

Versnelde zeespiegelstijging Benedenrivieren

Verslag regio sessie Kennisprogramma
Zeespiegelstijging Benedenrivieren
op 9 februari 2022

Februari 2022
Defacto Stedenbouw

Defacto

stedenbouw

Versnelde zeespiegelstijging Benedenrivieren

Verslag regioessie Kennisprogramma Zeespiegelstijging
Benedenrivieren

Februari 2022

Defacto stedenbouw

Gebiedssessie 'Versnelde zeespiegelstijging Benedenrivieren' is tot stand gekomen in opdracht van de staf Deltacommissaris en het Deltaprogramma Rivieren.

Projectteam

Jos van Alphen (staf Deltacommissaris), Xander de Gans, Neeltje Kielen (Rijkswaterstaat), Anne Loes Nillesen, Mona zum Felde, Laura Lijdsman en Gertie van den Bosch (Defacto Stedenbouw), Ferdinand Diermanse (Deltares)

Tekst

Anne Loes Nillesen, Mona zum Felde, Laura Lijdsman en Gertie van den Bosch

Kaarten en illustraties

Defacto Stedenbouw, met input van Deltares

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

Voor meer informatie kunt u een mail sturen naar: office@d.efac.to

Inhoudsopgave

Introductie 5

Oplossingsrichtingen voor LT zeespiegelstijging

1 – Impact van zeespiegelstijging op het watersysteem 9

2 – Mogelijke oplossingsrichtingen voor het Benedenrivierengebied 11

2.1 – Impact oplossingsrichting: Beschermen gesloten 12

2.2 – Impact oplossingsrichting: Beschermen open 13

2.3 – Impact oplossingsrichting: Zeewaarts 16

2.4 – Impact oplossingsrichting: Meebewegen 17

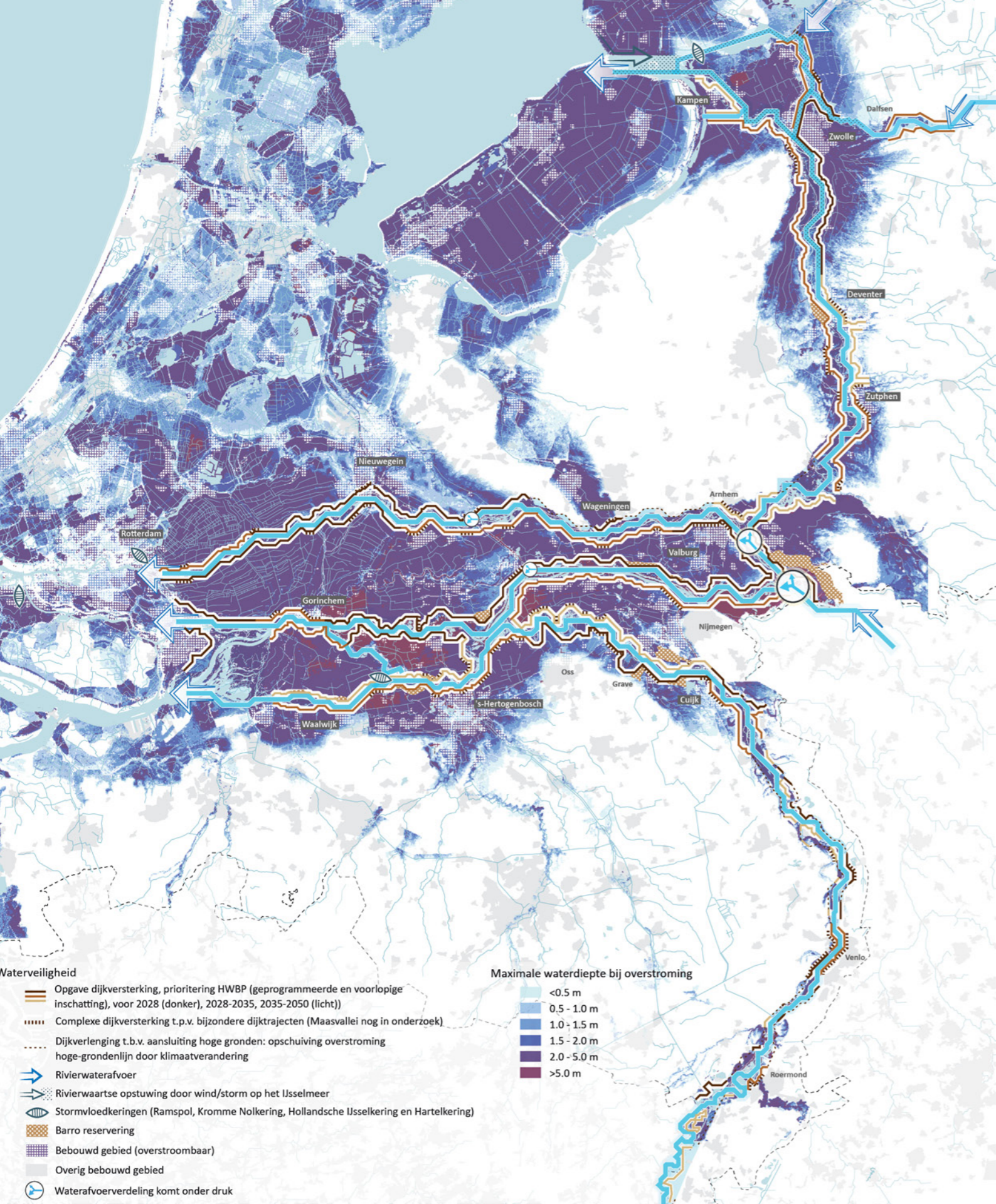
2.5 – Impact van oplossingsrichting op het IJssel-Vechtdelta 20

3 – Kennisvragen & Dilemma's 23

4 – Opbrengst van de dag 27

BIJLAGE 1 Deelnemerslijst 28

BIJLAGE 2 Kaarten werksessie 29



Introductie

De gebiedssessie Benedenrivieren is de laatste werksessie in een reeks eerste gebiedssessies, die plaats vindt in het kader van het landelijke kennisprogramma zeespiegelstijging. Deze (digitale) bijeenkomst waarbij we de impact van zeespiegelstijging op het Benedenrivierengebied verkennen is georganiseerd in samenwerking met het Deltaprogramma Rivieren (Maas en Rijn takken).

De werksessie was onderdeel van het ontwerpend onderzoek "Ruimtelijke ontwerpverkenning gevolgen versnelde zeespiegelstijging", wat onderdeel is van spoor IV van het kennisprogramma dat naar alternatieven voor de lange termijn kijkt. Tijdens deze sessie zijn de relaties tussen (oplossingsrichtingen voor) versnelde zeespiegelstijging en gebiedsspecifieke ruimtelijk-economische ontwikkelopgaven gezamenlijk verkend. De sessie geeft daarmee inzicht in belangrijke kansen, dilemma's en kennisvragen voor de voorkeursstrategieën voor deze deelgebieden.

Programma

- Welkom en toelichting Kennisprogramma Zeespiegelstijging door Neeltje Kielen, Rijkswaterstaat en dagvoorzitter
- Toelichting IRM door Jan Willem Kamerman, Programmamanager DeltaRijn en Integraal Rivier Management
- Resultaten tot nu toe, toegespitst op dit gebied
 - Presentatie Neeltje Kielen (Rijkswaterstaat): Resultaten tot nu toe vanuit de regioateliërs Rijnmond-Drechtsteden en IJsselmeergebied
 - Presentatie Ferdinand Diermanse (Deltares): tot waar loopt de impact van zeespiegelstijging en wat verandert er dan voor dit gebied (systeemrelaties)
 - Presentatie Mona zum Felde (Defacto): zes ruimtelijk economische thema's en hun systeemrelaties op basis van de resultaten vanuit de regioateliërs Rijnmond-Drechtsteden en IJsselmeergebied
- Werksessies rond de kaart - lange termijn oplossingsrichtingen en impact op het IJssel-Vechtdelta en plenaire terugkoppeling
- Presentatie Anne Loes Nillesen (Defacto): hoe ziet het werkproces 2022 er uit en discussie (geleid door dagvoorzitter)

DEEL A

Oplossings- richtingen voor LT zeespiegelstijging

In spoor IV van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging staat de vraag centraal, wat mogelijke oplossingsrichtingen zijn voor de lange termijn met een hoge mate van zeespiegelstijging.



1 – Impact van zeespiegelstijging op het watersysteem

Door zeespiegelstijging zullen de rivierwaterstanden stijgen. Dit werkt naar verwachting door tot aan Tiel en bij een hoge mate van zeespiegelstijging zelfs tot aan Nijmegen. Zonder het nemen van extra maatregelen zal met het stijgende waterpeil ook het overstromingsrisico van de langs de rivieren gelegen dijkringen toenemen.

Bij versnelde zeespiegelstijging zal de rivierbodem mogelijk slechts beperkt meegroeien, tot ca. 20 mm/jaar. De invloed van het getij zal mede daardoor verder stroomopwaarts merkbaar zijn, waardoor zout bij lage rivierafvoeren in de zomer verder optrekt. Het zeeinvloedsgebied zal bij hoog water rivieropwaarts verschuiven, waardoor bestaande (en toekomstige) rivierverruimende maatregelen in het benedenriviereengebied minder effectief zullen zijn. Door de hogere waterstanden is er bij de huidige manier van afwateren een grotere pompcapaciteit nodig voor het afwateren van polders op de rivieren. Doordat de keringen vaker sluiten en de stand van de zeespiegel hoger is, wordt het ook lastiger onder vrij verval rivierwater af te voeren en zal er vaker gepompt moeten worden en/of water tijdelijk moeten worden geborgen (dit geldt zowel voor rivierwater als voor het regionale watersysteem). Bij het samenvallen van stormopzet op zee en hoge rivierafvoeren kan een tijdelijke hoogwatergolf ontstaan, die kan oplopen tot ca. 3 m boven het gewone peil.

Door meer zoutindringing zullen een aantal zoetwaterinnamepunten mogelijk (tijdelijk) verzilt en zijn alternatieve aanvoerroutes nodig. Door de toenemende interne verzilting van het grondwater zal, bij de huidige manier van doorspoelen, meer zoet water vanuit de rivieren nodig zijn om de polders door te spoelen. Dit vraagt ook extra pompcapaciteit. Er kan uiteraard ook worden ingezet op slimmer doorspoelen of het aanpassen van het landgebruik (waardoor minder zoet water nodig is).

Door het verschuiven van de getij- en de zoet-zout-grens zullen ook de intergetijdengebieden landinwaarts verschuiven en zal de natuur langs de rivieren mee veranderen.



2 – Mogelijke oplossingsrichtingen voor het Benedenrivierengebied

Deltares heeft in het rapport "Strategieën voor adaptatie aan hoge en versnelde zeespiegelstijging" vier mogelijke oplossingsrichtingen beschreven voor een hoge mate van zeespiegelstijging. Deze oplossingsrichtingen zijn nadrukkelijk geen concrete voorstellen, maar conceptuele denkrichtingen die de vier hoekpunten beschrijven van het speelveld aan mogelijke oplossingsrichtingen voor het adresseren van de gevolgen van zeespiegelstijging. Een uiteindelijke daadwerkelijke strategie kan (en zal waarschijnlijk) regionale differentiatie kennen en een hybride combinatie zijn van elementen uit deze hoekpunten.

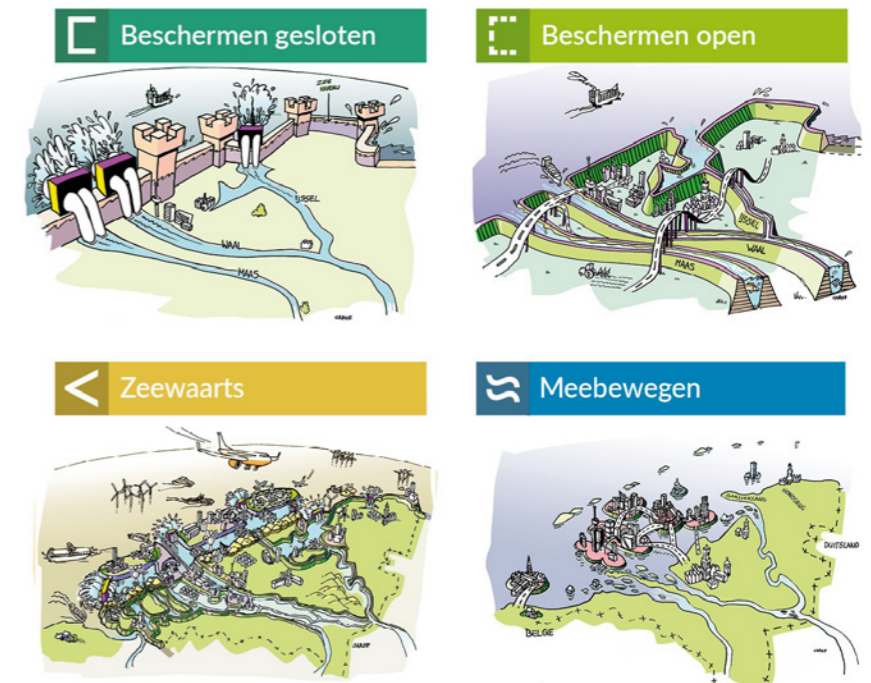


FIG. A.0.1 Schetsen van de vier oplossingsrichtingen zoals getoond in het Deltaresrapport van 2019 (door: Carof-Beeldleveranciers)

Tijdens deze gebieds sessie zijn voor het benedenrivierengebied van de Maas, Waal en Lek de volgende oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging verkend:

- 1 Beschermen open
- 2 Meebewegen.

Voor de IJssel-Vechtdelta is gekeken naar de gevolgen van:

- 3 Peilverandering op het IJsselmeer
- 4 Een aangepaste afvoerverdeling

Dit onderdeel betreft een verslaglegging; de discussiepunten en inbreng betreft uitspraken zoals tijdens de werksessie door deelnemers gedaan en zijn niet inhoudelijk gecheckt of geredigeerd.

2.1 – Impact oplossingsrichting: Beschermen gesloten

De oplossingsrichting beschermen gesloten is (doordat er minder aanmeldingen voor deze deelgroep waren) niet separaat behandeld. Hieronder de noties over deze oplossingsrichting die in de andere deelsessies zijn benoemd.

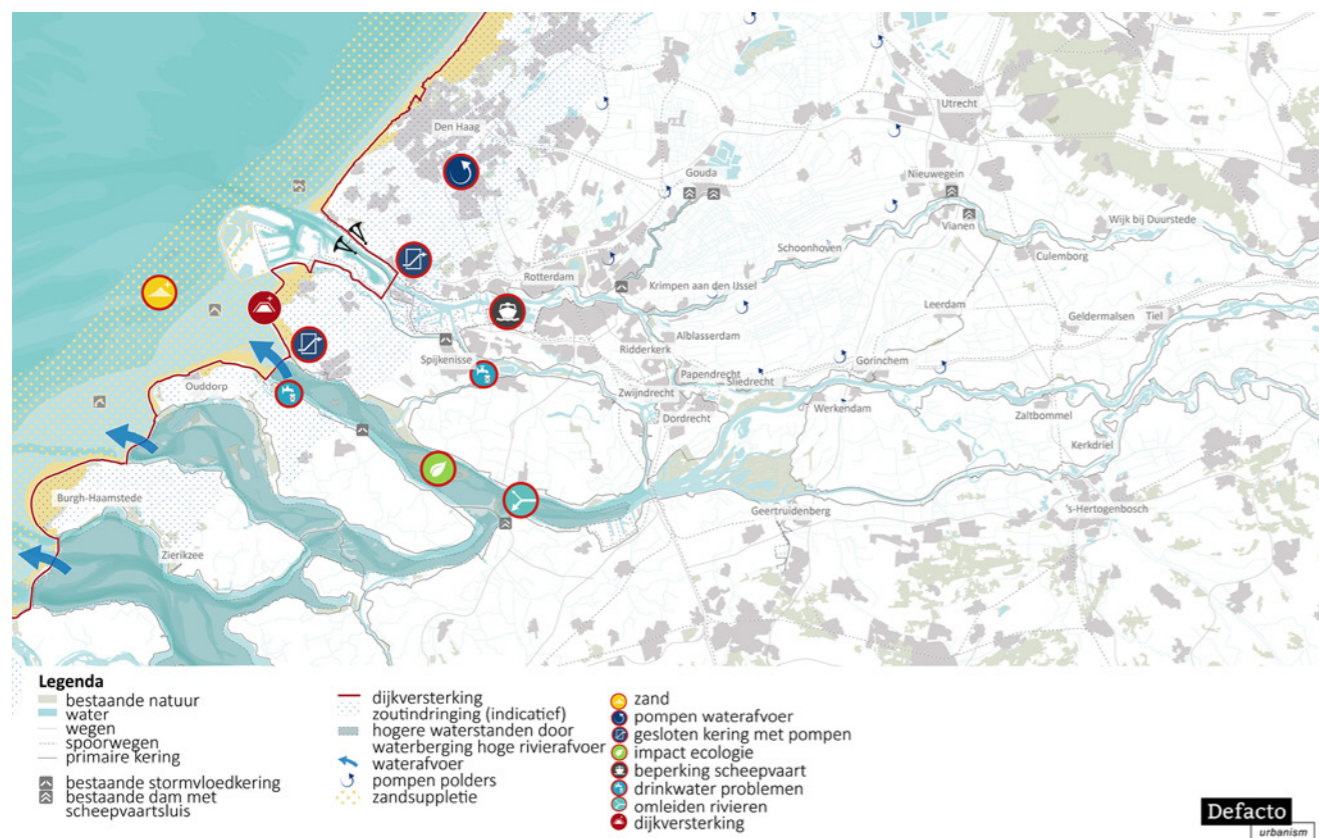


FIG. A.0.2 Mogelijke ruimtelijke ontwikkeling bij 'beschermen gesloten' in het Benedenrivierengebied

Grondhouding: De basiskustlijn blijft op haar plek en de waterbeschikbaarheid wordt via regelwerken sterk gecontroleerd. Het watersysteem is volgend en faciliteert het bestaande en gewenste grondgebruik (met een nadruk op verstedelijking en landbouw) en de daarbij behorende veiligheidsnormeringen en waterbeschikbaarheidsbehoefte. Dit leidt tot het op termijn afsluiten van de rivieren.

Bij de oplossingsrichting beschermen gesloten wordt ingezet op het versterken van de kustlijn en het afsluiten van de rivieren om de zee buiten te houden. Rivierwater wordt via pompen richting zee afgevoerd. Er is een grote pompcapaciteit nodig om al

het water van de Maas en Rijn naar zee te kunnen pompen. Of dit water kan worden gespuid of moet worden gepompt is afhankelijk van de waterstanden op zee. Als hoge waterstanden op zee tegelijkertijd optreden met hoge rivierafvoer kan water tijdelijk niet geheel afgevoerd worden. De hoogwatergolf die daarbij in de rivieren ontstaat zal onder invloed van zeespiegelstijging langer duren en kan plaatselijk knelpunten veroorzaken. Indien ervoor wordt gekozen om minder pompcapaciteit in te zetten is er meer bergend vermogen nodig, bijvoorbeeld in de Zuidwestelijke Delta.

Deze oplossingsrichting heeft positieve effecten op de zoetwatervoorziening waarmee de bestaande landbouw (voorlopig) behouden kan blijven. Dit hoekpunt is positief voor het risicoprofiel voor Rijnmond-Drechtsteden en het Benedenrivierengebied. Het wegvallen van het getij en van de open rivierverbinding is een kan veel impact hebben op de natuur en de scheepvaart.

2.2 – Impact oplossingsrichting: Beschermen open

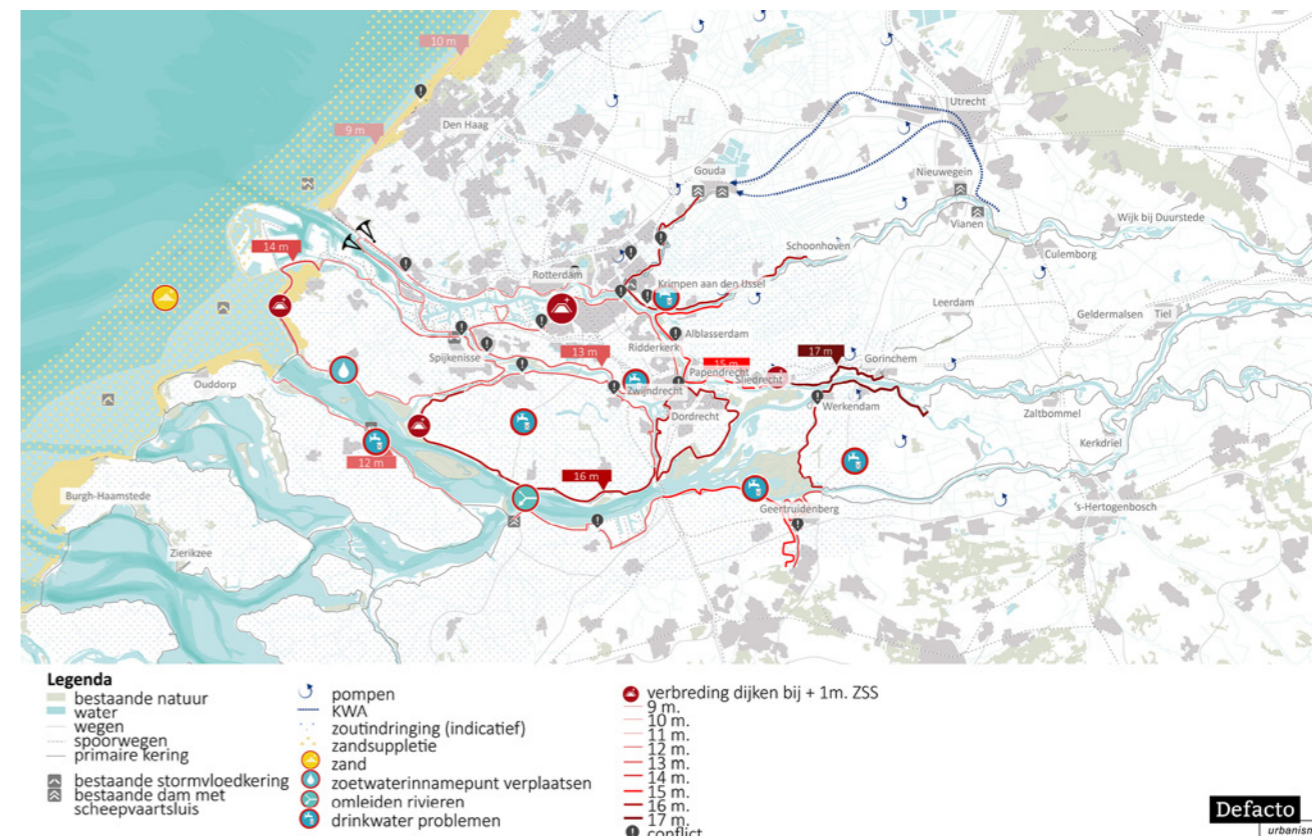


FIG. A.0.3 Mogelijke ruimtelijke ontwikkeling bij 'beschermen open' in het Benedenrivierengebied.

Grondhouding: We bouwen voort op het huidige waterveiligheidssysteem, maar bij de keuze tussen het sluiten of open houden van de hoofdwaterwegen in het Rijnmondgebied en de Zuid-Westelijke Delta blijven bepaalde rivieren en zeearmen

open. Dit betekent dat we slimmer zullen moeten omgaan met het benutten van het beschikbare zoet water en ons landgebruik zullen moeten aanpassen aan de beschikbaarheid van (eventueel extra te bergen) zoet water.

De oplossingsrichting 'Beschermen open' is in de Rijnmond-Drechtsteden en het Benedenrivierengebied van de Waal, Maas en Lek een voortzetting van de huidige strategie. De stormvloedkeringen zullen alleen bij extreme waterstanden op zee sluiten. Omdat de waterstanden in de rivieren met de zeespiegelstijging mee zullen stijgen en de invloed van het getij landinwaarts verschuift, zullen de dijken langs de rivieren verder versterkt moeten worden. Het versterken van dijken kan met name in bebouwde gebieden knelpunten opleveren en heeft invloed op de landschapskarakteristiek van het rivierengebied. Omdat de rivieren niet voldoende mee kunnen groeien met de stijgende waterstanden en in open verbinding staan met de zee, zal ook de zoutindringing verder toenemen. Hierdoor zullen drinkwater- en zoetwaterinnamepunten verzilten en voor knelpunten in het wateraanvoersysteem zorgen. Ook komt op de zeer lange termijn de afvoerverdeling bij hoogwatersituaties onder druk te staan.

Polders met bodemdaling en zoute kwel zullen door toenemende zoutindringing en stijgende rivierwaterstanden verder onder druk komen te staan en op termijn toenemend vernatten, omdat poldergemalen voor bepaalde rivierwaterstanden zijn ingericht en er vaker een maalstop zal optreden. Water vanuit het regionale systeem zal mogelijk vaker tijdelijk vastgehouden moeten worden, wat om ruimte vraagt. In de rivieren zijn mogelijk nieuwe regelwerken nodig en bestaande regelwerken, zoals de stuw bij Lith, krijgt mogelijk een ander regime.

Op specifieke plekken of voor regionale systemen zijn er lokaal mogelijk andere keuzes mogelijk, waarbij een deelsysteem open gehouden of juist afgesloten kan worden. Afhankelijk van de mate van zeespiegelstijging is deze oplossingsrichting wellicht slechts een tijdelijke oplossing, omdat de impact op het achterland op een gegeven moment te groot zal worden. Op lange termijn zal een transitie naar een andere oplossingsrichting, of een koppeling met 'meebewegen' nodig zijn en is er een cultuuromslag nodig richting het (grootschalig) reserveren van ruimte.

THEMA	RELATIE MET ONTWIKKELRICHTING
Verstedelijking	Primaire keringen moeten in extreme scenario's tot aan Nijmegen versterkt worden. Dit heeft invloed op veel steden en dorpen langs de rivieren waar ruimte schaars is en dijkversterkingen vanuit landschappelijke en cultuurhistorische waarde niet wenselijk zijn.
	Er is een grote woningbouwopgave. Binnen de zoekgebieden voor nieuwe ontwikkelingen bevinden zich ook buitendijkse gebieden of dijklinten, die toekomstige maatregelen mogelijk kunnen belemmeren. In Arnhem zijn er bijvoorbeeld plannen voor buitendijkse woningen en bij Zaltbommel zullen woningen op de dijk gebouwd worden. De vraag is of dit met oog op de toekomst wel verstandig is.
	Oude steenfabrieken en andere buitendijkse hoogwatervrije terreinen zullen getransformeerd worden tot wonen. Hier moet mogelijk aangepast gebouwd worden om op toekomstige hogere waterstanden te anticiperen.
	Bewoners van buitendijkse gebieden moeten bewust gemaakt worden van het risico op overstromingen en mogelijke gevolgen zoals schade en evacuatie.
	Er moet langs de dijken ruimte gereserveerd worden voor toekomstige dijkversterkingen.
	Waterinnamepunten zullen mogelijk verzilten en is er een alternatieve aanvoer nodig.
Energie	Er is een omdenkslag nodig; dat bouwen in diepe polders die snel kunnen onderlopen wellicht niet meer verstandig is. Dit zou bijvoorbeeld invloed kunnen hebben op de kop van de Betuwe.
	Bij vaker hogere waterstanden op de rivieren zal er, wanneer het afvoeren op het hoofdwatersysteem tijdelijk niet of alleen beperkt mogelijk is, meer ruimte nodig zijn voor waterberging in het regionale watersysteem.
	Er zijn mogelijk nieuwe pompen of andere regelwerken nodig om de waterafvoer van het hoofd- en regionale watersysteem beter te kunnen sturen. Ook zullen bestaande regelwerken, zoals stuwen, bij andere waterstanden mogelijk een andere werking met andere sluitregimes hebben.
Mobiliteit	(niet benoemd tijdens de werksessie)
Mobiliteit	Extra kunstwerken voor het afvoeren van water uit het regionale watersysteem kunnen de scheepvaart belemmeren, bijvoorbeeld bij het Wilhelminakanaal.
Economie	Er is veel ruimte nodig voor de ontwikkeling van industrieterreinen en distributiecentra. Dit conflicteert met ruimte die nodig is voor woningbouw en reserveringen voor het watersysteem (dijken en waterberging)
Ecologie	Ruimte voor de Rivier-maatregelen, zoals de Noordwaard of de Overdiepse polder zullen minder effectief zijn wanneer de getijdenwerking meer landinwaarts verplaatst.
	Door meer getijdenwerking landinwaarts zal de natuur veranderen en waarschijnlijk dynamischer worden. Hier zou in programma's zoals KRW of PAGW al meer rekening mee gehouden worden om desinvesteringen in op termijn niet-houdbare natuurtypen te voorkomen.
Landbouw	Door toenemende zoutindringing via het oppervlaktewater is er een transitie van de landbouw naar andere gewassen nodig. In de toekomst zal er misschien ananas in plaats van appels worden geteeld.
	Landbouw vindt in veel van lage polders op veengronden plaats welke nu bemalen worden. Wanneer de pompcapaciteit van gemalen wordt overschreden of er door hoge rivierwaterstanden minder gepompt kan worden, zullen deze gebieden mogelijk vernatten. Hierdoor zal de landbouw mogelijk moeten verplaatsen naar andere gebieden.
	Met toenemende verzilting en een mogelijke beperking van zoetwaterinname komt de fruitteelt onder druk te staan, omdat de zoetwatervraag voor deze gewassen hoog is.

2.3 – Impact oplossingsrichting: Zeewaarts

De oplossingsrichting Zeewaarts is (doordat er voor deze deelgroep weinig aanmeldingen waren) niet separaat behandeld. Hieronder de noties over deze oplossingsrichting die in andere deelsessies zijn benoemd.

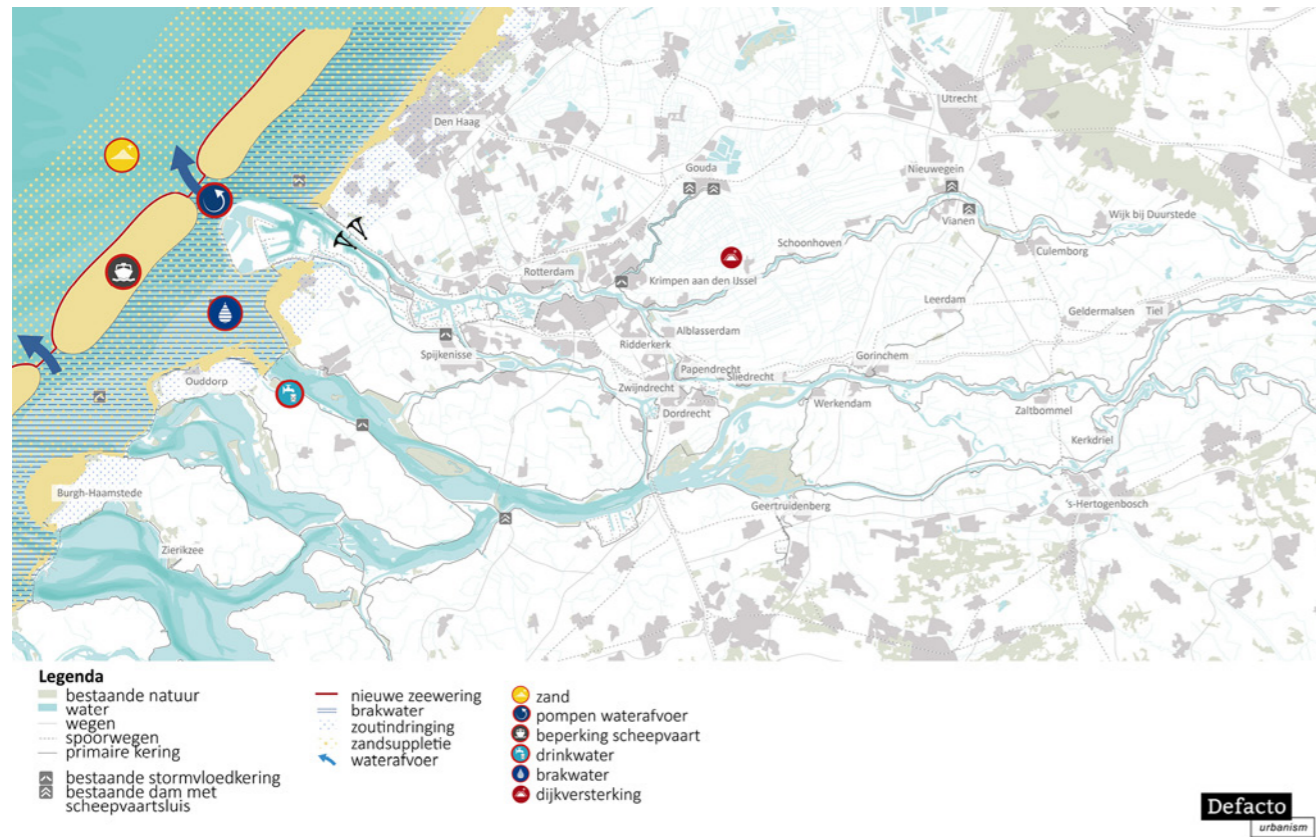


FIG. 1.2.1 Mogelijke ruimtelijke ontwikkeling bij 'Zeewaarts' in het Benedenrivierengebied

Grondhouding: Nederland kent een sterke waterbouwkundige traditie en reputatie waarbij de 'maakbaarheid' en het creëren van condities voor verstedelijking in de Delta centraal staan.

Bij de oplossingsrichting 'Zeewaarts' wordt een strook zand of losse eilanden voor de bestaande kustlijn opgespoten die met elkaar verbonden zijn middels dammen of keringen en ontstaat er een zoet of brak binnenmeer met beheersbaar waterpeil tussen de nieuwe en bestaande kustlijn.

Deze oplossingsrichting met een gesloten kustlijn heeft voornamelijk impact op de ecologie en scheepvaart/economie. De getijdendynamiek en gerelateerde waardevolle natuurtypen zal verdwijnen en ook de unieke brak/zoute deltanatuur in de Zeeuwse Wateren wordt steeds zoeter en verdwijnt daardoor. De overgang van zout naar zoet water wordt verlegd naar het nieuwe binnenmeer achter de eilandrij. De afsluiting

van de open verbinding van de Nieuwe Waterweg heeft grote gevolgen voor de binnenvaart en de Rotterdamse Haven als mainport.

Voor de zoetwaterbeschikbaarheid kan deze oplossing positieve effecten hebben, doordat zoutintringing minder wordt en er met het binnenmeer een aanvullend waterbekken gecreëerd wordt. Ook functioneert de nieuwe kustlijn als extra waterkering, waardoor huidige primaire keringen mogelijk afgewaardeerd kunnen worden. Hierbij moet wel gewaakt worden voor het creëren van schijnveiligheid. Het randmeer aan de kust kan gebruikt worden als (tijdelijk) bergingsgebied voor rivierafvoer, wanneer water door hoog water op zee niet afgevoerd kan worden.

2.4 – Impact oplossingsrichting: Meebewegen

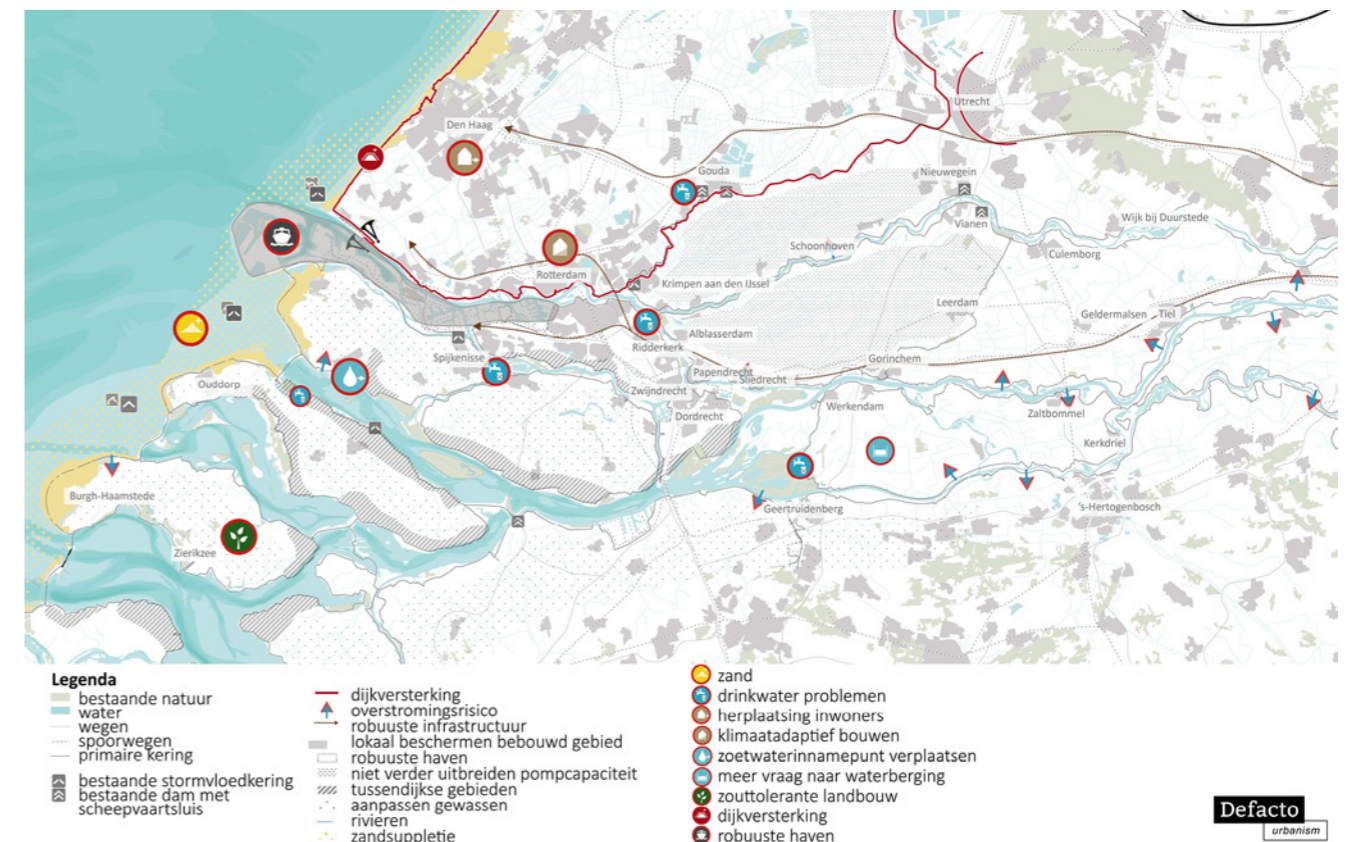


FIG. A.0.4 Mogelijke ruimtelijke ontwikkeling bij 'meebewegen' in het Benedenrivierengebied.

Grondhouding: In de oplossingsrichting "Meebewegen" passen we ons landgebruik (waar mogelijk / kostenefficiënt) aan op de karakteristieken en randvoorwaarden die voortkomen uit het watersysteem (en andere natuurlijke systemen). De nadruk ligt op leven met water: we gaan spaarzaam om met het beschikbare zoet water en zetten in op het beperken van gevolgen van overstromingen.

Bij Meebewegen ligt de nadruk op de ruimtelijke ordening en het aanpassen van het landgebruik aan de geschiktheid vanuit het bodem- en watersysteem. Dit is een grote verandering ten opzichte van de huidige insteek waarbij maakbaarheid centraal staat. Bij deze oplossingsrichting staan adaptatie en natuurlijke processen centraal, waarbij het herstel van het natuurlijke systeem een goede uitgangspunt kan zijn voor de in te zetten transitie. Stedelijke kernen worden geconcentreerd beschermd en de groene gebieden tussen de steden worden getransformeerd tot gebieden met regenwateropvang en zilte teelt. Door adaptief bouwen (drijvend of op palen) kunnen hogere waterstanden optreden, zonder dat deze schade aan gebouwen veroorzaken. Meerlaagse veiligheid en het beperken van gevolgen van overstromingen krijgen dan ook meer aandacht in deze oplossingsrichting en kunnen een relevante (en soms ook noodzakelijke) aanvulling zijn op andere oplossingsrichtingen.

De beschikbaarheid van drinkwater en zoet water komt verder onder druk te staan door de zoutindringing en er zijn alternatieven nodig voor de zoetwateraanvoer in het oosten van het land. Wanneer meer mensen vanuit de randstad richting oosten verhuizen (hoge gronden opzoeken) kan de energievoorziening een knelpunt worden. Het doortrekken van de A15 zou het vestigingsklimaat in het oosten eventueel kunnen verbeteren. Of het als onderdeel van meebewegen nodig is de hoge gronden op te zoeken, en zo ja, hoe dit in de tijd vorm kan krijgen, is een belangrijk vraagstuk bij deze oplossingsrichting

THEMA	RELATIE MET ONTWIKKELRICHTING
Verstedelijking	<p>In de verstedelijkingsopgaven wordt nog geen rekening gehouden met toekomstige oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging. Op dit moment wordt buitendijks bouwen beperkt, maar voor binnendijkse gebieden is er binnen deze context te weinig aandacht. In Arnhem wordt er gebouwd op locaties waar men later mogelijk spijt van kan krijgen omdat deze ontwikkelingen de mogelijkheden voor adaptatie aan zeespiegelstijging beperken.</p> <p>De drinkwatervoorziening is een uitdaging. Als meer mensen richting oosten verhuizen zullen drinkwaterpunten en waterwingebieden uitgebreid moeten worden. In Oost-Nederland wordt er nu al gekeken naar uitbreiding van waterwingebieden (langs riviereengebied, langs de IJssel, Veluwe, ...). Dit zal door meebewegen nog relevanter worden.</p> <p>Bepaalde gebieden in het riviereengebied zou je niet moeten ontwikkelen (bijvoorbeeld in de polder bij Rijswijk, Zuid Bommel) om ruimte beschikbaar te houden voor toekomstige adaptatie.</p> <p>Het bouwen van drijvende (of amfibische) woningen is een kans voor adaptief bouwen in toekomstig natte gebieden of gebieden met een verhoogd overstromingsrisico.</p>
Energie	De energievoorziening kan een knelpunt worden als meer mensen naar het oosten van het land verhuizen.
Mobiliteit	<p>Bij een verschuiving van verstedelijking richting de hoge gronden in het oosten is een goede oost-westverbinding nodig. De A15 zou doorgetrokken kunnen worden of er zou een verhoogde hogesnelheidslijn aangelegd kunnen worden om de randstad te verbinden.</p> <p>Als er een verschuiving naar de hoge gronden plaats vindt, zou er, net zoals in Limburg nu het geval is, meer grensverkeer kunnen ontstaan. De connectie met Duitsland en internationale connecties in het algemeen zouden veel sterker kunnen worden.</p>
Economie	<p>Scheepvaart: minder hinder door ondieptes (scheepvaart kan ongehinderd verder het binnenland in)</p> <p>Werkgelegenheid en – aantrekkelijkheid: Als er een verschuiving naar de hoge gronden plaats vindt, wat gebeurt dan met de werkgelegenheid in de randstad en het westen? Zal de werkgelegenheid zich ook verplaatsen?</p>

THEMA	RELATIE MET ONTWIKKELRICHTING
Ecologie	<p>Kan er bij een verschuiving van de verstedelijking richting hogere gronden meer natuur in het westen worden gerealiseerd? Als meer mensen zich op de hoge zandgronden vestigen komt de natuur daar (verder) onder druk te staan.</p> <p>Voor bepaalde trekvissen is het essentieel een open verbinding de rivieren op te hebben.</p> <p>Maatregelen in dit gebied kunnen meer opstuwing richting Duitsland veroorzaken.</p> <p>De getijdennatuur zal zich oostwaarts verplaatsen.</p> <p>Er zal zoutere natuur ontstaan. Het moet geaccepteerd worden dat klimaatverandering gevolgen gaat hebben voor natuur (en de in beleid geldende natuurdoeltypen).</p>
Landbouw	<p>Landbouwproductie moet adapteren: blijf je polders leegpompen of laat je ze deels onder water lopen?</p> <p>Verziltning is een grote opgave, je zal moeten inzetten op andere teelten.</p>

2.5 – Impact van oplossingsrichting op het IJssel-Vechtdelta



FIG. A.05 Het IJssel-Vechtdelta.

De IJssel-Vechtdelta is onderdeel van het benedenrivierengebied van de Rijntakken en staat in verbinding met het IJsselmeer. De verschillende oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging onderscheiden zich voor dit gebied vooral door de aan de oplossingsrichtingen gerelateerde systeemkeuzen, zoals een peilverhoging van het IJsselmeer of een andere afvoerdeling van de rivieren.

Beschermen Gesloten

Door de ligging van de IJssel-Vechtdelta achter de afsluitdijk zal er bij een stijging van de zeespiegel meer water weggepompt moeten worden. Een hoger waterpeil op het IJsselmeer kan er voor zorgen dat er langer onder vrij verval kan worden gespuid. Bij een hoger IJsselmeerpeil kan het, zeker in combinatie met hogere rivierafvoeren, nodig zijn het waterveiligheidssysteem te versterken. Dit kan resulteren in een dijkversterkingsopgave langs de meren en rivieren van de IJssel-Vechtdelta. Het inzetten op het uitbreiden van de pompcapaciteit heeft de voorkeur boven dijkversterking.

Meebewegen

De peilen van het IJsselmeer en de rivieren binnen de IJssel-Vechtdelta zullen sterker fluctueren wat een impact heeft op de waterveiligheid van deze regio. Er moet gedacht worden aan aangepast of flexibel bouwen in het deltagebied en het aanpassing van natuurdoeltypen. Om de golfwerking vanuit het IJsselmeer te verminderen kan er ingezet worden op natuurlijke eilanden in het Ketelmeer of kan er een natuurlijke compartimentering worden gecreëerd, bijvoorbeeld door middel van spaarbekkens. Er zal zout water over de afsluitdijk komen, waardoor het grondwater zouter wordt.

Zeewaarts

Stukken van de Waddenzee worden afgesloten waardoor er een binnenzee wordt gecreëerd tussen het IJsselmeer en de Noordzee. Hierdoor ontstaat er veel extra bergingscapaciteit, wat mogelijkheden biedt voor de zoetwatervoorziening. Het afvoeren van meer water via de IJssel ontlast het waterveiligheidssysteem van de Rijnmond-Drechtsteden. Deze oplossingsrichting heeft gevolgen voor de scheepvaart en ecologie van de Waddenzee, maar biedt kansen voor waterveiligheid en zoetwaterbeschikbaarheid.

Aangezien de IJssel-Vechtdelta achter de afsluitdijk ligt en ervanuit is gegaan dat deze behouden blijft is de oplossingsrichting Beschermen Open niet behandeld.

THEMA	RELATIE MET ONTWIKKELRICHTING
Verstedelijking	<p>Zwolle is het afvoerputje van de omgeving; hier komen stormopzet vanuit het IJsselmeer en het Reevediep (tot achter Zwolle), den de rivierwaterafvoer vanuit de IJssel, de Vecht, de Sallandse Weteringen en het Meppelderdiep samen. Bij alle oplossingsrichtingen is waterveiligheid een aandachtspunt.</p> <p>Er liggen kansen om stroomopwaarts langs de IJssel retentiegebieden in te zetten om Zwolle te ontlasten.</p> <p><i>Meebewegen:</i> Kansen voor aangepast of flexibel bouwen (30-40 jaar)</p> <p><i>Zeewaarts:</i> Als er meer water via de IJssel wordt afgevoerd, moet goed gekeken worden naar de (toekomstige) inrichting van de uiterwaarden die vaker met hoog water te maken zullen krijgen.</p> <p>Tijdens een storm sluit de Ramspol kering, waardoor het Zwarte Meer zich vult met water. Hierbij neemt het overstromingsrisico voor Kampereiland toe.</p> <p>Een peilstijging van het IJsselmeer kan bij lage rivierafvoeren doorwerken op de waterstanden van de gehele IJssel-Vechtdelta (van zowel het oppervlaktewater als grondwater). Het effect van een peilverhoging werkt op de IJssel door tot Deventer en op de Vecht tot stuw Vechterweerd. Binnen het stedelijke gebied (Zwolle) kan dit grondwateroverlast veroorzaken.</p> <p>Bij een peilstijging is er meer oppervlaktewater beschikbaar is voor de wateraanvoer.</p>
Energie	De energietransitie zal rekening moeten houden met de mogelijkheid van een toenemende hoeveelheid water in het gebied. Het is belangrijk om bij de afweging van zoekgebieden voor energieopwekking rekening te houden met stormopzet vanuit het IJsselmeer en een andere afvoerdeling van de IJssel.
Mobiliteit	(niet benoemd tijdens de werksessie)
Economie	Bij laagwatersituaties is de hinder voor scheepvaart op de Boven-IJssel groter dan op de Beneden-IJssel.

THEMA	RELATIE MET ONTWIKKELRICHTING
Ecologie	Kansen voor 'naturebased solutions' in de delta, bijvoorbeeld eilanden met bomen of vegetatie in het Ketelmeer. De windopzet in het Ketelmeer kan bij een storm snel oplopen. Deze kun je afvlakken of vertragen door in te zetten op dergelijke natuurlijke golfremmers.
	Verdroging speelt nauwelijks in de IJssel-Vechtdelta. Verhoogde grondwaterstanden (als gevolg van een peilopzet van het IJsselmeer) zullen daarom vooral negatieve effecten hebben.
	Bij een peilopzet van het IJsselmeer zal door de toenemende waterstanden bestaande natuur in de delta verdwijnen. Dit heeft vooral impact op natuur in de uiterwaarden.
	Er liggen kansen om door middel van stuwbeheer het water in de Vecht bovenstrooms langer vast te houden. Dit past overigens niet bij de visie op de Vecht als 'natuurlijke laaglandrivier'.
	Een peilopzet van het IJsselmeer kan minder ingrijpend worden voor natuur door het IJsselmeer te compartimenteren en een stapsgewijze peilopzet creëren richting de Waddenzee.
Landbouw	Het opzetten van het waterpeil op het IJsselmeer heeft positieve effecten voor de zoetwaterbeschikbaarheid voor de landbouw.
	Er moet gekeken worden naar andere vormen van landbouw, zoals drijvende kassen en andere type gewassen (omdat grondwater zouter wordt en gebieden natter worden).
	Gebieden als polder Mastenbroek of de Rijnstrangen kunnen door hun lage ligging eventueel worden ingezet als retentiegebied, tijdelijke waterberging of calamiteitenopvang. Dit zou in afstemming moeten met de aanwezige landbouw. Dit is wel een zeer lokale oplossing en het is niet bekend of dit iets oplost (kennisvraag). Kan de IJssel-Vechtdelta hiermee ontlast worden?
	Door de peilstijging in het IJsselmeer en de daarmee samenhangende hogere grondwaterstanden moet er in de toekomst in diepe polders zoals Mastenbroek, mogelijk meer bemalen worden om landbouw mogelijk te houden.
	<i>Meebewegen</i> kan betekenen dat we moeten accepteren dat de waterstanden hoger worden en buitendijkse gebieden (waar nu vaak landbouw zit) permanent onder water komen te staan. Dit kan zeker ook kansen bieden, maar betekent wel een transformatie van bijvoorbeeld het Kampereiland en de uiterwaarden van de IJssel en het Zwarte Water.

3 – Kennisvragen & Dilemma's

Oplossingsrichting Beschermen gesloten

Er zijn geen specifieke vragen benoemd voor deze oplossingsrichting.

Oplossingsrichting Beschermen open

Kennisvragen:

- Voor Rijnmond-Drechtsteden is al in beeld gebracht hoe de dijkversterkingsopgave er bij 1 m zeespiegelstijging uit ziet. Hoe ziet deze opgave er bij verschillende niveaus van zeespiegelstijging er langs de rivierdijken uit?
- Waar ligt in toekomst de zoet-zout-scheiding en waar zijn welke concentraties zout te verwachten? Afhankelijk van de zoutconcentratie kan het water wel of niet voor de huidige landbouw gebruikt worden.
- In welke mate verandert de benodigde capaciteit van gemalen van polders?
- Langs de rivieren komt de bedreiging van de waterveiligheid zowel vanaf zee als vanaf de rivieren. Waar is welke bedreiging dominant? Wat is de mate van deze twee bedreigingen en hoe komen deze samen?
- Wat is de invloed van zeespiegelstijging op de waterafvoer? Hoe werkt dit door op het regionale watersysteem en waar ontstaan knelpunten?
- Wat is de invloed van zeespiegelstijging op de ligging van de rivierbodembodem (nu al een aandachtspunt voor de Waal) en hoe worden de erosie- en sedimentatieprocessen langs de rivieren beïnvloed?

Dilemma's:

- De oplossingsrichting beschermen open kent een grote ruimtevraag voor het watersysteem, zowel voor dijkversterkingen en hogere waterstanden als voor (regionale) waterberging. Dit conflicteert met andere ruimteclaims vanuit wonen, industrie en andere gebruiksfuncties.
- Huidige ontwikkelingen voor wonen en werken beperken de adaptatieopties door dat ze de ruimte langs de rivieren inperken.
- Er zijn mogelijk meer kunstwerken en regelwerken in de rivieren nodig, deze kunnen de scheepvaart belemmeren.
- Programma's voor natuurontwikkeling houden onvoldoende rekening met lange-termijn scenario's voor versnelde zeespiegelstijging.

Oplossingsrichting Zeewaarts

Er zijn geen specifieke vragen benoemd voor deze oplossingsrichting.

Oplossingsrichting Meebewegen

Kennisvragen:

- Wat is het effect op bodemerrosie en sedimentatieprocessen in de rivieren?
- Er moet geëxperimenteerd worden met adaptief en drijvend bouwen. Hoe kan je bestaande gebouwen en ontwikkelingen in de tijd aanpassen?
- Is de oplossingsrichting meebewegen überhaupt inpasbaar binnen de beschikbare ruimte?
- Tijdsaspect: hoe kan meebewegen er in de tijd uit zien en welke juridische aspecten spelen hierbij een rol?
- Welke keuzes of ontwikkelingen kunnen een lock-in situatie creëren waardoor deze oplossingsrichting of andere adaptatiepaden dicht gezet worden?

Dilemma's:

- Door zeespiegelstijging is er meer onderhoud nodig aan rivieren door versterkende sedimentatie/erosie.
- Belang tijdsaspect: hou rekening met lange looptijden van procedures en processen die nodig zijn om maatregelen te implementeren.

IJssel-Vechtdelta

Kennisvragen:

- Quickscan naar Nature Based Solutions die kunnen worden ingezet rondom de Ketelbrug om waterstandsverhoging door stormopzet in het Ketelmeer te beperken. Wat is de effectiviteit van dit soort natuurlijke oplossingen? Er is eerder gekeken naar een kering bij de Ketelbrug, maar de mogelijkheid van de inzet van eilanden zoals de Markerwadden of drijvende eilanden is toen niet verkend.
- Is een compartimentering van het IJsselmeer op termijn inzetbaar om verzilting te beperken en de waterveiligheid te verbeteren?
- Kan een stormvloedkering of andere oplossing (eilanden of drijvende constructies) in de monding van het Ketelmeer effectief zijn in het verbeteren van de waterveiligheid?
- Moet de focus liggen op het beperken van de invloed van het IJsselmeer of van de IJssel? Door de nieuwe normeringen is stormdominantie toegenomen. Rivierverruimende maatregelen in de beneden-IJssel hebben weinig of juist een negatief effect bij storm. Retentie verder bovenstrooms is wel zinvol indien daarmee de afvoer beperkt kan worden (bv in Rijnstrangen en langs de Vecht). Daarbij is de timing van de inzet van retentiegebieden van groot belang (vol is vol).
- Hoe worden de systeemkeuzes met relaties tussen verschillende deelgebieden gemaakt? Als peilstijging bedoeld is voor het vergroten van de zoetwaterbuffer, dan is er een andere afvoerverdeling nodig. Niet bij extreem hoge of lage afvoeren, maar juist in het middenbereik (de normale winter- en voorjaarsafvoeren), waar er nu geen sturingsmiddelen zijn (stuw Driel werkt tot circa 3000 m³/s, de regelwerken vanaf circa 10.000 m³/s. Daartussen is er nu geen 'regelknop'). Verandering van de afvoerverdeling moet op nationaal niveau worden bekeken, omdat dit grote gevolgen heeft voor de waterhuishouding in heel Nederland. Indien het motief voor de peilstijging het bergingstekort in de Rijn-Maas-monding bij

hoogwater betreft, dan is er juist een andere verdeling bij hoogwater nodig. Ook dit heeft effecten voor heel Nederland.

- Kun je de (mogelijk hogere) afvoer van de IJssel nog wel bergen wanneer het IJsselmeerpeil hoger staat?
- Benutten eerdere onderzoeken van de Commissie Veerman (tweede Deltacommissie). Hierin zijn de gevolgen van anderhalve meter stijging van het IJsselmeerpeil al globaal onderzocht.
- Zal er bij een hogere zeespiegel en IJsselmeerpeil meer kwel optreden? Vanwege de aanwezigheid van de Afsluitdijk zal het IJsselmeer zoet blijven, maar de waterkwaliteit is een aandachtspunt.
- Waterveiligheidsopgaven als gevolg van een peilverhoging in het IJsselmeer treden met name in IJssel-Vechtdelta op, vanwege de samenloop tussen meerpil, stormopzet en rivierafvoeren. Wat opvalt is dat er veel aandacht is voor de samenloop van IJssel en IJsselmeer en minder aandacht is voor de samenloop van de afvoeren van het regionale systeem (Sallandse weteringen, Vecht, Meppelerdiep), Zwarte Water bij een noordwesterstorm op het IJsselmeer. Dit terwijl de correlatie tussen hoge afvoeren vanuit het Zwarte Water en stormopzet op het IJsselmeer is groter dan de correlatie tussen stormopzet en een hoge IJsselafoer. De afvoer van de IJssel wordt vooral bepaald door neerslag verder in het stroomgebied. Hoge afvoeren van Vecht en Zwarte water worden veroorzaakt door dezelfde depressies die ook de storm op het IJsselmeer veroorzaakt. Zie ook de aanbevelingen van het beleidsplatform Wateroverlast en hoogwater.

Strategische keuzen

- Hoe ziet de afvoerverdeling eruit?
- Op welk schaalniveau kies jij voor open of gesloten systemen?
- Het IRM programma moet nu al beter rekening houden met toekomstige zeespiegelstijging. De maatregelen uit het IRM pakket (en ook andere Deltaprogramma's, HW, PAGW, ...) moeten passen in de strategieën voor zeespiegelstijging. Risico's op lock-ins moeten worden verkend.



4 – Opbrengst van de dag

Tijdens de gebiedssessie zijn verschillende stakeholders, experts en belanghebbende bij elkaar gekomen. Daarbij is inzicht verkregen in wat het kennisprogramma zeespiegelstijging inhoudt en welke onderwerpen binnen de regio relevant zijn.

Met deze sessie is een belangrijke eerste stap gezet om in het rivierengebied meer aandacht te besteden aan zeespiegelstijging en het in beeld brengen van effecten op watersysteem en gebruiksfuncties van verschillende oplossingsrichtingen. De uitkomsten van de gebiedssessie zullen gebruikt worden om de kennisagenda van het kennisprogramma zeespiegelstijging aan te vullen.

Een belangrijke conclusie in relatie tot de lange termijn oplossingsrichtingen is dat goed naar de wisselwerking met het regionale watersysteem gekeken moet worden omdat hier mogelijk het eerst knelpunten ontstaan die om ruimtelijke reserveringen of andere maatregelen vragen. Omdat ruimtelijke reserveringen binnen de beperkte beschikbare ruimte concurreren met andere gebruiksfuncties, is een integrale blik essentieel bij het uitwerken van strategieën en adaptatiepaden voor zeespiegelstijging.

In 2022 zal een reeks werksessies plaatsvinden waarin een verdere invulling wordt gegeven aan de doorvertaling van de oplossingsrichtingen voor dit gebied. Deze werksessies zullen voor verschillende deelgebieden parallel aan elkaar of na elkaar plaatsvinden. Hierbij is het belangrijk een goed kader mee te geven in relatie tot de nationale systeemkeuzen per oplossingsrichting. Ook is er behoefte aan integratiesessies op landelijk niveau om te voorkomen, dat de regionale uitwerkingen met elkaar conflicteren.

BIJLAGE 1 Deelnemerslijst

- Anne Loes Nillesen, Defacto stedenbouw
- Bas de Boer, Waterschap Aa en Maas
- Corné de Leeuw, Rijkswaterstaat
- Daniëlle Verhoeven, Provincie Gelderland
- Dianne Hoogendoorn, Provincie Overijssel
- Eric ten Cate, Rijkswaterstaat
- Erwin van de Griend, Rijkswaterstaat
- Ferdinand Diermanse, Deltares
- Frederik de Raat, Rijkswaterstaat Oost-Nederland
- Gertie van den Bosch, Defacto stedenbouw
- Grit van Dinter-Schneider, Waterschap Rivierenland
- Henk Meerman, Provincie Noord-Brabant
- Jacco Rodenburg, Provincie Gelderland
- Jan Willem Kamerma, Provincie Gelderland
- Laura Lijdsman, Defacto stedenbouw
- Marcel van der Doef, Waterschap Brabantse Delta
- Marja Menke, Arcadis
- Marjolijn van Lier, Provincie Noord-Brabant
- Mike van Sambeek, Waterschap Rivierenland
- Mirjam Groot Zwaafink, Provincie Overijssel
- Mona zum Felde, Defacto stedenbouw
- Nathalie Asselman, Deltares
- Neeltje Kielen, Rijkswaterstaat
- Nicolette Knols, Programmteam Deltaprogramma Maas

BIJLAGE 2 Kaarten werksessie

Tijdens de werksessies is op kaarten teken genotuleerd. Onderstaand de kaarten van de verschillende deelsessies.

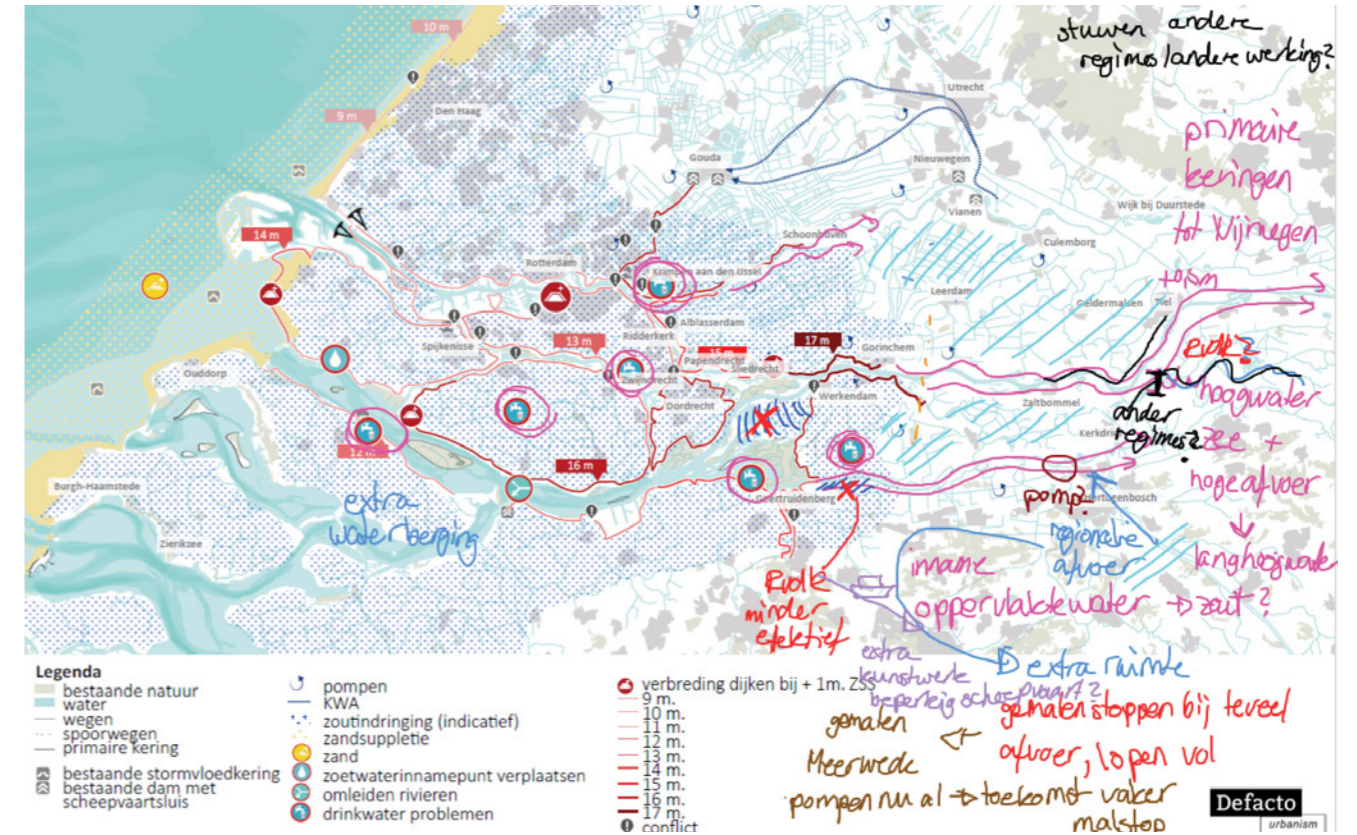


FIG. A.0.6 Kaart deelsessie 'beschermen open' kaart 1

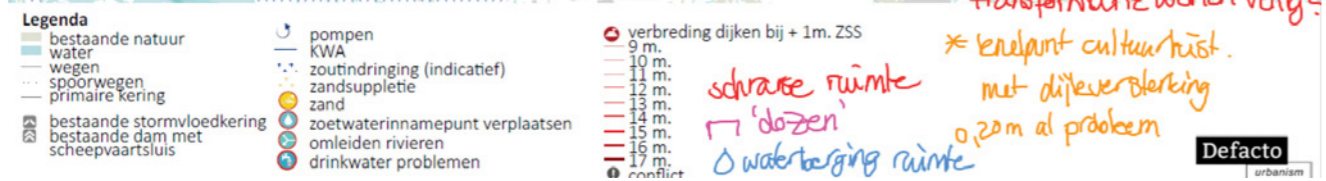
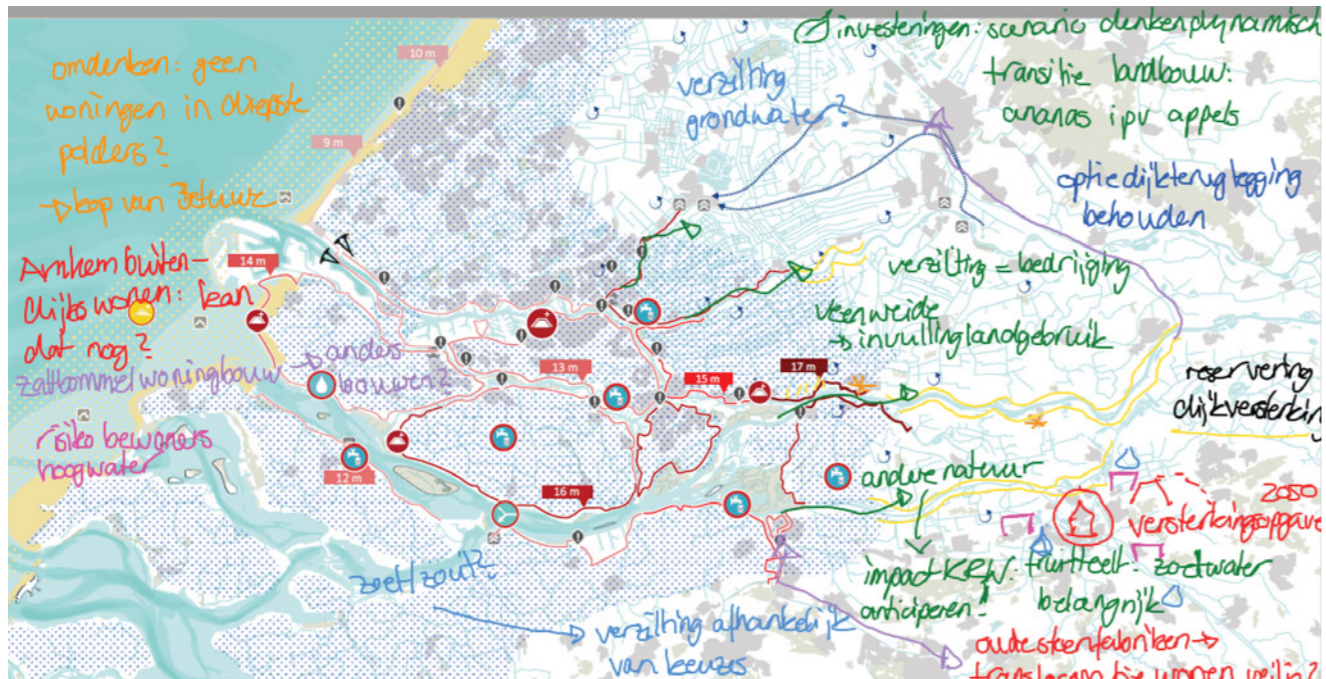


FIG. A.0.7 Kaart deelsessie 'beschermen open' kaart 2

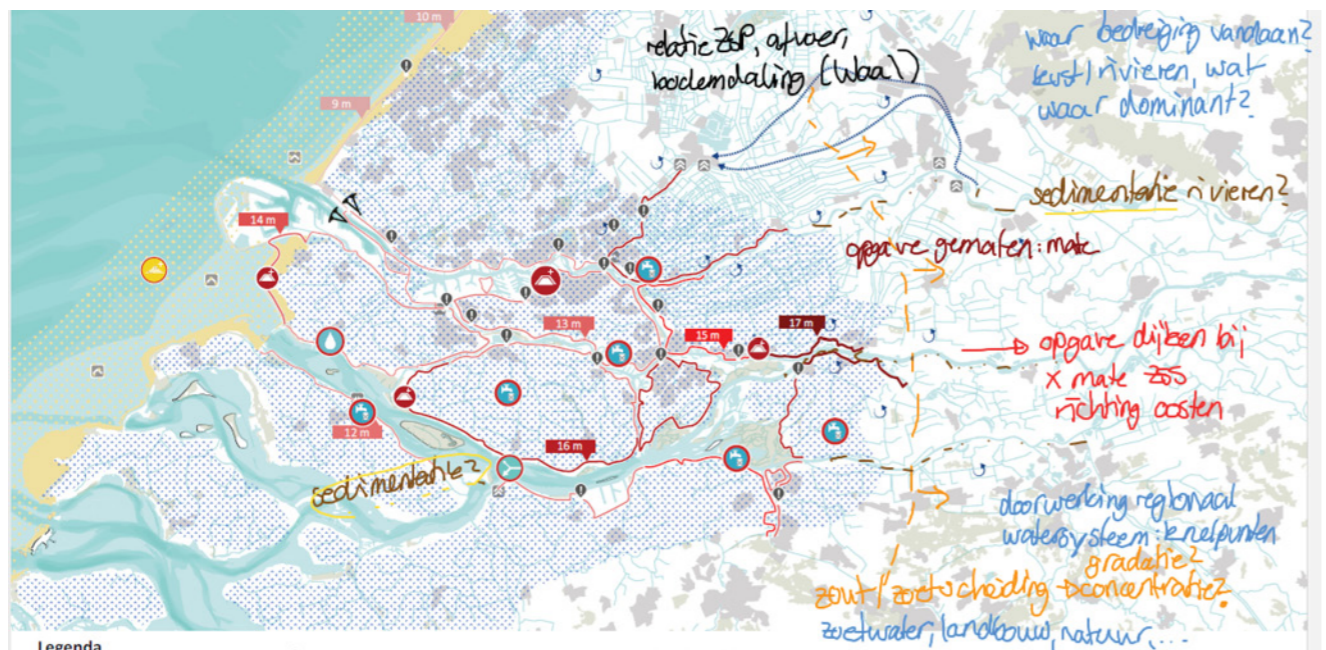


FIG. A.0.8 Kaart deelsessie 'beschermen open' kaart 3

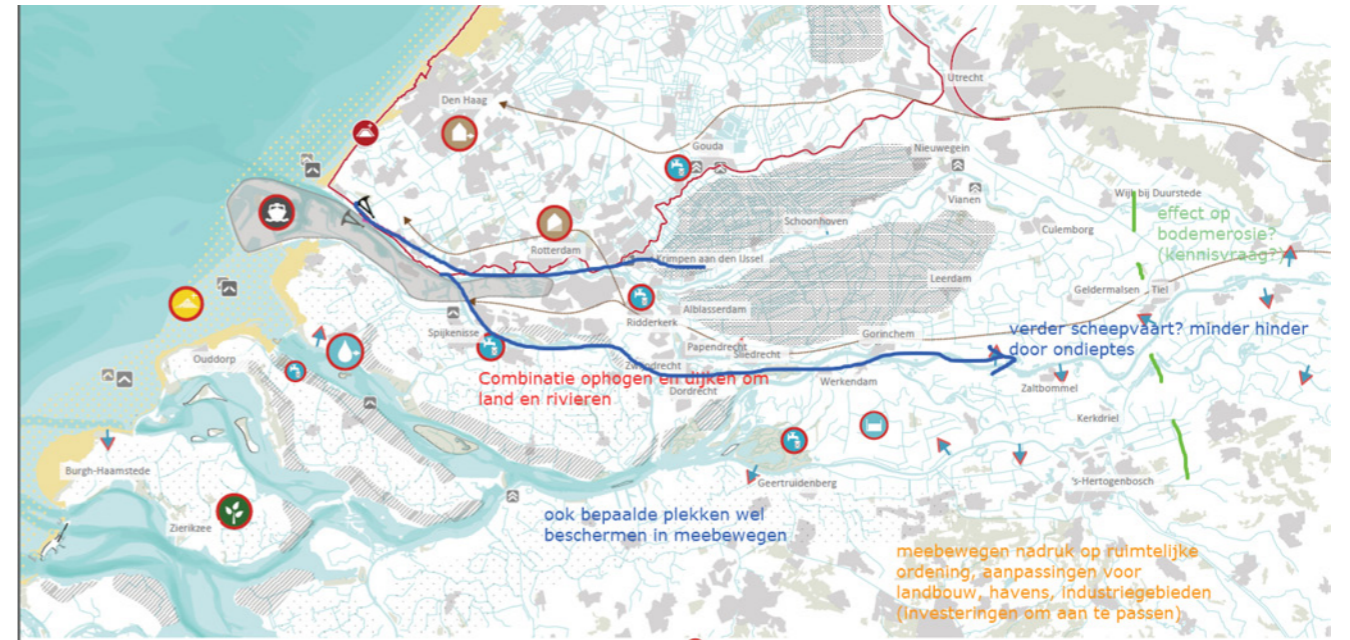


FIG. A.0.9 Kaart deelsessie 'meebewegen' kaart 1



FIG. A.0.10 Kaart deelsessie 'meebewegen' kaart 2

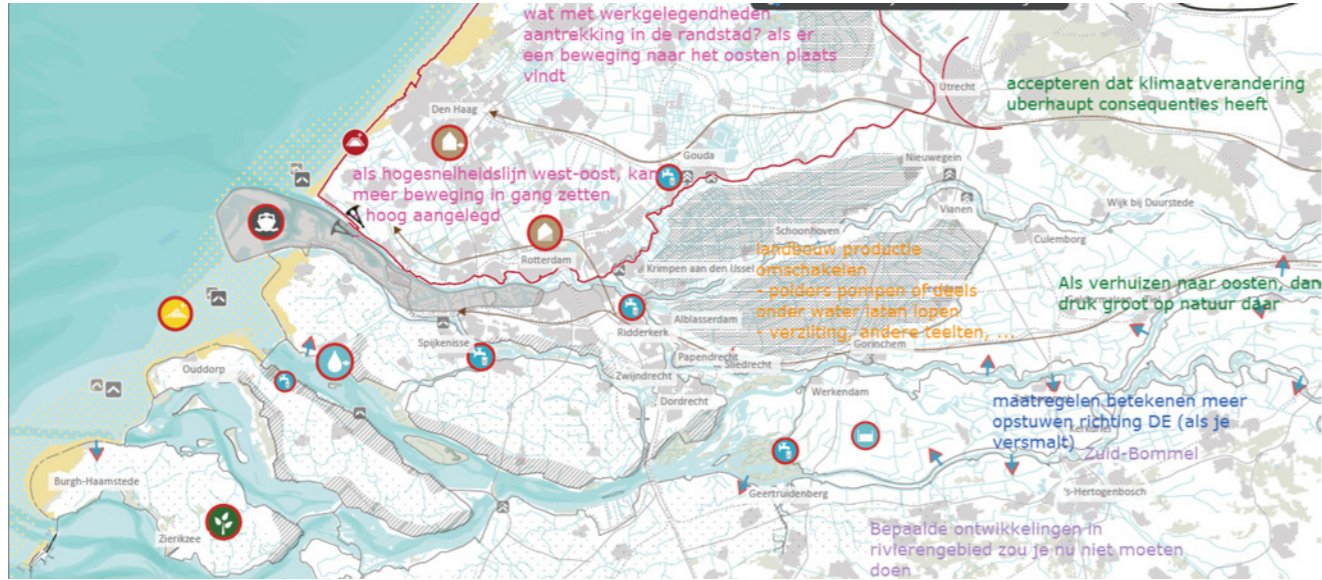


FIG. A.0.11 Kaart deelsessie 'meebewegen' kaart 3

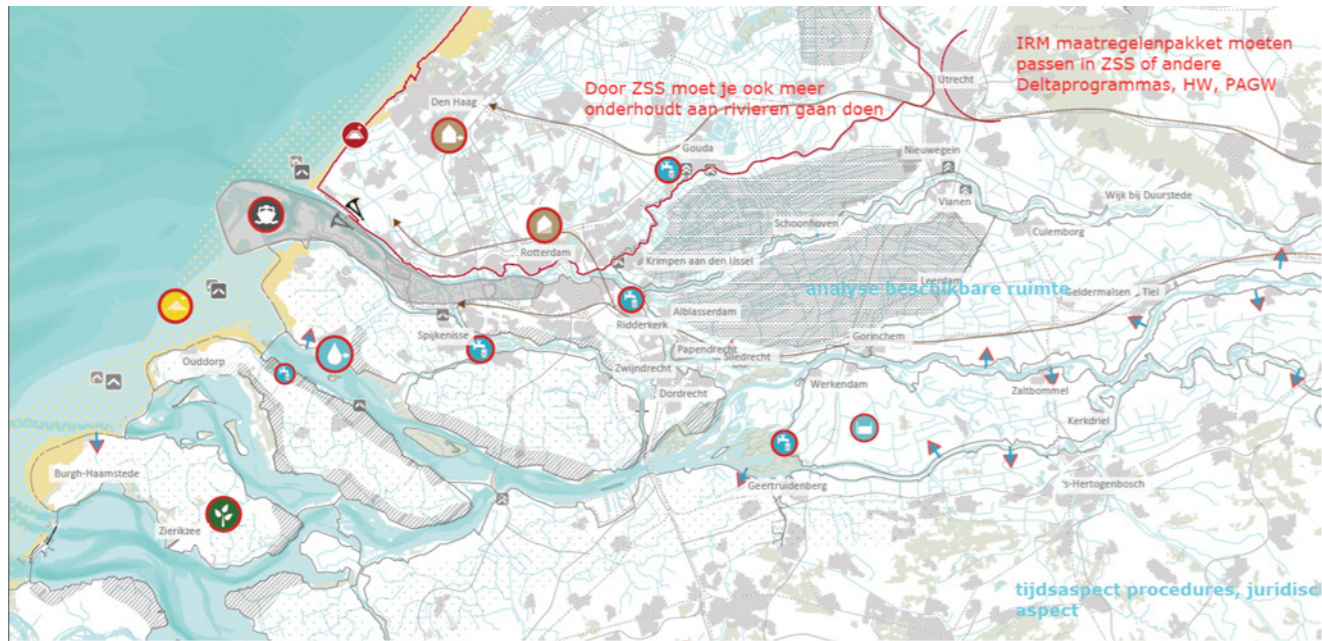


FIG. 1.4.2 Kaart deelsessie 'meebewegen' kaart 4

compartimenteren ijsselmeer? Stapsgewijs peilopzet richting waddenzee? Minder ingrijpend voor natuur

1,5 m opzet ijsselmeer: probleem met waterveiligheid ijsselvechtdelta

Ijsselmeerverhoging speelt ook bij laag water. Dan is problematiek boven ijssel extremer en lastiger voor scheepvaart dan beneden ijssel

monding ijsselmeer: iets doen tegen windopzet ketelmeer

Stormdominantie vanuit ijsselmeer is sterk toegenomen

Pompen versterken (is uitgangspunt) ipv alle dijken enorm verhogen.

Retentie / polders onderzetten / calamiteiten lost niks op

Niet teveel lokaal inzoomen. Uitzoomen om relaties te zien. Geen losse puzzelstukjes maar de hele puzzel.

positieve effecten peilopzet ijsselmeer: kansen voor flexibel peilbeheer (benutten in zomer als er watervraag is). Alle natuur die er nu zit verdwijnt dan. Afwegen met negatieve effecten.

natuurlijke oplossingen in delta (eilanden met bomen / vegetatie), Quickscan voor effectiviteit.

opzet in ketelmeer gaat snel: hoe vang je die op? golven afvlakken, vertragen, etc.

Meebewegen (Vaker zout water over afsluitdijk: zouter ijsselmeer, zouter grondwater, waterstanden nemen toe in hele gebied, laaggelegen bebouwing adapteren, natuurgebieden verplaatsen / andere habitats. Je kunt minder spuien.

afwegen met andere functies: energie, landbouw, natuur, industrie, etc. Adaptatie (drijvende kassen, acceptatie, andere gewassen, etc.)

Verdrijving speelt niet echt in ijsselvechtdelta systeemwerking langs de IJssel inzetten: bv zwolle ontlasten door elders gecontroleerd onder te laten lopen (waar norm minder streng is)

stuw driel dichtzetten om meer water naar de ijssel te sturen?

Wanneer meer water via ijssel gaat om ijsselmeer aan te vullen hangt dit weer samen met rijmond (terugdrukken zouttong). Afvoerdiversie trekt scheef vanwege bodemerose waal. Nu komt er minder water via ijssel (als we niks doen). Meer water is voordeliger voor grondwaterstanden, aanvullen twentekanalen etc.

andere afvoerdiversie IJssel? hoe kun je afvoer ijssel goed bergen met hoger ijsselmeerpeil? Met retentiegebied rijstrangen ijsselvechtdelta ontlasten? Zet dit zoden aan de dijk?

afvoer vanuit meppelerdiep

Combinatie hoge rivierafvoeren met stormopzet vanuit ijsselmeer maakt het kritiek. Water komt van alle kanten. Zwolle als afvoerputje.

Met stuwbeheer water in vecht vertragen en langzamer afvoeren. Water vasthouden bovenstrooms. Past niet bij vecht als 'halfnatuurlijke laaglandrivier'

Vecht afvoeren zijn ook leidend (waterveiligheid zwolle). Gaat vaak samen met stormopzet vanuit ijsselmeer

Afvoeren sallandse wateringen (loopt ook vast in zwolle)

Verdrijving speelt niet echt in ijsselvechtdelta

andere afvoerdiversie IJssel? hoe kun je afvoer ijssel goed bergen met hoger ijsselmeerpeil? Met retentiegebied rijstrangen ijsselvechtdelta ontlasten? Zet dit zoden aan de dijk?

afwegen met andere functies: energie, landbouw, natuur, industrie, etc. Adaptatie (drijvende kassen, acceptatie, andere gewassen, etc.)

Verdrijving speelt niet echt in ijsselvechtdelta

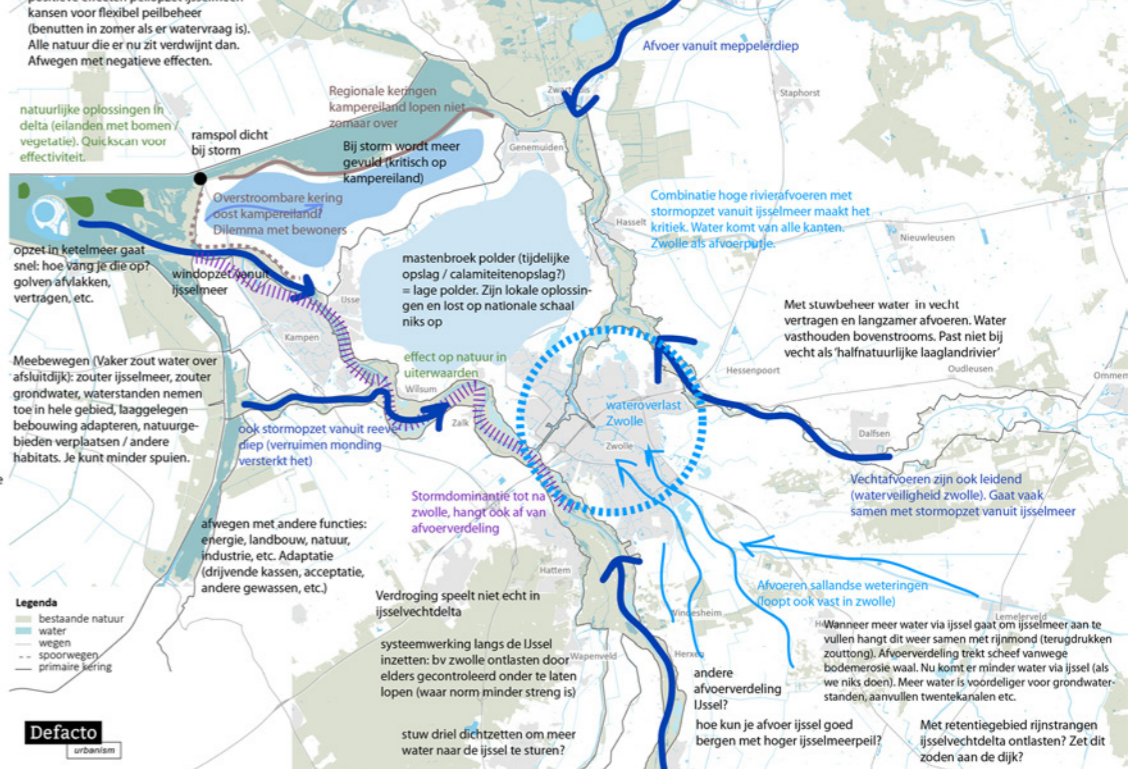


FIG. A.0.12 Kaart deelsessie 'IJssel-Vechtdelta'