

Adaptief aanpassen aan zeespiegelstijging en extremen in rivierafvoer door middel van een tweede kustlijn met kustmeren



Foto: Piet van Noort

# Voorstellen voor pilots en studies

## Inhoud

Inleiding.....	3
Overzicht .....	3
Prioritering .....	3
Studie IA1 (Prio): Is er voldoende zand in de Noordzee voor de bouw van een tweede kustlijn?.....	5
Studie IA2 (Prio): Kan het benodigde zand geheel of gedeeltelijk uit de kustmeren betrokken worden?.....	6
Studie IA3: Wat is de optimale ligging en (landschappelijke) vorm van een Tweede Kustlijn-segment in de balans van waterstaatkundige en maatschappelijke afwegingen .....	7
Pilot IB1 (Prio): Is realisatie tweede kustlijn mogelijk m.b.v. Bouwen met de Natuur? .....	8
Studie IB2: Consequenties van stapsgewijze verzoeting van de kuststrook van Cadzand tot Den Helder.....	9
Studie en pilot IB3 (Prio): Beïnvloeding golfklimaat door inzet van golfdemping bij bouwen met de natuur. ....	10
Studie IC1 (Prio): Heeft Nederland voldoende mensen en materieel om een tweede kustlijn te realiseren?.....	11
Studie IC2 (Prio): Wat zijn juridische aspecten van het verleggen van de kustlijn? .....	12
Studie ID1 (Prio): Welke draagvlak-aspecten zijn relevant bij een keuze voor gefaseerde aanleg van een tweede kustlijn? .....	13
Studie IIA1 (Prio): Welke andere functies dan ‘water’ kunnen gebruik maken van de ruimte die de kustmeren bieden, welk ruimtebeslag in km <sup>2</sup> gaan zij leggen en welke ruimte valt vrij? .....	14
Studie en pilot IIA2: Mogelijkheden drijvende urbanisatie op kustmeren en waterretentiegebieden.....	15
Studie IIA3 (Prio): Hoe groot zijn de financiële voordelen van behoud van de bestaande waterinfrastructuur? .....	16
Studie IIB1 (Prio): Hoe is de waterkwaliteit van het kustmeer te borgen?.....	17
Pilot IIB2 (Prio): Aanleg open migratierivier voor kust van Voorne.....	18
Studie IIC1 (Prio): In welke mate dragen overige functies bij aan het verdienmodel van Nederland? .....	19
Studie IID1 (Prio): Bescherming inkomens/ vermogens effecten lage- en middeninkomens (huizenbezitters!) geschat risico €325 mld (AFM, ABN-Amro).....	20
Studie IIIA1: Met welk maximum rivierpeil van de benedenrivieren moet rekening gehouden worden bij aanleg van een tweede kustlijn?.....	21
Studie IIIA2: In hoeverre moeten de Volkerak spuisluizen worden vergroot bij inzet Grevelingen resp. Oosterschelde als noodbuffer voor rivierwater?.....	22
Studie IIIA3 (Prio): In hoeverre beperkt de aanleg van de tweede kustlijn de noodzaak van verruiming van de rivieren en voortzetting programma’s zoals HWBP?.....	23
Pilot IIIB1 (Prio): Ecologische begeleiding verzoeting Grevelingen en (gedeeltelijk) Oosterschelde .....	24
Studie IIIC1 (Prio): Inverdieneffecten dijk aanleg HWBP (extra uitgaven nu geschat op €24 mld) .....	25
Studie IIID1 (Prio): Effecten afsluiting Nieuwe Waterweg op waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid en scheepvaart in regio Rotterdam/ Drechtsteden.....	26

## Inleiding

Zeewaarts met exponent De Tweede Kustlijn is, naast Meebewegen en Beschermen open/gesloten, een van de scenario's die binnen het Kennisprogramma Zeespiegelstijging wordt bestudeerd als oplossingsrichting voor de stijgende zeespiegel en toename van extremen in neerslag en rivierafvoer.

Elk scenario heeft grote landschappelijke, maatschappelijke en economische consequenties en kent nog veel onzekerheden. Om tot nadere besluitvorming omtrent mogelijke uitvoering van één of een combinatie van scenario's te komen is het van belang inzicht te hebben in grootte en beheersbaarheid van deze onzekerheden.

Op basis van dit verkregen inzicht zal een integrale, brede maatschappelijke/ landschappelijke/ economische kosten-baten afweging moeten plaatsvinden. Een dergelijke studie ligt buiten het bereik van dit rapport.

Dit document inventariseert de grootste onzekerheden van het scenario Tweede Kustlijn en leidt daar relevante pilots en studies uit af. Het levert een bijdrage aan de integrale afweging zoals boven bedoeld. Doel van dit document is de onzekerheden van het scenario Tweede Kustlijn in aantal en omvang te minimaliseren of beheersbaar te maken.

Voor inzicht in achtergrond en omvang van de Tweede Kustlijn wordt verwezen naar de rapporten:

- [Naar een Tweede kustlijn](#), D. Butijn en W. Borm, 11 maart 2021 en
- Ontwerpnotitie Zeewaarts Kustbassin, R. Steijn, 24 augustus 2023
- [Lange termijn oplossingsrichtingen zeespiegelstijging Kust](#), Defacto Stedenbouw, juni 2023

## Overzicht

Onderstaande tabel categoriseert met betrekking tot de aanleg van een tweede kustlijn de relevante vragen en onzekerheden, vertaald naar voorstellen voor studies en pilots.

Ter gedachtenvorming staan in de tabel horizontaal (I t/m III) de geografische gebieden uitgezet en verticaal (A t/m D) verschillende aspecten van het plan.

## Prioritering

In de tabel zijn studies of pilots opgenomen die essentieel zijn voor de kwaliteit van het besluitvormingsproces. Dat kunnen existentiële vragen zijn (bijvoorbeeld: is er wel voldoende zand?) of onderwerpen met een belangrijk kosten- of maatschappelijk aspect (bijvoorbeeld: hoeveel ruimte levert de Tweede Kustlijn op en hoeveel ruimte valt vrij op land die nuttig ingevuld kan worden). Ook zijn er items die een lange doorlooptijd vragen en bij voorkeur op korte termijn moeten starten (bijvoorbeeld pilot naar sedimentatieprocessen Voordelta, "de Banjaard"). Deze prioritaire items zijn aangegeven met "(P)".

De overige onderwerpen zijn eveneens van belang, maar dragen minder bij tot de hoofdbeslissing of vergen een minder lange doorlooptijd.

(P) = prioriteit	I. Kustlijn en dijken	II. Kustmeren	III. Rivieren
A. Fysiek en ruimte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Studie (P):</b> Is er voldoende zand in de Noordzee voor de bouw van een tweede kustlijn?</li> <li>2. <b>Studie (P):</b> Kan het benodigde zand geheel of gedeeltelijk uit de kustmeren betrokken worden?</li> <li>3. <b>Studie:</b> Wat is de optimale ligging en (landschappelijke) vorm van een Tweede Kustlijn-segment in de balans van waterstaatkundige en maatschappelijke afwegingen.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Studie (P):</b> Welke andere functies dan 'water' kunnen gebruik maken van de ruimte die de kustmeren bieden, welk ruimtebeslag in km<sup>2</sup> gaan zij leggen en welke ruimte valt vrij?</li> <li>2. <b>Studie en pilot:</b> Mogelijkheden drijvende urbanisatie op kustmeren en waterretentiegebieden.</li> <li>3. <b>Studie (P):</b> Hoe groot zijn de financiële voordelen van behoud van de bestaande waterinfrastructuur?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Studie:</b> Met welk maximum rivierpeil van de benedenrivieren moet rekening gehouden worden bij aanleg van een tweede kustlijn?</li> <li>2. <b>Studie:</b> In hoeverre moeten de Volkerak spuisluizen worden vergroot bij inzet Grevelingen resp. Oosterschelde als noodbuffer voor rivierwater?</li> <li>3. <b>Studie (P):</b> In hoeverre beperkt de aanleg van de tweede kustlijn de noodzaak van verruiming van de rivieren en voortzetting programma's zoals HWBP?</li> </ol>
B. Natuur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Pilot (P):</b> Is realisatie tweede kustlijn mogelijk m.b.v. Bouwen met de Natuur?</li> <li>2. <b>Studie:</b> Consequenties van stapsgewijze verzoeting van de kuststrook van Cadzand tot Den Helder.</li> <li>3. <b>Studie en pilot (P):</b> Beïnvloeding golfklimaat door inzet van golfdemping bij bouwen met de natuur.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Studie (P):</b> Hoe is de waterkwaliteit van het kustmeer te borgen?</li> <li>2. <b>Pilot (P):</b> Aanleg open migratierivier voor kust van Voorne.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Pilot (P):</b> Ecologische begeleiding verzoeting Grevelingen en (gedeeltelijk) Oosterschelde</li> </ol>
C. Economisch/ financieel/ juridisch	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Studie (P):</b> Heeft Nederland voldoende mensen en materieel om een tweede kustlijn te realiseren?</li> <li>2. <b>Studie (P):</b> Wat zijn de juridische aspecten van het verleggen van de kustlijn?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Studie (P):</b> In welke mate dragen overige functies bij aan het verdienmodel van Nederland?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Studie (P):</b> Inverdieneffecten dijkanaanleg HWBP (extra uitgaven nu geschat op €24 mld)</li> </ol>
D. Maatschappelijk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Studie (P):</b> Welke draagvlak-aspecten zijn relevant bij een keuze voor gefaseerde aanleg van een tweede kustlijn?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Studie (P):</b> Bescherming inkomens/ vermogens effecten lage- en middeninkomens (huizenbezitters!) geschat risico €325 mld (AFM, ABN-Amro)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Studie (P):</b> Effecten afsluiting Nieuwe Waterweg op waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid en scheepvaart in regio Rotterdam/ Drechtsteden</li> </ol>

## Studie IA1 (Prio): Is er voldoende zand in de Noordzee voor de bouw van een tweede kustlijn?

### **Toelichting**

Voor de bouw van de tweede kustlijn is veel zand nodig. In het rapport 'Naar een Tweede kustlijn' wordt het benodigd volume voor een zandige zeewering van Walcheren tot den Helder, inclusief achterliggend zandpakket en dwarsdijken, geraamd op 20 miljard m<sup>3</sup>. Dit zand zal betrokken moeten worden van de bodem van de Noordzee.

### **Vraagstelling**

1. Stel opnieuw vast hoeveel zand nodig is voor een volledig op zand gebaseerde tweede kustlijn, 25 km in zee, inclusief een 3,5 km breed achterliggend zandpakket en inclusief dwarsdijken. Ga daarbij uit van realistische taluds aan zee- en kustmeerzijde. Er wordt geen rekening gehouden met inrichting van het kustmeer zoals havengebied of valmeren.
2. Ga na of deze hoeveelheid zand winbaar is in de daartoe aangewezen zandwingebieden in de Noordzee. Als dit niet het geval is, hoeveel km<sup>2</sup> zandwingebied moet dan extra beschikbaar komen en is dit oppervlak aanwezig op het Nederlands Continentaal Plat, rekening houdend met reeds toegewezen functies zoals windparken, vaarroutes en militair oefenterrein.

## Studie IA2 (Prio): Kan het benodigde zand geheel of gedeeltelijk uit de kustmeren betrokken worden?

### **Toelichting**

In het rapport 'Naar een Tweede kustlijn' is er van uitgegaan dat de totale hoeveelheid zand wordt gewonnen uit de kustmeren. Deze worden tot ca. 40 m diepte uitgezogen met verplaatsbare stationaire zandzuigers. Deze werken continu, in tegenstelling tot sleephopperzuigers welke heen en weer naar zandwingebieden moeten varen. De kosten per m<sup>3</sup> zand wordt hiermee aanzienlijk beperkt.

De grondlegger van De Haakse Zeedijk, Rob van den Haak, heeft bedacht dat met 'dubbelladderzuigers' aanzienlijke hoeveelheden zand tot grote diepte en in korte tijd te winnen zijn.

### **Vraagstelling**

1. Ga na of het technisch en hydrologisch haalbaar is om het benodigde zand uit de kustmeren te betrekken
2. Stel vast hoe hoog de m<sup>3</sup> prijs van het zand in dat geval wordt.

## Studie IA3: Wat is de optimale ligging en (landschappelijke) vorm van een Tweede Kustlijn-segment in de balans van waterstaatkundige en maatschappelijke afwegingen

### **Toelichting**

Naast waterstaatkundige argumenten zijn er ook maatschappelijke en landschappelijke overwegingen die ten grondslag liggen aan de inpassing en vorm van een tweede kustlijn (of segmenten hiervan) in het gebied waarin deze geprojecteerd is. Zo zal de grootte van het kustmeer primair gebaseerd zijn op waterstaatkundige onderbouwingen. Daarnaast is het van belang tot een landschappelijk verantwoord ontwerp te komen en hebben (lokale) stakeholders een belangrijke stem in het ontwerp.

### **Vraagstelling**

1. Kom tot een aantal voorlopige schetsontwerpen van de Tweede Kustlijn, gebaseerd op waterstaatkundige uitgangspunten.
2. Bespreek deze ontwerpen met landschapsarchitecten en stakeholders waaronder organisaties in de sectoren van kustbewoners, strandtenthouders en pleziervaart. Optimaliseer aan de hand hiervan het schetsontwerp.

## Pilot IB1 (Prio): Is realisatie tweede kustlijn mogelijk m.b.v. Bouwen met de Natuur?

### **Toelichting**

De nieuwe kustwering is in principe volledig opgebouwd uit zand. Alleen daar waar nodig zal voor afwijkende materialen gekozen worden. Het opwerpen en bezinken van zand kan mechanisch (opsputten) of met behulp van de natuur (Building with Nature) gerealiseerd worden. In de loop der jaren is het inzicht ontstaan dat de voorkeur uitgaat naar de laatste optie: het is beter om gebruik te maken van de krachten van de natuur dan er tegenin te werken. Een voorbeeld van Bouwen met de Natuur is de zandmotor voor de Delflandse kust. Voortbordurend op dit voorbeeld is het denkbaar om een grote hoeveelheid zand ver voor de kust geconcentreerd aan te brengen en te zien hoe dit zand zich noordwaarts, met de overheersende stroming mee, zonodig met behulp van drijvende golfdempers, verspreidt langs de kust. Op deze wijze, met behulp van sedimentatie, zou een natuurlijk nieuw kustfundament gestalte kunnen krijgen, al of niet in de vorm van eilanden langs de kust.

Het initiatief "De Banjaard", voorgesteld door Kenniscommunity Oosterschelde, kan gezien worden als een eerste experiment om de effecten te beoordelen van zandsuppleties enkele kilometers in zee.

De tweede kustlijn, zoals voorgesteld als nieuwe zeewering, bevindt zich op 10 tot 25 km voor de kust. Het is van belang om te weten of een kustfundament d.m.v. sedimentatie mogelijk is en zo ja wat de optimale ligging hiervan is.

### **Vraagstelling**

1. Voer een basisstudie uit hoe we met harde (zoals strekdammen), flexibele (zoals verplaatsbare drijvende golfdempers) en zachte maatregelen (zoals gerichte suppletie en sedimentatie) kustaanwas kunnen stimuleren en afslag voorkomen? Dit ter versteviging van het kustfundament en ter voorbereiding van een kustbekken.
2. Ondersteun het initiatief "De Banjaard" tot het uitvoeren van een pilot en volg de resultaten hiervan.
3. Voer een studie uit, mede gebaseerd op de uitkomsten van "De Banjaard", naar de mogelijkheden om binnen een strook van 10-25 km uit de kust met behulp van zandsuppleties en sedimentatie een nieuw kustfundament op te bouwen.



## Studie IB2: Consequenties van stapsgewijze verzoeting van de kuststrook van Cadzand tot Den Helder.

### **Toelichting**

Het plan De Tweede Kustlijn voorziet in een gefaseerde aanleg van meren voor de huidige kust. Deze kustmeren, waarin de rivieren vrij uitstromen, zullen in de loop der jaren geheel of gedeeltelijk verzoeten. De invloed van de zee op het land, met name de verzilting, neemt daardoor af. Maar ook eerder, nog voordat de kustmeren worden gerealiseerd, verzoeten delen van het westen. Volgens plan wordt als eerste het Grevelingenmeer ingericht als noodbuffer voor overtollig rivierwater en daartoe op voorhand verzoet. Daarna volgt de afsluiting van de Nieuwe Waterweg met zeesluizen waardoor de indringende zouttong grotendeels verdwijnt, gevolgd door verzoeting van de Oosterschelde, eveneens met als doel noodberging van rivierwater. De lokaal sterk verzilte bodem wordt door deze maatregelen gaandeweg verzoet, zowel door langzame verdringing van zout naar zoet grondwater als door het veel snellere effect van zoetspoelen van het land met zoet buitenwater. Naast het positieve effect op de landbouw komt ook meer zoetwater beschikbaar voor natuur, drinkwatervoorziening en industrie.

### **Vraagstelling**

1. Breng volgorde in kaart, gegeven de fasering van De Tweede Kustlijn, welke financiële en overige effecten het beschikbaar komen van zoet water heeft op landbouw, natuur, drinkwatervoorziening en industrie.

## Studie en pilot IB3 (Prio): Beïnvloeding golfklimaat door inzet van golfdemping bij bouwen met de natuur.

### Toelichting

Het tot stand brengen van een kustfundament in zee is gebaseerd op een samenspel van aanwezig sediment, stroming en golven. Het sediment is qua soort (korrelgrootte) en hoeveelheid (aantal op te spuiten m<sup>3</sup>) binnen zekere grenzen beïnvloedbaar. Stroming en golven zou men, strikt genomen, op grond van Bouwen met de Natuur, bij het vormingsproces ongemoeid willen laten. Toch is het interessant te weten in hoeverre deze grootheden invloed hebben op het sedimentatieproces. De stroming is vrijwel niet te beïnvloeden, maar de golven zijn dat wèl.

Voor het concept van de Tweede Kustlijn is uitgegaan van drijvende stuurbare golfdempers welke continu en optimaal aan de golfrichting en hoogte van de golven aangepast kunnen worden. Ze zijn bedoeld zowel om het sedimentatieproces te versnellen als later in de beheersfase de nieuwe kust te beschermen tegen golfaanval en mogelijk door autonome zandaanwas zandsuppleties te ondersteunen of overbodig te maken.

### Vraagstelling

1. Bestudeer welke vormen van golfdemping (vast, drijvend, stuurbaar) in aanmerking kunnen komen om het sedimentatieproces van kustfundamentvorming positief te beïnvloeden.
2. Voer laboratoriumpilots uit naar in aanmerking komende vormen van golfdemping voor beïnvloeding van sedimentatieprocessen.
3. Onderzoek de voordelen van verplaatsbaarheid van golfdempers in het voortgaande sedimentatieproces.
4. Voer real-life pilots uit voor de kust met geschikt geachte soorten golfdempers en beoordeel het effect op sedimentatieprocessen.
5. Onderzoek of deze golfdempers voor meer functies ingezet kunnen worden bijvoorbeeld opwekken van groene stroom en/of ontwikkelen van zoute teelt.

## Studie IC1 (Prio): Heeft Nederland voldoende mensen en materieel om een tweede kustlijn te realiseren?

### **Toelichting**

Voor het realiseren van een tweede kustlijn is veel materieel en personele inzet nodig. Anderzijds kan het werk over een lange periode worden verdeeld. De Nederlandse aannemerij en (bagger-)bedrijven hebben veel capaciteit en ervaring met het uitvoeren van grote waterwerken, maar de vraag is of dit voldoende is. Ook het buitenland doet een beroep op dezelfde capaciteit.

### **Vraagstelling**

1. Maak een inschatting van het soort en benodigd materieel en personeel dat nodig is voor de realisatie van een tweede kustlijn, gegeven de fasering hiervan. Ga uit van een beheerste uitvoering, d.w.z. niet als reactie op een calamiteit.
2. Ga na, in overleg met de Nederlandse aannemerij en (bagger-)bedrijven, of zij kunnen voorzien in dit benodigd materieel en personeel. Beoordeel of aanvullend en specifiek materieel aangekocht of ontwikkeld moet worden om het plan binnen de aangegeven tijd te realiseren.

## Studie IC2 (Prio): Wat zijn juridische aspecten van het verleggen van de kustlijn?

### **Toelichting**

Op basis van voorlopige uitgangspunten is de Tweede Kustlijn geprojecteerd op 10 tot 25 km voor de huidige kust. Daarmee komt het dijklichaam mogelijk voor een deel buiten de 12 mijlszone te liggen, maar blijft binnen de 24 mijlszone.

### **Vraagstelling**

1. Onderzoek de juridische aspecten van de positie van de Tweede Kustlijn indien deze geheel binnen de 12 mijlszone wordt gerealiseerd danwel voor een deel daarbuiten, maar binnen de 24 mijlszone. Neem in het onderzoek de ervaringen mee, opgedaan bij de voorbereidingen van de Tweede Maasvlakte.

## Studie ID1 (Prio): Welke draagvlak-aspecten zijn relevant bij een keuze voor gefaseerde aanleg van een tweede kustlijn?

### **Toelichting**

Grote veranderingen hebben hun weerslag in de samenleving. Grote infrastructurele maatregelen leggen veelal grote maatschappelijke vraagstukken bloot. De gefaseerde en adaptieve aanleg van een tweede kustlijn is zo'n infrastructurele maatregel en vraagt om een evenwichtige discussie en besluitvorming.

### **Vraagstelling**

1. Maak een inschatting van mogelijke pijnpunten en maatschappelijke baten van het plan Tweede Kustlijn.
2. Adviseer omtrent interne maatregelen of en hoe pijnpunten zijn te minimaliseren en te transformeren naar maatschappelijke baten (juiste en tijdige communicatie, meeliften met verandering, etc.)

Studie IIA1 (Prio): Welke andere functies dan 'water' kunnen gebruik maken van de ruimte die de kustmeren bieden, welk ruimtebeslag in km<sup>2</sup> gaan zij leggen en welke ruimte valt vrij?

#### **Toelichting**

Naast de primaire doelen hoogwaterbescherming, zoetwatervoorziening en tegengaan verzilting biedt de Tweede Kustlijn een secundair doel: ruimte voor een veelheid aan functies. Dat kan concreet verwezenlijkt worden zowel in directe zin, zoals haventerreinen, natuur, viskwekerijen en recreatie, als in indirecte zin, zoals woningbouw op de locatie Schiphol na verplaatsing van de luchthaven naar een gebied voor de kust.

#### **Vraagstelling**

1. Inventariseer welke functies in aanmerking kunnen komen voor vestiging/toepassing in of rond het aan te leggen kustmeer. Geef ook aan welke functies gecombineerd kunnen worden.
2. Maak een inschatting van het benodigd oppervlak hiervan.
3. Hoeveel ruimte komt vrij op land (schuifruimte) na verplaatsing functies naar het gebied voor de kust?

## Studie en pilot IIA2: Mogelijkheden drijvende urbanisatie op kustmeren en waterretentiegebieden.

### **Toelichting**

Als verbijzondering van studie IIA1 wordt deze toepassing genoemd. Drijvend wonen maakt optimaal ruimtegebruik mogelijk door het combineren van de functies waterberging en wonen. Onder anderen in de Rotterdamse haven wordt al geëxperimenteerd met deze bouwvorm.

### **Vraagstelling**

1. Wat zijn de potenties van drijvend wonen? Daarbij gaat het niet alleen om zelfstandige woningen, maar ook de infrastructuur zoals scholen, winkels, wegen en pleinen. Wat zijn de kosten van drijvend wonen vergeleken met wonen op land?
2. Welke eisen stelt drijvend wonen aan de kustmeren? Denk aan compartimentering om hoge golfslag tegen te gaan of aan een minimaal benodigd oppervlak per woning of aantal bewoners om waterverontreiniging tegen te gaan.
3. Voer een pilot uit in de vorm van een stadswijk op basis van drijvend wonen, recreëren en werken, bijvoorbeeld door uitbreiding van de bestaande pilot in de haven van Rotterdam.

## Studie IIA3 (Prio): Hoe groot zijn de financiële voordelen van behoud van de bestaande waterinfrastructuur?

### **Toelichting**

Door de aanleg van kustmeren voor de kust op blijvend 0 m NAP kunnen de rivieren op huidig zeeniveau blijven uitstromen. De stijging van de zeespiegel zet zich dus niet voort in de rivieren. Daardoor kan het geheel van bruggen, stuwen, gemalen, kribben, havens, bebouwde buitendijkse gebieden, kortom de gehele binnenlandse waterinfrastructuur, inclusief de Deltawerken, ongewijzigd blijven.

### **Vraagstelling**

1. Hoe groot zijn naar schatting de financiële voordelen (investering en beheer) indien de bestaande landelijke waterinfrastructuur als geheel behouden kan worden?



## Studie IIB1 (Prio): Hoe is de waterkwaliteit van het kustmeer te borgen?

### **Toelichting**

Een mogelijke zorg is de waterkwaliteit van het nieuwe kustmeer. De rivieren monden hier in uit. Dat betekent dat het water zoet of zoeter wordt dan het zoute zeewater en dat het water min of meer tot stilstand komt. Het is bekend dat stilstaand water snel tot kwaliteitsproblemen leidt. In het ontwerp van het kustmeer zal dan ook rekening gehouden moeten worden met maatregelen voor de instandhouding van een goede waterkwaliteit. Doorstroming en beheersing zoutgehalte zullen daarbij belangrijke parameters zijn.

### **Vraagstelling**

1. Welke maatregelen zijn noodzakelijk voor het instandhouden van een goede waterkwaliteit (volgens KRW norm) in de kustmeren, gegeven de te verwachten variatie in rivieraanvoer, opwarming en inherente vervuiling door gebruikers van het kustmeer.
2. Ten behoeve van natuurbeheer is het wenselijk te streven naar een zo constant mogelijk zoutgehalte in het meer. Tussen welke grenzen is het zoutgehalte te handhaven met behoud van positieve effecten op verzilting en met inachtneming van de waterkwaliteit. Welke voorzieningen zijn hiervoor nodig (bijv. sluisen, ringstromen)?

## Pilot IIB2 (Prio): Aanleg open migratierivier voor kust van Voorne.

### Toelichting

Naarmate de zeespiegel stijgt en stormvloedkeringen vaker sluiten, om uiteindelijk permanent te sluiten (dan wel vervangen te worden door gesloten dammen voorzien van pompen en eventueel zeesluizen), wordt het steeds moeilijker voor vissen om vanuit zee de rivier op te zwemmen en vice versa. Volgens Europese wet- en regelgeving is elk land, waar rivieren in zee uitmonden, gehouden om vissen vrij te laten in- en uit zwemmen. Momenteel wordt geëxperimenteerd met het enige tijd per dag openen van enkele schuiven van de uitlaatsluizen in het Haringvliet, maar deze methode ("de Kier") zal niet meer functioneren bij enige zeespiegelstijging.

Het plan Tweede Kustlijn voorziet in een open migratierivier tussen zee en Haringvliet. Deze bestaat uit een visvriendelijke vijzelpomp die rivierwater omhoog pompt tot iets boven de gemiddelde vloedstand van de zee. Bij de uitmonding van de pomp ontstaat een klein zoetwatermeer dat via een aangelegde meanderende rivier uitstroomt naar zee. De uitgang van de pomp bevindt zich op voldoende hoogte boven het niveau van het zoetwatermeer zodat vissen niet kunnen terugzwemmen. Door eb- en vloedbeweging ontstaat in de meanderende rivier een geleidelijke zoet/zoutovergang waarlangs vissen naar zee zwemmen. In tegengestelde richting zoeken vissen vanuit zee de zoetwater lokstroom op en zwemmen via de meanderende rivier naar het zoetwatermeer. Van daaruit loopt een kleine retourstroom naar de rivier waarvan de vissen gebruik maken richting rivier. Gedurende de periode dat "de Kier" niet meer kan functioneren, er nog geen zuidelijk kustmeer is aangelegd maar wel behoefte is aan een zoet/zout verbinding tussen rivier en zee wordt in het plan Tweede Kustlijn voorzien in een relatief korte migratierivier ten zuidwesten van het strand van Oostvoorne, zie figuur links. Later, na realisatie Zuidelijk kustmeer, wordt de migratierivier doorgetrokken naar de nieuwe kust waar ze als estuarium uitmondt in zee (figuur rechts).



### Vraagstelling

1. Onderzoek of er in het uitstroomgebied van de grote rivieren meer en geschiktere locaties zijn voor een vismigratierivier dan het aangewezen gebied voor de kust van Voorne. Maak in dit onderzoek mede gebruik van de ervaringen opgedaan bij de recent gerealiseerde vismigratierivier in de Afsluitdijk.
2. Zet als pilot op de Slikken van Voorne een traject in gang naar realisatie van een korte vismigratierivier (figuur links).
3. Monitor de werking hiervan na uitvoering om kennis op te doen voor realisatie verlenging en eventueel vismigratierivier op andere locaties.

## Studie IIC1 (Prio): In welke mate dragen overige functies bij aan het verdienmodel van Nederland?

### **Toelichting**

De Tweede kustlijn biedt, naast de hoofddoelen hoogwaterveiligheid, zoetwatervoorziening en tegengaan verzilting, ook andere kansen, bijvoorbeeld op het gebied van ruimte. Studie IIA1 levert een inventarisatie van deze overige functies.

Nederland loopt op demografisch, agrarisch, milieu-, ecologisch en veel andere gebieden tegen grenzen aan. Vaak zijn dit ruimtelijke grenzen: Nederland, zeker de Randstad raakt overvol. Het gebrek aan ruimte dwingt bedrijven of sectoren ertoe hun autonome groei te beperken. Zo moet Schiphol zijn doorgaande groei beperken of zelfs inkrimpen. Boeren worden gedwongen hun bedrijfsvoering te beëindigen en ASML overweegt naar het buitenland uit te wijken. Verdienvermogen verdwijnt zodoende uit Nederland door ruimtetekort.

De Tweede Kustlijn komt tegemoet aan deze uitstroom van verdienvermogen door het beschikbaar komen van nieuwe ruimte, direct of indirect (schuifruimte).

### **Vraagstelling**

1. Inventariseer welke functies in aanmerking kunnen komen voor vestiging in of rond het aan te leggen kustmeer (idem als studie IIA1).
2. Maak een inschatting van het extra bbp dat hierdoor ontstaat.
3. Hoeveel verdienvermogen/bbp komt beschikbaar op land (schuifruimte) na verplaatsing functies naar het gebied voor de kust?

## Studie IID1 (Prio): Bescherming inkomens/ vermogens effecten lage- en middeninkomens (huizenbezitters!) geschat risico €325 mld (AFM, ABN-Amro)

### **Toelichting**

De huidige strategie (Beschermen open) doorzetten of kiezen voor het scenario Meebewegen heeft grote sociale gevolgen. De kans op overstroming in het westen van het land wordt groter of het westen wordt bewust stapsgewijs prijs gegeven aan de zee. De waarde van vastgoed daalt en algehele sociale onrust is het gevolg. Een deel van de hogere inkomensgroep en vermogenden gaat niet afwachten en zoekt een veiliger heenkomen oostwaarts of door klimaatbestendig te bouwen. Maar de lagere sociale klasse kan zich niet permitteren het verlies door waardedaling te nemen en blijft zitten waar ze zitten, met alle financiële en overstromingsrisico's van dien. AFM en ABN-AMRO schatten het vermogensverlies als gevolg van afwaardering door overstromingsrisico op € 325 miljard.

Een Tweede Kustlijn behoudt Nederland in de huidige vorm en garandeert een overstromingsrisico dat aan de afgesproken normen (vastgesteld in 2017) voldoet.

### **Vraagstelling**

1. Verhelder bovengeschetste problematiek in een kwalitatieve en kwantitatieve analyse.
2. Valideer de inschatting van € 325 miljard door AFM en ABN-AMRO

## Studie IIIA1: Met welk maximum rivierpeil van de benedenrivieren moet rekening gehouden worden bij aanleg van een tweede kustlijn?

### **Toelichting**

De Tweede Kustlijn voorziet in grote kustmeren welke o.a. dienen als boezem van laag Nederland. Bij wisselend aanbod van rivierwater wordt het meerpeil door gemalen in de nieuwe kustlijn gehandhaafd op 0 NAP. Door dit altijd lage peil kunnen de rivieren gemakkelijk uitstromen. Problemen met hoog water in de rivieren bij hoge afvoer en gelijktijdig storm op zee komen niet meer voor. Althans, in theorie. Dit zou zeer grote gemalen vereisen waarvan de maximum capaciteit slechts zeer zelden zou worden ingezet. Storm op zee zal inderdaad geen invloed meer hebben op de rivieren. Toch zal de praktijk zijn dat, om te besparen op gemaalkosten, een hoger meerpeil in extreme situaties wordt geaccepteerd. Maar een hoger meerpeil betekent dat het peil van de benedenrivieren navenant meestijgt. Een grote stijging in de benedenrivieren veroorzaakt schade, dus kosten.

### **Vraagstelling**

1. Bepaal het optimum tussen enerzijds beperking van gemaalkosten versus incidentele schade door hoge rivierstanden bij hoge rivierafvoer en stel vast welk meerpeil daar bij hoort.

## Studie IIIA2: In hoeverre moeten de Volkerak spuisluizen worden vergroot bij inzet Grevelingen resp. Oosterschelde als noodbuffer voor rivierwater?

### **Toelichting**

In fase 1 van de gefaseerde planning van het plan Tweede Kustlijn worden het Grevelingenmeer en vervolgens de Oosterschelde ingezet als noodbuffer. In fase 2 wordt het zuidelijk kustmeer toegevoegd aan de noodberging. Er is sprake van nood als het rivierwater niet naar zee kan worden afgevoerd als gevolg van storm of falende sluisen of pompen.

Het Grevelingenmeer en de Oosterschelde worden volgens plan bij nood vanuit het Hollands Diep gevoed via de Volkeraksluizen. De huidige capaciteit hiervan is voor deze toepassing mogelijk onvoldoende.

### **Vraagstelling**

1. Bepaal de vereiste capaciteit van de Volkeraksluizen in geval van hoge rivierafvoer en inzet van Grevelingen en Oosterschelde bij verstoorde afvoer van rivierwater naar zee.

## Studie IIIA3 (Prio): In hoeverre beperkt de aanleg van de tweede kustlijn de noodzaak van verruiming van de rivieren en voortzetting programma's zoals HWBP?

### **Toelichting**

Door toename van extremen in regenval nemen ook de extremen in rivieraanvoer toe. Vanaf de hoogwaters van '93 en '95 hebben de programma's Ruimte voor de Rivier, Maaswerken, HWBP en Integraal Riviermanagement positief uitgewerkt op de beheersing van waterstanden in de rivieren. Bij de verwachte verdere toename van de rivieraanvoer is in principe nog meer ruimte nodig in de rivieren, dat wil zeggen een verdere verhoging van rivierdijken en verruiming van de beddingen. Zoals bekend voorziet het HWBP in een verdere verhoging en verbreding van de dijken tot 2050.

Met de aanleg van kustmeren als onderdeel van het plan Tweede Kustlijn kunnen de rivieren te allen tijde vrij uitstromen op 0 NAP, terwijl in de huidige situatie de afvoer altijd gehinderd wordt door de vloedstroom die zich in de rivieren voortzet.

### **Vraagstelling**

1. Stel vast tot hoe ver van zee de positieve invloed van de Tweede Kustlijn (uitstroom op 0 NAP, geen vloedstroom) in de rivieren merkbaar is.
2. Ga na of en in welke mate verruiming van de rivieren cq. rivierdijkverhoging ten gevolge van hogere rivieraanvoeren, maar rekening houdend met een kustmeer waarin de rivieren vrij uitstromen, nodig is.
3. Geef de besparing aan die is te behalen op lopende programma's (o.a. HWBP) door eerder dan 2050 te starten met het plan Tweede Kustlijn.
4. Voor zover verruiming van de rivier nodig is, overweeg of het verdiepen van uiterwaarden bijdraagt aan de gewenste doorstroming.

## Pilot IIIB1 (Prio): Ecologische begeleiding verzoeting Grevelingen en (gedeeltelijk) Oosterschelde

### **Toelichting**

Zoals toegelicht wordt het Grevelingenmeer verzoet voordat het daadwerkelijk wordt ingezet als noodbuffer. Zoals bekend is het Grevelingenmeer nu zout. Verzoeting vooraf is nodig om te voorkomen dat het zoute milieu ernstig wordt verstoord als plotseling een grote hoeveelheid zoet rivierwater in het meer stroomt. Wat voor het Grevelingenmeer geldt, is in een latere fase ook van toepassing op de Oosterschelde.

Verzoeting is mogelijk door middel van verdringing. Binnen enkele maanden, maar desgewenst langer kan het meer geleidelijk transformeren van zout naar zoet. Het zal duidelijk zijn dat dit verzoetingsproces de natuur sterk beïnvloedt. Uiteindelijk zal een zoet ecosysteem ontstaan maar de vraag is in welk tempo deze transitie zal moeten plaatsvinden.

### **Vraagstelling**

1. Stel voor het Grevelingenmeer aan de hand van bestaande kennis of ervaring bij vergelijkbare andere watersystemen en gegeven een bepaalde doorstroming de minimale transitietijd vast van zout naar zoet ecosysteem. Maatgevend is dat de hoeveelheid afgestorven ecologisch materiaal en daardoor ongewenste stoffen in het meer minimaal is.
2. Wat zijn de kaders voor monitoring en eventuele bijstelling van de transitietijd?



## Studie IIC1 (Prio): Inverdieneffecten dijkaanleg HWBP (extra uitgaven nu geschat op €24 mld)

### **Toelichting**

Het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) stelt zich ten doel om alle primaire keringen aan de nieuwe veiligheidsnormen (2017) te laten voldoen. Het programma, dat loopt tot 2050, dreigt een kostenoverschrijding te ondergaan van € 24 miljard, met een bandbreedte tussen € 12 en 33 miljard. In de komende 26 jaar betekent dat een overschrijding van circa € 1 miljard per jaar, vergelijkbaar met het budget voor dijkonderhoud. Een verdubbeling dus.

Het grootste deel van de primaire keringen betreft rivierdijken.

Uitvoering van plan De Tweede Kustlijn reduceert de maatgevende waterhoogten van een groot deel van de grote rivieren.

Daardoor zijn een deel van de geplande investeringen voor dijkverhoging niet of pas veel later nodig. Ook als de Tweede Kustlijn slechts voor een deel (bijvoorbeeld het zuidelijk kustmeer) gerealiseerd zou zijn betekent dat ook een verlaging van de maatgevende hoogtes.

Het zou dus kunnen zijn dat een besparing bereikt kan worden door (een deel van) de Tweede Kustlijn vòòr 2050 te realiseren.

### **Vraagstelling**

1. Ga na of en zo ja welke besparing op het lopend dijkonderhoudprogramma (HWBP) bereikt kan worden door eerder dan 2050 te starten met het plan Tweede Kustlijn.

## Studie IID1 (Prio): Effecten afsluiting Nieuwe Waterweg op waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid en scheepvaart in regio Rotterdam/ Drechtsteden

### **Toelichting**

Zout water dringt langs de bodem de Nieuwe Waterweg in (zouttong) en kan daarmee de veilige inname van zoet water langs de rivieren verstoren. Dit risico wordt groter naarmate de rivier een lagere waterstand heeft, dus bij lage afvoeren. Juist in die situatie moet veel rivierwater gespuid worden om de zouttong tegen te gaan. Minimaal is 400 m<sup>3</sup>/s spuicapaciteit nodig om de zoetwatervoorziening niet verder in gevaar te brengen. In de voorbije droge zomers was de aanvoer van de Rijn op zijn laagst amper 500 m<sup>3</sup>/s. Het overgrote deel van de aanvoer werd ongebruikt in zee geloosd! Zoet water waaraan juist dan veel behoefte is.

Aan de kant van hoog water zien we in het gebied van de Drechtsteden problemen ontstaan bij gelijktijdig hoge rivierafvoer en hoge zeestand. Overstroming van de kades (o.a. Dordrecht) ligt dan op de loer.

Deze twee omstandigheden, met name de zoetwatervoorziening, pleiten voor het afsluiten van de Nieuwe Waterweg met zeesluizen. Ondanks dat de Maasvlakte en Europoort direct bereikbaar blijven vanuit zee heeft afsluiting van de Nieuwe Waterweg gevolgen voor de scheepvaart in de regio.

### **Vraagstelling**

1. Breng de voor- en nadelen van afsluiting van de Nieuwe Waterweg met zeesluizen in kaart en kom tot een maatschappelijke en financiële afweging.
2. Geef, mede op basis van 1), advies over gewenste termijn van afsluiting.
3. Stel de kaders vast voor een technisch ontwerp van zeesluizen voor de Nieuwe Waterweg.