



Versnelde zeespiegelstijging Zuidwestelijke Delta

Verslag gebiedssessie
Kennisprogramma Zeespiegelstijging
Zuidwestelijke Delta, 20 mei 2021

Juni 2021

Defacto Stedenbouw

Defacto

stedenbouw

Versnelde zeespiegelstijging Zuidwestelijke Delta

Verslag gebiedssessie Kennisprogramma Zeespiegelstijging
Zuidwestelijke Delta (20 mei 2021).

Juni 2021

Defacto stedenbouw

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

Projectteam

Jos van Alphen (staf Deltacommissaris), Simon Brasser (Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta), Anne Loes Nillesen en Mona zum Felde (Defacto Stedenbouw), Alex Hekman en Nikéh Booister (Sweco), Mark Niesten, Marcel Taal en Arno Nolte (Deltares)

Tekst

Anne Loes Nillesen en Mona zum Felde

Kaarten en illustraties

Defacto Stedenbouw

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:

Jos van Alphen: jos.van.alphen@deltacommissaris.nl

Coverfoto: De Banjaardstrand ten zuiden van de Oosterscheldekering

Inhoudsopgave

Introductie gebiedssessie 5

1 – De Zuidwestelijke Delta 7

2 – Versnelde zeespiegelstijging 10

3 – Mogelijke impact van zeespiegelstijging op het watersysteem 11

4 – Mogelijke oplossingsrichtingen voor de Zuidwestelijke Delta 13

4.1 – Impact oplossingsrichting: Beschermen gesloten 14

4.2 – Impact oplossingsrichting: Beschermen open 17

4.3 – Impact oplossingsrichting: Zeewaarts 20

4.4 – Impact oplossingsrichting: Meebewegen 22

5 – Kennisvragen & dilemma's 24

6 – Opbrengst van de dag 29

BIJLAGE 1 Deelnemerslijst middagdeel 30

BIJLAGE 2 Kaarten werksessie 32



Introductie gebiedssessie

De gebiedssessie Zuidwestelijke Delta is de vijfde werksessie in een reeks gebiedssessies die plaats vindt in het kader van het landelijke Kennisprogramma Zeespiegelstijging. Deze (digitale) bijeenkomst waarbij we de impact van zeespiegelstijging op de Zuidwestelijke Delta verkennen is gezamenlijk georganiseerd door de staf Deltacommissaris (Kennisprogramma Zeespiegelstijging) en het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta.

De sessie is onderdeel van spoor IV van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging waarin oplossingsrichtingen voor de verre toekomst in beeld worden gebracht. Tijdens deze sessie zijn de relaties tussen (oplossingsrichtingen voor) versnelde zeespiegelstijging en gebiedsspecifieke ruimtelijk economische ontwikkelopgaven samen met gebiedspartijen verkend. De sessie geeft daarmee inzicht in belangrijke kansen, dilemma's en kennisvragen voor de toekomstige inrichting van dit gebied.

Deze bijeenkomst is een belangrijke stap om bij deelnemers bewustwording te creëren met betrekking tot de lange termijn klimaat- en wateropgave van dit gebied, met focus op de mogelijk versnelde zeespiegelstijging. Daarbij wordt ook de samenhang en noodzaak tot afstemming met andere beleidsterreinen, transities en investeringsagenda's verkend.

Programma

Het programma bestond uit twee dagdelen. Het ochtenddeel was gericht op de stand van zaken en bestond uit presentaties over: de huidige voorkeursstrategie, gebiedsagenda en -ambitie, door Simon Brasser (Programmamanager Zuidwestelijke Delta en dagvoorzitter). De verschillende sporen van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging door Annemiek Roeling (ministerie I&W), Jos van Alphen (staf Deltacommissaris) en Saskia van Gool (Rijkswaterstaat). De methodiek voor de opzet van het Kennisprogramma Zuidwestelijke Delta gepresenteerd door Arno Nolte (Deltares).

In het middagdeel vonden twee werksessies van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging plaats. De eerste werksessie ging over kennisvragen voor spoor II (systeemverkenning) en de tweede werksessie over spoor IV (lange-termijn oplossingsrichtingen).

Na enkele inhoudelijke presentaties hebben de deelnemers in deelgroepen per deelgebied de relaties tussen de lange-termijn oplossingsrichtingen voor versnelde zeespiegelstijging (zoals geformuleerd door Deltares: 'beschermen gesloten', 'beschermen open' en 'meebewegen') en ruimtelijk economische ontwikkelingen in het gebied verkend. De uitkomsten van deze discussies zijn plenair teruggekoppeld.



1 – De Zuidwestelijke Delta

De Zuidwestelijke Delta is een deels gesloten deels open systeem bestaande uit een aantal met elkaar verbonden eilanden en estuaria, die de mondingen van de rivieren Rijn-Maas en Schelde vormen.

De Zuidwestelijke Delta is een landelijk gebied met enkele stedelijke kernen gelegen tussen de stedelijke agglomeraties van Rotterdam-Den Haag in het noorden en Antwerpen in het zuiden. De havenconomie, tuin- en landbouw en (water-) recreatiegebieden voor toerisme zijn belangrijke economische dragers van het gebied.

De Deltawerken, die tussen 1970 en 1997 zijn aangelegd, hebben het watersysteem sterk veranderd: de eerst open Zuidwestelijke Delta is tot een technisch gereguleerd watersysteem geworden. De Delta omvat enkele belangrijke ecologische gebieden langs de kustlijn en op de intergetijdengebieden in de estuaria, met platen, slikken en schorren. Deze unieke combinatie maakt de Zuidwestelijke Delta tot een belangrijk natuurgebied voor vogels en andere soorten.

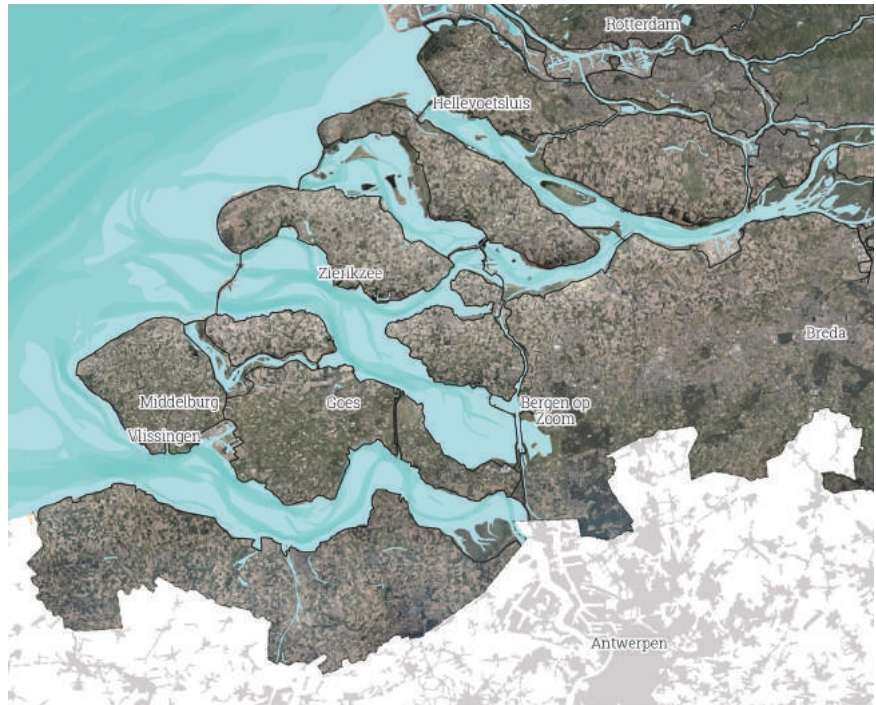


FIG. 1.1.1 Luchtfoto Zuidwestelijke Delta (bron: PDOK)

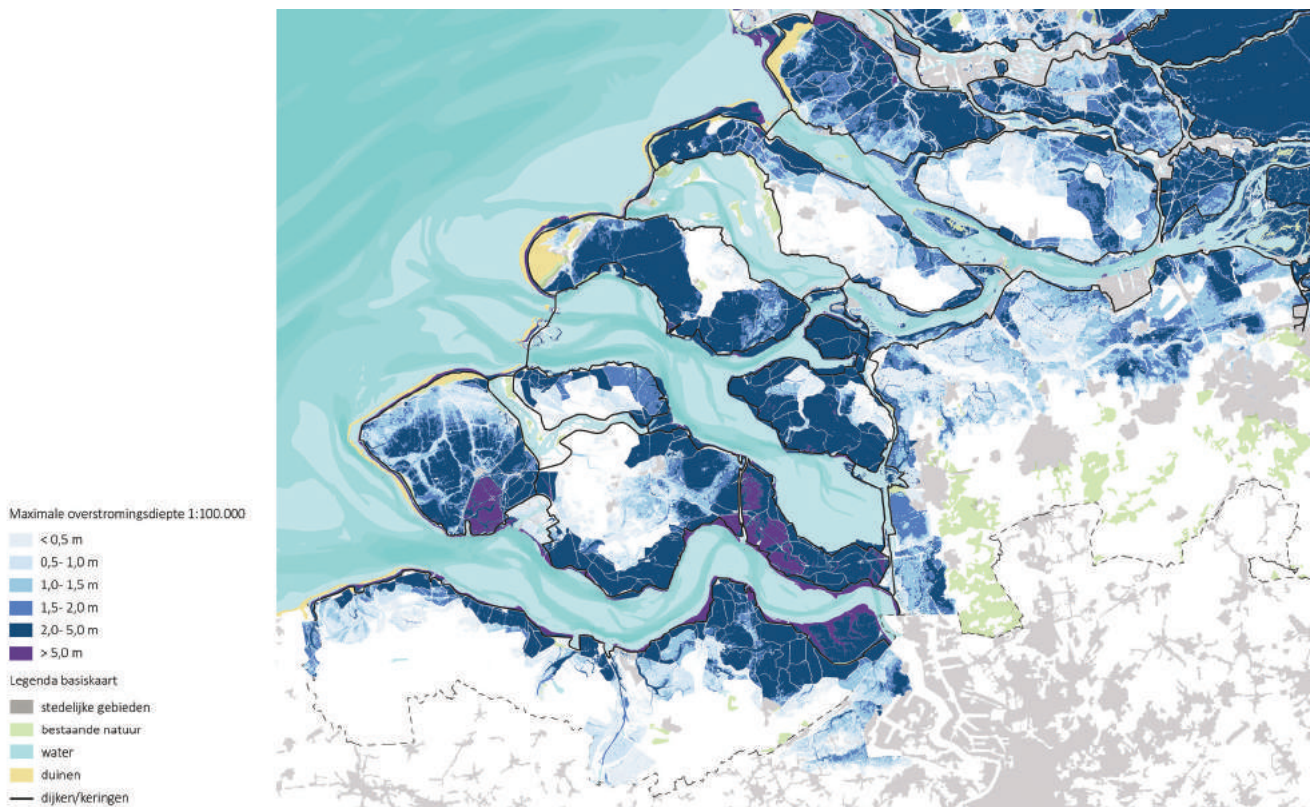


FIG. 1.1.2 Maximale overstromingsdiepte (kaart: Defacto stedenbouw, bron data: LIWO)

De Watersnoodramp van 1953 waarbij grote delen van Zeeland overstromden, zit nog vers in het geheugen van de Zeeuwse bevolking. Ook al is de kans op een overstroming net als in de rest van Nederland erg klein: de meeste primaire keringen kennen een extreem kleine ($< 1/30.000$ jaar) of zeer kleine ($1/3.000 - 1/30.000$ jaar) overstromingskans, de gevolgen kunnen zoals in het verleden al eens pijnlijk duidelijk werd, echter groot zijn.

Toekomstige investeringen

SWECO heeft voor deze werksessie de geplande en verwachte investeringen in beeld gebracht. In de Zuid-Westelijke Delta wordt er tot 2050 circa 72 miljard geïnvesteerd aan grote transitie en opgaven, waarvan 24 voor woningbouw. Deze woningbouw is geconcentreerd langs de Noord- en Oostrand van de regio, en op Zuid Beveland en Walcheren. Het oppervlak dat nodig is voor deze investeringen is ca. 1600 hectare voor woningbouw en 2600-3200 aan hernieuwbare energievoorziening, hiervoor zijn windmolens en zonnepanelen meegenomen (op basis van energievraag in de ZWD)¹. Onderstaande kaart is een overzicht gegeven van verschillende typen investeringen die de komende jaren gedaan worden in de regio. Het geeft slechts inzicht in wat voor type investering er gedaan wordt per opgave, het geeft geen dekkend beeld.

¹ Sweco, 2021; Whitepaper Ruimte voor de Toekomst - <https://whitepaper.sweco.nl/ruimte-voor-de-toekomst/cover/>

2 – Versnelde zeespiegelstijging

De zeespiegel stijgt en zal de komende jaren verder stijgen, de snelheid en mate van zeespiegelstijging in de toekomst is echter onzeker. De huidige Deltascenario's gaan uit van een zeespiegelstijging tussen 0,35 en 1 meter in 2100. De SROCC (Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate) scenario's van de IPCC gaat (afhankelijk van concentraties van broeikasgassen in de atmosfeer) uit van een wereldgemiddelde van 1 tot 5,4 meter zeespiegelstijging in 2300. Recente onderzoeken laten zien, dat de zeespiegel in Nederland mogelijk sneller en sterker kan stijgen dan de momenteel in het Deltaprogramma gehanteerde scenario's. Zo is in 2018, in het kader van het Deltaprogramma, door Deltares het rapport "Mogelijke gevolgen van versnelde zeespiegelstijging" (Haasnoot et al., 2018) gepubliceerd. Hierin worden projecties van het KNMI gebruikt (FIG. A.1.1), die vanaf 2050 een potentieel snellere zeespiegelstijging laten zien, met een mogelijk maximale zeespiegelstijging in 2100 tot 2 meter (bij 2°C klimaatverandering) en tot zelfs 3 meter (bij 4°C klimaatverandering).

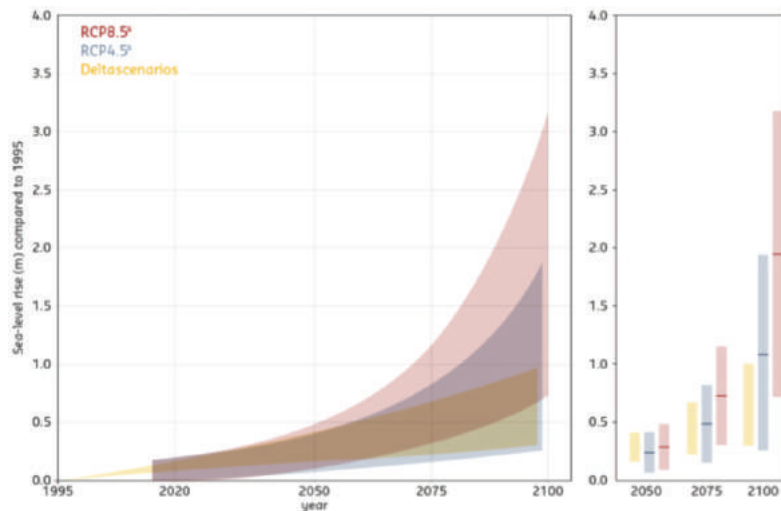


FIG. 1.2.5 De huidige deltasceario's en de sceario's met een mogelijk versnelde zeespiegelstijging (RCP8.56 en RCP4.5A) als gevolg van het versneld afbreken en smelten van Antarctica (KNMI; Le Bars et al 2017). (bron: Haasnoot et al., 2020)

In de grafiek zien we dat het meest extreme versnellingssceario op de korte termijn slechts een kleine afwijking van de Deltasceario's laat zien en vervolgens na 2050 versnelt. Binnen het Deltaprogramma is een adaptieve strategie ontwikkeld bestaande uit een plan van korte termijn acties en maatregelen en midden en lange termijn opties. Afhankelijk van hoe de toekomst uitpakt worden maatregelen geïmplementeerd of aangepast. Gegevens over observaties, projecties en nieuwe inzichten kunnen aanleiding zijn om deze implementatie bij te sturen. De mogelijke versnelling van de zeespiegelstijging kan erin resulteren dat, met inachtneming van de huidige voorbereidingstijd van grote maatregelen (in het verleden was dit toch al snel 30 jaar als het gaat om waterinfrastructuur), wellicht eerder dan voorzien keuzen en voorbereidingen voor maatregelen nodig zijn.

3 – Mogelijke impact van zeespiegelstijging op het watersysteem

Het watersysteem van de Zuidwestelijke Delta is een deels gesloten, deels open systeem, waarbij sommige estuaria volledig zijn afgesloten, zoals de Grevelingen door de Brouwersdam, en andere estuaria nog in open verbinding staan met de zee, zoals de Westerschelde.

Zonder het nemen van extra maatregelen zal met het stijgende waterpeil ook het overstromingsrisico toenemen.

Doordat de stormvloedkeringen vaker sluiten en de stand van de zeespiegel hoger is, wordt het lastiger onder vrij verval rivierwater van Maas en Rijn af te voeren en zal er vaker gepompt moeten worden en/of water tijdelijk worden geborgen. Tijdelijke berging van rivierafvoer in de wateren van de Zuidwestelijke Delta zoals Volkerak Zoommeer, Oosterschelde en Grevelingenmeer zijn hiervoor mogelijke opties die onderzocht kunnen worden.

De land- en tuinbouw staat nu al onder druk door de steeds verdere zoutindringing in grond- en oppervlaktewater. Deze ontwikkeling zal bij een stijgende zeespiegel versterken, wat de zoetwaterbeschikbaarheid van het gebied verder onder druk zet.

De intergetijdengebieden in de estuaria in de Zuidwestelijke Delta zullen, afhankelijk van de stijgsnelheid en/of een ander sluitbeleid van keringen, op de lange termijn waarschijnlijk niet snel genoeg meegroeien met de zeespiegelstijging en zullen, zonder aanvullende maatregelen, langzaam verdrinken, wat grote impact heeft op de ecologie in het gebied.



4 – Mogelijke oplossingsrichtingen voor de Zuidwestelijke Delta

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.

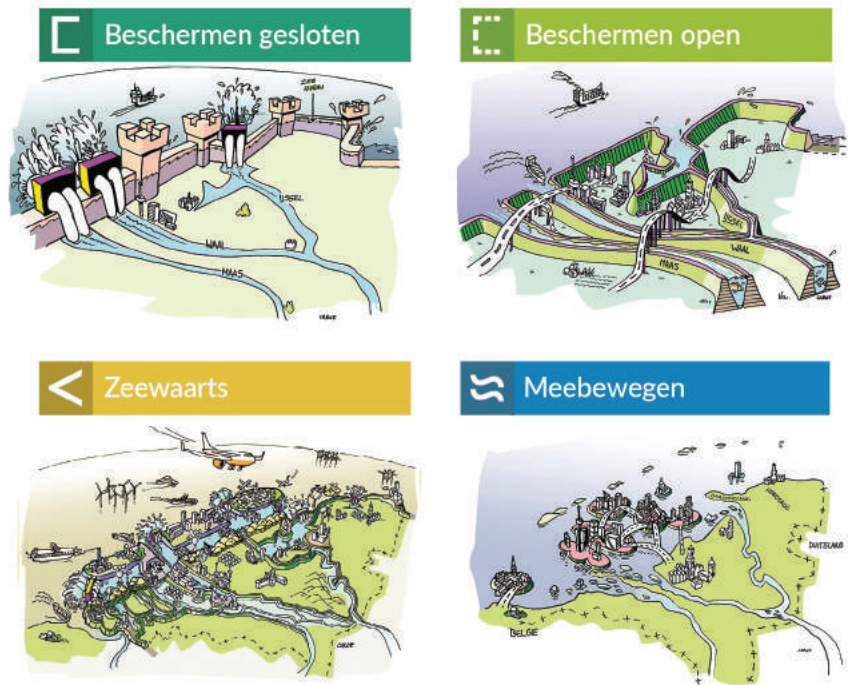


FIG. 1.11 Schetsen van de vier oplossingsrichtingen zoals getoond in het Deltaresrapport van 2019 (beeld: Carof-Beeldleveranciers)

Tijdens deze gebiedssessie zijn in groepen de volgende oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging verkend:

- 1 Beschermen gesloten
- 2 Beschermen open
- 3 Meebewegen
- 4 Zeewaarts

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.

4.1 – Impact oplossingsrichting: Beschermen gesloten

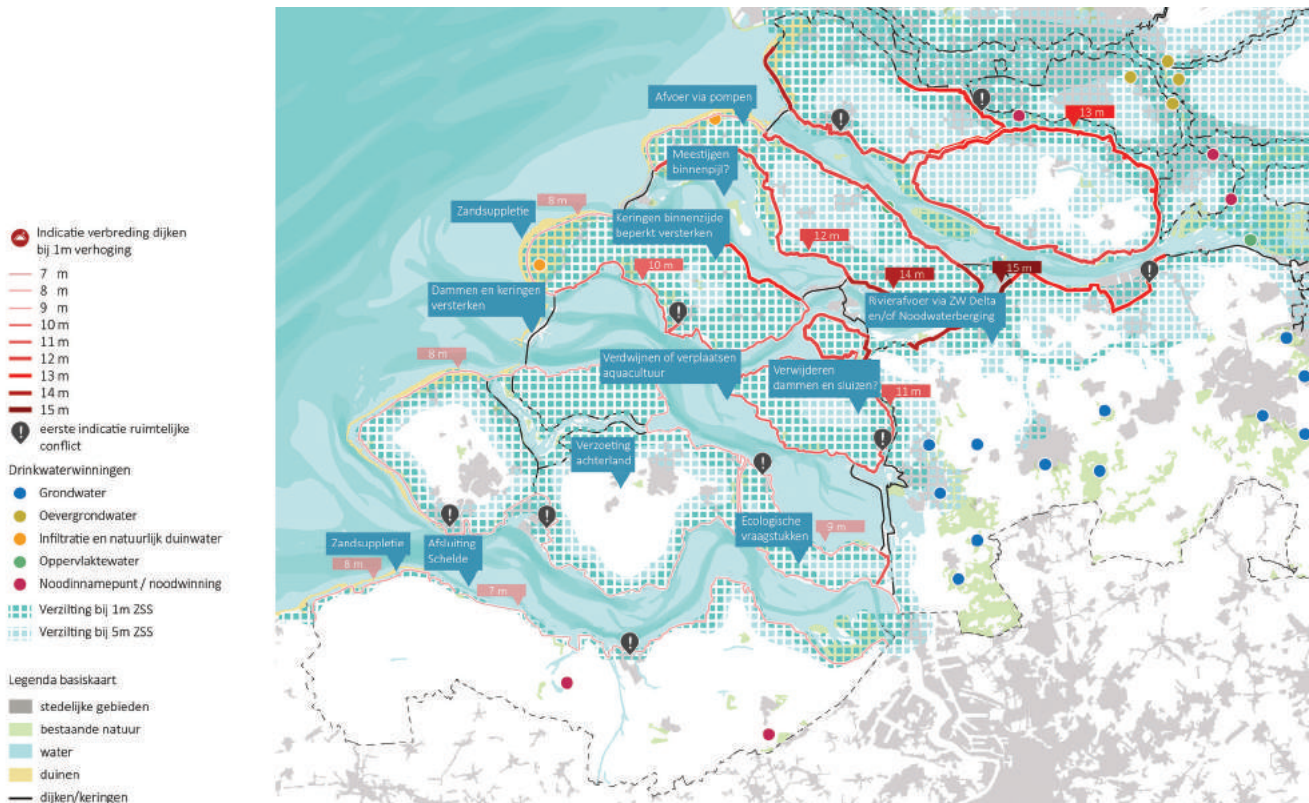


FIG. 1.1.2 Mogelijke ruimtelijke ontwikkeling bij 'beschermen gesloten' in de ZW Delta (data: Deltares, kaart: Defacto stedenbouw)

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 veiligheidsnormen en waterbehoefte. Dit leidt tot het op termijn afsluiten van rivieren en estuaria.

In de oplossingsrichting 'beschermen gesloten' worden de estuaria van de Zuidwestelijke Delta door een gesloten kustlijn afgesloten van de zee.

Bij het afsluiten van de kustlijn kan het rivierwater niet meer onder vrij verval afwateren op zee en zullen er verbindingen tussen de bekkens in de Zuidwestelijke Delta nodig zijn om de rivierafvoer op te kunnen vangen en te bufferen. Het gebied zal

als noodberging dienen in geval van knelpunten bij de Rijnmond-Drechtsteden, maar ook de reguliere afvoer van de Rijn-Maas en de Schelde moeten opvangen.

Het benodigde waterpeil in de bekkens hangt af van de pompcapaciteit; naar verwachting zullen de dijken langs de bekkens versterkt moeten worden om de achterliggende gebieden bij hogere waterpeilen op eenzelfde niveau te blijven beschermen.

De huidige compartimentering van de bekkens verliest bij een onderlinge verbinding haar functie. Indien gewenst kunnen ze vanuit een meerlaagsveiligheids oogpunt (kleiner restrisico bij falen primaire kering langs de kust) deels behouden worden. Door te werken met overstroombare kenningen kan zowel een hoogwaterverbinding worden gecreëerd als de compartimentering deels worden behouden.

Binnen de Zuidwestelijke Delta zou ten behoeve van de ecologie gekozen kunnen worden voor afsluitbaar open keringen. Het zoutgehalte in de bekkens zal dan beïnvloed worden door de rivierafvoer, tijdens hoge rivierwaterafvoer zullen deze zoeter zijn en in periode van droogte of lage afvoer zouter. Door het afsluiten van de kustlijn neemt de zoutindringing via het zeewater af en verdwijnt de invloed van het getij, maar zoute kwel via het grondwater zal waarschijnlijk alsnog toenemen.

Bij 'beschermen gesloten' wordt het systeem technisch uitgebreid.

THEMA	RELATIE MET OPLOSSINGSRICHTING
Verstedelijking	Naast zandsuppletie voor de kust zijn er aanvullende maatregelen nodig om de duinen op een goede manier te verhogen en verbreden en de waterveiligheid te borgen. De huidige compartimenteringen kunnen worden ingezet voor meerlaagsveiligheid. Als alle rivierafvoer weggepompt moet worden is er een grote pompcapaciteit nodig. Het Volkerak-Zoommeer kan een belangrijke corridor worden voor het geleiden van de rivierafvoer tussen Rijn-Maas monding en de Zuidwestelijke Delta.
Energie	Er is meer energie nodig voor het pompen van de rivierwaterafvoer.
Mobiliteit	(niet benoemd tijdens de werksessie)
Economie	De Maasvlakte zou verhoogd moeten worden om de stijgende zeespiegel te faciliteren. Dit moet op tijd meegenomen worden in ontwikkelingen voor het havengebied om latere kosten te voorkomen. Het afsluiten van de Westerschelde beperkt mogelijk de havenactiviteiten in Vlissingen, Terneuzen, Gent en Antwerpen. De havenactiviteiten van Antwerpen moeten bij het afsluiten van de Westerschelde mogelijk naar de kust verplaatst worden. Vlissingen en Gent zouden, indien Antwerpen niet meer in open verbinding met de zee staat, een belangrijke rol voor containeroverslag kunnen innemen (mits deze havens een open verbinding met de zee behouden)..

THEMA	RELATIE MET OPLOSSINGSRICHTING
Ecologie	De Oosterscheldekering moet nu bij 3m gesloten worden. Als dit in de toekomst vaker gebeurt of permanent sluit, heeft het wegvallen van de invloed van de getij veel impact op de bestaande natuurwaarden.
	Als de hele Zuidwestelijke Delta afgesloten wordt, vallen er belangrijke ecosysteemfuncties weg voor onder andere vogels. Een tussenoplossing, waarbij gebieden strategisch wel of juist niet worden afgesloten, kan helpen om bepaalde functies en daarmee soorten te behouden.
	De gezondheid van het watersysteem in de Oosterschelde komt onder druk te staan, wanneer deze volledig afgesloten wordt. Dit is nu al een groot probleem in het Veerse Meer, terwijl daar zelfs een relatief groot doorlaatwerk aanwezig is.
	Het loslaten van de compartimentering biedt kansen voor meer inter-connectiviteit en gradiënten voor natuurontwikkeling.
	Het afsluiten van de Westerschelde heeft mogelijk een negatief effect op de vismigratie.
	Hogere waterpeilen hebben invloed op de lichtinval in het water en daaraan gerelateerd de voedselkolom (zoals bv de macrofauna etc., wat voedsel is voor vogels en andere dieren).
	De keuze voor danwel een constant waterpeil of grote fluctuatie heeft invloed op het type natuur die kan ontstaan.
	Bij zoetwater in de bekkens zal de ontwikkeling van blauwalg toenemen. Dit gebeurt op dit moment alleen op en aantal plaatsen in het Volkerak-Zoommeer, maar zal zich over een groter gebied verspreiden wanneer de compartimentering opgeheven wordt.
Landbouw	Grotere verbonden zoete of brakke gebieden bieden kansen voor natuurontwikkeling.
	De toename van verzilting en zoute kwel zet de huidige (zoetwater georiënteerde) landbouw steeds verder onder druk.
	De schelpdiervisserij in de Oosterschelde zou eventueel niet meer op de huidige manier mogelijk zijn wanneer deze wordt afgesloten.
	Verzoeten van de bekkens biedt (ondanks dat verzilting vanuit de bodem zal blijven plaatsvinden) kansen voor de landbouw. Het watersysteem kan anders ingericht worden om zoetwater gerelateerde landbouw in dit gebied te blijven faciliteren. Wanneer er meer zoetwater beschikbaar is, is er een grotere variatie van gewassen mogelijk. De fruitteelt kan zich eventueel verder door ontwikkelen (1/3 van de Nederlandse fruitteelt is nu al in Zeeland en West-Brabant gevestigd).
	De nutriëntenbalans zal verslechteren als er geen uitwisseling meer plaats vindt met het zeewater. Nutriënten zullen zich ophopen en verspreiden over het gebied. Dit zal bij lage rivierafvoeren tot problemen kunnen leiden.

4.2 – Impact oplossingsrichting: Beschermen open

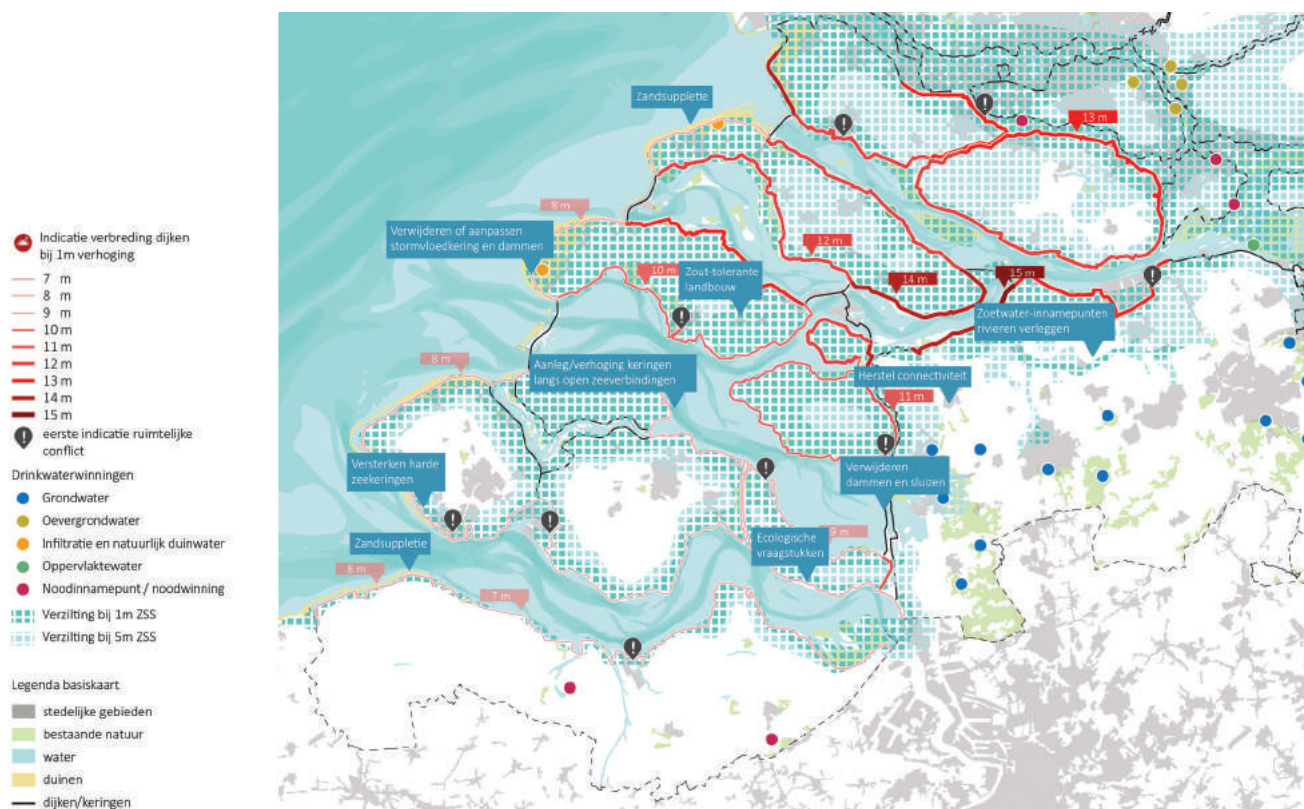


FIG. 11.3 Mogelijke ruimtelijke ontwikkeling bij 'beschermen open' in de ZW Delta (data: Deltares, kaart: Defacto stedenbouw)

Grondhouding: We bouwen voort op het huidige waterveiligheidssysteem, maar bij de keuze tussen het sluiten of openhouden van de hoofdwaterwegen in het Rijnmondgebied en de Zuidwestelijke Delta blijven de bestaande open rivieren en zeearmen open. Dit betekent dat we slimmer zullen moeten omgaan met het benutten van het beschikbare zoetwater en ons landgebruik zullen moeten aanpassen aan de beschikbaarheid van (eventueel extra te bergen) zoetwater.

De estuaria komen weer in open verbinding met de zee te staan door de Oosterscheldekering, de Veersedam en de Brouwersdam open te zetten of volledig weg te halen en de huidige compartimentering op te heffen. Zowel waterveiligheid als ook zoetwaterbeschikbaarheid zullen landinwaarts onder druk komen te staan.

De Zeeuwse eilanden moeten beschermd worden door dijken die tot het niveau van zeedijken versterkt worden, wat veel ruimte vraagt. Achterin de delta zullen vanwege opstuwning de hoogste waterstanden ontstaan. De zee invloed zal landinwaarts bewegen wat betekent dat de verzilting op de eilanden en in het benedenrivierengebied toeneemt.

Zand dat zich in de Voordelta heeft verzameld zal door het openen van de keringen weer naar buiten geduwd worden. Het graven van geulen kan worden ingezet om

water en sediment in de juiste richtingen te geleiden. Hierdoor zullen voor de kust weer ondiepe gebieden ontstaan, die mogelijk tot golfreductie leiden.

Het watersysteem komt weer dicht bij de natuurlijke evenwichtstoestand van de Delta; er zijn kansen voor sedimenttransport en beweging tussen de estuaria. De oplossingsrichting 'beschermen open' ligt dicht bij de huidige voorkeursstrategie. Het huidige systeem kan waarschijnlijk een zeespiegelstijging van 30-50 cm aan, voordat er grotere maatregelen nodig zijn. Door het in de tijd toestaan van kleine veranderingen ten opzichten van de huidige strategie (bv compartimentering aanpassen, vervangen door een kering die vaker open is of zelfs weghalen) werk je stapsgewijs naar deze oplossingsrichting toe.

Beschermen open is in dit gebied een stap richting 'meebewegen'. Deze oplossingsrichting is dan ook een tijdelijke oplossing – als het water te hoog komt te staan moeten eilanden alsnog anders worden ingericht. Ook al worden de eilanden door steeds verder versterkte dijken beschermd, het blijft noodzakelijk aan te passen aan de veranderende omstandigheden zoals toenemende verzilting, bijvoorbeeld door middel van brede dijkzones. Deze brede dijkzones of dubbele dijken zouden al een eerste stap richting 'meebewegen' zijn.

Per eiland en bekken zijn er varianten denkbaar door in verschillende gebieden verschillende gebruiksfuncties te prioriteren. Sommige eilanden beschermen voor wonen en werken, andere eilanden inrichten voor natuurontwikkeling.

THEMA	RELATIE MET OPLOSSINGSRICHTING
Verstedelijking	De verstedelijking zal zich mogelijk concentreren op de koppen van de eilanden, omdat dit de hoger gelegen (veilige) gebieden van de eilanden zijn en hier drinkwater beschikbaar is. Wanneer de huidige verbindingen over de keringen en dammen heen verwijderd worden, zijn er nieuwe evacuateroutes nodig om Zeeland in geval van een ramp te kunnen verlaten, . Door het binnenlaten van het water zullen de geulen dieper worden waardoor de koppen van de eilanden sterker verdedigd moeten worden. Vlissingen ligt dicht op het water en de vaargeulen en dijkversterkingen zijn moeilijk inpasbaar. De waterveiligheid van Vlissingen zal een aandachtspunt zijn. De Zeeuwse eilanden worden weer echte eilanden achter hoge dijken. De leefbaarheid op de eilanden gaat achteruit. De verzilting neemt steeds verder toe en je kijkt tegen 'muren' van dijken aan, wat negatief is voor de ruimtelijke kwaliteit.
Energie	(niet benoemd tijdens de werksessie)
Mobiliteit	Als de dammen en keringen worden verwijderd ontbreken ook belangrijke verbindingen met de rest van Nederland. Een mogelijkheid zou zijn om de dammen en keringen doorstroombaar te maken of te vervangen door bruggen zodat de verbindingen behouden blijven.
Economie	Mogelijk wordt dijkversterking van sommige trajecten uit kosten-baten oogpunt minder aantrekkelijk.

THEMA	RELATIE MET OPLOSSINGSRICHTING
Ecologie	De getijde invloed in de Oosterschelde wordt in deze oplossingsrichting in stand gehouden.
	De zandplaten in de Oosterschelde zullen waarschijnlijk niet mee kunnen groeien met zeespiegelstijging en in de loop van de tijd verdwijnen.
	Door de open verbindingen met de zee ontstaan kansen voor vismigratie.
	Als de bekkens onderling in open verbinding staan (compartimenteringen worden opgeheven) biedt dit kansen voor intergetijdennatuur. Het behouden van de intergetijdennatuur vraagt wel om suppleties, omdat deze gebieden niet natuurlijk met dezelfde snelheid mee kunnen groeien en meer landinwaarts verplaatsen richting de Biesbosch.
Landbouw	Door de extra sedimenttransporten kunnen intergetijdengebieden mogelijk ook meegroeien.
	Zoetwater zou vanuit Oost-Nederland (per buis) aangevoerd moeten worden wat zeer kostbaar is.
	De landbouw op Schouwen-Duiveland heeft nu al veel last van verzilting, dit zou bij 'beschermen open' (maar ook zij het in mindere mate bij andere oplossingsrichtingen) verder toenemen. In plaats van 'vechten' tegen verzilting zou naar nieuwe manieren van zilte landbouw en voedselproductie gekeken moeten worden. Hiervoor zijn onderzoek en pilots nodig.
	Naast verzilting aan de randen van de Zeeuwse eilanden is verdroging van de landbouw een groot probleem waar op korte termijn aandacht voor nodig is.
	Met innovatie en ontwikkelen van nieuwe soorten kun je anticiperen en inspelen op veranderende omstandigheden: er gebeurt ook al veel in dit opzicht. De vraag is of dit economisch rendabel kan worden.
	Vruchtbare kleigronden zullen aantrekkelijk blijven voor land- en tuinbouw. Veranderingen in de manier/type landbouw zijn niet te voorkomen door zowel zeespiegelstijging als ook meer extreme weersomstandigheden door klimaatverandering.

4.3 – Impact oplossingsrichting: Zeewaarts

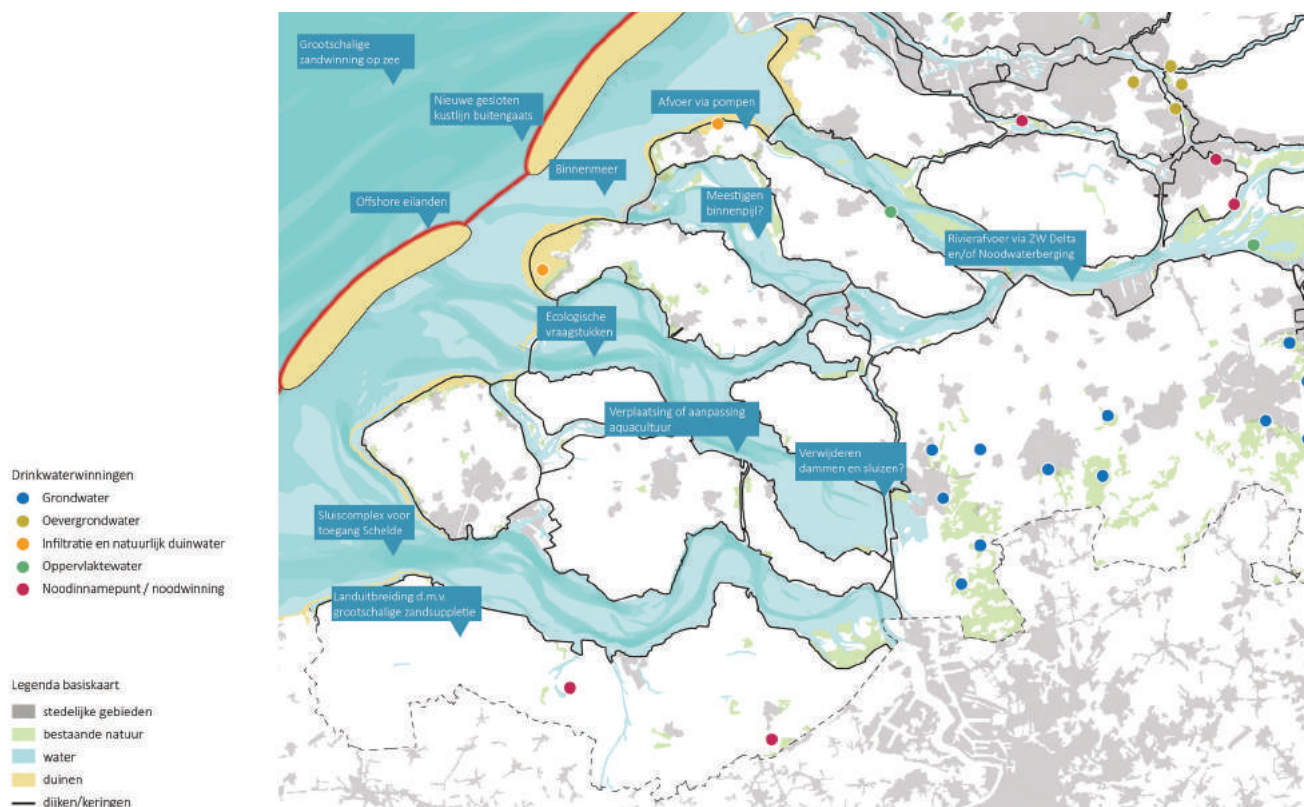


FIG. 1.1.4 Mogelijke ruimtelijke ontwikkeling bij 'zeewaarts' in de ZW Delta (data: Deltares, kaart: Defacto stedenbouw)

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

Een zeewaartse oplossing kan twee gedaanten aannemen:

- 1 versterken/verbreden van de bestaande kustlijn
- 2 of de aanleg van een tweede kustlijn een aantal kilometers zeewaarts.

Ad 1: Een grote zandmotor voor de kust is eventueel een haalbare optie voor deze zeewaartse ontwikkeling. Door te supplere voor de bestaande dammen en keringen ontwikkel je een doorlopende zandige kust. Dit zou goed aansluiten bij zeewaartse ondieptes die zich op dit moment al vormen: land slibt momenteel op tussen Schouwen en Goeree. Het benutten van deze natuurlijke processen is duurzamer dan supplere.

Ad 2: Door eilanden wordt de golfslag vermindert, waardoor je zandaanwas voor de kust bewerkstelligt. Op termijn zullen de eilanden met elkaar verbonden worden en moeten doorgroeien tot een nieuwe gesloten kustlijn (omdat losse eilanden alleen helpen tegen stormopzet en golfslag, maar zeespiegelstijging niet tegenhouden). Hierbij zou een randmeer tussen de huidige en de nieuwe kustlijn ontstaan.

Het randmeerpeil kan met pompen op 0 m NAP gehouden worden zodat rivieren hierin vrij kunnen blijven uitstromen. De grote bergingscapaciteit van het randmeer voorkomt knelpunten wanneer hoge rivierafvoeren optreden. Door het nieuwe randmeer wordt zoutindringing tegengegaan en neemt de druk op het huidige zoetwatersysteem door zeespiegelstijging niet verder toe (verzilting vanuit de bodem gaat door).

De zeewaartse tweede kustlijn voor Nederland zou in de ZW Delta moeten beginnen, omdat hier de relatie met de rivieren het sterkst is. Je zou daarbij de stroming moeten volgen, met een ankerpunt bij Westkapelle/Domburg voor een 2e kustlijn die doorloopt tot aan de Maasvlakte.

THEMA	RELATIE MET OPLOSSINGSRICHTING
Verstedelijking	(niet benoemd tijdens de werksessie)
Energie	Kansen voor energieopslag en -opwekking in het randmeer of op de eilanden maken het aanleggen van eilanden meer rendabel, dan wanneer deze alleen gebruikt worden voor veiligheid en natuurontwikkeling.
Mobiliteit	Door het stabiele waterpeil van het randmeer kan de bestaande infrastructuur in West-Nederlands instant gehouden worden.
Economie	Huidige badplaatsen liggen niet meer direct aan de kust wat negatieve gevolgen voor toerisme kan hebben. De havens van Vlissingen en Antwerpen zouden zeewaarts naar de 2e kustlijn verplaatst kunnen worden zodat ze vanaf zee bereikbaar blijven. Het aanleggen van eilanden is niet betaalbaar als het alleen vanuit waterveiligheid gedaan moet worden. Er moeten kansen zijn voor andere sectoren om mee te liften, zoals woningbouw, opslag van waterstof, nieuwe vervoersmogelijkheden, zeewaartse havenuitbreiding, uitbreiding van natuurgebieden. Leefbaarheid en waterveiligheid staan voorop, maar er kan een win-win situatie voor alle sectoren ontstaan.
Ecologie	Een zout of brak randmeer biedt kansen voor natuurontwikkeling en biodiversiteit in relatie tot (nieuwe) zoet-zout overgangen in de estuaria. Er ontstaan kansen voor meer dynamiek in de estuaria omdat de bestaande deltawerken, wanneer er eilanden voor de kust aangelegd worden, vaker en langer open kunnen blijven.
Landbouw	Het water in de estuaria zou zoet kunnen worden, wat een voordeel voor de landbouw kan zijn. Voor de schelpdierkweek zou een zout of brak randmeer gunstig zijn. Bij zoetwater in de bekkens zou de schelpdierkweek onder druk komen te staan. Deze functies zouden wel verplaatst kunnen worden naar de nieuwe randmeren.

4.4 – Impact oplossingsrichting: Meebewegen

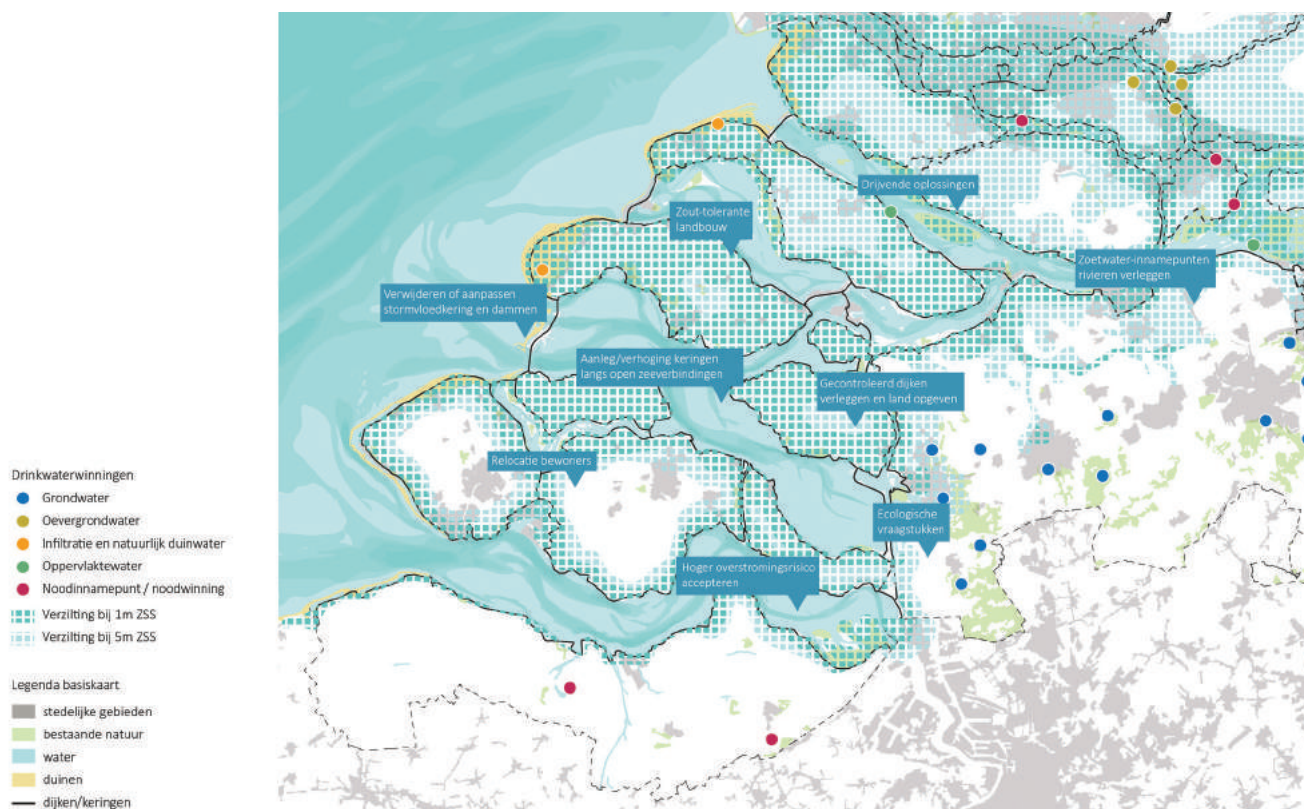


FIG. 1.1.5 Mogelijke ruimtelijke ontwikkeling bij 'meebewegen' in de ZW Delta (data: Deltares, kaart: Defacto stedenbouw)

Grondhouding: Bij 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 zoetwater en zetten in op het beperken van gevolgen van overstromingen.

'Meebewegen' is in dit gebied het verlengde van beschermen open. Bij deze oplossingsrichting wordt het stijgen van de zeespiegel geaccepteerd. Adaptatie van functies en landgebruik worden ingezet bij het adresseren van het toenemende overstromingsrisico en verzilting in de landbouw..

Dynamische dijkzones kunnen ingezet worden om gebieden op te laten slibben (zoals in Zeeland ook historisch het geval was). Op deze manier zouden de Zeeuwse eilanden langzaam kunnen meegroeien met de zeespiegelstijging. Wanneer er door de zeespiegelstijging meer water in- en uitstroomt zullen de geulen verdiepen. Om gebieden op te laten slibben moet je de stroomsnelheid verminderen wat alleen kan door de waterlichamen te verbreden of ondiepe oeverzones te creëren.

THEMA	RELATIE MET OPLOSSINGSRICHTING
Verstedelijking	Opvrijzelbare of zelfdragende woningen zouden een mogelijkheid kunnen zijn om toekomstbestendig te bouwen. Strategisch terugtrekken: een mogelijkheid zou kunnen zijn om de verstedelijking te concentreren op de meest kansrijke eilanden qua mogelijkheden en benodigde kosten. Er zijn veel verschillende waarden in dit gebied (wonen, werken, natuur, landbouw, ...) die steeds verder onder druk komen te staan. Het combineren van functies (wonen, recreatie, energie en landbouw) wordt steeds belangrijker door het gebrek aan ruimte.
Energie	(niet benoemd tijdens de werksessie)
Mobiliteit	(niet benoemd tijdens de werksessie)
Economie	(niet benoemd tijdens de werksessie)
Ecologie	Door de zoutindringing en de open verbinding met de zee zal de natuur (land en water) sterk veranderen. De geulen zullen steeds dieper worden wat het opslibben van land lastig maakt. Er ontstaan kansen voor natuurontwikkeling in ondiepe gebieden. Door middel van natuurontwikkeling op korte termijn (opslibben van dijkzones) kan je op lange termijn gebieden natuurlijk ophogen om deze weer voor landbouw te kunnen gebruiken.
Landbouw	Als meer ingezet wordt op zilte landbouw is er vooral ook een goede marketingstrategie nodig om een rendabele afzetmarkt voor zilte landbouwproducten te creëren. Landbouw zou moeten adapteren vanwege toenemende verzilting. Het voortzetten van de huidige manier van landbouw wordt te kostbaar.

5 – Kennisvragen & dilemma's

Oplossingsrichting Beschermen gesloten

Kennisvragen:

- Hoeveel pompcapaciteit is er nodig om de rivierafvoer naar zee te kunnen pompen? Wat mag de faalkans van de pompen en het toeleverende computer- en energiesysteem zijn? Wat is de benodigde pompcapaciteit met en zonder afsluiten van de Westerschelde?
- Er is voldoende zoetwater beschikbaar, maar hoe verdeel je het zoetwater goed over de gebieden waar het nodig is?
- Hoe hangt het systeem met elkaar samen? Op basis van ervaring met het afsluiten van de Grevelingen weten wij, dat het dichtzetten van bekkens grote problemen kan opleveren. Hetzelfde geldt voor het IJsselmeer, waar ondanks dat dit een groot waterbekken is de waterkwaliteit de afgelopen jaren sterk achteruit is gegaan. Kijk goed naar wat eventuele ingrepen voor het systeem betekenen.
- Wat zou de impact op het systeem zijn van het afsluiten van de Oosterschelde?
- Wat voor een ecologisch systeem zou er in de toekomst kunnen ontstaan? Welke gebieden en kwaliteiten moeten we dan koesteren?
- Hoe ontwikkelen Natura 2000 doelen zich: kunnen ze een goede invulling krijgen in relatie tot zeespiegelstijging? Welke natuur past bij adaptatie?
- Wat betekent het afsluiten van de bekkens en pompen van rivierafvoer voor de vismigratie?
- Welke mogelijkheden zijn er voor vismigratie wanneer de huidige compartimentering wordt opgeheven?
- Hoe vaak kunnen nutriënt ophopingen ontstaan en wat is de invloed op natuur en landbouw?
- Welke economische activiteiten moeten verplaatsen wanneer de Westerschelde afgesloten wordt?

Dilemma's:

- Door het afsluiten van de Zuidwestelijke Delta zou er als het ware een klein IJsselmeer ontstaan, maar dan met een grotere toevoerende rivier en kleinere bekkens. Dit zou in eenzelfde dilemma met betrekking tot waterpeilen resulteren, met een nog grotere mate van complexiteit in relatie tot het watersysteem en beheer van het gebied.

Oplossingsrichting Beschermen open

Kennisvragen:

- Kunnen bestaande kernen opgehoogd worden of op een andere manier worden beschermd tegen overstromingen?

- Welke dijken moeten bij deze oplossingsrichting versterkt worden en is hier voldoende ruimte voor? Waar haal je materiaal vandaan om dijken voldoende te versterken? Is er voldoende capaciteit beschikbaar om alle dijken op tijd en in heel Nederland te versterken?
- Welke gebieden hou je leefbaar en welke geef je op? Hoe kun je landgebruik transformeren en wanneer moet je deze transitie inzetten?
- Hypothese: er is voldoende sediment beschikbaar voor het meegroeien van intergetijdengebieden.
 - Hoe zullen de morfologie en het sedimenttransport zich ontwikkelen?
 - Hoe veel sediment is hiervoor nodig?
 - Hoe veel sediment is er beschikbaar?
 - Tot welke mate van zeespiegelstijging kunnen de gebieden meegroeien?
- Wat betekent zeespiegelstijging en hogere waterstanden in de delta voor de buitendijkse natuur? Zal de natuur verdrinken?
- Door hogere waterstanden zijn er kortere perioden van eb. Wat betekent dit voor het natuurlijke watersysteem?
- Natuur is een belangrijke knippunt. Hoe kan dit worden meegenomen in het afwegingskader met betrekking tot de afweging tussen verschillende oplossingsrichtingen?

Dilemma's:

- Landbouw in Zeeland is een belangrijk onderwerp en er vinden veel investeringen plaats om bijvoorbeeld voldoende zoetwater beschikbaar te hebben. Tegelijkertijd wil de Zuidwestelijke Delta zich internationaal stevig neerzetten als toekomstbestendig gebied. Deze twee ontwikkelingen lijken met elkaar in conflict te staan: er is een transitie nodig, die zowel bestuurlijk als in relatie tot autonome investeringen en ontwikkelingen niet vanzelf vorm krijgt.
- Natuur en waterveiligheid staan tegenover elkaar: voor de natuur wil je zo veel mogelijk inter-connectiviteit, maar de huidige compartimentering heeft een belangrijke functie voor de waterveiligheid.

Oplossingsrichting Zeewaarts

Kennisvragen:

- Wat is de ecologische kwaliteit die een nieuwe kustlijn zou kunnen hebben?
- Kunnen drijvende golfdempers gebruikt worden om de steile hellingshoek van het kustfundament te handhaven en sneller een klimaatbestendige kustlijn te creëren? Er zijn kansen voor experimenten voor de kust van Zeeland.
- Hoe veel buffercapaciteit is er in het randmeer nodig om in Zeeland flexibel te blijven met peilbesluiten?
- Hoe kan de dynamiek van het getij en de natuurlijke zandbewegingen benut worden voor zeewaartse ontwikkelingen?
- Kun je met een tweede kustlijn of eilanden voor de kust de getijde invloed in de Zuidwestelijke Delta behouden?
- Kunnen windparken op zee een dubbele functie krijgen en als golfbrekers voor de nieuwe kustlijn functioneren?

Kennisvragen:

- Zijn de natuurlijke processen van het opslibben in brede dijkzones snel genoeg om met versnelde zeespiegelstijging mee te kunnen groeien? Is er voldoende sediment beschikbaar voor het opslibben van brede dijkzones? Tot welke mate van zeespiegelstijging en tot welke stijgingssnelheid kan dit?
- Hoe kan het concept van dubbele dijkzones eruitzien? Hoe werkt het sedimentbeheer, en hoe kunnen verschillende gebruiksfuncties eruitzien?
- Wanneer/bij welke mate van zeespiegelstijging verliezen compartimenteringsdijken hun functie?
- Kun je een graduele transitie inzetten van beschermen open naar meebewegen?
- Wat wordt het toekomstperspectief van Zeeland? Welke nieuwe waarden en functies kunnen vormgeven aan een toekomstbestendig Zeeland?

Dilemma's:

- Landinwaarts bewegen en het ontwikkelen van brede dijkzones staat op de korte termijn in conflict met de huidige gebruiksfuncties (landbouw).



6 – Opbrengst van de dag

Tijdens de gebiedssessie zijn verschillende overheden, stakeholders, experts en belanghebbenden met elkaar in gesprek gegaan. Daarbij is inzicht verkregen in wat spoor IV van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging inhoudt en voor welke thema's en type investeringen binnen de regio zeespiegelstijging relevant kan zijn. De uitkomsten van de gebiedssessie zullen worden gebruikt om de kennisagenda van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging aan te vullen.

In relatie tot de lange termijn oplossingsrichtingen is een belangrijke constatering, dat keuzen die in andere deelgebieden (zoals het Rivierengebied, Rijnmond-Drechtsteden en Vlaanderen) gemaakt worden, veel invloed kunnen hebben op het watersysteem van deze regio. In deze context kwam de vraag naar voren welke keuzes landelijk en welke keuzes regionaal genomen zullen worden.

Naast waterveiligheid zijn er verschillende knikpunten die van belang zijn voor de Zuidwestelijke Delta, zoals de (intergetijden-)natuur. Verschillende knikpunten kunnen elkaar opvolgen of tegelijkertijd optreden. Er is een integraal afwegingskader nodig, om verschillende thema's in relatie tot elkaar af te wegen en keuzes te kunnen maken. Een belangrijk vraagstuk hierbij is in hoeverre versnelde zeespiegelstijging invloed heeft op de adaptiviteit van het gebied: wordt bij een versnelde zeespiegelstijging de benodigde snelheid van het uitvoeren van maatregelen zo groot dat er oplossingsrichtingen afvallen?

Omdat de oplossingsrichtingen niet alleen het watersysteem beïnvloeden, maar ook andere (gebruiks-)functies binnen het gebied, is een integrale benadering van techniek, ontwerp en beleid van groot belang bij de verdere verkenning van de oplossingsrichtingen. Ontwerpend onderzoek, waarbij integraal naar het gebied wordt gekeken, is een belangrijk middel om invulling te geven aan de verschillende oplossingsrichtingen.

Het is belangrijk om dit soort gesprekken ook met Gemeenteraden, werkgeversorganisaties en andere lokale stakeholders te voeren, om te laten zien waarover na wordt gedacht, en wat de mogelijke oplossingsrichtingen en bijbehorende dilemma's zijn.

Spoor II en spoor IV van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging hebben als doel een tot twee keer per jaar terug te komen bij de regio om de voortgang terug te koppelen en samen vooruit te kijken.

BIJLAGE 1 Deelnemerslijst middagdeel

- Ad van der Spek, Deltares
- Alexandra Kist, Kennisprogramma Zeespiegelstijging
- Anita Bijvoet, Ministerie BZK
- Anna de Kluijver, RVO
- Anne Loes Nillesen, Defacto stedenbouw
- Annette van den Engel, Rijkswaterstaat
- Anton van de Merwe, N O B
- Arjan van de Lindeloof, Provincie Zuid-Holland
- Arno Nolte, Deltares
- Bojana Andric, WVL RWS
- Carla Michielsen, ZLTO
- Carola van Gelder, Rijkswaterstaat
- Cees Jongejan, waterschap Hollandse Delta
- Christine Lammerts, Staatsbosbeheer
- Cor Schipper, RWS
- Dick Butijn, De Haakse Zeedijk
- Edie Engels, PO van de Nederlandse Mosselcultuur
- Edwin Arens, waterschap Brabantse Delta
- Eric van Zanten, RWS
- Erik Jan van der Meer, RVO
- Frank Mous, Vereniging van beroepsvissers OWV
- Frans Van Zijderveld, Vereniging Natuurmonumenten
- Gerrit Rentier, HZ University of Applied Sciences, Lectoraat Delta Power
- Gertie van den Bosch, Defacto stedenbouw
- Gert-Jan Buth, Natuur- en Vogelwacht Schouwen-Duiveland
- Gert-Jan Liek, Rijkswaterstaat Zee & Delta
- Hanna Borren, Stichting Het Zeeuwse Landschap
- Hugo Hinderink, Provincie Zeeland
- Huub Lavooij, Delta21
- Idco Duijnhouwer, onafhankelijk adviseur
- Jeroen van Herk, OAK consultants
- Jeroen Wijsman, Wageningen Marine Research
- Jip van Peijpe, LNV
- Johan Craeymeersch, WUR
- Jos van Alphen, staf Deltacommissaris
- Judith Litjens, RWS WVL
- Kerst Buis, RWS - Zee en Delta
- Klaas Timmermans, NIOZ
- Laura Brakenhoff, Rijkswaterstaat
- Laura Lijdsman, Defacto stedenbouw
- Leo van Gelder, Hogeschool Rotterdam
- Lodewijk de Vet, Deltares
- Louise van der Heijden, Delta Platform
- Maaïke Maarse, Deltares

- Manon Evers, Rijkswaterstaat Zee & Delta
- Marcel Taal, Deltares
- Marcel van den Berge, Provincie Zeeland
- Marian Lazar, RWS Zee en Delta
- Mark Niesten, Deltares
- Maurits Schipper, waterschap Scheldestromen
- Meinte Blaas, RWS WVL
- Mona zum Felde, Defacto stedenbouw
- Neeltje Kielen, RWS
- Nikeh Booister, Sweco
- Patrick Broekhuize, Provincie Zeeland
- Paul Paulus, RWS
- Peter van Sante, gemeente Schouwen-Duiveland
- Philip Drontmann, KennisCommunity Oosterschelde
- Pieter Jacobs, Rijkswaterstaat
- René Alma, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
- René Boeters, RWS Zee en Delta
- René van de Sande, gemeente Bergen op Zoom
- Ria Geluk, Erfgoedplatform Schouwen-Duiveland
- Rinse Wilmink, Rijkswaterstaat WVL
- Robert Vos, RWS WVL
- Ruben Akkermans, Provincie Zeeland
- Saskia Huijs, Rijkswaterstaat
- Saskia van Gool, Rijkswaterstaat
- Simon Brasser, RWS
- Sonja Pans, Deltares
- Sophie Vergouwen, Deltares
- Stefan Nieuwenhuis, Rijkswaterstaat Zee en Delta
- Steven van der Stelt, Rijkswaterstaat
- Thibo Duifhuizen, namens Defacto stedenbouw
- Thomas van Walsem, RWS
- Vincent Klap, Provincie Zeeland
- Wietse van de Lageweg, HZ University of Applied Sciences
- Wil Borm, Adviesgroep Borm & Huijgens
- Wouter Quist, RWS ZD

BIJLAGE 2 Kaarten werksessie

Tijdens de werksessie is op kaarten tekenend genotuleerd. Op de volgende pagina's zijn de kaarten van de verschillende deelsessies weergegeven (per deelgebied).



FIG. 1.1.6 Kaart deelsessie 'Volkerak-Zoommeer, Markiezaatsmeer en Binnenschelde' - Beschermen gesloten



FIG. 1.1.7 Kaart deelsessie 'Volkerak-Zoommeer, Markiezaatsmeer en Binnenschelde' - Beschermen open

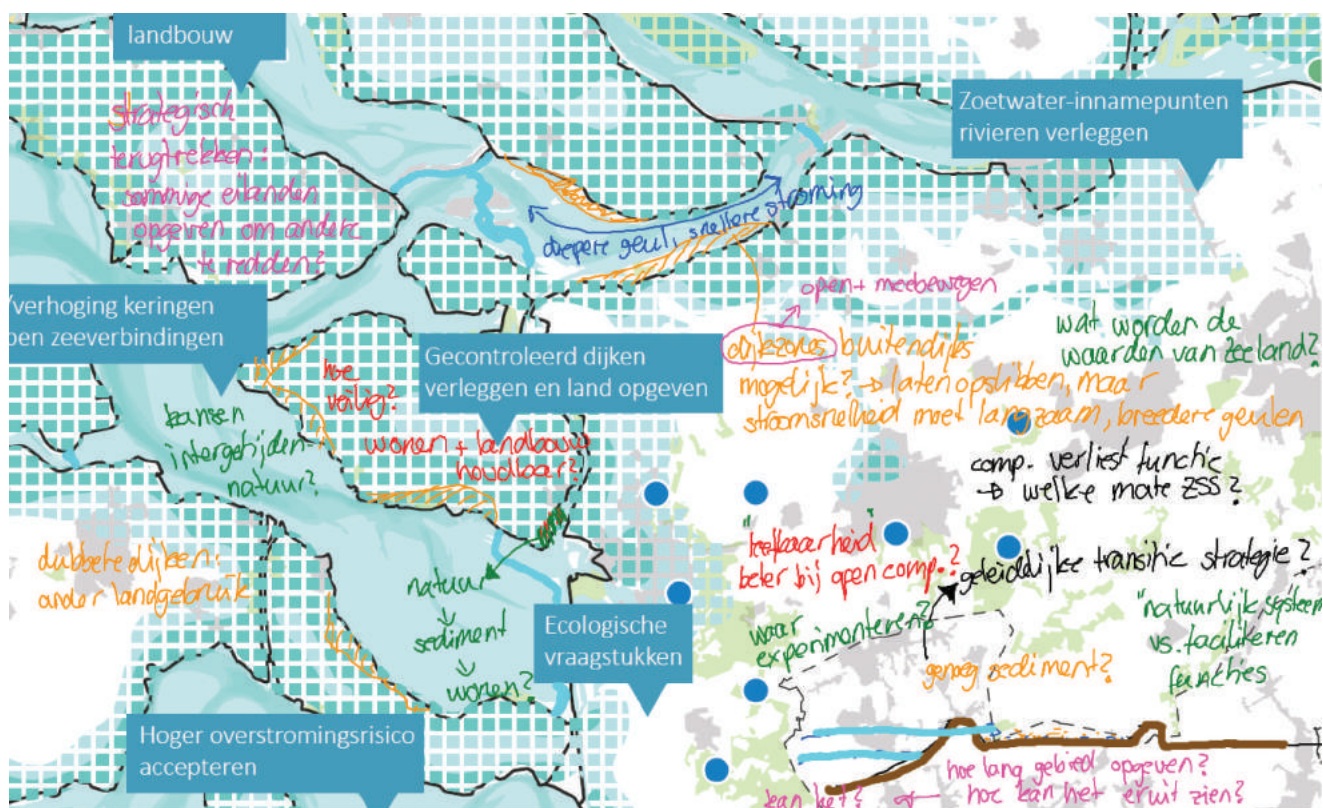


FIG. 1.1.8 Kaart deelsessie 'Volkerak-Zoommeer, Markiezaatsmeer en Binnenschelde' - Beschermen meebewegen



FIG. 1.1.9 Kaart deelsessie 'Oosterschelde'

Deelgebied Zuidwestelijke Delta

Beschermen gesloten
Beschermen open
Meebewegen
Zeewaarts

ENW rapport:
bij 1m kunnen we aan mits maatregelen
bij 2m best guess van deskundigen

Snelheid van stijging is relevant voor keuze
van adaptatiepaden (hoe meegroeien,
hoeveel tijd?)

Bij dijkversterking heb je ook tijd nodig om
het effectief uit te voeren. Is er nog
voldoende tijd voor de uitvoering?

Beschermen open, aandeel ruimtebeslag
gerekend?

Hoogte en breedte van de dijken wordt in dit
programma in kaart gebracht

Legenda basiskaart

- stedelijke gebieden
- bestaande natuur
- water
- duinen
- dijken/keringen

0 10 25km

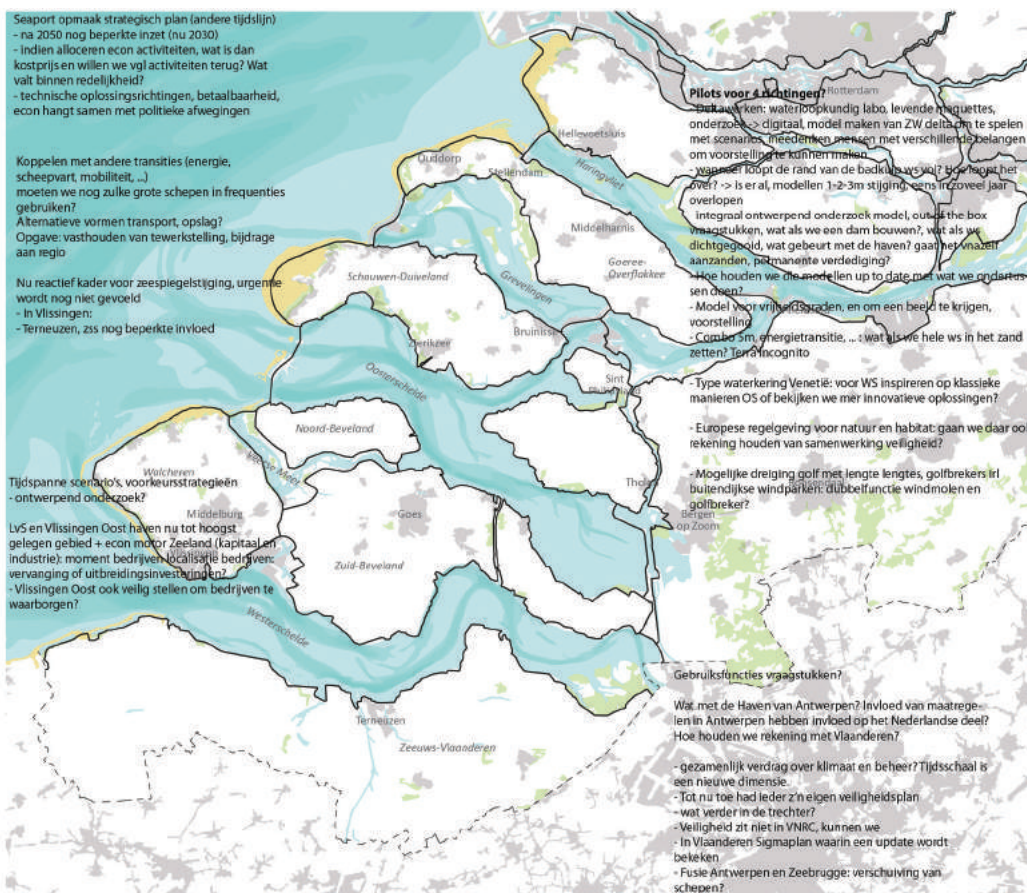


FIG. 1.1.10 Kaart deelsessie 'Westerschelde'

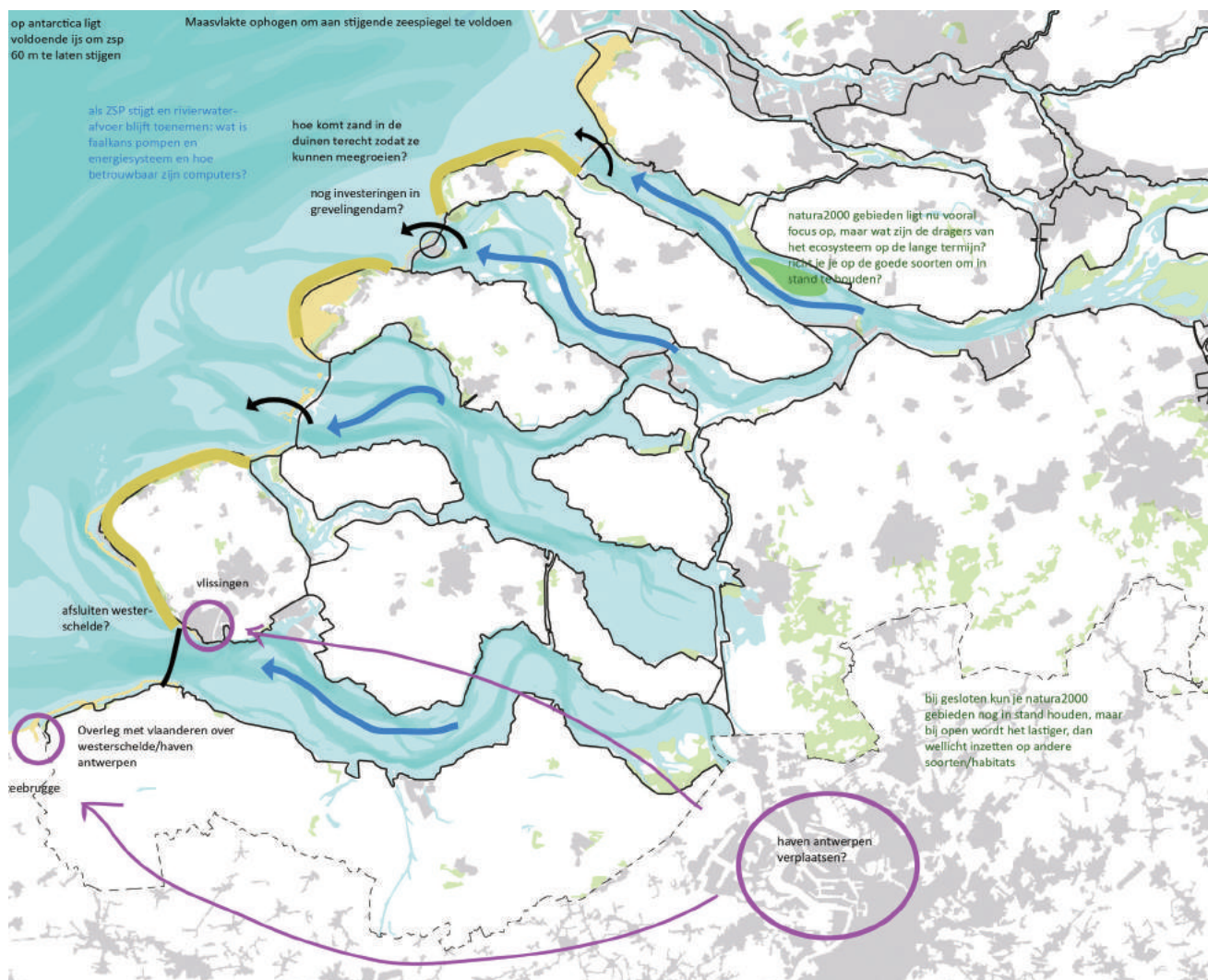


FIG. 1.1.11 Kaart deelsessie 'Kust en Voordelta' - Beschermen gesloten

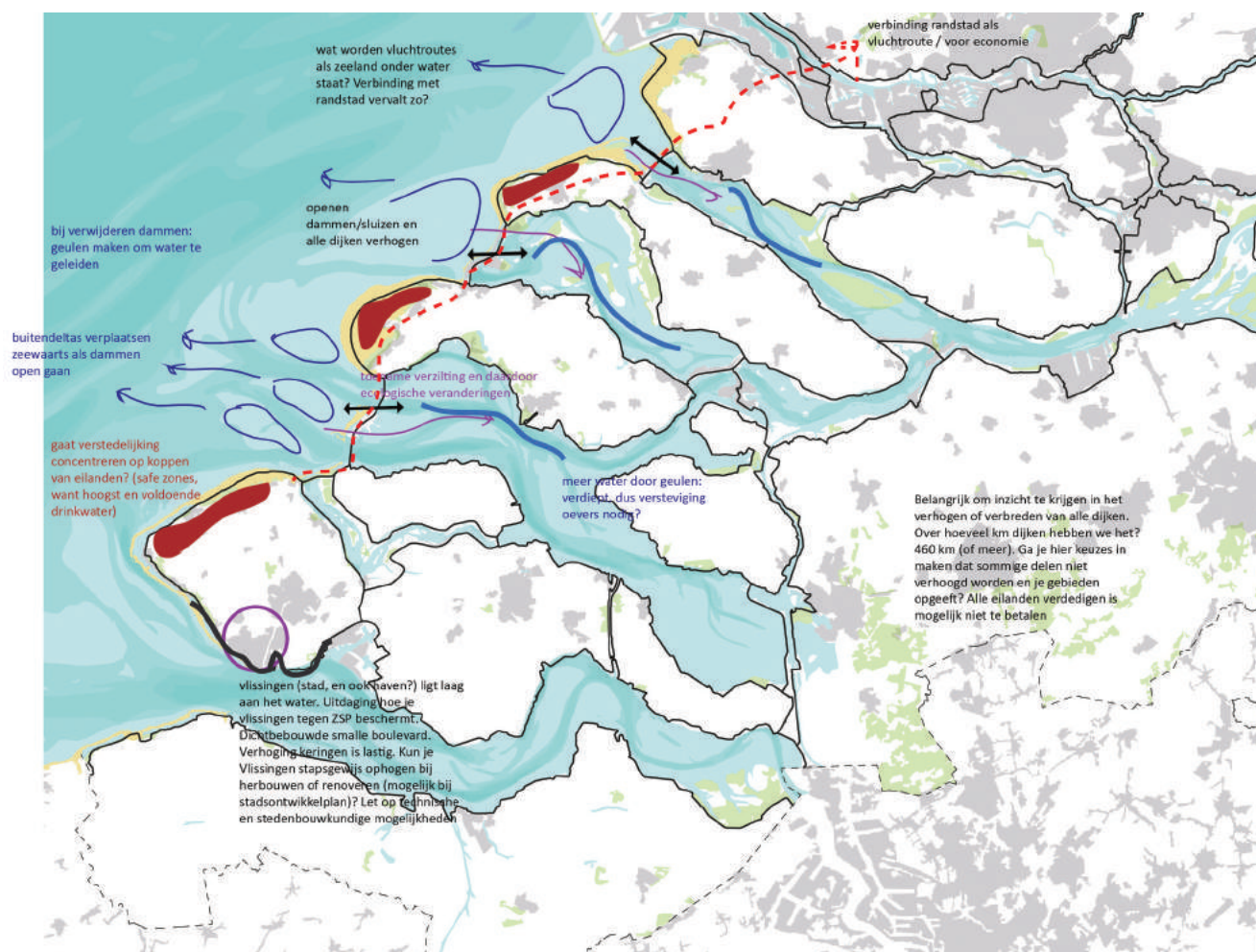


FIG. 1.1.12 Kaart deelsessie 'Kust en Voordelta' - Beschermen open en meebewegen

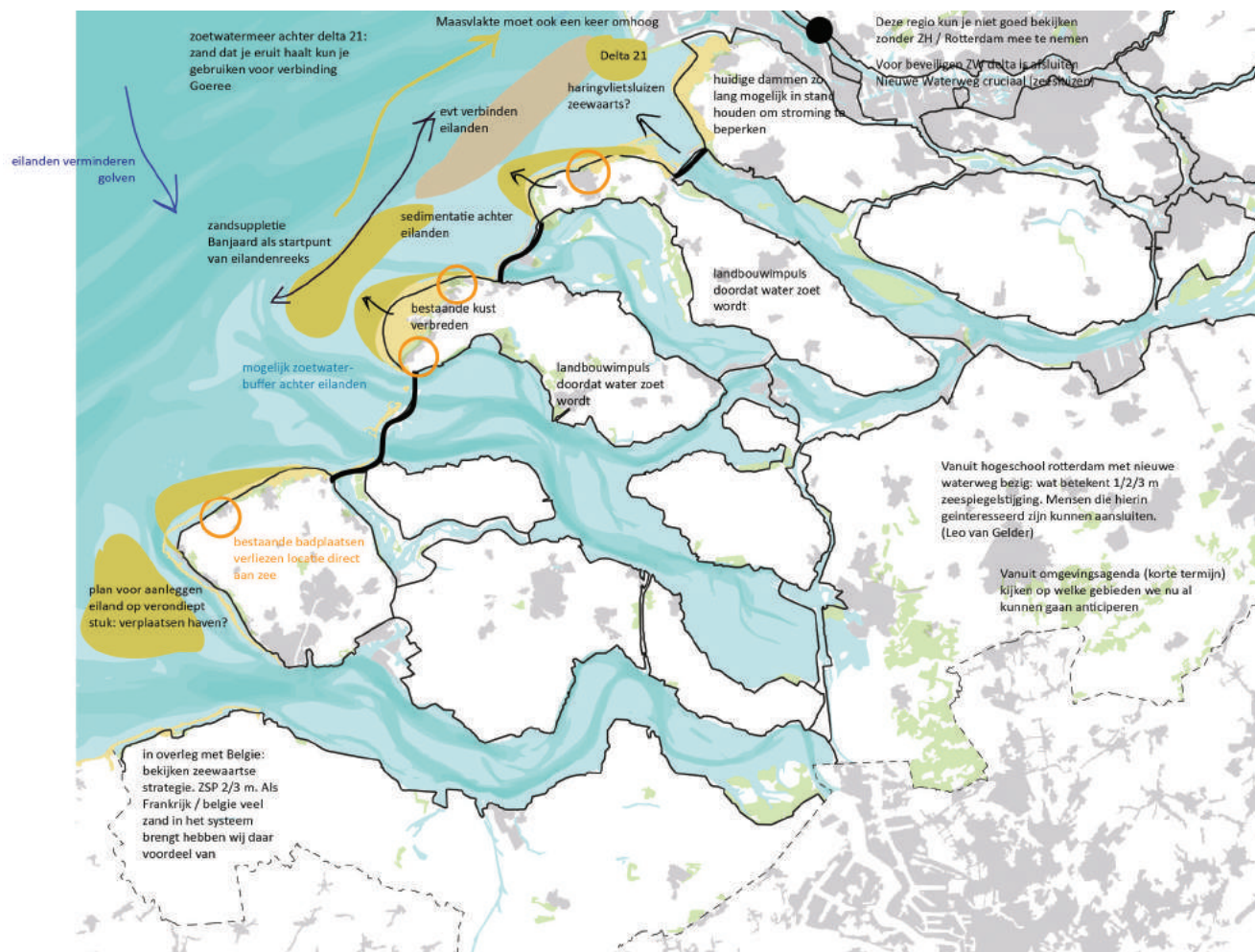
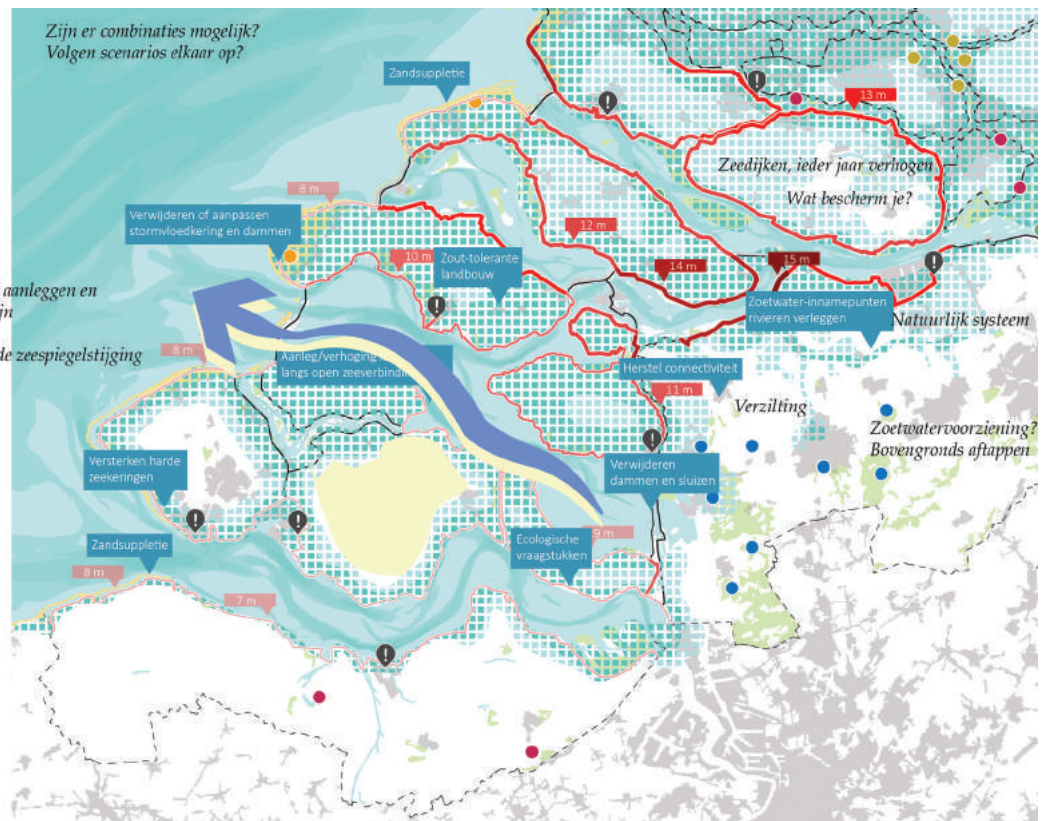


FIG. 1.1.13 Kaart deelsessie 'Kust en Voordelta' - Zeewaarts

Hoofdkuze van landelijk
wordt regionaal uitgewerkt.

Meebewegen met de zeespiegelstijging



40 Versnelde zeespiegelstijging Zuidwestelijke Delta

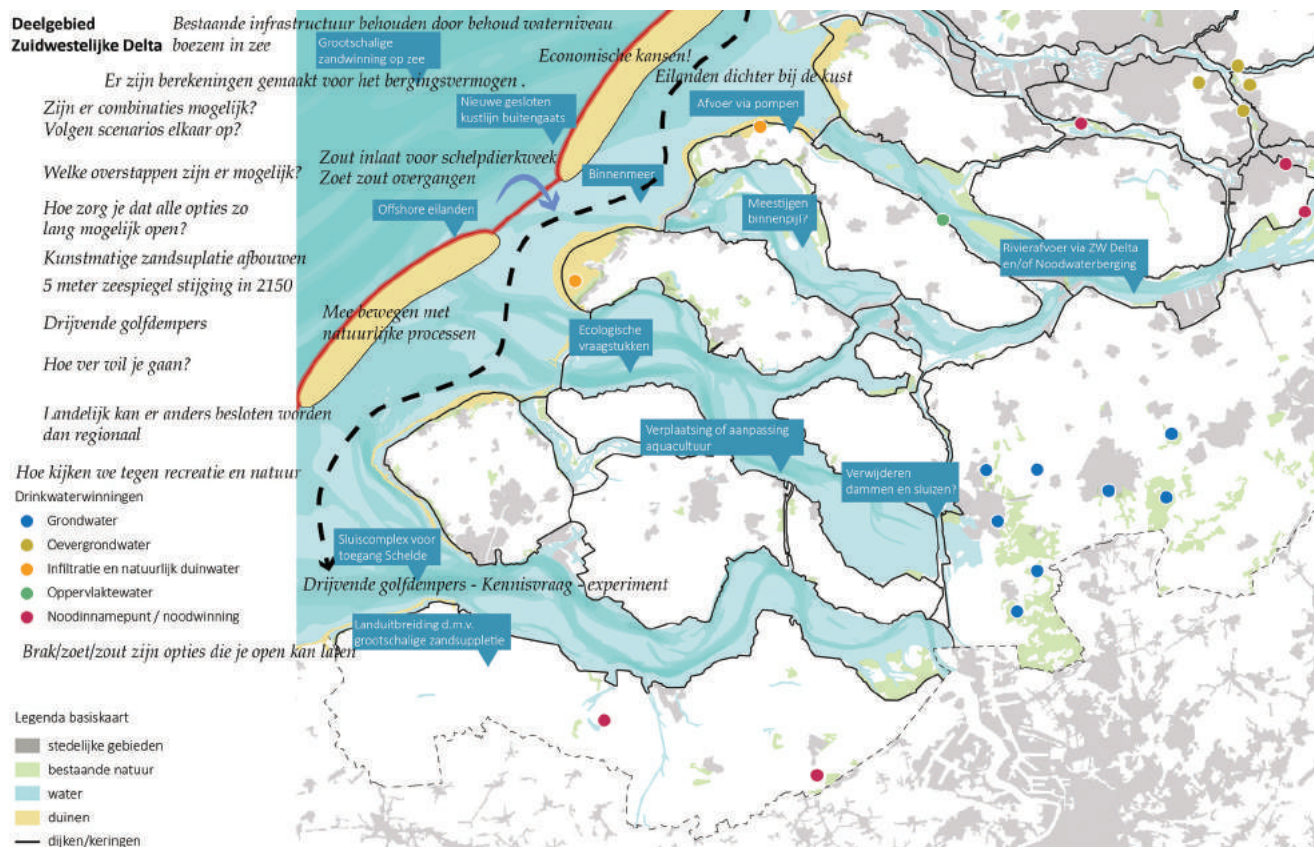


FIG. 1.1.15 Kaart deelsessie 'Grevelingen' - Zeewaarts