestaande gebruiksfuncties te faciliteren, zullen particuliere bedrijven en ontwikkelingen beter voorsorteren op klimaatverandering. Investerings in klimaatadaptatie worden meer rendabel als daarmee (klimaat) schade in de toekomst kan worden voorkomen. Denk aan investeringen in gesloten koelwatersystemen of regenwateropvang (minder watergebruik) of regenwaterbestendige bebouwing (op plekken waar regenwateroverlast kan optreden). Er zullen samenwerkingsvormen tussen bedrijven ontstaan (coöperatieven of clusters), die gezamenlijk ruimte realiseren voor bijvoorbeeld wateropvang of ondergrondse infiltratie.

Er kunnen plekken zijn waar het bestaande landgebruik, ook met aanpassingen in de bedrijfsvoering uiteindelijk op termijn niet meer even rendabel blijkt. Dit soort gebieden (denk aan zeer natte, zoute of droge gebieden) worden dan beschikbaar voor andere gebruiksfuncties zoals natuurontwikkeling, recreatiegebieden en woningbouw.


De meer regulerende en minder faciliterende rol van de overheid zorgt dat particulieren en bedrijven gestimuleerd worden te acteren en mitigerende of adaptieve maatregelen te treffen. Dit kan de innovatie en haalbaarheid van dergelijke maatregelen verbeteren. Er zal meer bewustzijn ontstaan met betrekking tot de impact van afwenteling en klimaatverandering. Daarbij zijn goede stimulerings- en kennisprogramma's essentieel. Niet alle gebruiksfuncties zullen echter op de bestaande plek kunnen worden voortgezet.


Doordat bedrijven en gebruiksfuncties zich 'bottom-up' aanpassen, zullen vooral de meegegeven randvoorwaarden sturen, hierbij kunnen ook onverwachte resultaten optreden (de sturing werkt anders dan verwacht). Consistentie in regelgeving (betrouwbare overheid) is essentieel om bedrijven aan de voorkant te laten investeren in langetermijndoelen. Er is minder regie op transitieopgaven (wellicht worden minder geschikte agrarische kavels bijvoorbeeld opgenomen binnen collectieven en ingezet als buffer in plaats van dat deze beschikbaar komen voor transformatieopgaven).







Waterveiligheid: naar een natuurlijke kustdynamiek.

Het kuststelsel blijft fungeren als waterveiligheidssysteem maar zal zich aanpassen aan de natuurlijke dynamiek van de kust. Er wordt ruimte geboden voor het dynamiseren van de duinen landinwaarts (erosieve gebieden) of zeewaarts (sedimentatiegebieden, havenkoppen). Moet het waterveiligheidssysteem (bijvoorbeeld een kering) worden uitgebreid ten behoeve van een nieuwbouwtwijckeling, dan draagt de ontwikkelaar de kosten hiervoor.

 **Dynamische kustlijn** waarbij brede duinen breder worden door sedimentatie en smallere duinen landinwaarts verschuiven.

 Gebouwde kernen bij harde keringen kunnen aangepast worden ontwikkeld (naar het Vlissingen model met een begane grond die kan worden verhoogd met beton). Zandige keringen vragen om andere oplossingen.


  Verzanding rond havenkoppen versterkt de kering richting het achtergelegen stedelijk gebied. Wel zullen havens minder goed toegankelijk worden en verder zeewaarts uitbreiden.


  Gebieden met een groot overstromingsrisico worden vaker overgeslagen als stedelijke ontwikkellocatie door de extra kosten die hiermee gepaard gaan. Er ontstaat een stimulans voor multifunctioneel landgebruik van dijken, duinen en hoger gelegen strandwallen.


 In luwten langs de kust ontstaan ondiepere vooroevers met kansen voor nieuwe natuur (Kop van Noord-Holland, Maasvlakte).


Bodemcondities

In plaats van het tegengaan van zandophoping of erosie wordt verzanding beschouwd als een kans om nieuwe gebruiksfuncties te ontwikkelen zoals nieuwe wadlocaties creëren (Kop van Noord-Holland, Maasvlakte). Op verschillende locaties zijn verschillende kansen aangrijpbaar.

 Door natuurlijke processen zoals zandverstuiving, getijdenwerking en overstroming te laten plaatsvinden, wordt de variatie in duingebieden en kusthabitats vergroot.

 Energiesector heeft vrij spel op de Noordzee. Wel kunnen knelpunten ontstaan bij aanlandingspunten bij havenkoppen.





 Verzanding havenkoppen conflicteert met belangrijke havens (voor economie evenals recreatie), infrastructuur (fietspaden, wandelpaden, parkeerplaatsen), kabel- en leidingtracés en waterwinlocaties.


 Kansen voor ontwikkeling van natuur die meebeweegt met de duinen en voor grote nieuwe nationale natuurgebieden (7e Waddeneiland bij de Kop van Noord-Holland).



 Zandplaten leveren kansen op voor recreatie.


Wateroverlast: laaggelegen gebieden worden natter

Wateroverlast in laaggelegen gebieden of gebieden met kwel en hoge grondwaterstanden is een gegeven. Functies passen zich hierop aan en veranderen eventueel naar extensieve landbouw, natte natuur of waterberging. Zeker de laaggelegen gebieden binnen polders worden eventueel binnen agrarische collectieven) tot waterbergingsgebieden aangewezen.

    Bij ruimtelijke inrichting wordt adaptief ontwikkeld en rekening gehouden met wateroverlast op plekken waar water zich verzamelt of blijft staan. Er wordt ingezet op multifunctioneel gebruik van gebieden die snel te maken krijgen met wateroverlast (graslanden als tijdelijke opslag, ontwikkeling natte natuur, nieuwe recreatiemogelijkheden, binnenduinrand).


 Kans ontwikkeling pocket natuur bij landbouwgebieden (door laagste delen perceel te benutten voor natte natuur).


  Klimaatadaptatiemaatregelen vragen investeringen die niet voor iedereen haalbaar zijn en leidt tot fragmentatie landgebruik.


 Kansen voor opzetten waterkringlopen tussen agrariërs (collectieven).


Behoud van vitale infrastructuur voor drinkwater

Het huidige drinkwatersysteem blijft behouden, er wordt hard ingezet op het beperken van de watervraag. Gebruikers zullen steeds vaker lokale grondwatersystemen introduceren als alternatieve bronnen (het ondergronds opslaan van zoetwater en onttrekking van brakwater om de zoetwaterlens te vergroten, waterkringlopen).

 **Er komen voorschriften voor regenwaterberging** (bijvoorbeeld regenwaterzakken in kelders die benut kan worden voor laagwaardig gebruik zoals het doorspoelen van de toilet en het beregenen van tuinen.

 **Er wordt lokaal ingezet op alternatieve mogelijkheden voor (drink)waterwinning.** Gebieden zetten zich in op lokale alternatieven van drinkwaterwinning door bijvoorbeeld desalinatie van brakwater en het benutten van effluent.

 Nieuwe woonwijken gaan regenwater opvangen en minder afvalwater produceren door grijs water op te vangen, decentraal te zuiveren en her te gebruiken.


 Industrieën passen hun processen aan door water te hergebruiken (koelwatercircuits sluiten, proceswater recirculeren) of alternatieve bronnen (brak water, effluent) in te zetten.

Waterbeschikbaarheid: het wordt droger



De combinatie van toenemende perioden van droogte met een afnemende beschikbaarheid van zoetwater betekent dat gebruiksfuncties met een grote watervraag vaker te maken krijgen met tekorten. Bedrijven kunnen inzetten op lokale wateropslag of waterbesparing.



Lokale waterkringlopen waarbij water lokaal wordt opgevangen en grijswater wordt hergebruikt. Coördinatie en samenwerking kan voordelen opleveren en resulteert in nieuwe collectieven.

 **Accepteren van toenemende droogte** en het aanpassen van gebruiksfuncties (landbouw, industrie, recreatie) aan de beschikbaarheid van zoet water in gebieden die droger worden (duinen, kreekruggen, beddingen).

 Er is een risico op fragmentatie en het verdwijnen van niet meer rendabele teelten (bijvoorbeeld onder invloed van verzilting) Mogelijk zetten agrariërs in op niet grondgebonden vormen van landbouw zoals glastuinbouw.


 Agrariërs zetten in op het verbeteren van de bodemkwaliteit (organisch stofgehalte, de aanleg van stuwen en drainagesystemen om meer water vast te houden).


  Kansen voor nieuwe stedelijke ontwikkelingen, natuur en/of uitbreiding duinen op landbouwgronden die niet meer rendabel zijn (door ongunstige condities landbouw).



  De uittrekkende kwel in de binnenduinrand wordt beter benut (voor natuurontwikkeling of landbouw).


Waterkwaliteit: het wordt zouter


Door veranderende condities (toename verzilting) zullen agrarische gebruikers de bedrijfsvoering moeten aanpassen. Er komen strenge richtlijnen voor de waterkwaliteit die zorgt dat het lozen of afspoelen van warm of nutriëntrijk water wordt beperkt.


 Landgebruiksfuncties trekken naar elkaar toe en clusteren om lokale kringlopen van grondstoffen te benutten.

 In plaats van zoutindringing te bestrijden, worden zoutere condities geaccepteerd als de nieuwe realiteit. Er is een risico op fragmentatie en het verdwijnen van niet meer rendabele teelten (bijvoorbeeld onder invloed van verzilting) Mogelijk zetten agrariërs in op niet grondgebonden vormen van landbouw zoals glastuinbouw.

  Bedrijven zoals glastuinbouwbedrijven en industriële clusters nemen verantwoordelijkheid voor hun eigen waterkwaliteit door lokaal water te zuiveren voordat het wordt geloosd.

 Er worden andere vegetatietypen gekozen voor het stedelijk groen, die beter bestand zijn tegen te natte, zoute of droge condities.

 Door het gebrek aan sturing kunnen de zoet-zout gradiënten per seizoen sterk wisselen, wat negatieve impact kan hebben op de condities voor natuurontwikkeling.

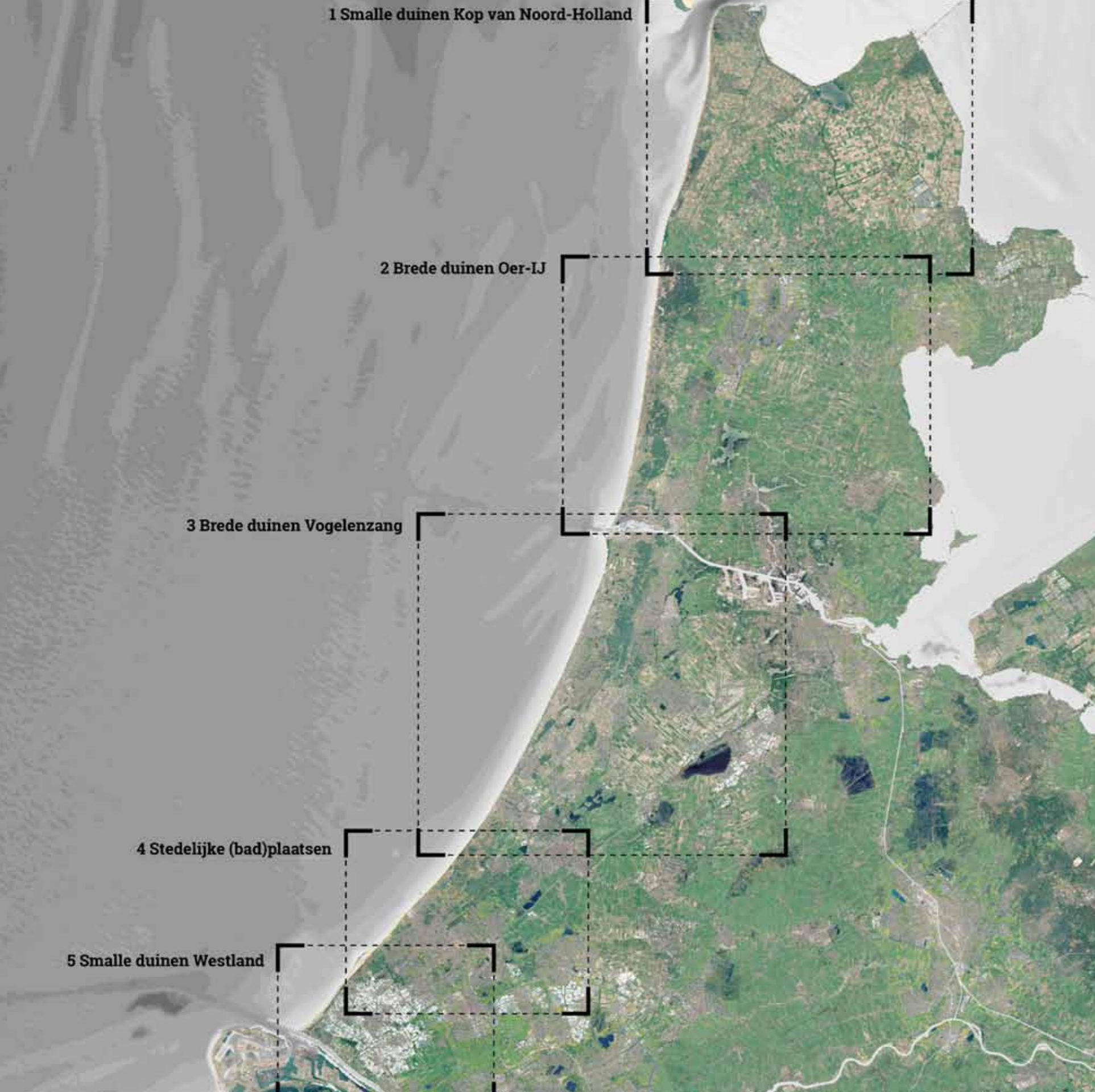
 Verzilting langs de binnenduinrand biedt kansen voor de ontwikkeling voor nieuwe natuur.



DEEL C

Typerende Kust doorsneden

Dit deel toont de doorvertaling van de drie ontwikkelperspectieven uit deel B naar vijf typerende kustgebieden. De gekozen kustgebieden zijn weergegeven als typerende doorsneden en betreffen: de smalle duinen bij de Kop van Noord-Holland en het Westland, de brede duinen & binnenduinrand bij Vogelenzang, en het voormalige Oer-IJ en de stedelijke badplaatsen. Tijdens een werksessie is samen met gebiedspartijen gekeken welke kansen en belemmeringen de drie ontwikkelperspectieven voor deze gebieden met zich meebrengen.



Typerende kustdoorsneden

Dit deel toont de doorvertaling van de drie ontwikkelperspectieven naar vijf typerende doorsneden. Tijdens een werksessie is samen met gebiedspartijen gekeken welke kansen en belemmeringen de drie ontwikkelperspectieven voor deze gebieden met zich meebrengen.

1 Smalle duinen Kop van Noord-Holland

- Kust: De getijdenwerking in het Waddengebied zorgt voor hoge stroomsnelheden. Hierdoor is dit stuk van de kust erosief. Harde kaap bij havenkop Den Helder.
- Kustzone: Hoger liggende (net boven NAP) strandvlakte met bollenteelt (grote watervrager), geringe verzilting. Eindpunt aanvoer van zoetwater uit Markermeer.
- Achterland: Verziltings- en bodemdalingsgevoelige zeekeleivlaktes (oude zeekeleivlakte) met akkerland en grasland. Ingepolderde diepe Wieringenmeer is zeer verziltings- en verdrogingsgevoelig (landbouw en datacenters).
- Sterke relatie met Deltadeelprogramma's IJsselmeer en Waddengebied.

2 Brede duinen Oer-IJ

- Kust: Brede erosieve kust en duinen (natuur, recreatie, badplaatsen en drinkwater).
- Kustzone: Oude zeekeleivlakte Oer-IJ met natte kleigronden en oude kreken met grasland. Verstedelijkte hoger gelegen strandvlakte en binnenduintrand.
- Achterland: Diepe droogmakerijen (oude meerbodems), met verzilting en wateroverlast (grasland en akkerbouw) en bodemdalingsgevoelige natte laagveenvlaktes.

3 Brede duinen Vogelenzang

- Kust: Brede kust en duinen met natuur, dagrecreatie, badplaatsen en drinkwater.
- Kustzone: Verstedelijkte binnenduintrand en bollenstreek op strandvlakte, opgave wateroverlast (kwel), en afwatering nutriëntrijk boezemwater.
- Achterland: Diepe droogmakerij Haarlemmermeer met zoute kwel, akkerland en grasland, Schiphol en stedelijke gebieden.

4 Stedelijke (bad)plaatsen

- Kust en kustzone: Smalle erosieve verstedelijkte kust die de duinen fixeert. Door hoge mate van verharding uitdagingen regenwater, aanzanding havenkoppen.

5 Smalle duinen Westland

- Kust: Smalle aanzandingsgevoelige kust, met glastuinbouw en kleine kernen
- Kustzone: Uitgevlakte oude strandwallen met glastuinbouw (grote watervrager), kernen op oude zeekeleivlakte en kreekruggen. Wateroverlast door verharding.
- Achterland: Grote glastuinbouwgronden op oude zeekeleivlaktes, grote opgave wateroverlast en natte graslanden veen- en kleigronden van Midden-Delfland.
- Relatie met Deltaprogramma's Rijnmond-Drechtsteden en Zuidwestelijke Delta.



Smalle duinen Kop van Noord-Holland

Bij de smalle en erosieve kust zal er bij een traditionele aanpak veel geïnvesteerd moeten worden in suppleties en aanpassen van de bedrijfsvoering (aan verzilting en beperkte waterbeschikbaarheid). Dit zal uiteindelijk niet voldoende zijn om het huidige landgebruik blijvend te faciliteren. Het 'loslaten' leidt tot een versnipperd landschap. Er liggen kansen voor een nieuwe inrichting van het gebied als een toekomstbestendig dynamisch kustlandschap (met kansen voor ecologie, recreatie en economie), dit vraagt een gecoördineerde aanpak, veel zand en bestuurlijk lef en visie.

1 Traditionele perspectief ⚠

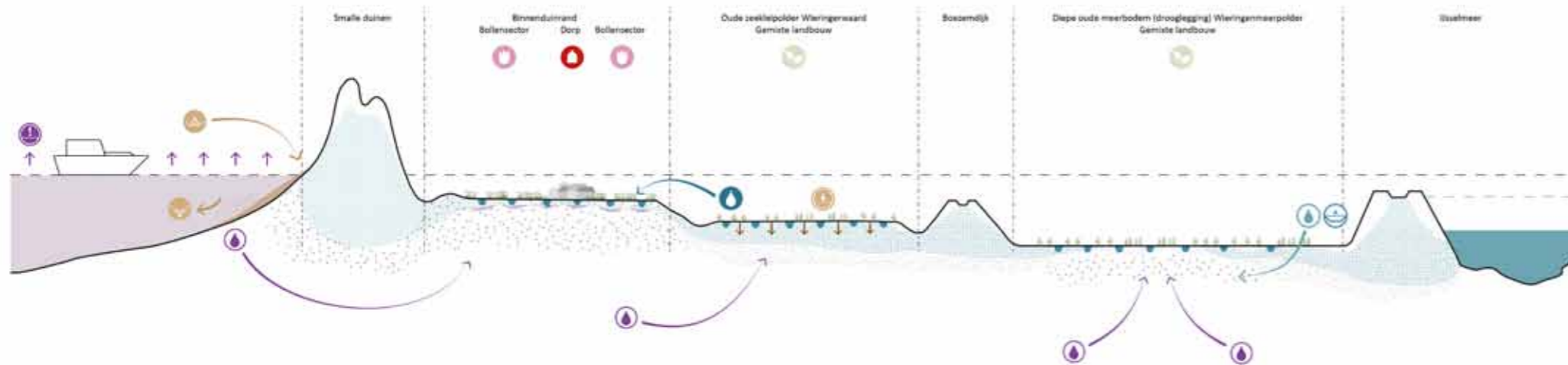
- Vasthouden van de basiskustlijn vraagt om steeds grotere zandsuppletie.
- Wateraanvoer vanuit het Markermeer zal in de kustzone niet altijd meer voldoende zijn (ook als wordt ingezet op het maximaal uitbreiden van de buffer).
- Aanpak van de verzilting door technische innovaties waarbij afwegingen (collectief besluit) nodig zijn over gebruik van het zoete water.

2 Landschappelijke perspectief ☺

- Aan de binnenkant van de duinen is ruimte voor het inrichten van een robuust duinsysteem en dynamisch landschap. Dit vereist een collectieve aanpak, met kansen voor publiek-private financiering, (en gedeeltelijke uitfasering) van de huidige bollenteelt. Knelpunt is hoe je aan voldoende zand komt; door verhoging van je suppletie of aanleg van kerven. Nu investeren in zand betekent dat het duinlandschap vast kan renderen op deze opgaven voordat de veiligheidsopgave aan de orde is, terwijl daarvoor wel alvast de basis is gelegd.
- Vergroten van duinen heeft impact op de zoetwaterbel (vergroten) en de kweldruk richting de achtergelegen polders, waar nattere natuurinclusieve landbouw (goed voor CO2 opslag) mogelijk wordt. Verkennen kansen vergroten zoetwaterbel door landwaartse uitbreiding duinen en brakwaterwinning.
- Er liggen kansen voor een hele nieuwe gebiedsinrichting waarin verschillende transitieopgaven kunnen worden meegenomen (natte natuurontwikkeling, CO2 opslag, energietransitie, defensie, verstedelijkingsopgave, versterken economie).

3 Perspectief loslaten ☺

- Met name de beperkte beschikbaarheid van zoetwater, gepaard met verzilting vraagt om aanpassingen van de bedrijfsvoering en uiteindelijk ook het landgebruik van het bollengebied. Iedere ondernemer gaat hier anders mee om, met een risico op fragmentatie (combinatie van kassen en afgewaardeerde gronden).
- Er ontstaan knelpunten met betrekking tot de culturele achtergrond van de bollenboeren en de aanpassing naar andere vormen van gebruik (bv. kassenbouw).



Waterafvoer

Lokale wateroverlast bij piekbuien in lagere delen van het gebied (in diepe delen van de polders zoals de Wieringerwaard).

- ① Vergroten afvoercapaciteit van het huidige watersysteem (pompen, gemalen, keringen) richting het IJsselmeer, de Wadden en de Noordzee.
- ② Ruimte reserveren voor (piek)waterberging in de laagste gelegen delen van polders; afvoer stimuleren naar oude kreekkruggen en beddingen voor infiltratie naar het grondwater.
- ③ Rekening houden met hogere overstromingskans van laagste delen van de polders, inrichten voor lokale (piek)waterberging. Koppelkansen met natuurontwikkeling voor infiltratie.

Oppervlakte- en grondwaterbeschikbaarheid

Gebied ligt aan het einde van het wateraanvoersysteem waardoor het gebied zeer verziltings- en verdrogingsgevoelig is. Hoge zoetwatervraag voor doorspoeling van verziltingsgevoelige sloten, bollenteelt, beregening en zoetwatervraag grote datacentra Wieringenmeerpolder.

- ① Verhogen aanvoer van IJsselmeer, en ARK vraagt om investeringen in het huidige wateraanvoersysteem (pompen, gemalen). Er zullen vaker schokken optreden doordat er niet voldoende water beschikbaar is.
- ② Inzetten op het vergroten van het infiltrerend vermogen van gronden met een hoge infiltratiecapaciteit (duingebieden vergroten), groenblauwe netwerken stimuleren op oude kreekkruggen en beddingen.
- ③ Inzetten op droogteresistente gewassen, reduceren van de watervraag door ruimte te reserveren voor (alternatieve) lokale wateropslag.

Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit

Door de smalle duinen en de zeespiegelstijging worden de water- en bodemcondities in de toekomst zouter. Dit geldt vooral in de gebieden bij Den Helder, Wieringenmeerpolder, Hondsbossche zeewering en de gebieden rondom het Amstelmeer.

- ① Verhogen aanvoer vanuit regionaal watersysteem met zoetwater vanuit het Markermeer om doorspoeling te vergroten. Er zullen vaker schokken optreden doordat er simpelweg niet voldoende water beschikbaar is.
- ② Aanpassen aan zoutere condities door in te zetten zouttolerante gewassen en alternatieve waterbronnen voor industrie.
- ③ Ruimte reserveren voor lokale zoetwaterbergingen (ondergronds en bovengronds) die in perioden van neerslag kunnen vollopen.

Waterveiligheid

Door de stijging van de zeespiegel vereisen de van nature smalle en erosiegevoelige duinen een verhoging van de suppletiecapaciteit aan de kust.

- ① Vergroten van de suppletievolumes - en frequentie op erosiegevoelige plekken langs de kustzones.
- ② Landwaartse uitbreiding van de duinen op hoger gelegen gebieden van de jonge zeekleipolders. Koppelkansen met vergroten van de bestaande zoetwaterbel onder de duingebieden.
- ③ Beschermen van de stedelijke kernen en havenkoppen. Koppelkansen met natuurontwikkeling overslagbestendige dijk Hondsbossche zeewering.

Bodemcondities

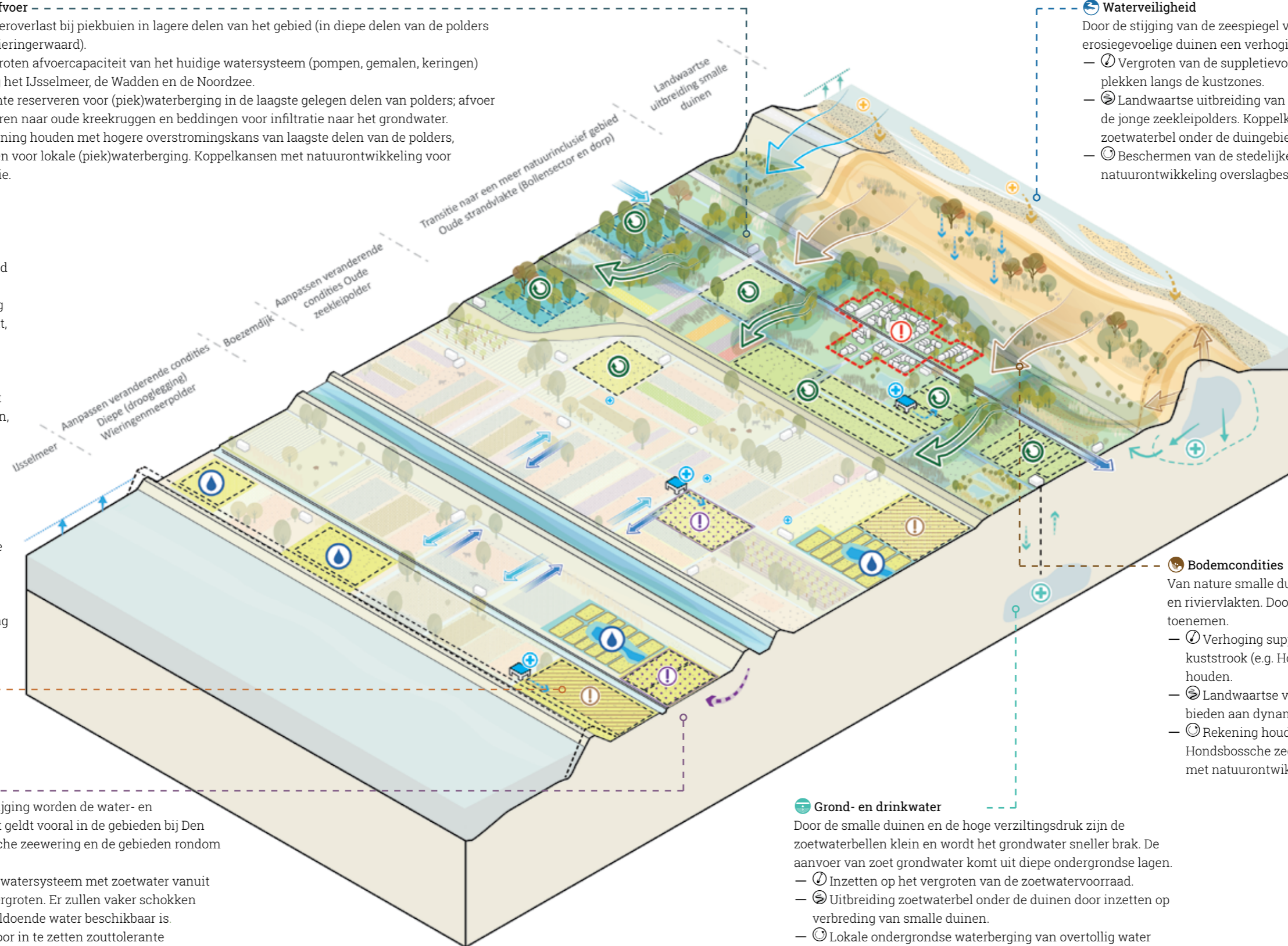
Van nature smalle duinen die zijn ontstaan op oud waddengebied en riviervlakten. Door zeespiegelstijging zal de erosieve kracht toenemen.

- ① Verhoging suppletiecapaciteit op zwakke plekken langs de kuststrook (e.g. Hondsbossche zeewering) om BKL in stand te houden.
- ② Landwaartse verbreding van de duingebieden, ruimte bieden aan dynamisch duinbeheer (e.g. kerven, vooroevers).
- ③ Rekening houden met verhoogde kans op overslag bij Hondsbossche zeewering en het achterland. Koppelkansen met natuurontwikkeling (kansen voor 'wad' ontwikkeling).

Grond- en drinkwater

Door de smalle duinen en de hoge verziltingsdruk zijn de zoetwaterbellen klein en wordt het grondwater sneller brak. De aanvoer van zoet grondwater komt uit diepe ondergrondse lagen.

- ① Inzetten op het vergroten van de zoetwatervoorraad.
- ② Uitbreiding zoetwaterbel onder de duinen door inzetten op verbreding van smalle duinen.
- ③ Lokale ondergrondse waterberging van overtollig water (neerslag) in gezamenlijke infiltratiesystemen.





Brede duinen Oer-IJ

De brede duinen zijn op orde voor waterveiligheid, maar dienen wel te worden onderhouden en zorgen voor ruimtelijke knelpunten bij stedelijke (bad)plaatsen. De waterbeschikbaarheid is een knelpunt dat technisch niet oplosbaar is. Er liggen kansen voor een dynamisch duingebied waarbij in het voormalige Oer-IJ kwel en regenwater worden vastgehouden en benut. Een integraal gebiedsperspectief voor het gehele binnenduinrandgebied vraagt om nieuwe belangenafwegingen. Loslaten resulteert in een gefragmenteerd landschap maar vergroot de economische haalbaarheid van individuele adaptatiemaatregelen.

1 Traditionele perspectief ⚠

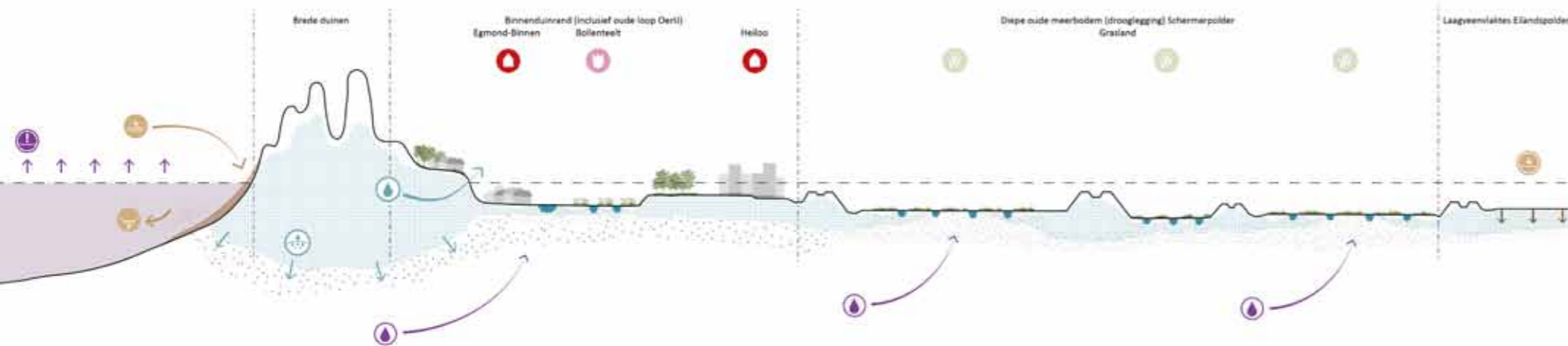
- De duinen zijn voor de waterveiligheid breed genoeg, maar eroderen en moeten meegroeien met de zeespiegelstijging. Het blijvend suppleren heeft impact op de ecologie, er liggen kansen voor een meer dynamisch duinbeheer met kerven (wel impact op verstuiwing recreatieroutes).
- Waterbeschikbaarheid is de grootste opgave (ook als het peil van het IJsselmeer/Markermeer wordt opgezet). Het vergroten van de wateraanvoer richting de binnenduinrand kan technisch (landbouwtransportleiding) maar is buitenproportioneel. Er liggen kansen voor technische oplossingen als diepte-infiltratie (met als knelpunt het in de bodem brengen van vervuild water).

2 Landschappelijke perspectief ☹

- Er liggen kansen voor een meer dynamisch duinbeheer met zandmotoren en kerven (dynamisch handhaven van de basiskustlijn). De mate van dynamiek wordt beperkt door vaste elementen zoals vitale gasinfrastructuur en drinkwaterwinning.
- Het kwel- en regenwater uit de duinen wordt nu afgevoerd. Er liggen kansen om dit beter vast te houden en te benutten, onder andere in het voormalige Oer-IJ, waar een natter milieu gecreëerd kan worden. Dit biedt kansen voor ecologie, recreatie en landbouw, maar heeft ook impact op de landbouw die deels meer natuurinclusief zal moeten worden.
- Het benutten van deze kansen (dynamisch duinbeheer, benutten kwel en regenwater) vraagt om een integrale aanpak en een nieuwe belangenafweging.

3 Perspectief loslaten ☺

- De waterveiligheid en drinkwaterbeschikbaarheid wordt gegarandeerd; de robuuste duinstrook moet worden onderhouden.
- Ondernemers moeten zich aanpassen aan de steeds nattere, zoutere en drogere condities. Dat zal iedereen anders doen (optimaliseren, innoveren, adapteren, ander landgebruik) wat leidt tot fragmentatie, met beperkte sturing.
- De economische haalbaarheid van lokale adaptatiemaatregelen neemt toe (waterbesparing, alternatieve bronnen). Dit vereist stimulans en een duidelijke koers (betrouwbare overheid); wat wordt nog gefaciliteerd en wat wordt afgebouwd.



Waterafvoer

Door extremere neerslag én zeespiegelstijging krijgen de lagere delen van het land (kleigronden van het Oer-IJ, lager gelegen polders) en de binnenduinrand te maken met langere perioden van wateroverlast.

- ① Vergroten afvoercapaciteit van het regionale watersysteem (de gemalen en spuien).
- ② Ruimtelijke reserveringen voor tijdelijke waterberging bij extreme neerslag. Reserveren van de laaggelegen gebieden voor (piek)waterberging. Voorkom verdere stedelijke ontwikkeling in het gebied en benut koppelkansen met ecologie, recreatie en landbouw (natuurinclusieve landbouw).
- ③ Aanpassing van bestaand landgebruik aan de nattere condities. Rekening houden met mogelijke aanpassing bedrijfsvoering (gewasrotaties) en adaptief ontwikkelen (e.g. waterrobuuste begane grond, kruipruimteloos ontwikkelen).

Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit

Toenemende druk van de zeespiegelstijging op de zoute kweldruk neemt verder toe wat lokaal tot zoutere water- en bodemcondities zal leiden.

- ① Inzetten op voorzuivering van afstromend water vanuit landelijk en stedelijk gebied.
- ② Diepte-infiltratie van zoetwater (vooral in perioden van wateroverlast) om brakke kwel door te spoelen.
- ③ Aanpassen van bestaande bedrijfsvoering landbouw en industrie op lokale zoutere condities. Kan leiden tot eventuele verandering van landgebruik (e.g. aanpassing bronnen voor proceswater, zouttolerante gewassen).

Grond- en drinkwater

Door de druk van de zeespiegelstijging vervormd de zoetwaterbel onder de duinen landwaarts, en wordt de kweldruk verhoogd waardoor de zoetwaterbel minder resistentie biedt aan de zoutwaterkwel.

- ① Inzetten op het vergroten van de zoetwatervoorraad.
- ② Behoud van bestaand drinkwaterwingebied en beschermen infiltrerend vermogen duingebieden. Koppelkansen met natuurontwikkeling.
- ③ Rekening houden met een verminderde beschikbaarheid van drink- en grondwater. Vereist aanpassing van bestaande functies met hoge zoetwatervraag (aanpassen waterbron voor proces- en industrieel water).

Waterveiligheid

Gebied wordt beschermd door brede duinen die op termijn moeten worden gesuppleerd om de erosie van de kust te compenseren. Door zeespiegelstijging zal er extra zand nodig zijn om de kust op zijn plek te houden.

- ① Behoud van de Basiskustlijn door verhogen van suppletie strategie, aanleg van zachte vooroevers om golfbreking te verminderen.
- ② Uitbreiding van dynamische duinbeheer door in samenwerking met de natuurlijke krachten de duinen landwaarts te versterken (bv. kerven), aanleg nieuwe zandmotor zeewaarts. Koppelkansen met natuurontwikkeling.
- ③ Behoud van bestaande kustlijn, lokale versterking bij zwakke plekken (stedelijke badplaatsen en haven hoofden) worden lokaal vormgegeven.

Bodemcondities

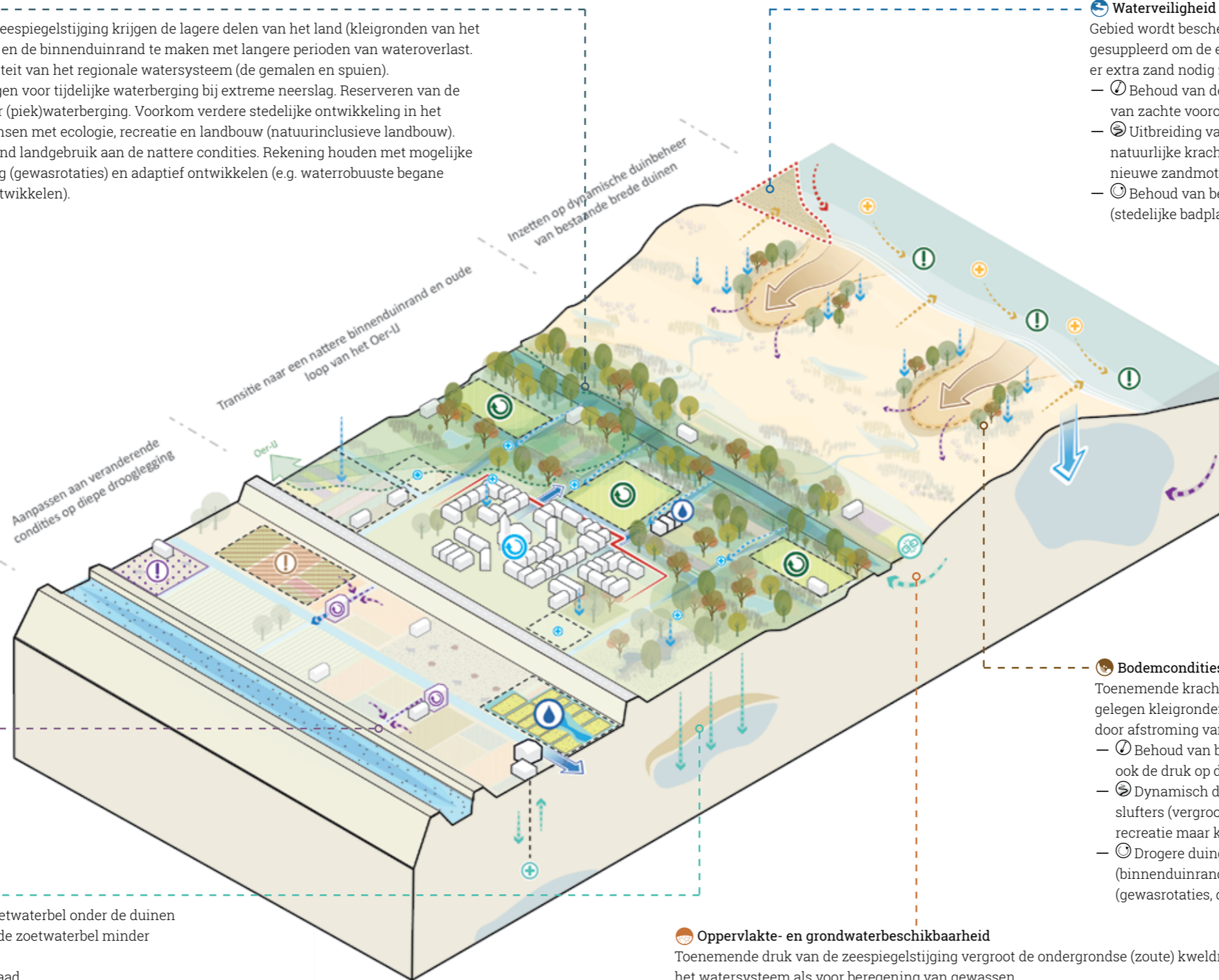
Toenemende kracht van erosie aan de kuststrook door zeespiegelstijging. Lager gelegen kleigronden worden zouter en natter door opkomend kwelwater en vuiler door afstroming vanuit stedelijk en landelijk gebied.

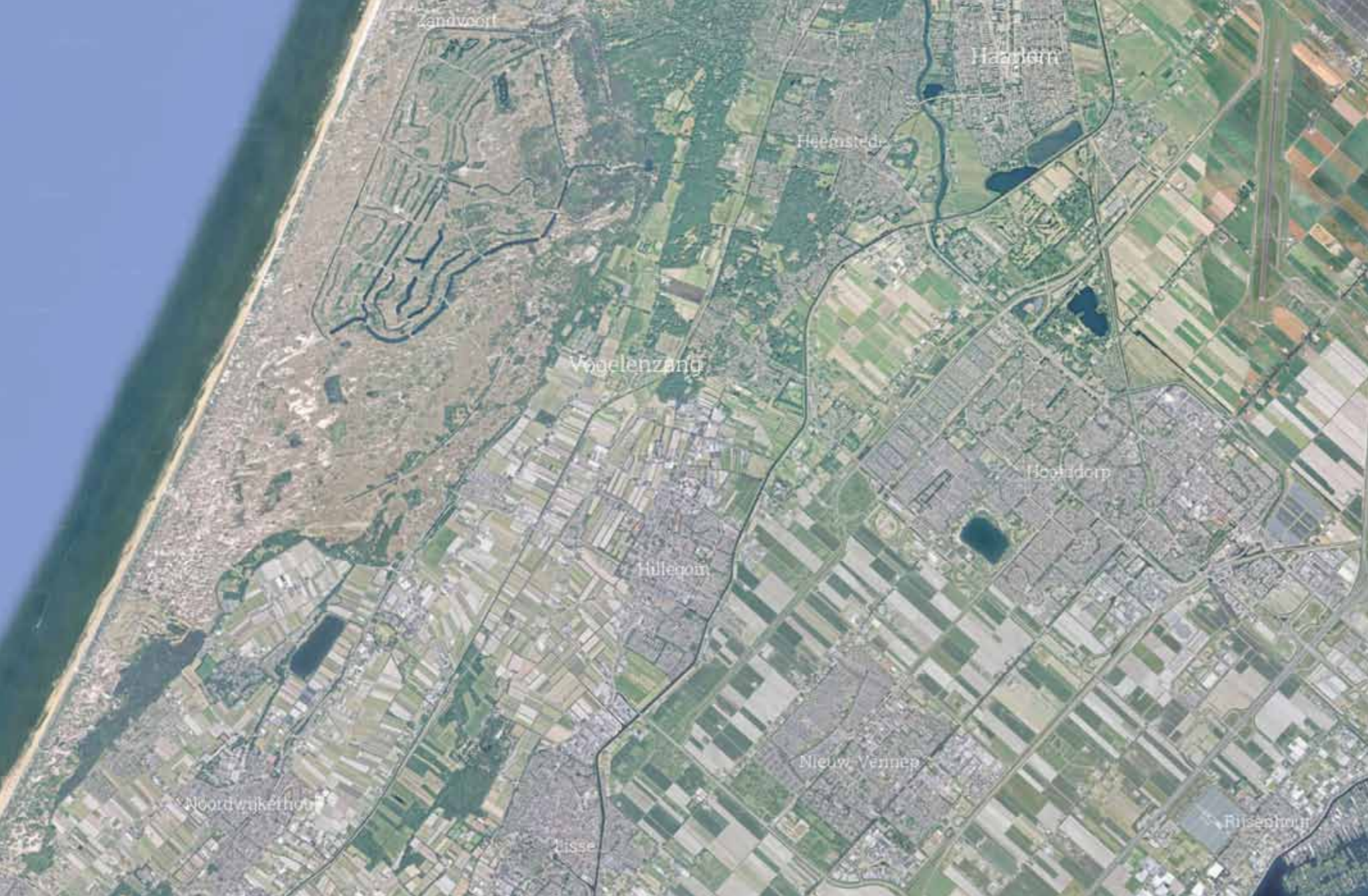
- ① Behoud van bestaande suppletie strategie vergroot de waterveiligheid maar ook de druk op de ecologische systemen van de kuststrook.
- ② Dynamisch duinbeheer met aanleg van kerven en ruimte bieden voor sluffers (vergroot zoutintreding van het duingebied). Conflicteert met de huidige recreatie maar koppelkansen voor natuurontwikkeling.
- ③ Drogere duingebieden worden droger en nattere gebieden worden natter (binnenduinrand). Aanpassen van bestaand landgebruik op deze condities. (gewasrotaties, droogteresistente gewassen, waterresistente kelders, etc.)

Oppervlakte- en grondwaterbeschikbaarheid

Toenemende druk van de zeespiegelstijging vergroot de ondergrondse (zoute) kweldruk. Dit heeft zowel impact op de doorspoeling van het watersysteem als voor beregning van gewassen.

- ① Vergroting van het de aanvoercapaciteit van grote waterbuffers (IJsselmeer, Markermeer, ARK). In relatie tot peilverhoging IJsselmeer en Markermeer. Is technische mogelijk maar buitenproportioneel door vaker optredende watertekorten.
- ② Inzetten op infiltratie in de hoger gelegen duingebieden en strandwallen. Het benutten van de binnenduinrand en lager gelegen kleigronden van het Oer-IJ om het water langer in het systeem vast te houden. Resulteert in nattere omstandigheden voor bestaand gebruik. Ontkoppeling opkomende kwel van bestaand watersysteem.
- ③ Inzetten van lokale mechanische systemen om water langer vast te houden per perceel (bijvoorbeeld schotten, sluizensystemen).





Brede duinen Vogelenzang

Met beheer kan de waterveiligheid van deze brede duinen op orde blijven. Waterbeschikbaarheid is vanwege de verzilting een uitdaging die zal vragen om aanpassing van de bedrijfsvoering van waterintensieve teelten zoals de bollenteelt. Kansen voor dynamisch kustbeheer worden beperkt door de drinkwaterfunctie van de duinen. In de binnenduinrand zijn kansen voor een afgekoppeld meer waterrijk kwelmilieu, met natuurinclusieve landbouw en recreatie. Bebouwing en landbouw in de binnenduinrand moet zich aanpassen aan hoge grondwaterstanden. Voor de Haarlemmermeer is systeemherstel niet mogelijk en moet worden ingezet op een combinatie van traditioneel en loslaten.

1 Traditionele perspectief 🕒

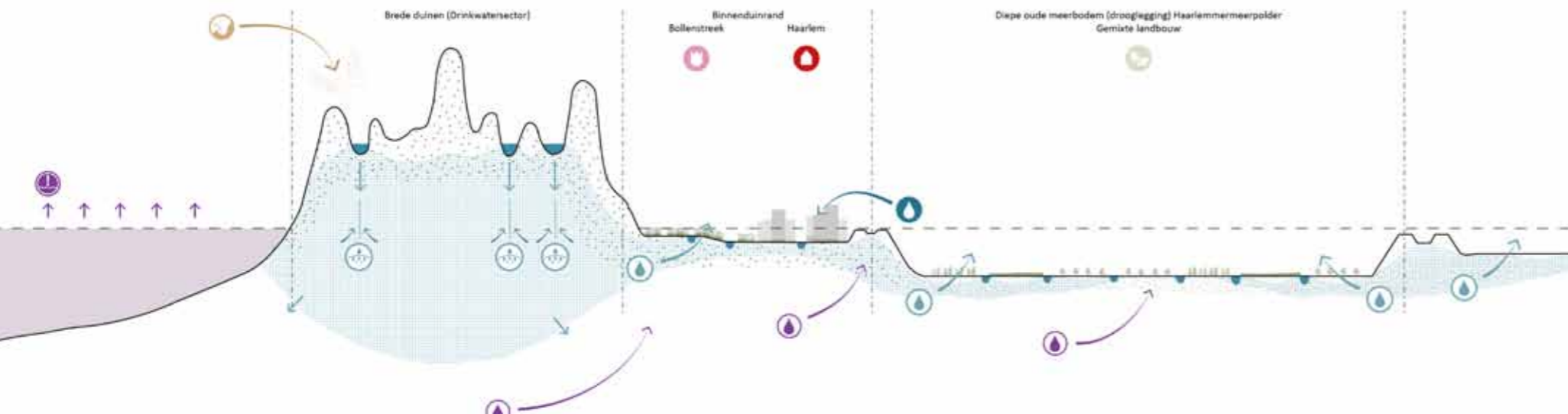
- De waterveiligheid is hier goed op orde en vraagt vooral onderhoud.
- Er zal niet altijd voldoende zoetwater beschikbaar zijn om de toenemende verzilting tegen te gaan. Technische oplossingen om je watersysteem anders in te richten zijn buitenproportioneel (opbrengsten staan niet in verhouding tot de investeringen) Er liggen kansen voor nieuwe technieken zoals diepte-infiltratie.

2 Landschappelijke perspectief 🌿

- Dynamische duinbeheer conflicteert met de drinkwaterfunctie van de Waterleidingduinen. Langs de binnenduinrand kan het schone kwelwater beter worden benut en worden afgekoppeld; dit zal aanpassingen vragen van bebouwing (waterdicht) en landbouw (meer natuurinclusief).
- In de diepe droogmakerijen (Haarlemmermeer) zijn de kansen voor systeemherstel beperkt; er is veel kwel en grondwateroverlast, het toelaten hiervan conflicteert met stedelijke kernen, landbouw en Schiphol. Het maximaal haalbare zijn enkele bufferzones met tegendruk voor kwelwater en als piekwaterberging.

3 Perspectief loslaten ☺

- Ondernemers moeten aanpassen aan de steeds nattere, zoutere en drogere condities. Dit zal iedereen anders doen (optimaliseren, innoveren, adapteren, ander landgebruik) wat leidt tot fragmentatie, met beperkte sturing.
- De economische haalbaarheid van lokale adaptatiemaatregelen neemt toe (waterbesparing, alternatieve bronnen). Dit vereist stimulans en een duidelijke koers (betrouwbare overheid): wat wordt nog gefaciliteerd en wat afgebouwd?
- Als randvoorwaarden voor het beperken van afwenteling sturend wordt kan de houdbaarheid van Schiphol op de huidige plek onder druk komen te staan.



Bodemcondities

Toenemende kracht van erosie aan de kuststrook door zeespiegelstijging. Grote druk op bestaand duingebied door ruimteclaims van verschillende sectoren (natuur, recreatie, energie, waterveiligheid en drinkwater).

- ① Behoud van het bestaande systeem van de drinkwaterduinen, ruimte voor natuur vooral voor technische doeleinden, recreatie en aanlanding energie-infrastructuur garanderen aan de kust door verhoging suppletie strategie.
- ② Behoud van bestaand kuststelsel, inzetten op aanleg van zandmotoren om natuurlijke dynamiek van de kust te versterken en meer ruimte te geven aan natuurontwikkeling. Drinkwaterproductie blijft behouden.
- ③ Bestaande stedelijke gebieden passen zich aan zeespiegelstijging (bijvoorbeeld adaptieve ontwikkeling, waterrobuuste begane grond). Drinkwaterproductie blijft behouden.

Waterveiligheid

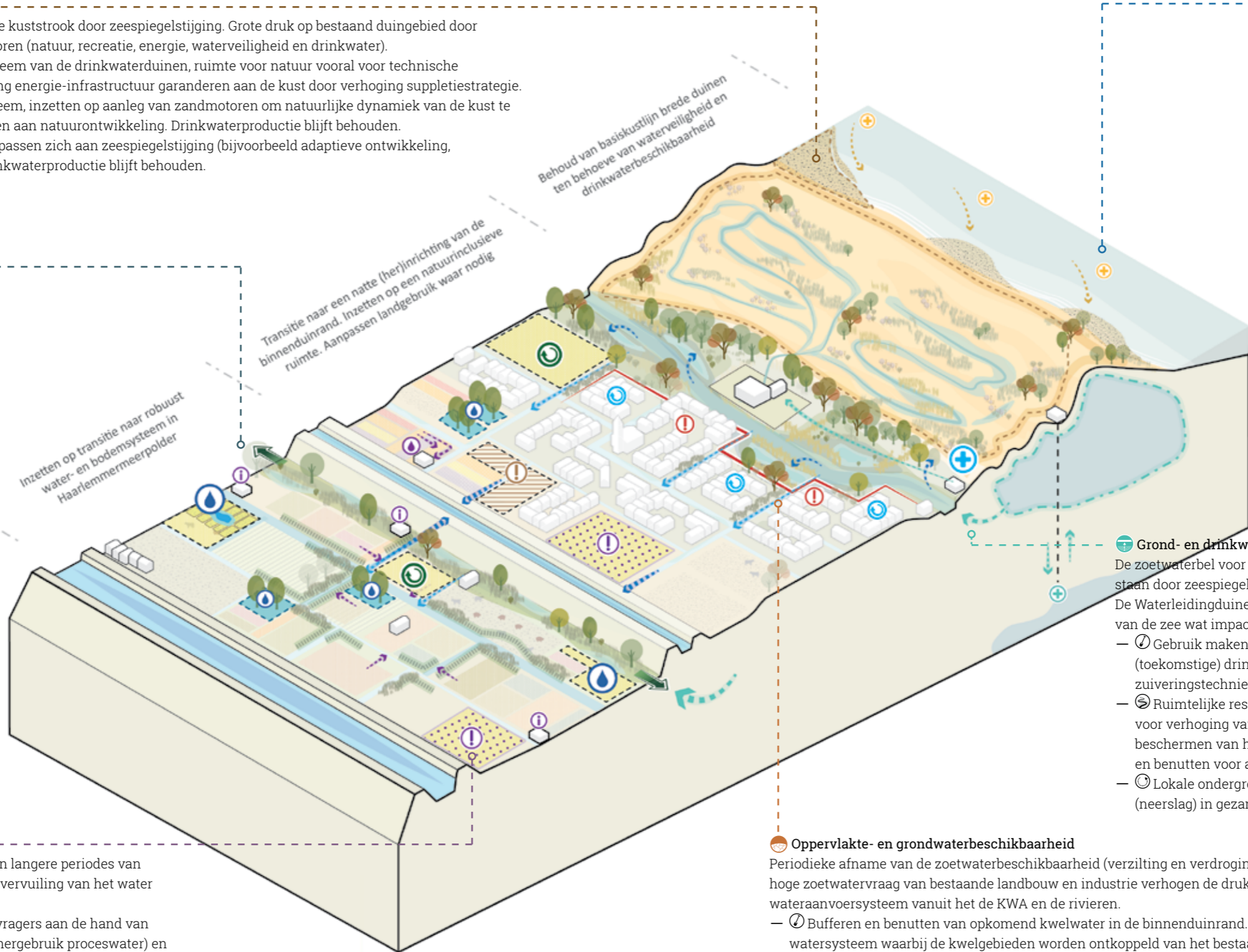
Zeespiegelstijging verhoogd de erosieve kracht op de brede duinen. Dit zorgt voor problemen bij bestaande stedelijke badplaatsen. Hoge maximale waterdiepten bij overstromingsrisico in diepe polders.

- ① Behoud van basiskustlijn. Versterken van zwakke schakels aan de kustzone. Verhogen suppletie strategie bij stedelijke badplaatsen vereist veel zand.
- ② Inzetten op dynamisch duinbeheer (aanleg kerven, accepteren hogere lokale erosie) conflicteert met bestaande drinkwaterwinning, recreatie en ontwikkeling van energie-infrastructuur op de Noordzee. Restricties voor stedelijke ontwikkelingen in diepe polders met een verhoogd overstromingsrisico.
- ③ Waterveiligheidsrol wordt lokaal anders ingevuld door stapeling en/of combinatie van functies. Aanpassen gebruik van de duinen en stranden op hogere erosie en zeespiegelstijging.

Waterafvoer

Door toenemende extremere neerslag en zeespiegelstijging liggen de diepste delen van de polders langer blank en wordt de opkomende kwel aan de binnenduinrand vergroot wat voor wateroverlast kan zorgen.

- ① Vergroten afvoercapaciteit drainage stedelijk gebied en de technische capaciteit van de gemalen, spuien en pompen vergroten van het regionale watersysteem. Technisch mogelijk maar buitenproportioneel.
- ② Stimuleren robuuste natte herinrichting van de diepe randen van de Haarlemmermeerpolder en de binnenduinrand. Denk bijvoorbeeld aan natte natuurontwikkeling (moerassen, wetlands), natuurinclusieve landbouw. Vermijd stedelijke ontwikkeling.
- ③ Aanpassing gebruiksfuncties aan nattere condities. Ruimte reserveren voor mini-wetlands per perceel (landbouw evenals industrie) voor (piek)waterberging.



Inzetten op transitie naar robuust water- en bodemsysteem in Haarlemmermeerpolder

Transitie naar een natte (her)inrichting van de binnenduinrand. Inzetten op een natuurinclusieve ruimte. Aanpassen landgebruik waar nodig

Behoud van basiskustlijn brede duinen ten behoeve van waterveiligheid en drinkwaterbeschikbaarheid

Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit

Toenemend zoutgehalte in het wateraanvoersysteem en langere periodes van tekorten in zoetwateraanvoer vergroot de verzilting en vervuiling van het water (lozing en afstroming landelijk en stedelijk gebied).

- ① Technische innovaties van bestaande zoetwatervragers aan de hand van waterbesparende technieken (gerichte beregening, hergebruik proceswater) en waterzuiveringstechnieken (voorzuivering afstromend water).
- ② Inzetten op dynamisch peilbeheer om het zoete water efficiënter te gebruiken en lozing van vervuild water gericht af te voeren.
- ③ Aanpassen van bestaande bedrijfsvoering landbouw en industrie op lokale zoutere condities. Kan leiden tot eventuele verandering van landgebruik (bijvoorbeeld overgaan op zouttolerante gewassen).

Grond- en drinkwater

De zoetwaterbel voor de drinkwaterproductie komt onder druk te staan door zeespiegelstijging en toenemende (drink)watervraag. De Waterleidingduinen komen extra onder druk door zoute spray van de zee wat impact heeft op de waterkwaliteit.

- ① Gebruik maken van opkomende kwel binnenduinrand voor (toekomstige) drinkwaterproductie. Inzetten op ontziltings- en zuiveringstechnieken.
- ② Ruimtelijke reserveringen duingebied en binnenduinrand voor verhoging van opvang zoetwater (opkomend kwelwater), beschermen van het infiltrerend vermogen van de ondergrond en benutten voor aanvullen grondwatervoorraad.
- ③ Lokale ondergrondse waterberging van overtollig water (neerslag) in gezamenlijke infiltratiesystemen.

Oppervlakte- en grondwaterbeschikbaarheid

Periodieke afname van de zoetwaterbeschikbaarheid (verzilting en verdroging) in samenhang met hoge zoetwatervraag van bestaande landbouw en industrie verhogen de druk op het bestaande wateraanvoersysteem vanuit het de KWA en de rivieren.

- ① Bufferen en benutten van opkomend kwelwater in de binnenduinrand. Vereist herinrichting van het watersysteem waarbij de kwelgebieden worden ontkoppeld van het bestaande waterafvoersysteem.
- ② Natuurlijkere inrichting van de natte gebieden van het gebied (binnenduinrand en diepe polders) om water langer in het systeem vast te houden. Resulteert in nattere omstandigheden voor bestaand landgebruik. Inzetten op dynamisch peilbeheer.
- ③ Aanpassen gebruiksfunctie aan langere periode van droogte en toenemende verzilting (droogteresistente en/of zouttolerante gewassen).



Stedelijke (bad)plaatsen

Voor de verstedelijkte badplaatsen vraagt de versterking van de zeekering een grote investering (die continue suppleties vraagt) die ook kan worden benut voor het versterken van de ruimtelijke en ecologische kwaliteit. Daarbij zal een (eventueel nieuwe) belangenafweging moeten worden gemaakt. Binnen het stedelijke gebied kan door een combinatie van technische, landschappelijke en particuliere initiatieven worden geadapteerd. Daarbij kunnen enkele no-regret maatregelen (waterberging, sponswerking, grijswaterstromen) nu al worden meegegeven als randvoorwaarden voor nieuwbouwontwikkelingen.

1 Traditionele perspectief 🕒

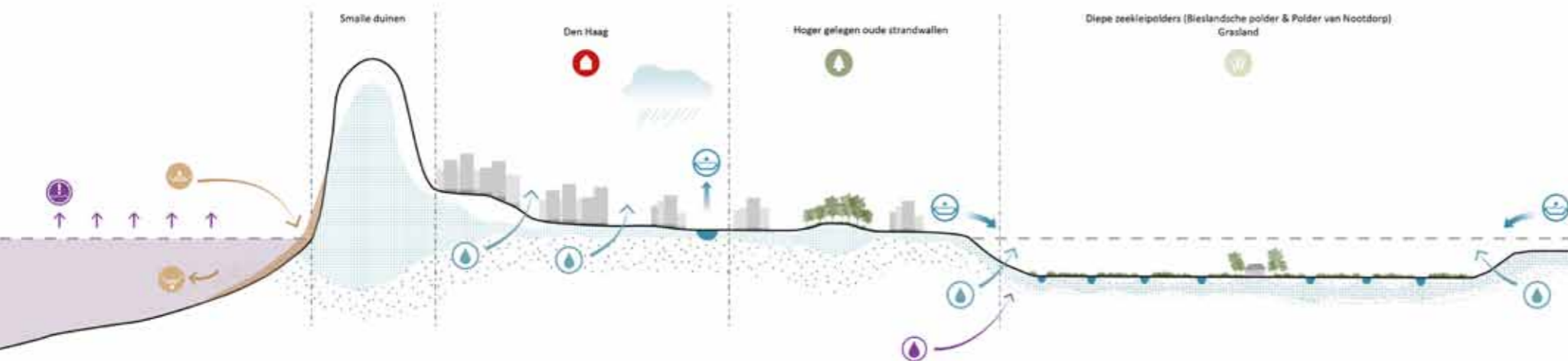
- Verstedelijkte waterkeringen versterken is een uitdaging en vraagt grote investeringen, die ook de ruimtelijke kwaliteit kan versterken. De stapeling van opgaven (N2000, spreiding, recreatieve druk stranden en watersport, cultureel erfgoed, kustversterking, haven) vraagt om belangenafwegingen. Zeewaartse versterking vraagt continue aanvullende zandsuppletie.
- Voor regenwaterafvoer zal de boezem en de gemaalcapaciteit worden uitgebreid.

2 Landschappelijke perspectief 🌿

- Een zandige zeewaartse versterking kan meer dynamiek brengen en de lange en robuuste Natura2000 verbinding langs de kust, die door de badplaatsen wordt onderbroken, versterken. De havenkoppen die het sediment transport langs de kustlijn onderbreken vragen om heroverweging.
- Binnen de stedelijke kernen is al veel verdicht en verhard. Het inzetten op sponswerking (infiltratie), wateropvang en robuuste groenblauwe netwerken (mede ook door losse initiatieven te verbinden) is ook hier een belangrijke opgave.

3 Perspectief loslaten ☺

- De keringen zullen ook binnen het perspectief loslaten moeten worden versterkt.
- Wordt de vaargeul niet meer op diepte gehouden dan zou de haven moeten transformeren naar minder diepliggende schepen (vooral impact op visserij).
- Eigenaren kunnen de sponswerking verbeteren en water besparen. Ontwikkelingen moeten klimaatadaptief zijn (denk aan regenwaterbestendige bebouwing, zout- of droogtebestendige vegetatie). De stad creëert bewustwording, stimuleert wat op kleine schaal mogelijk is (plaatsen van regentonnen, grijswatersystemen), neemt zelf verantwoordelijkheid, en coördineert combinaties van particuliere ontwikkelingen (zodat deze richting een systeemverandering gaan). Dit vraagt nieuwe governance en financieringsmodellen.



Grond- en drinkwater

De verstedelijkingsopgave legt een grote claim op de drinkwatervraag. Bestaande drinkwaterlevering loopt in kritieke perioden tegen zijn max aan. Garantie van voldoende drinkwater zal niet altijd meer vanzelfsprekend zijn.

- ① Inzetten op alternatieve bronnen voor (drink)waterwinning. Ruimte reserveren voor ontziltingsinstallaties, hergebruik RWZI-water.
- ② Inzetten op het infiltreren van het water in de duingebieden en oude strandwallen.
- ③ Stimuleren waterbesparing huishoudens, bedrijventerreinen en kantoren om watervraag te verminderen.

Oppervlakte- en grondwaterbeschikbaarheid

Langere en extreme perioden van droogte zorgen voor verdroging van openbaar groen wat kan leiden tot stankoverlast en gezondheidsrisico's.

- ① Inzetten op garanderen van waterbeschikbaarheid voor droogtegevoelige en grondwaterafhankelijke natuur (N2000) en openbaar groen.
- ② Inzetten op ruimte vrij te maken voor infiltratie in stedelijk gebied. Vereist andere inrichting van je duingebied.
- ③ Verantwoordelijkheid zoetwaterbeschikbaarheid bij de gebruikers. Gefragmenteerde zoetwateropslaglocaties. Inzetten op waterbesparende maatregelen bij gebruikers (hergebruik reststromen).

Waterafvoer

Door toenemende extremere neerslag wordt de kans op wateroverlast in het stedelijk gebied vergroot. Bestaand riool- en afvoersysteem kan niet altijd meer wateroverlast voorkomen.

- ① Uitbreiding en vergroting van het riolerings- en afvoersysteem. Herinrichting van de ondergrondse infrastructuur op extremere neerslag.
- ② Ruimte reserveren in bestaand stedelijk gebied voor klimaatrobuste inrichting (groene daken, regentonnen, ruimte voor groenblauwe netwerken).
- ③ Verantwoordelijkheid ligt bij de bewoners. Aanpassen gebouwde omgeving op nattere condities (kruipruimte- en kelderloos bouwen, regenwater opvang, grijswatersystemen).

Waterveiligheid

Zeespiegelstijging bedreigt de veiligheid van de bewoners. Kust erodeert sneller en vaker waarbij de bestaande keringen, recreatie en havenkoppen onder druk komen te staan.

- ① Inzetten op de aanleg van zeewaartse technische maatregelen als eerste lijn van defensie en erosiegevoelige kust onderhouden (bijvoorbeeld smalle duinen voor de kust en vooroevers). Conflicteert met recreatie en natuur.
- ② Inzetten op zeewaartse duinuitbreiding met natuurlijk duinbeheer. Groener beheer van de duinen, stimuleren om zand beter vast te houden. Vereist een andere insteek van de recreatiesector.
- ③ Versterking van de stedelijke kust op zwakke plekken. Multifunctioneel inrichten van de verstedelijkte kust (reserveren van de begaande grond als waterveiligheidsfunctie). Aanpassing van de lokale havenfuncties.

Bodemcondities

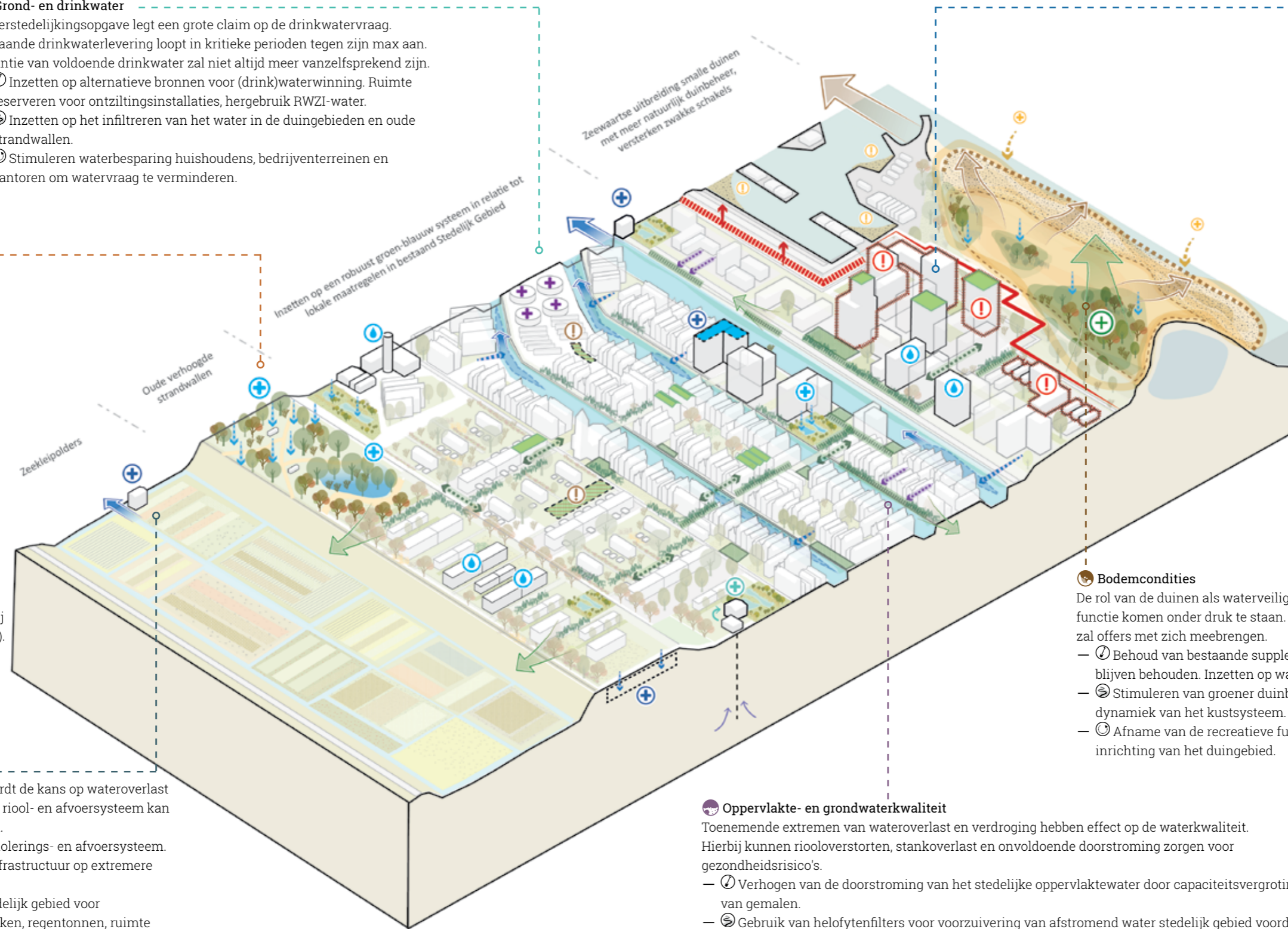
De rol van de duinen als waterveiligheidssysteem en als voornaamste recreatieve functie komen onder druk te staan. Keuzes van aanpak naar een harde of zachte kust zal offers met zich meebrengen.

- ① Behoud van bestaande suppletie strategie om de huidige rol van de duinen te blijven behouden. Inzetten op waterveiligheid en garanderen van de recreatiesector.
- ② Stimuleren van groener duinbeheer en meer ruimte te bieden voor de natuurlijke dynamiek van het kustsysteem. Vereist een andere insteek van de recreatiesector.
- ③ Afname van de recreatieve functie van het strand. Ruimte voor meer natuurlijker inrichting van het duingebied.

Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit

Toenemende extremen van wateroverlast en verdroging hebben effect op de waterkwaliteit. Hierbij kunnen riooloverstorten, stankoverlast en onvoldoende doorstroming zorgen voor gezondheidsrisico's.

- ① Verhogen van de doorstroming van het stedelijke oppervlaktewater door capaciteitsvergroting van gemalen.
- ② Gebruik van helofytenfilters voor voorzuivering van afstromend water stedelijk gebied voordat het terechtkomt in het watersysteem.
- ③ Aanpassen van gebouwde omgeving om vervuiling van het oppervlaktewater te verminderen (gescheiden riolering woningbouw, decentrale waterzuivering industriegebieden).





Smalle duinen Westland

De smalle duinstrook van het Westland kan door de beperkte erosie zeewaarts worden versterkt. Het daarmee creëren van een breder dynamisch duinlandschap biedt kansen voor natuur en recreatie. Het kassengebied is maximaal verdicht en er is ondanks de grote opgaven weinig ruimte voor systeemherstel. Het technische systeem is al ver geoptimaliseerd en er heeft al veel particuliere adaptatie en innovatie plaatsgevonden bij tuinders. Er liggen kansen om individuele maatregelen te verbinden binnen gebiedsbrede strategieën en samenwerkingsverbanden.

1 Traditionele perspectief 🕒

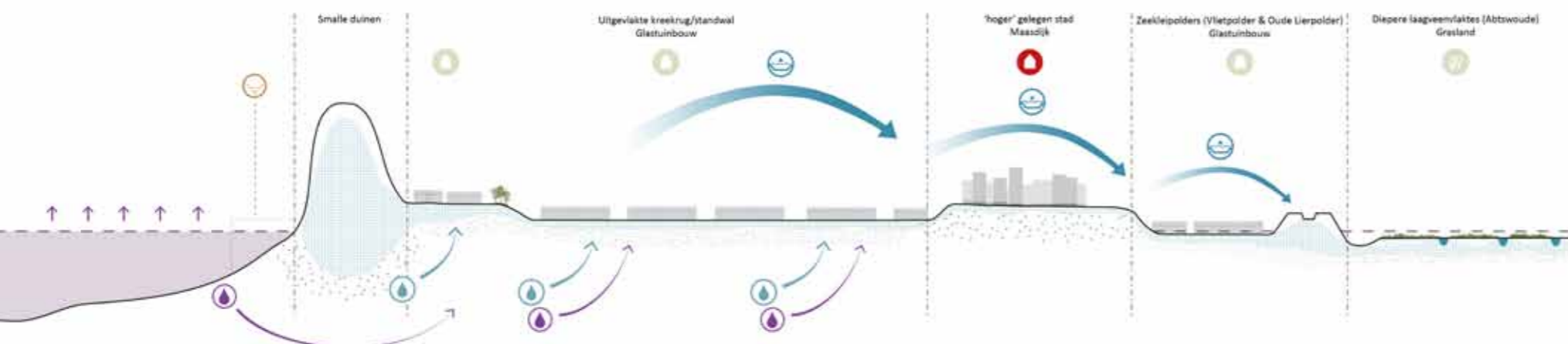
- Vanuit waterveiligheid inzetten op zeewaarts versterken duinen (dit kan goed bij deze weinig erosieve kust).
- In dit gebied met veel economische waarde, is al technisch geoptimaliseerd en zit je aan de max van wat er mogelijk is. Er zijn alsnog grote uitdagingen vanuit waterbeschikbaarheid, waterkwaliteit en wateroverlast. Zou je het systeem wel technisch kunnen uitbreiden dan moet worden voorkomen dat dit concurrerend is met investeringen die bedrijven doen om aan te passen.

2 Landschappelijke perspectief 🌿

- Doordat de kassen direct achter de duinen liggen en het gebied maximaal is verdicht zijn er weinig kansen voor dynamiek of systeemherstel. Wateroverlast is een grote opgave, maar hier is nauwelijks extra ruimte voor te creëren.
- Het creëren van bredere duinen of een groenblauwe dooradering (wateropvang, vloeivelden) zou een impuls kunnen geven aan de leefbaarheid, recreatie en natuur, maar zal gezien het belang van de glastuinbouw moeilijk inpasbaar zijn. Er zijn kansen om particuliere bergingen te verbinden binnen een bredere strategie.

3 Perspectief loslaten 😊

- Er wordt al veel individueel geadapteerd en geïnnoveerd. Er liggen kansen om intensievere samenwerkingen aan te gaan tussen waterschap, drinkwaterbedrijven en tuinders (dit gebeurt al door waterreservoirs van tuinders voor een bui waarbij het waterschap wateroverlast verwacht te legen).



🌍 Bodemcondities

Kust bestaat uit smalle duinen die zijn vastgezet door de havenkoppen bij Hoek van Holland. Vereist suppletie om erosie tegen te gaan. Hoge aanzanding bij strand Hoek van Holland.

- 🔄 Behoud van bestaande zandmotor aan de Westlandse kustzone inclusief behoud bestaande suppletie bij zwakke schakels (stedelijk gebied en havenkoppen).
- ➡️ Uitbreiding duinen zeewaarts (drijfveer voor recreatie, natuur en eventueel industrie), natuur stimuleren op oude zandvlaktes achterland.
- ☑️ Accepteren van aanzanding en gebruiken voor industriële ontwikkeling, vergroten van zoetwaterbel of natuur en recreatie ontwikkeling.

🌊 Oppervlakte- en grondwaterkwaliteit

Vervuiling van het oppervlaktewater door lozingen vanuit landbouw, industrie en drainage vanuit stedelijk gebied.

- 🔄 Voorzuivering polderwater bij afvoer/drainage naar het regionale afvoersysteem.
- ➡️ Ruimte reserveren en inrichten voor voorzuivering van geloosd water uit stedelijk gebied, gebruik van poldergebieden als mogelijk waterzuiveringsgebieden.
- ☑️ Inzetten op lokale waterzuiveringsinstallaties bij glastuinbouwbedrijven en tuinders.

🌊 Waterafvoer

Groot risico op wateroverlast door hoge concentratie bebouwd gebied en beperkte afvoercapaciteiten van het watersysteem bij hevige neerslag en piekafvoer.

- 🔄 Ruimte reserveren voor tijdelijke wateropslag. Bovengronds in waterreservoirs of ondergronds aan de hand van grootschalige infiltratiesystemen.
- ➡️ Ruimte reserveren voor (piek)waterberging in de lager gelegen poldergebieden van Midden-Delfland en (her)inrichten als een vloeiveld. Koppelkansen met natte natuurontwikkeling en recreatie.
- ☑️ Lokale waterberging glastuinbouwbedrijven en tuinders (bovengrondse wateropslag en/of opslag in de ondergrond) voor (piek)waterberging.

🌊 Waterveiligheid

Smalle kust, vastgezet door de havenkop bij Hoek van Holland. Toenemende zeespiegelstijging vergroot de druk op de smalle duinen ook al valt het erosief vermogen relatief mee.

- 🔄 Versterken zwakke schakels primaire en regionale keringen
- ➡️ Zeewaartse verbreding van de duinen in relatie tot verhoging infiltrerend vermogen van de ondergrond. Koppelkansen met natuurontwikkeling.
- ☑️ Accepteren van aanzanding. Gebruik maken van aanzanding voor het verbreden van de duinen zeewaarts.

🌊 Grond- en drinkwater

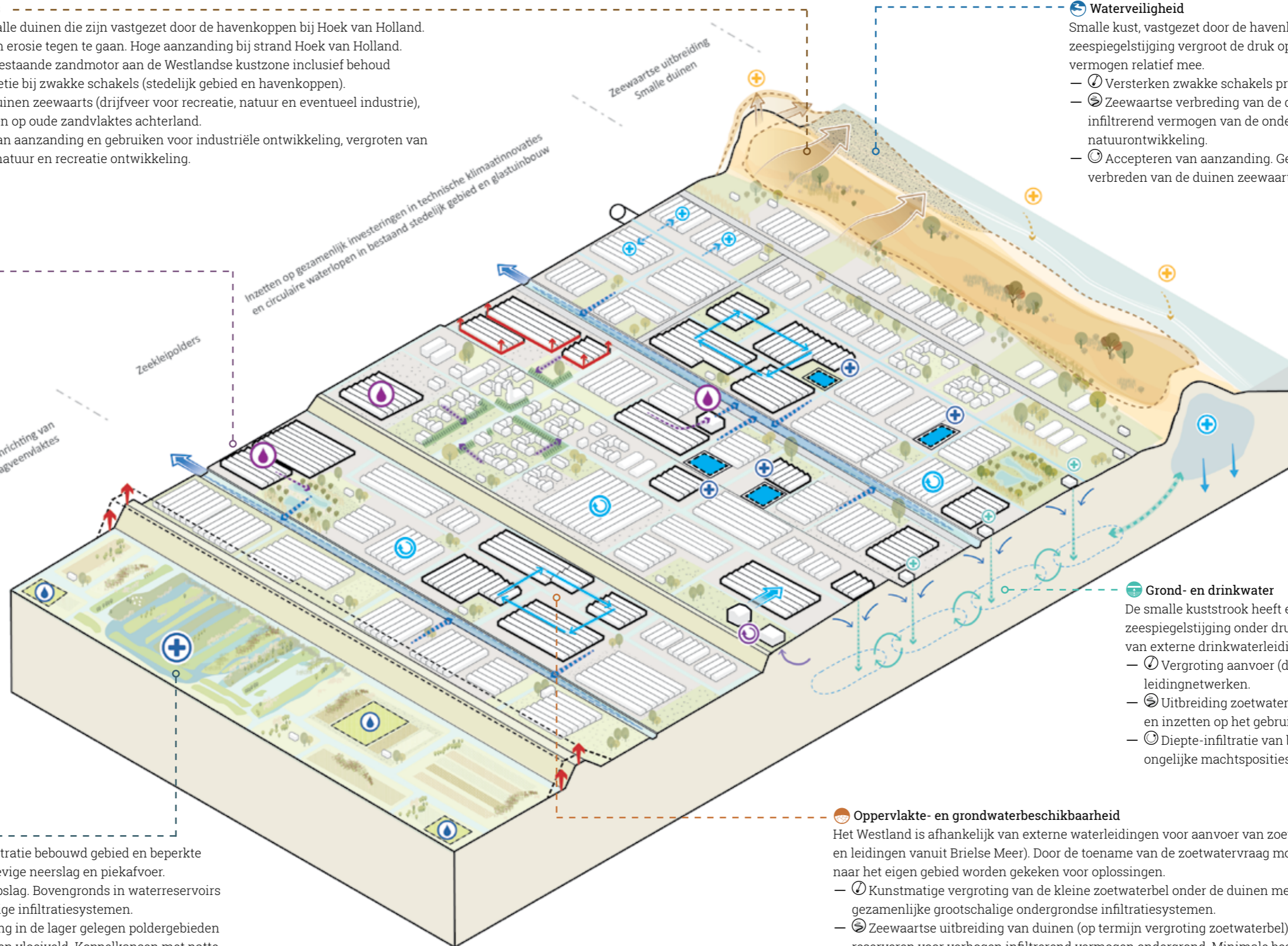
De smalle kuststrook heeft een kleine zoetwaterbel die door zeespiegelstijging onder druk komt te staan. Gebied is afhankelijk van externe drinkwaterleidingen en diepte winningen.

- 🔄 Vergroting aanvoer (drink)watervoorraad door nieuwe leidingnetwerken.
- ➡️ Uitbreiding zoetwaterbel door uitbreiding smalle kuststrook en inzetten op het gebruik van de kust als zoetwaterbuffer.
- ☑️ Diepte-infiltratie van bestaande landeigenaren. Gevaar van ongelijke machtsposities over de 'claim' van de ondergrond.

🌊 Oppervlakte- en grondwaterbeschikbaarheid

Het Westland is afhankelijk van externe waterleidingen voor aanvoer van zoetwater (KWA en leidingen vanuit Brielse Meer). Door de toename van de zoetwatervraag moet er vooral naar het eigen gebied worden gekeken voor oplossingen.

- 🔄 Kunstmatige vergroting van de kleine zoetwaterbel onder de duinen met gezamenlijke grootschalige ondergrondse infiltratiesystemen.
- ➡️ Zeewaartse uitbreiding van duinen (op termijn vergroting zoetwaterbel), ruimte reserveren voor verhogen infiltrerend vermogen ondergrond. Minimale beschikbare ruimte door hoge concentratie bebouwd gebied.
- ☑️ Aanleg van brakwaterwinning, ontziltingsinstallaties en inzetten op circulaire waterkringlopen tussen watergebruikers.



DEEL D

Conclusies en aanbevelingen voor het vervolg

Conclusies

Deze ruimtelijke verkenning van de Hollandse Kust heeft een rijke oogst aan inzichten opgeleverd. Naast de aanbevelingen en bouwstenen die hiermee worden aangereikt aan het Deltaprogramma Hollandse Kust bevat het ook aandachtspunten en een basis voor een nadere uitwerking door de regionale gebiedspartners en doorwerking in de Omgevingsvisies.

De aanbevelingen met betrekking tot de aangepaste scope, het bezien waar de voorkeurstrategie nog meer kan inspelen op het gebruik van de natuurlijke dynamiek en een bredere kijk op de samenhang van functies binnen het natuurlijk kust- en duin-systeem worden verwerkt in de voorkeursstrategie. Het vergroten van de zoetwaterbel en natuurherstel in de duinen door duinaangroei en het nadenken over een Nature Based Solution voor de boulevard van Scheveningen zijn hier mooie voorbeelden van. Dit sluit ook aan op de beweging die merkbaar is in het gehele Deltaprogramma, waar, zij het voorzichtig, de relatie met andere functies in het kustgebied wordt gezocht. In dat kader past wel de nuancering dat met betrekking tot het handelingsperspectief voor de zeespiegelstijging op langere termijn ook nog andere scenario's worden verkend. De bijbehorende kennisvragen krijgen een plek in de ontwikkelagenda als onderdeel van de voorkeursstrategie van het Deltaprogramma Hollandse Kust. Daarbij kan men denken aan het ontwikkelen van mogelijke strategieën voor de kust die concreet aanhaken aan de deltabeslissingen Zoetwater en Ruimtelijke Adaptatie/Wateroverlast. Daarbij wordt nadrukkelijk ook het overleg en de samenwerking gezocht met de aangrenzende gebiedsprogramma's en thematische programma's binnen het Deltaprogramma. Het vraagt zorgvuldige afstemming met de deltaprogramma's Zuidwestelijke Delta, Rijnmond-Drechtsteden, Centraal Holland, Wadden, IJsselmeergebied, Waterveiligheid, Ruimtelijke Adaptatie en Zoetwater. Inhoudelijke ambities kunnen op elkaar aansluiten en er wordt geleerd van ieders inzichten.

Aanbevelingen voor het vervolg

Een deel van de kennisvragen en aandachtspunten wordt meegenomen door de gebiedspartners om nader uit te werken. Deze worden meegegeven aan lopende trajecten binnen de organisaties en worden verwerkt in de Omgevingsvisies. Hierbij wordt onder andere gedacht aan de uitwerking binnen de (natuur)beheerplannen van gemeenten, waterschappen en provincies voor de stranden en het duingebied. Daarnaast ook projecten en programma's als het Nationaal Park Hollandse Duinen, het Kustpactoverleg, het Programma Landelijk gebied en de regionale waterstrategieën.

Dit vraagt om het ontwikkelen van een gezamenlijke kustagenda waarin acties met elkaar worden benoemd en opgepakt, voor de korte en lange termijn. Hierbij komt nadrukkelijk de binnenduintrand van beide provincies naar voren als een gebied waar veel opgaven samenkomen. Dit kan zowel een agenda zijn voor de Hollandse Kust als een gezamenlijke met de andere aangrenzende gebiedsprogramma's van het Deltaprogramma.

Met praktische pilots, gerichte verkenningen en noodzakelijke beleidsherzieningen kan zo met het Omgevingsbeleid passend worden ingespeeld op een klimaatbestendige en duurzame toekomstige ruimtelijke ontwikkeling.

Tot slot wordt de overweging meegegeven om te bezien hoe de kennisuitwisseling ook in de komende jaren kan worden vormgegeven. Verschillende gesprekspartners hebben in het traject bij het opstellen van dit Ruimtelijk Perspectief aangegeven de inhoudelijke en constructieve gesprekken en discussies te waarderen. Deze leiden tot begrip in standpunten, inzichten en mogelijk nieuwe kansen in de uitwerking. De beide provincies nemen daarom het initiatief om te starten met een Community Of Practice (COP) Hollandse Kust. Deze COP voedt daarmee ook het kernteam, de onderzoeksagenda en de kennisuitwisseling van het Deltaprogramma Hollandse Kust met inzichten voor toekomstige herijkingen.

Atlas met Analysekaarten

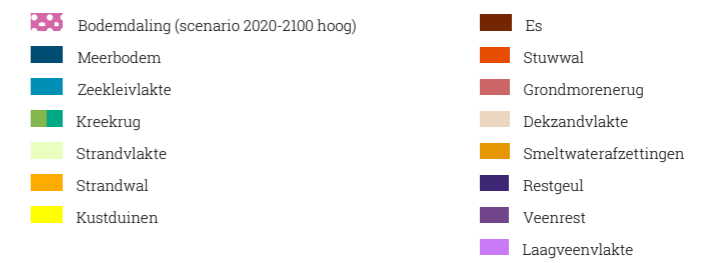
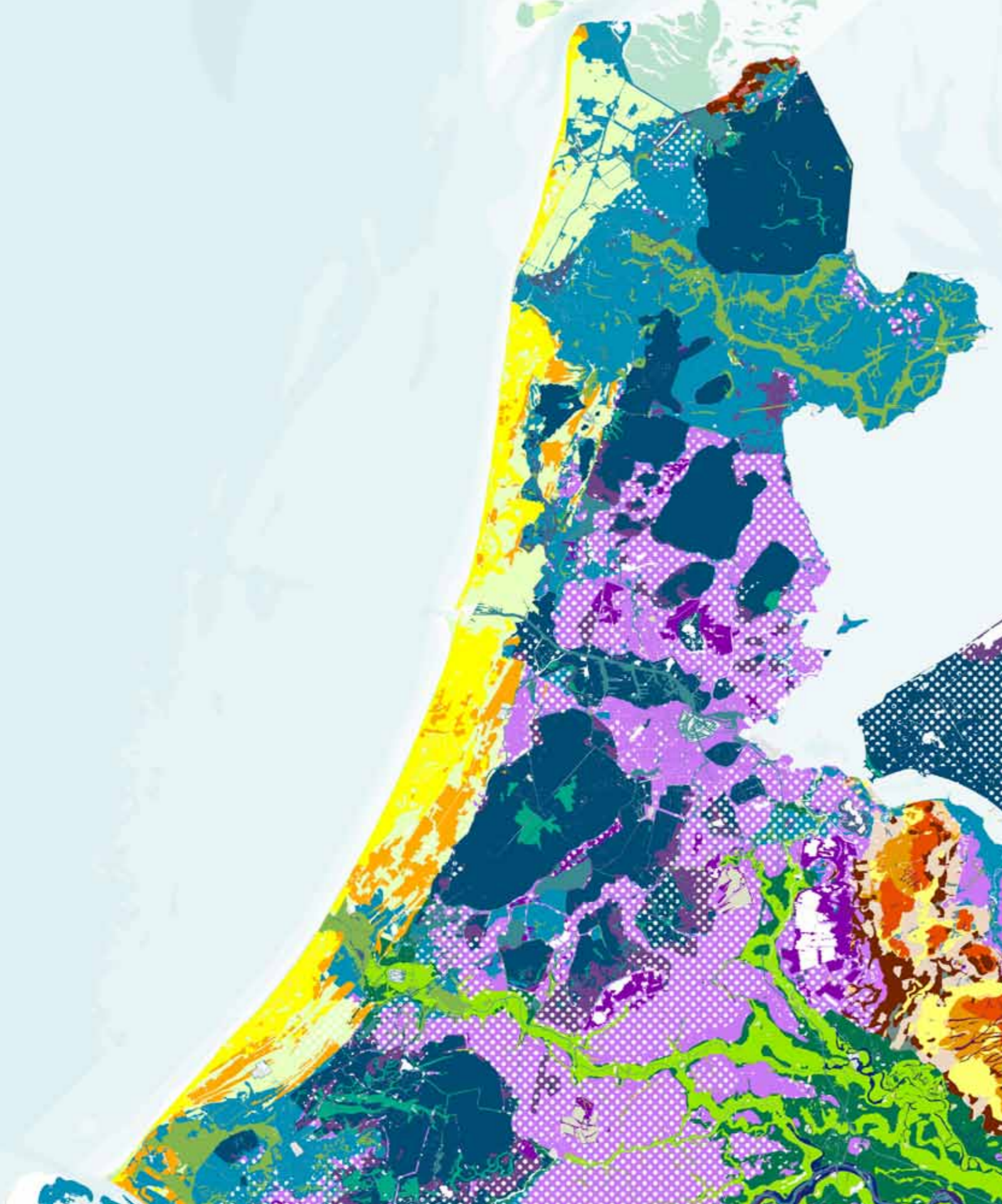
Op de volgende pagina's worden de volgende analysekaarten van het water- en bodemsysteem afgebeeld:

-  1.7 Bodemcondities
-  1.8 Drinkwatersysteem
-  1.9 Het waterafvoersysteem
-  1.10 Grootschalige wateroverlast
-  1.11 Polder en ontwateringsdiepte
-  1.12 Het wateraanvoersysteem
-  1.13 Verzilting
-  1.14 Waterkwaliteit
-  1.15 Grondwater
-  1.16 Het waterveiligheidssysteem
-  1.17 Opgaven Waterveiligheid
-  1.18 Sediment

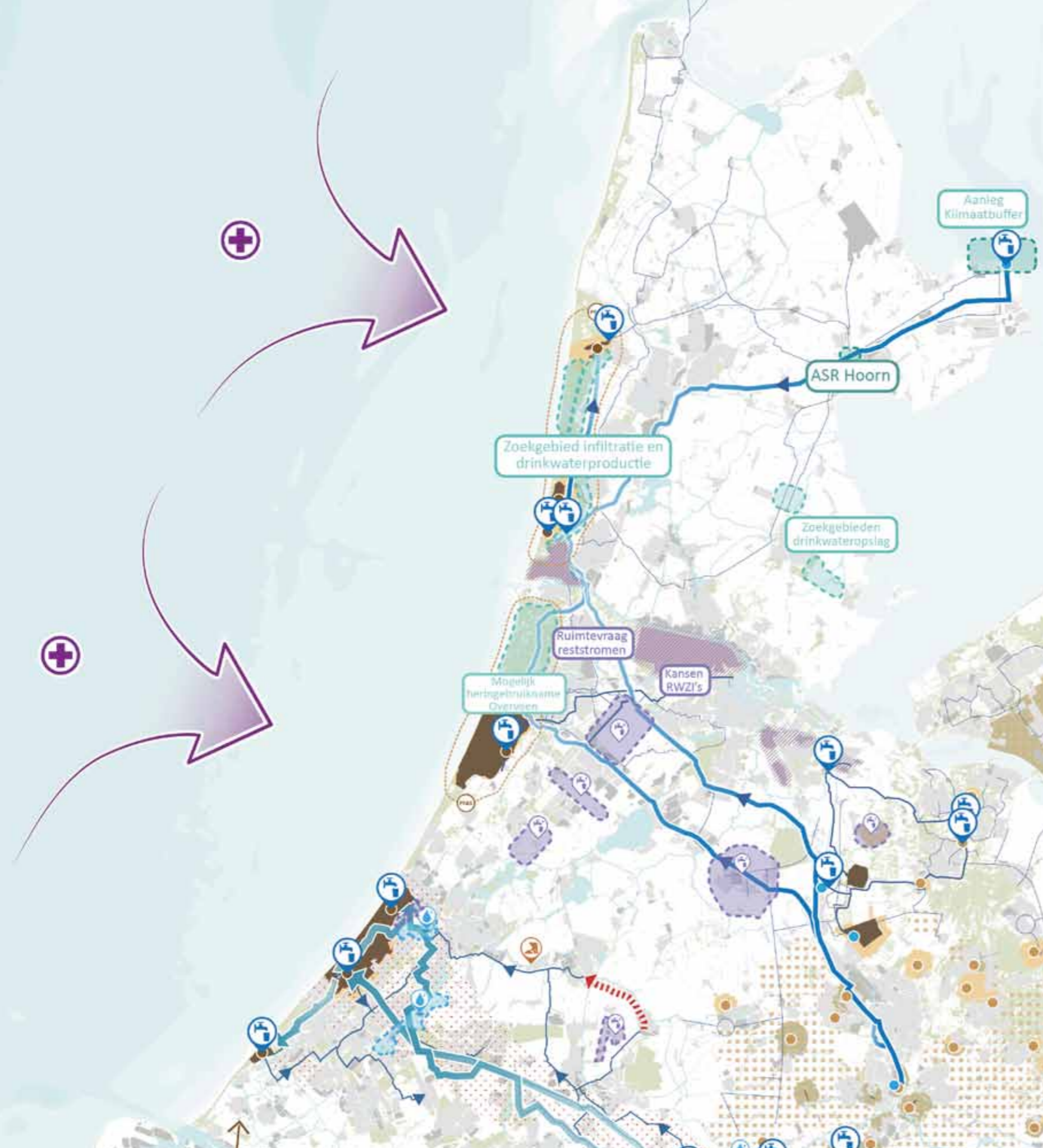
Daarnaast worden de ruimtelijke opgaven van de gebruiksfuncties afgebeeld:

-  1.19 Verstedelijking, mobiliteit en infrastructuur
-  1.20 Landbouw en industrie
-  1.21 Natuur
-  1.22 Energie
-  1.23 Recreatie

1.7 – Bodemcondities



1.8 – Drinkwatersysteem



Uitbreidingen en ambities leidingnetwerk

- Nieuwe aanleg leidingen Vitens
- Ambitie tot versterking WRK II (renovatie voor verhoging waterdruk) en WRK I netwerk
- Onderzoekgebied voor drinkwatertracés van toekomstige WAAG project
- Ambitie koppeling WRK-Loenderveen
- Zoekgebied voor nieuwe transportleiding
- Zoekgebied voor nieuwe leidingen t.b.v. drinkwatervoorziening

Ambities versterken productiecapaciteit

- Vergroten inname oppervlaktewater
- Zoekgebieden oppervlaktewaterwinning voor WAAG ontwikkeling
- Uitbreiding levering industriewater

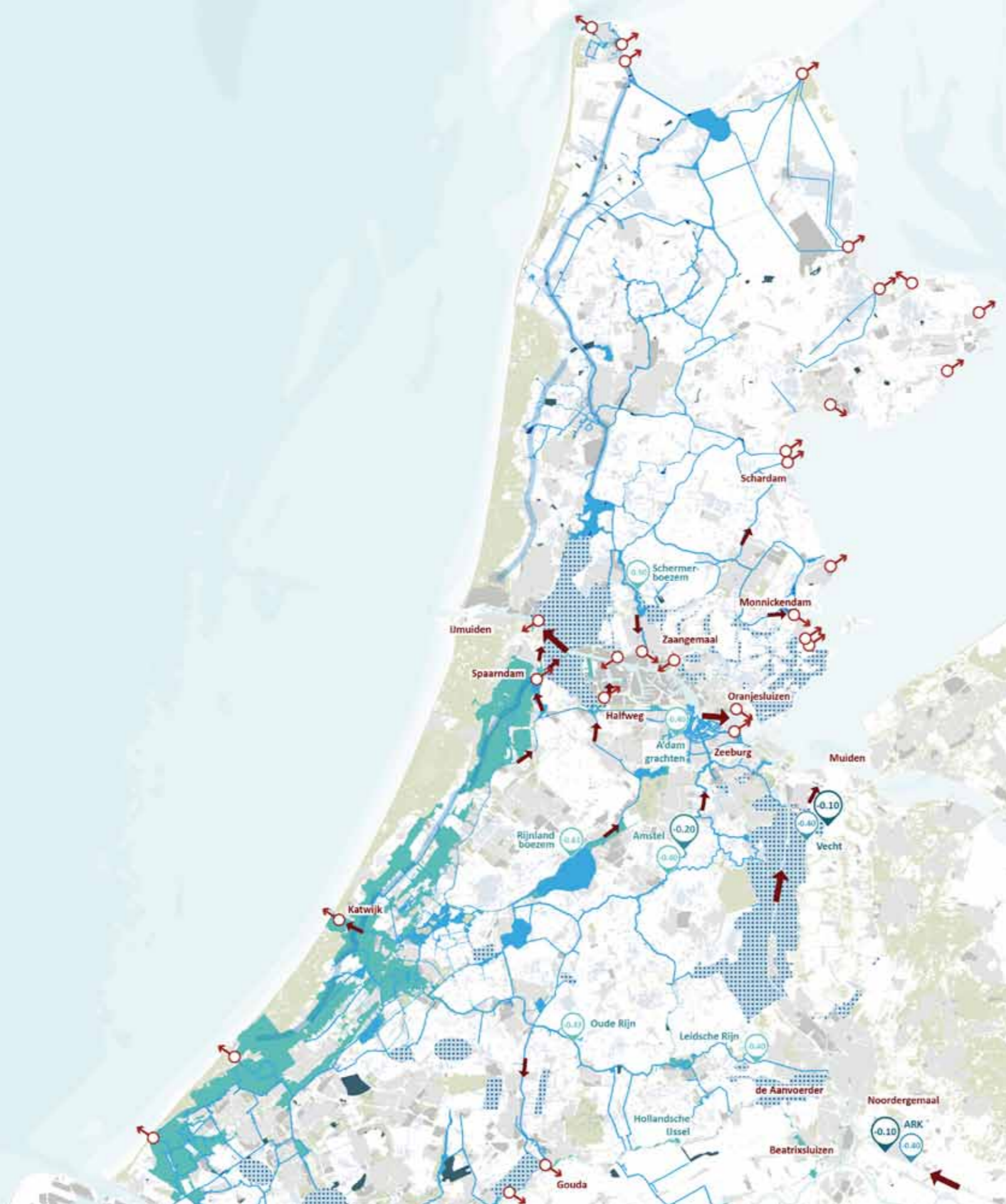
Zoekgebieden drinkwaterwingebieden

- Uitbreidingsprocedure in onderzoek (tot 2050)
- Potentiële infiltratiegebieden, drinkwateropslaglocaties en zoetwater winlocaties (tot 2050)
- Potentiële zout/brak water winlocaties
- Zoekgebied oevergrondwaterwinning in ASV
- Ruimtelijke opgaven ten behoeve van vergroten productie
- Verhogen infiltratie als opslag voor zomermaanden

Ambities voor alternatieve bronnen industrie

- Alternatieve bronnen industriële gebieden
- Mogelijkheden tot gebruik halffabriacaat RWZI's als industrieel water
- Onderzoek naar PFAS seaspray

1.9 – Het waterafvoersysteem



1.10 – Grootschalige wateroverlast



Boezemwater

Waterdiepte bij intense neerslag 1-1.000 jaar

5 - 10 cm

20 - 30 cm

10 - 15 cm

> 30 cm

15 - 20 cm

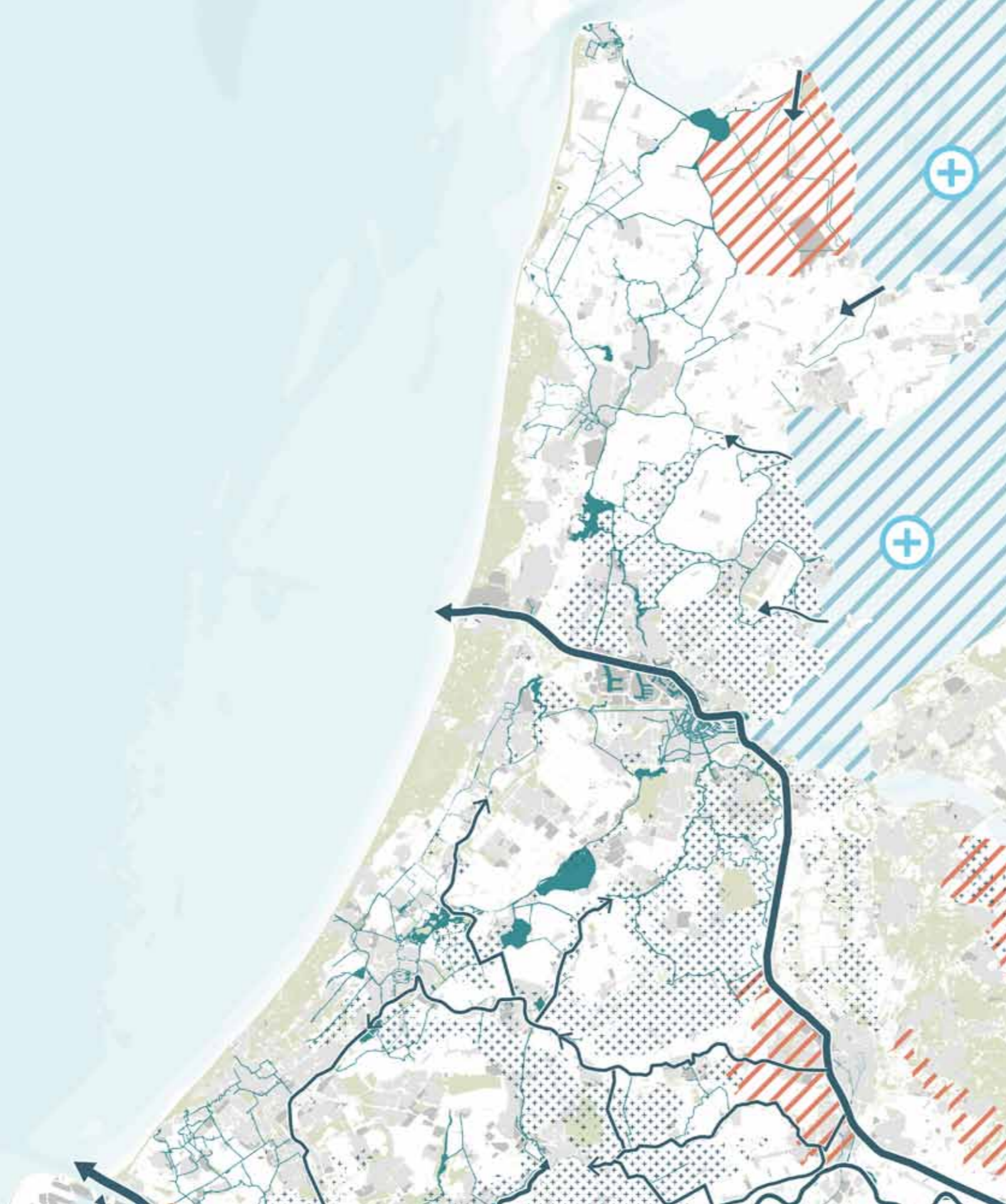
1.11 – Polderkaart en ontwateringsdiepte



Boezemwater
Boezemland, peilgebied met hetzelfde peil als de boezem
Kunstwerken
Gemalen die boezemwater naar buitenwater pompen

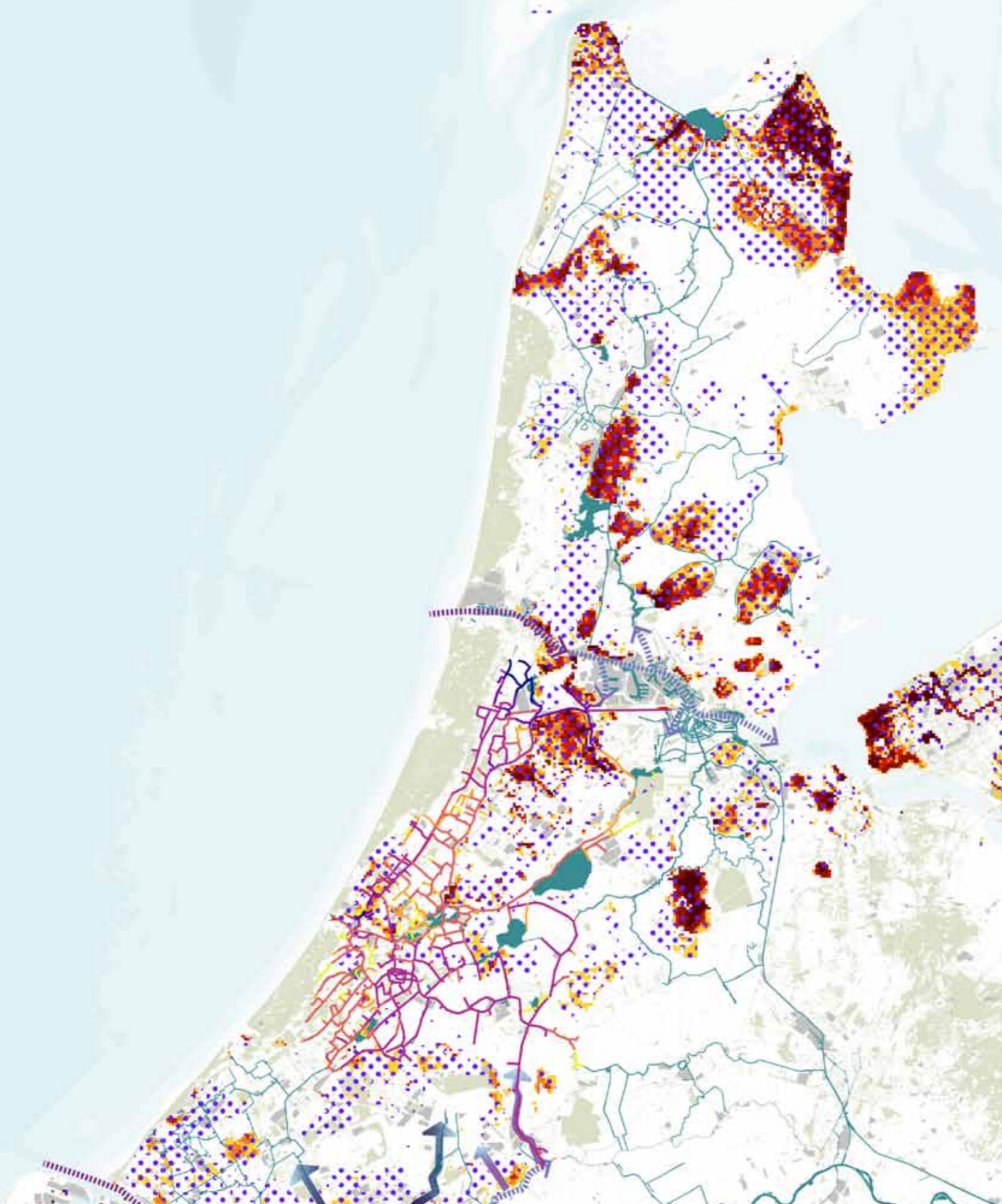
Polderwaterdiepte onder N.A.P.
< -1,0 m
-1,0 t/m -2,0 m
-2,0 t/m -3,0 m
-3,0 t/m -4,0 m
-4,0 t/m -5,0 m
> -5,0 m

1.12 – Het wateraanvoersysteem



- ➡ Aanvoer via het hoofdwatersysteem (HWS)
- Klimaatbestendige wateraanvoorziening (KWA)
- ➡ Aanvoer route van en naar het Brielse Meer
- ⊕ Bestaande zoetwaterbuffers
- ⊕⊕⊕ Zoekgebied vernatten veenweide
- /// Te krap, watersysteem (hoog 2050)

1.13 – Verzilting



Zoutvracht vanuit het grondwater naar oppervlaktewater (kg/ha/j) voor huidige situatie

- 1.000 - 2.500
- 2.500 - 5.000
- 5.000 - 10.000
- 10.000 - 30.000
- > 30.000

Mogelijke mate interne verzilting op de lange termijn (+1m zeespiegelstijging)

Verzilting door zeespiegelstijging

- Zoutindringing huidige situatie (bij lage Rijnafoer 1.000 m³/s)
- Zoutindringing huidige situatie (bij lage Rijnafoer 1.000 m³/s)

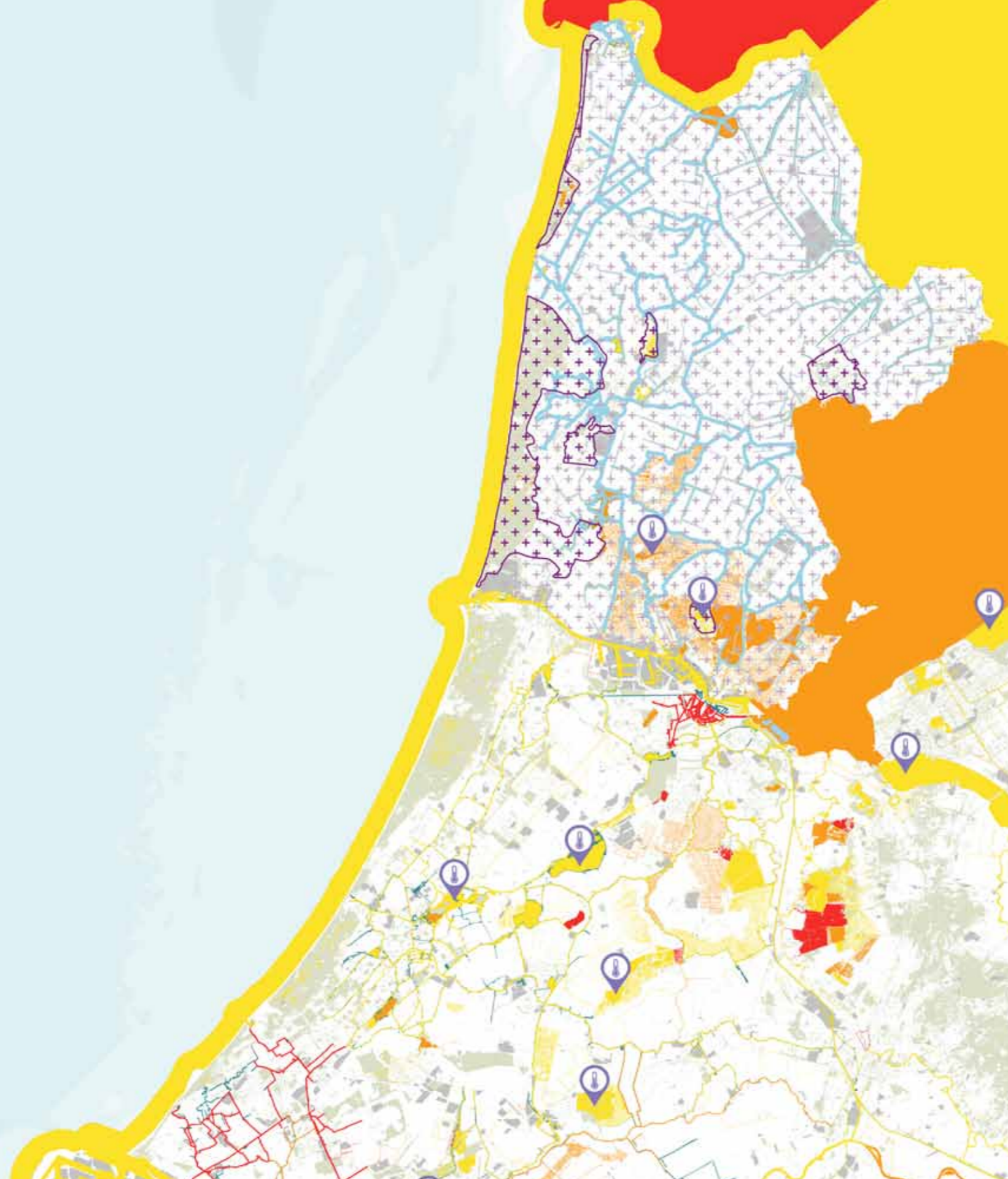
Mogelijke mate van verzilting via inlaten (indicatief)

- >1.000 mg/l
- >500 mg/l
- >250 mg/l

Verzilting boezemwater Rijnland (mg/l)

- 82 - 150
- 150 - 200
- 200 - 300
- 300 - 600
- 600 - 1.000
- >1.000

1.14 – Waterkwaliteit



Oppervlaktewater kwaliteit (ecologische waarde)

- Matig
- Ontoereikend
- Slecht

Opwarming oppervlaktewater 2050 Hoog

- Verhoogd risico door matige doorstroming > 40 °C

Voedselrijk - Voedselarm

- Relatief voedselarm gebied
- KRW helderwater doelstelling
- Van nature voedselrijke gebieden: troebel water word hier geaccepteerd

Debiet

- Hoog
- Laag

1.15 – Grondwater



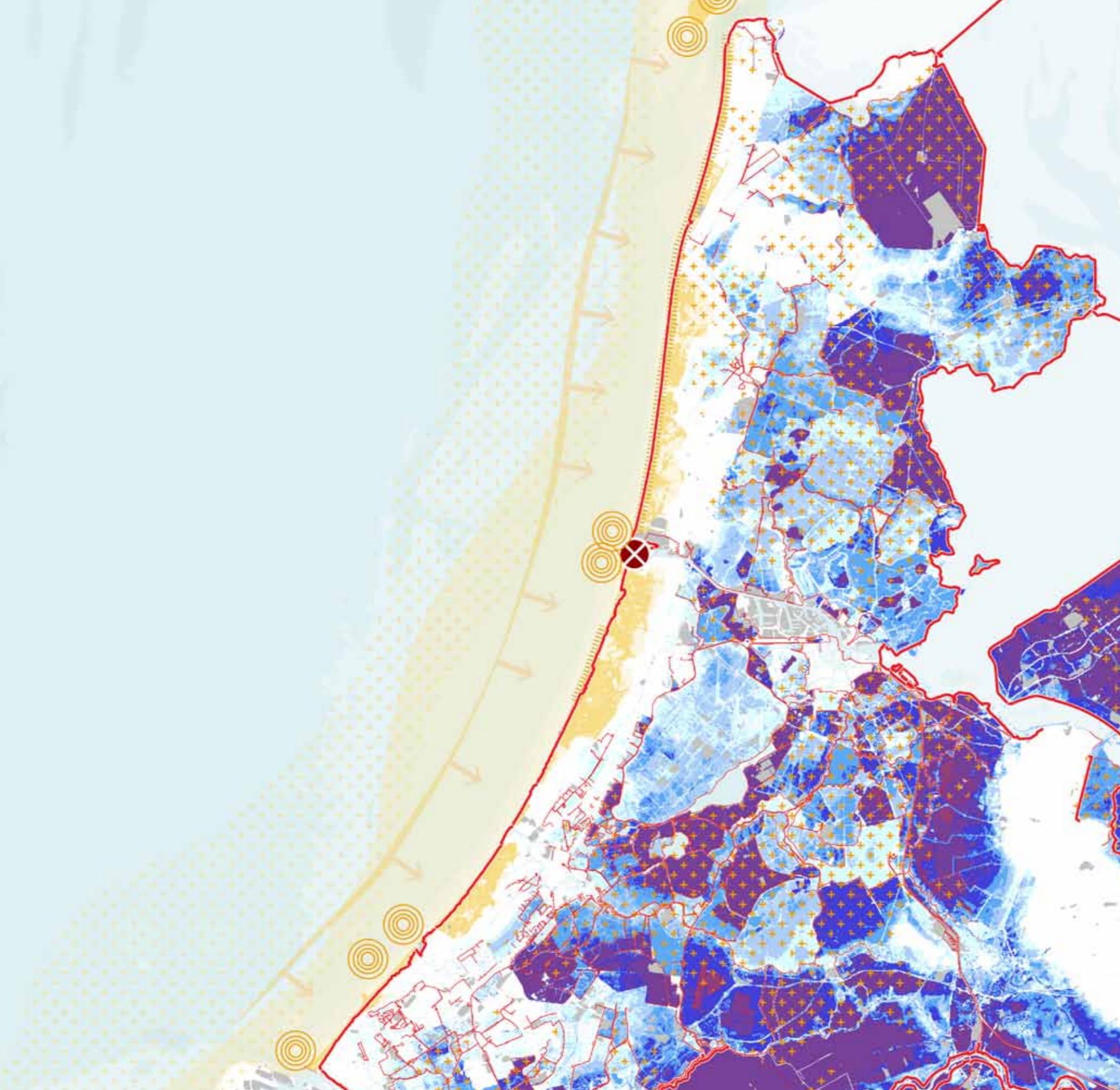
Kwel en Infiltratie huidige situatie

Kwel	
> 2 mm/dag	0,5-1 mm/dag
1-2 mm/dag	0,1-0,5 mm/dag

Infiltratie	
0,1-0,5 mm/dag	1-2 mm/dag
0,5-1 mm/dag	> 2 mm/dag

"Te nat"

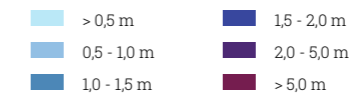
1.16 – Het waterveiligheidssysteem



1.17 – Opgaven Waterveiligheid



Maximale overstromingsdiepte bij extreem kleine kans LIWO (1:100.000)



Afwegingskader

 Ja, mits grote opgave

Sediment

 Erosiegevoelige locaties

 Locaties waarbij de kust door overmatig zandtransport aangroeit

 Duinen

 Zandwinningszone

Waterveiligheidssysteem

 Primaire keringen

 Regionale keringen

 Kustfundament

 Afsluitbare kering

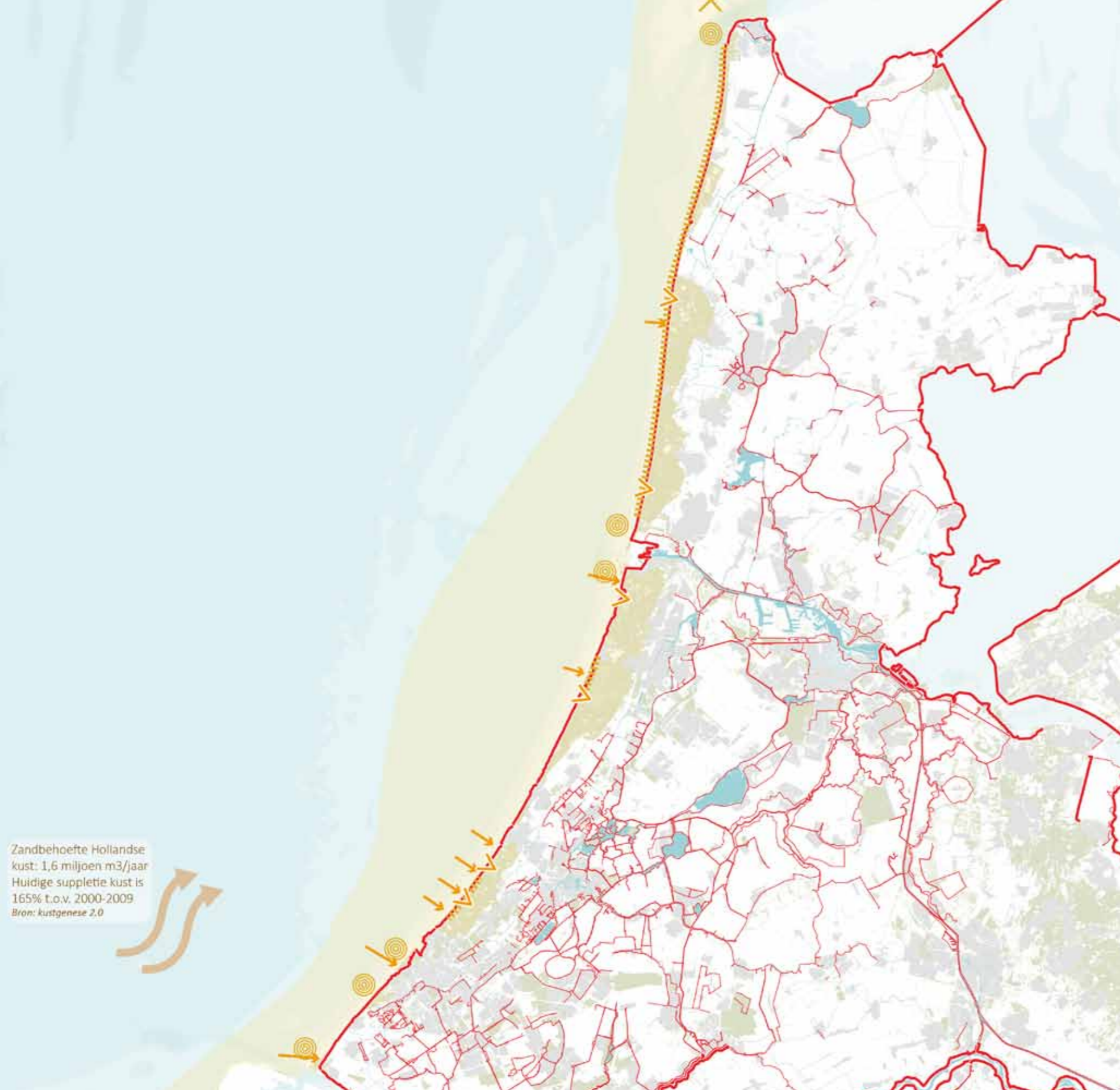
 Europoortkeringen

Aandachtslocaties waterveiligheid

 Aandachtslocaties veiligheid kust 2020-2050 bij snelle zeespiegelstijging

 Aandachtslocaties veiligheid kust 2050-2100 bij snelle zeespiegelstijging

1.18 – Sediment



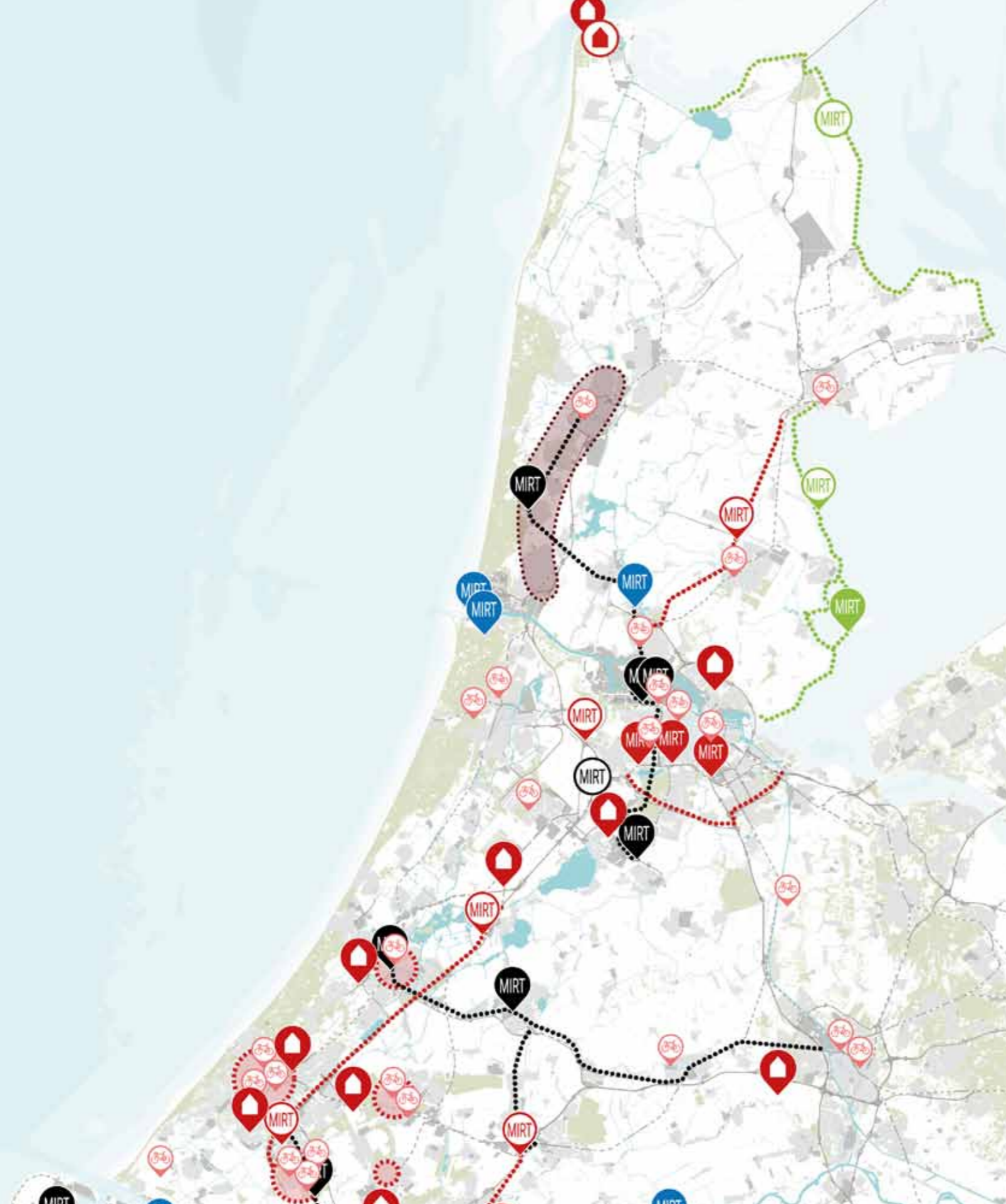
Sediment

- ||||| Erosiegevoelige locaties
- ⊙ Locaties waarbij de kust door overmatig zandtransport aangroeit
- Duinen
- ⊘ Zandwinningszone
- ★ Voordelta
- Locaties met dynamische duinbeheer
- ↘ Kerf

Waterveiligheidssysteem

- Primaire keringen
- Regionale keringen
- Kustfundament

1.19 – Verstedelijking, mobiliteit en infrastructuur



Infrastructuur

- Hoofdwegen
- Spoorwegen en openbaar vervoer
- Vaarwegen
- Water
- Investerings infrastructuur t.b.v. versnelling van de bouw

Verstedelijking

- Concrete investeringen woningbouwplannen
- Gewenste investeringen woningbouwplannen
- Verstedelijking binnen bestaande kernen
- Verstedelijking rondom OV-punten Beverwijk-Castricum-Alkmaar

1.20 – Landbouw en industrie



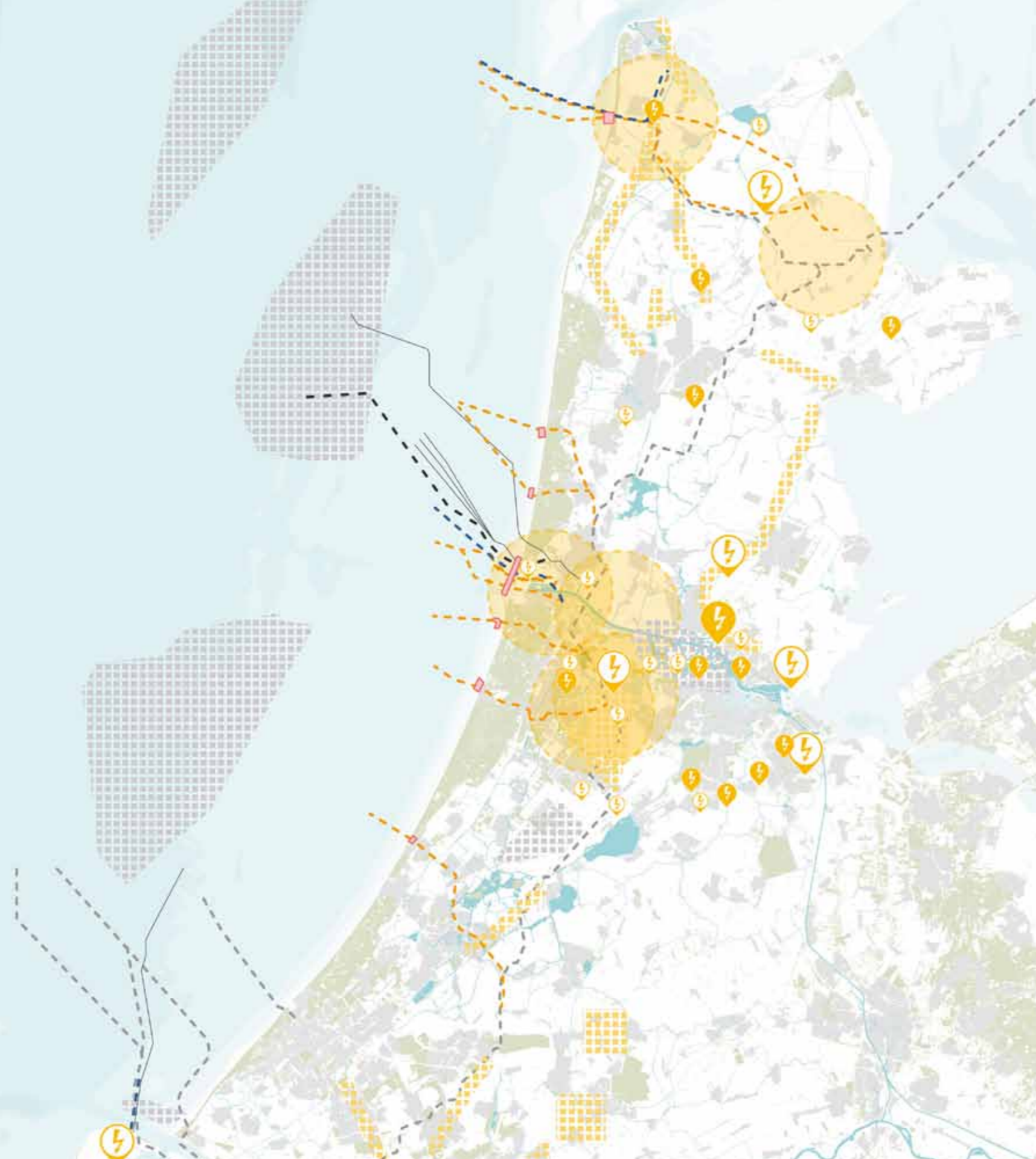
- | Economie | Landbouw |
|---|---------------------------------|
| Concrete investeringen economie | Concrete investeringen landbouw |
| Gewenste investeringen economie | Gewenste investeringen landbouw |
| Mogelijke uitbreiding zeewaarts en/of tweede zeesluis | Bloembollen teelt |
| Noordzeekanaal verbinding staat onder druk | Sierteelt |
| Ruimte vraag van Defensie | Bouwland |
| Aanvoer routes verbeteren t.b.v. defensie en energie | Glastuinbouw |

1.21 – Natuur



- Duinen moeten een doorlopende structuur behouden
- Natuur waarden onder druk door aanlandingspunten energie
- Vermindering stikstof- en ammoniakbelasting, reductie vergrassing en bevordering verstuiwingsdynamiek
- Risico op exoten bij bestaande natuur duingebieden
- Meer dwarsverbindingen met het achterliggend landschap
- Stikstof gerelateerde problematiek
- Ruimte bieden voor zoet-zout overgangen
- Kreekruggen vrijhouden voor stapeling van opgaves
- NNN
- Natura 2000
- Weidevogelgebied
- Veenweidegebied
- Ecologische verbingszone
- Visie voor Getijdenpark XL
- Grondwaterlichamen duinen

1.22 – Energie



- - Zeekabels - gepland
- Zeekabels - gerealiseerd
- - - - - Indicatieve zeeroute elektriciteitskabel (VAWOZ 2031-2040)
- - - - - Indicatieve route waterstofleidingen (VAWOZ 2031-2040)
- Aanlandingszone voor elektriciteit (en waterstof)
- - - - - Buisleiding aardgas
- Zoekgebied zonenergie
- Zoekgebied windenergie
- Zoekgebied 6km conversiestation en grootschalige electrolyse (VAWOZ 2031-2040)
- - - - - Reserveringstrook Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035
- ⚡ Uitbouw station 150 kV
- ⚡ Uitbouw station 150 kV
- ⚡ Zoekgebied station 150 kV
- ⚡ Zoekgebied station 150 kV

1.23 – Recreatie



Ruimtelijk
perspectief
Hollandse kust

