



Deltaprogramma | Waddengebied

# Synthesedocument Waddengebied

Achtergronddocument B10





# Inhoud

<b>Bestuurlijke samenvatting</b>	5	5.5	Deltaportaal	32
		5.6	Rekennetwerk	32
<b>1. Introductie</b>	7	5.7	ECKB	32
<b>2. Context</b>	9	<b>6. Afwegingscriteria</b>		<b>33</b>
2.1 Het waddengebied	9	6.1	Vergelijkingssystematiek	33
2.2 Advies Deltacommissie	11	6.2	Basiswaarden	34
2.3 Programmaopdracht	12	6.3	Kosten en baten	35
2.4 Organogram	12	6.3.1	Onderdeel Meerlaagsveiligheid	35
2.4.1 Programmadirecteur en programmateam	12	6.3.2	Onderdeel Innovatieve dijken en kwelders	35
2.4.2 Schil	12	6.3.3	Onderdeel Systeemkennis en Monitoring en Pilots	36
2.4.3 Regionale stuurgroep	13			
2.4.4 Kenniscoördinatie	13	<b>7. Voorkeurstrategie</b>		<b>39</b>
2.5 Werkwijze en participatie	13	7.1	Het zanddelend systeem	39
2.6 Plek in het Deltaprogramma	14	7.1.1	Probleemschets	39
		7.1.2	Referentiestrategie	40
<b>3. Probleemanalyse en opgaven</b>	<b>17</b>	7.1.3	Voorkeurstrategie	40
3.1 Het zanddelend systeem	17	7.1.4	Draagvlak	42
3.1.1 Huidige opgave	17	7.1.5	Onzekerheden en alternatieven	43
3.1.2 Opgave door zeespiegelstijging en bodemdaling	18	7.1.6	Afgevallen strategieën	43
3.2 Probleemanalyse dijken en kunstwerken	19	7.2	Innovatieve dijken en kwelders	43
3.2.1 Huidige veiligheidsopgave	19	7.2.1	Probleemschets	43
3.2.2 Toekomstige veiligheidsopgave	20	7.2.2	Referentiestrategie	44
3.2.3 Opgave door het wijzigen van de veiligheidsnormen	21	7.2.3	Voorkeurstrategie	44
3.3 Probleemanalyse buitendijkse gebieden	22	7.2.4	Draagvlak	46
3.3.1 Huidige opgave	22	7.2.5	Onzekerheden en alternatieven	46
3.3.2 Opgave door zeespiegelstijging en bodemdaling	23	7.2.6	Afgevallen strategieën	46
3.4 Probleemanalyse Eems-Dollard estuarium	23	7.3	Meerlaagsveiligheid waddengebied, inclusief buitendijks gebied	47
3.4.1 Huidige opgave	23	7.3.1	Probleemschets	47
3.4.2 Opgave door zeespiegelstijging en bodemdaling	23	7.3.2	Referentiestrategie	48
3.5 Overige opgaven	24	7.3.3	Voorkeurstrategie meerlaagsveiligheid en draagvlak	48
3.5.1 Zoetwatervoorziening op de eilanden	24	7.3.4	Voorkeurstrategie Eemsdelta en draagvlak	49
3.5.2 Spuien van zoetwater op de Waddenzee	24	7.3.5	Voorkeurstrategie buitendijkse gebieden en draagvlak	49
<b>4. Samenhang met deelprogramma's</b>	<b>25</b>	7.3.6	Voorkeurstrategie Waddeneilanden en draagvlak	50
4.1 Inleiding	25	7.3.7	Onzekerheden en alternatieven	50
4.2 Stuurknoppen in het hoofdwatersysteem: stuurknop water	25	7.3.8	Afgevallen strategieën Eemsdelta	51
4.3 Stuurknoppen in het zanddelend systeem: stuurknop zand	26	7.4	Systeemkennis, Monitoring en Pilots	51
		7.4.1	Probleemschets	51
<b>5. Randvoorwaarden en uitgangspunten</b>	<b>29</b>	7.4.2	Referentiestrategie	52
5.1 Delta-instrumentarium	29	7.4.3	Voorkeurstrategie	52
5.2 Deltamodel	29	7.4.4	Draagvlak	54
5.3 Deltascenario's	30	7.4.5	Onzekerheden en alternatieven	55
5.4 Effectmodules	32	7.5	Robuustheid van de voorkeurstrategie	55

<b>8.</b>	<b>Implementatie van de voorkeurstrategie</b>	<b>57</b>
8.1	Proces en meekoppelkansen	57
8.2	Uitvoering van de voorkeurstrategie	58
8.2.1	Zandige strategie inclusief pilots, monitoring en kennisontwikkeling	58
8.2.2	Innovatieve strategie voor harde keringen en kwelders	59
8.2.3	Integrale veiligheidsstrategie per Waddeneiland	59
8.2.4	Relatie met het nationale Deltaprogramma	59
8.3	Implementatie door overheden	60
8.4	Regionale ontwikkelingen	61
8.5	Kennisagenda in 2015	62
	<b>Referenties</b>	<b>63</b>
	<b>Begrippenlijst</b>	<b>67</b>
	<b>Bijlage 1 Bevindingen van de reviewcommissie</b>	<b>71</b>
	<b>Bijlage 2 Verwerking commissiebevindingen</b>	<b>75</b>

# Bestuurlijke samenvatting

Dit synthesesdocument beschrijft hoe de voorstellen voor de voorkeursstrategie in het Deltaprogramma Waddengebied tot stand gekomen zijn. Met dat doel beschrijft dit document in het kort de opdracht van het Deltaprogramma en de wijze waarop het Deltaprogramma naar de voorkeursstrategie heeft toegewerkt. Daarbij gaat het om de randvoorwaarden en uitgangspunten die gehanteerd zijn en om de wijze waarop de vergelijkingssystematiek is toegepast.

Bij klimaatverandering ontstaat de opgave om het waddengebied duurzaam veilig te houden en tegelijkertijd de bijzondere waarden te behouden: het waddengebied herbergt zulke bijzondere waarden dat het is opgenomen op de lijst van Werelderfgoed van UNESCO en vrijwel in zijn geheel is aangewezen als Natura 2000-gebied.

Het waddengebied bestaat uit de Hollands-Fries-Groningse vaste wal, Waddenzee, Waddeneilanden met de voorliggende kust (kustfundament), Eems-Dollard en de buitendelta's van de zeegaten.

Het waddengebied inclusief Waddenzee en buitendelta's vormt een buffer tegen de hoge golven van de Noordzee door de natuurlijke demping hiervan. Zonder deze buffer zouden de waterkeringen hoger en sterker moeten zijn. De Deltabeslissing Waterveiligheid en de Beslissing Zand vormen het kader voor de voorkeursstrategie voor het waddengebied. In het waddengebied is de voorkeursstrategie gericht op het meegroeien met de zeespiegelstijging. Door de

stijgende zeespiegelstijging heeft het intergetijdengebied van de Waddenzee extra zand nodig. Als de zeespiegel versneld stijgt kan het zijn dat het intergetijdengebied en de platen de stijging niet meer kunnen bijhouden. De dempende werking die het waddengebied nu uitoefent op de golven die van de Noordzee komen en de golven die binnen de Waddenzee opgewekt worden, neemt dan verder af. Daardoor bereiken de Noordzeegolven met meer energie de vaste wal. Dat kan leiden tot extra werken aan de primaire keringen om de vaste wal te kunnen blijven beschermen tegen overstromingen. De opgave is het tijdig kunnen waarnemen en kunnen inschatten van de gevolgen van klimaatveranderingen (zeespiegelstijging, windkarakteristieken, temperatuurstijging) en het vinden van zo natuurlijk mogelijke maatregelen om de bufferende werking van het waddengebied te kunnen behouden.

In aanvulling hierop is het doel met aangepast kwelderbeheer de natuurlijke opslibbing in de Waddenzee te versterken, mits dat past binnen de voorwaarden van de PKB Waddenzee, de aanwijzing als Werelderfgoed en Natura 2000-instandhoudingsdoelen. Op grond van de huidige kennis zijn tot 2100 geen zandsuppleties in de Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium zelf nodig voor de waterveiligheid. Voor de natuurwaarden is dit ook niet wenselijk. Vooralsnog volstaat het om zand te blijven suppleren aan de Noordzeekant van de Waddeneilanden, op het kustfunda-

ment, in aanvulling daarop, eventueel op de buitendelta's. Het werkend leren programma zal uitwijzen of dit zand tijdig op een natuurlijke wijze naar de platen en kwelders van de Waddenzee kan stromen.

Voor de eventuele aanpassing van het suppletiebeheer in 2020 vindt kennisontwikkeling plaats over het benodigde volume, de techniek, de frequentie en de locaties van de suppleties. Om zandsuppleties in de toekomst effectiever te kunnen uitvoeren, met behoud van de waarde van het waddengebied, is meer systeemkennis nodig. Deze kennis komt tot stand met een langjarig kennisprogramma, gericht op onderzoek, systeemkennis en monitoring. Het programma gaat in 2015 in uitvoering, onder meer kleinschalige pilots tot 2020 en grootschaliger pilots na 2020. Deze onderzoeken staan in de concept-kennisagenda van het Deltaprogramma. Besluitvorming over de definitieve kennisprogrammering moet nog plaatsvinden en hangt ook samen met het Kennis- en Innovatieprogramma Water en Klimaat.

Langs de Hollands-Fries-Groningse vaste wal en de eilanden bieden waterkeringen bescherming tegen overstromingen. De voorkeurstategie rondom de primaire waterkeringen richt zich op innovatie en een gebiedsgerichte en integrale benadering. Zo'n honderd kilometer van deze keringen voldoet niet aan de normen. Een deel van dit deelgebied krijgt een hogere norm vanwege de aanwezigheid van de gasrotonde. Dijkversterkingen komen tot stand door aanpassingen aan de keringen aan te laten sluiten bij gebiedsontwikkelingen en meerwaarde te creëren voor functies als natuur, recreatie en regionale economie. Langs de Friese en Groningse kust kan dit vrijwel overal met innovatieve dijkconcepten, zoals brede groene dijken, multifunctionele dijken en overslagbestendige dijken. Ook bij Den Helder en Den Oever zijn innovatieve dijkconcepten met meerwaarde voor andere functies mogelijk. Voor de versterking van vijf dijktrajecten langs de Friese en Groningse vaste wal worden tot 2020 verkenningen conform de MIRT-systematiek uitgevoerd (geprogrammeerd in het nHWBP). En verder wordt in de periode 2014-2017 ook een project overstijgende verkenning uitgevoerd voor de gehele Waddenzeedijk langs de Friese en Groningse vaste wal, met deze voorkeurstategie als basis.

Voor ieder Waddeneiland wordt een integrale strategie opgesteld voor het suppletiebeheer (voor en na 2020), dynamisch kustbeheer, kwelderontwikkeling, innovatieve dijkconcepten en rampenbeheersing, en wordt gezocht naar 'slimme combinaties'. De buitendijkse gebieden worden

robuuster voor overstromingsrisico's door deze risico's mee te wegen bij ruimtelijke (her)ontwikkelingen, zoals beschreven bij de deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie.

De voorkeurstategie zoetwater in het waddengebied is beschreven bij de voorkeurstategie van het Deltaprogramma IJsselmeergebied. Voor de Waddeneilanden vormt de deltabeslissing Zoetwater het kader voor de voorkeurstategie. De Waddeneilanden ontvangen geen zoetwater uit het hoofdwatersysteem. Deze eilanden hebben de ambitie om in 2020 zelfvoorzienend te zijn voor drinkwater. De inzet is de zelfvoorzienendheid voor overig zoetwatergebruik, zoals voor de landbouw, te vergroten. Om watertekorten bij klimaatverandering te beperken, zijn maatregelen mogelijk om regenwater en zoetwaterlenzen nog beter te benutten en het water zuiniger te gebruiken. De eilanden kunnen hiermee een voortrekkersrol vervullen voor andere delen van het land.

Het Deltaplan Waterveiligheid en het Deltaplan Zoetwater bevatten de maatregelen uit deze voorkeurstategie, die op korte termijn in voorbereiding of uitvoering gaan. De programmering van dijkversterkingen vindt plaats in het nieuw Hoogwaterbeschermingsprogramma (nHWBP). Voorgesteld wordt dit voor maatregelen voor zoetwaterbeschikbaarheid ook in samenhang te programmeren en te prioriteren. De partijen die betrokken zijn bij de voorkeurstategie waterveiligheid voor het waddengebied leggen onderdelen van de strategie vast in hun eigen plannen. Het Deltaplan Waterveiligheid bevat de maatregelen die het Rijk programmeert voor de waterveiligheid in het waddengebied. Het Rijk houdt in het beheerplan voor Natura 2000 rekening met beheer van de kwelders ten behoeve van waterveiligheid. De provincie Groningen legt onderdelen van de voorkeurstategie vast in het nieuwe omgevingsplan dat in 2015 wordt vastgesteld, onder meer middels ruimere reserveringszones voor innovatieve dijkconcepten. De provincie Friesland neemt onderdelen van de voorkeurstategie over in de streekagenda's en het provinciaal waterhuishoudingsplan en de bijbehorende programmeringen. Tot deze onderdelen behoren ook afwegingen over ruimtelijke adaptatie voor de eilanden. Een regionaal bestuurlijk platform beoordeelt of de prioritering van dijkversterkingen in het nHWBP voldoende aansluit bij gebiedsontwikkelingen.

# 1. Introductie

Sinds de start van het Deltaprogramma in 2010 is er veel onderzoek verricht. Tussentijds zijn op basis van deze studies belangrijke beslissingen genomen over strategieën en maatregelen die mogelijk wel of niet kansrijk zijn en die vervolgens in het DP2015 al dan niet een plek hebben gekregen in voorkeurstategieën en voorstellen voor deltabeslissingen. Op basis hiervan vindt vanaf 2015 een nadere uitwerking en uitvoering van de voorgestelde maatregelen en strategieën plaats.

Het synthesesedocument geeft een verantwoording van de keuzes die gemaakt zijn, argumenten die daarbij een rol speelden en aannames die gehanteerd zijn. Het document bevat derhalve informatie die ook van belang is voor de onderbouwing en motivering van de planstudies en projectbesluiten in het vervolgotraject (van Alphen/staf DC, 2014).

Aangezien het beleid dat voortvloeit uit de voorstellen voor deltabeslissingen en voorkeurstategieën zal worden verankerd in beleidsdocumenten van het rijk, provincies, waterschappen en gemeenten en de basis vormt voor het vervolg, is het van cruciaal belang dat de onderbouwing van deze voorstellen van voldoende kwaliteit is. Vanuit deze optiek heeft een panel van 40 onafhankelijke experts, onder regie van het programma Kennis voor Klimaat, het concept van elk synthesesedocument beoordeeld op inhoudelijke onder-

bouwing van de voorstellen, traceerbaarheid en wetenschappelijke kwaliteit van de onderliggende studies en de wijze waarop in de voorstellen met onzekerheden is omgegaan. Zie bijlage 1 en 2 voor de resultaten van deze onafhankelijke review en hoe deze opmerkingen zijn verwerkt. Dit synthesesedocument is het achtergronddocument bij Deltaprogramma 2015 wat betreft de voorkeurstategie waddengebied. Het is daartoe op 16 juni 2014 vastgesteld door de Stuurgroep Deltaprogramma Waddengebied, door een schriftelijk commentaarronde bij de leden van de schil. Hoofdstuk 2 beschrijft de karakteristieken van het waddengebied en de opdracht die vanuit de Deltacommissie aan het Deltaprogramma Waddengebied is gegeven. Ook wordt de werkwijze beschreven die gehanteerd is om het Deltaprogramma Waddengebied uit te voeren, het organogram en het participatieproces.

In hoofdstuk 3 wordt geanalyseerd welke problemen klimaatverandering voor het waddengebied met zich meebrengt. De opgave waarmee het Deltaprogramma Waddengebied aan de slag is gegaan en waar een strategie voor ontwikkeld moet worden, wordt toegelicht. Deze strategie is afgestemd met een aantal andere Deltaprogramma's, zoals beschreven in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 beschrijft de randvoorwaarden en uitgangspunten van het Deltaprogramma Waddengebied. In hoofdstuk 6 worden de afwegingscriteria beschreven en de wijze waarop de vergelij-

kingssystematiek is toegepast in het Deltaprogramma. In hoofdstuk 7 worden de voorkeurstrategieën beschreven en toegelicht, zoals deze in maart 2014 zijn voorgesteld. Om het proces te beschrijven dat geleid heeft tot deze voorkeurstrategieën wordt kort aangeduid welke studies aan de basis liggen, welke afwegingen gemaakt zijn en welke argu-

menten aan de basis liggen. Tenslotte beschrijft hoofdstuk 8 de wijze waarop de implementatie van de voorkeurstrategie wordt geborgd in diverse plannen. Er is in dit document voor gekozen om de nodige informatie beknopt weer te geven, opdat het verloop en onderbouwing ook voor andere partijen begrijpelijk en toegankelijk is.

## Het synthesesedocument

- a) geeft inzicht in en onderbouwing van de keuzes die gemaakt zijn m.b.t. de voorkeurstrategie per gebied/deltabeslissing. Deze argumentatie is beschreven vanaf de start van het deltaprogramma in 2010 (met waar relevant een terugblik tot op het advies van de Deltacommissie in 2008);
- b) verwijst naar onderliggend materiaal, waarin de inhoudelijke onderbouwing van de keuzen meer in detail wordt beschreven;
- c) biedt een basis waar vervolgonderzoeken en nadere uitwerkingen zich op kunnen baseren.

## Het synthesesedocument is bestemd voor:

- Deltacommissaris, de minister van Infrastructuur en Milieu en de minister van Economische Zaken, als ontvangers van het advies van elke stuurgroep;
- andere deelprogramma's en staf Deltacommissaris (t.b.v. samenhang in deltabeslissingen);
- bestuurders en andere externe geïnteresseerden (externe verantwoording);
- achtergronddocument voor het nieuwe NWP, projectleiders van toekomstige planstudies en beherende organisaties (overdracht naar planuitwerking en uitvoering);
- betrokkenen bij de kennisagenda 2015-2020.



# 2. Context

## 2.1 Het waddengebied

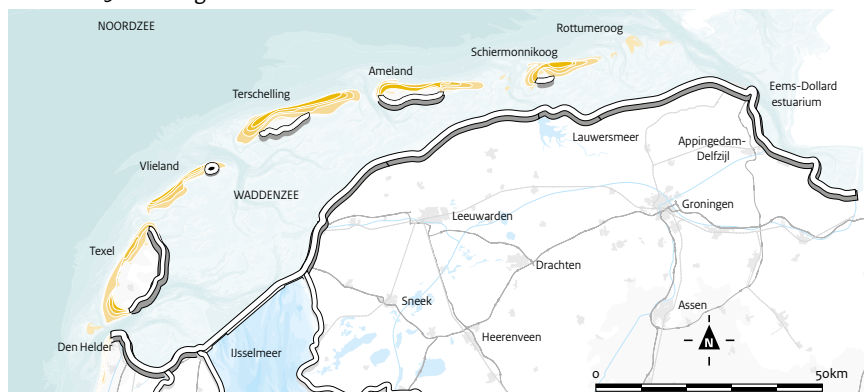
Het waddengebied wordt gevormd door de Waddenzee, de Waddeneilanden, het Eems-Dollardgebied en de kustzones van de provincies Noord-Holland, Fryslân en Groningen. In dit gebied wonen bijna 400.000 mensen. De Waddeneilanden en de Waddenzee zijn een natuurlijke buffer tussen de Noordzee en de vaste wal en zijn daarmee een belangrijke schakel in de veiligheid voor het Noorden van Nederland. Het waddengebied heeft een uniek natuurlijk karakter en bijzondere schoonheid. Het gebied is in 2009 zelfs uitgeroepen tot Werelderfgoed omwille van het feit dat het waddengebied één van de grootste resterende ononderbroken intergetijdengebieden ter wereld is. Natuurlijke processen zorgen ervoor dat de natuurwaarde van het gebied uitzonderlijk groot is.

Vele planten en dieren, waaronder vele trekvogels houden jaarlijks stand in het gebied dat

gekenmerkt wordt door dynamische en gevarieerde natuur. Dit gebied heeft bovendien ook een significante betekenis voor de biodiversiteit op wereldschaal (CWSS, 2008). Daarnaast heeft het waddengebied een unieke landschappelijke en cultuurhistorische identiteit (ministerie van VROM, 2007).

Mede door het unieke karakter bezoeken jaarlijks vele honderdduizenden toeristen het gebied. Recreatie en toerisme zijn dan ook belangrijke economische sectoren voor het

*Figuur 1 Het waddengebied: de Waddenzee, Waddeneilanden, Eems-Dollard en kustzones van NH, Fryslân en Groningen. (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a)*

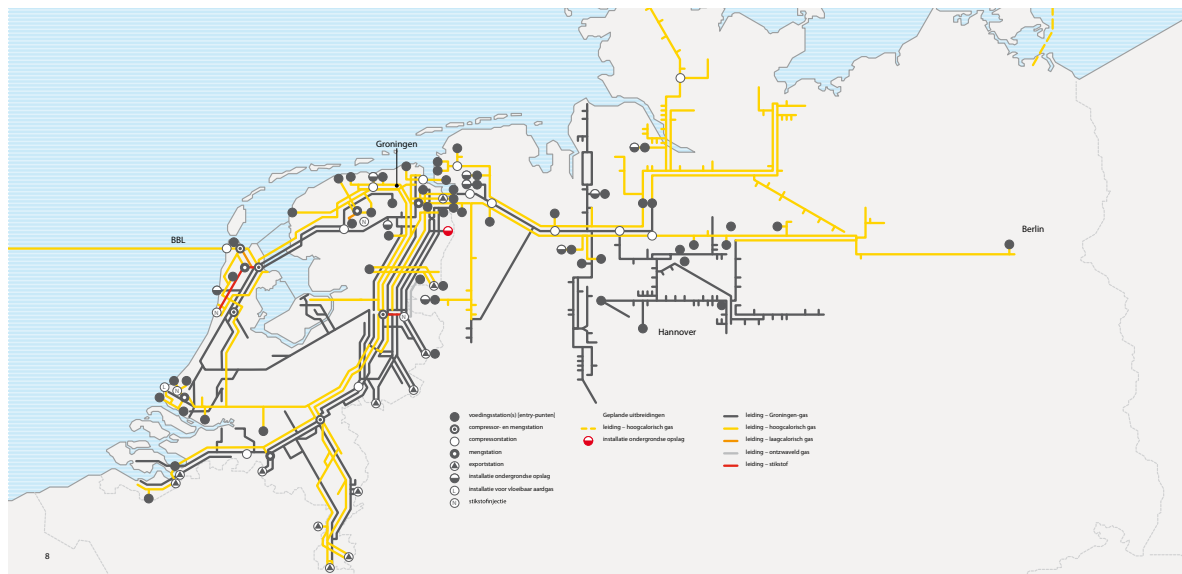


gebied. Voor de Waddeneilanden is toerisme de belangrijkste sector. Daarom richt men zich erop om dit marktsegment vast te houden en is het beleid vooral gericht op kwaliteitsverbetering, seizoensverlenging, het aantrekken van nieuwe doelgroepen en het ontwikkelen van nieuwe vormen van toerisme. Op het vasteland is nog geen sprake van intensief toerisme. Op een aantal locaties is sprake van concentratie van toerisme, bijvoorbeeld rond Lauwersoog en Wieringen (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a; RCW, 2012).

In het waddengebied ligt een belangrijk knooppunt in het hoofdenergienetwerk. De regio Oost-Groningen huisvest allereerst een belangrijk deel van de gasinfrastructuur. Gas wordt gewonnen en getransporteerd naar andere delen van Nederland. Ten tweede speelt dit knooppunt een belangrijke rol in internationale gastransporten. Gas uit bijvoorbeeld Rusland en Noorwegen wordt doorgevoerd naar Groot-Brittannië, Duitsland en overige landen binnen Europa (zie figuur 2). De gaswinning en transport levert jaarlijks ruim 10 miljard euro op voor de staatskas. Ten derde staan in het gebied van de Eemshaven energiecentrales, die een aanzienlijke bijdrage leveren aan de energiebehoefte van Nederland (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a; Eemsdelta, 2013).

Een andere ontwikkeling die relevant is voor het gebied is de duurzame ontwikkeling van de havens. De gemeenten

van de Waddenzeehavens herbergen 80% van alle industrie-terreinen in het waddengebied en leveren daardoor een significante bijdrage aan de werkgelegenheid van het gebied. Daarmee zijn de zeehavens belangrijke ankers van de economie in het waddengebied. Van belang is daarom dat de bereikbaarheid van de havens gewaarborgd blijft, als uitgangspunt van het PKB-beleid en dus ook als randvoorwaarde voor de ontwikkeling van waterveiligheidsmaatregelen voor het waddengebied. De waterstaatswerken, waaronder het vaargeulonderhoud, zijn beperkt in omvang, volgen de natuurlijke morfologische ontwikkelingen en vinden uitsluitend plaats indien de bereikbaarheid van de havens, de Waddeneilanden of de verkeersveiligheid in het geding zijn, zo omschrijft de PKB. Het sediment dat bij baggerwerk vrijkomt wordt zoveel mogelijk in het systeem gelaten. Om zowel de natuurlijke ontwikkeling als de bereikbaarheid duurzaam recht te kunnen doen is het nodig om voortdurend alert te zijn op een goede afstemming tussen de scheepvaart waarmee de (veer)verbindingen worden onderhouden en de ontwikkeling van het natuurlijk systeem (RCW, 2008). In het waddengebied wordt ook gevist. Net zoals industrie, is visserij een sector die werkgelegenheid creëert. Duurzame visserij (incl. schelpdier- en garnalenvisserij) is een opgave in het gebied, die erop gericht is om de visstanden bodemfauna te herstellen (RCW, 2008).



Figuur 2 Illustratie gastransportsystemen (Bron: [www.nlog.nl](http://www.nlog.nl) en [www.gasunie.nl](http://www.gasunie.nl))

## Aanbeveling 4 Noordzeekust

### Tot 2050

Bouwen met de natuur. Voor de kust van Zeeland, Holland en de Waddeneilanden wordt de kustveiligheid op orde gehouden door het suppleren van zand, eventueel met verlegging van de stroomgeulen. De suppleties moeten zodanig worden uitgevoerd dat de kust de komende eeuw kan aangroeien.

Op korte termijn moeten zandwinlocaties gereserveerd worden. Ook moet onderzocht worden hoe deze grote volumes ecologisch, economisch en energetisch zo efficiënt mogelijk kunnen worden gesuppleerd.

### Na 2050

Blijven suppleren - afhankelijk van de zeespiegelstijging met meer of minder zand

Figuur 3 Aanbeveling Noordzeekust (Deltacommissie, 2008)

## Aanbeveling 5 waddengebied

De zandsuppleties langs de Noordzeekust dragen bij aan het meegroeien van het waddengebied. Het voortbestaan van de Waddenzee zoals wij die nu kennen, is echter niet vanzelfsprekend. De ontwikkelingen moeten in internationale context worden geobserveerd en geanalyseerd. De bescherming van de eilandpolders en de kust van Noord-Nederland moet gewaarborgd blijven.

Figuur 4 Aanbeveling waddengebied inclusief Waddenzee (Deltacommissie, 2008)

## 2.2

### Advies Deltacommissie

De Deltacommissie boog zich in 2008 over de vraag hoe Nederland, gegeven de context van klimaatverandering, de mogelijke zeespiegelstijging en de variërende rivierafvoeren in de 21e eeuw, een aantrekkelijke plaats kan blijven voor huidige en toekomstige generaties om te wonen, te werken, te investeren en te recreëren. Het zorgpunt is dat de verwachte klimaatverandering mogelijk de veiligheid kan aantasten. Dit vraagt om een goede voorbereiding voor de versterking van de waterkeringen en aanpassing van landinrichting. In september 2008 heeft de Deltacommissie het integrale advies "Samenwerken met water" uitgebracht, bestaande uit 12 aanbevelingen (Deltacommissie, 2008). Relevant voor het waddengebied zijn de aanbevelingen voor de Noordzeekust (aanbeveling 4, figuur 3) en het waddengebied (aanbeveling 5, figuur 4). De aanbeveling van de Noordzeekust is relevant vanwege de zandsuppleties op de Waddeneilanden.

De Noordzeekust bestaat uit Voordelta en eilandkoppes in de Zuidwestelijke delta, de Hollandse kust en de Noordzee kant van de Waddeneilanden. Centraal in de aanbeveling 4, Noordzeekust staat dat de bescherming van de kust ook bij stijging van de zeespiegel op orde moet blijven. In principe zijn er daarvoor twee oplossingsrichtingen mogelijk; beschermen met 'harde' keringen, zoals dijken en stormvloedkeringen die voor een bepaalde zeespiegelstijging zijn ontworpen, en beschermen via zandsuppleties, zodat de zandige vooroevers op 'natuurlijke wijze' kan meegroeien met de zeespiegel (Deltacommissie, 2008). De Deltacommissie heeft wat betreft de kustveiligheid aanbevolen om de tweede oplossingsrichting te hanteren en de veiligheid op orde te houden door zand te suppleren. Zandsuppleties zijn immers de kern van het huidige kustbeheer en bieden een goede mogelijkheid om met het klimaat mee te ontwikkelen.

De aanbeveling voor het waddengebied gaat uit van de mogelijkheid dat het voortbestaan van de Waddenzee in zijn huidige staat niet vanzelfsprekend is. In het advies van de Deltacommissie wordt gesteld dat de zeespiegel tussen de 65cm en 130 cm kan stijgen in 2100. Deze zeespiegelstijging kan het huidige morfologische karakter van de Waddenzee

aantasten omdat bij toenemende zeespiegelstijging ook de sedimentimport achter zou kunnen blijven bij het sedimenttransport dat de Waddenzee nodig heeft om mee te groeien, groter wordt (Deltacommissie, 2008; Kabat et al., 2009). Het is voor deze opgave dat de zandsuppleties, die de Deltacommissie voor de kust en waddengebied voorstelt, relevant zijn.

De kust, en indirect de zeegatsystemen, worden met dat zand gevoed en daardoor wordt in ieder geval een netto kustachteruitgang voorkomen. De Deltacommissie beveelt aan om morfologische ontwikkelingen van de Waddenzee in internationale context te observeren en te analyseren. Ook de veiligheid van de woongebieden in het waddengebied dient te blijven gewaarborgd. De Deltacommissie beveelt aan om na te gaan of waterkeringen van eilandpolders en het Noorden van Nederland verbeterd moeten worden of dat het nodig is om over te stappen op meer hoogwaterbestendige inrichting om bescherming te waarborgen (Deltacommissie, 2008).

## 2.3 Programmaopdracht

Uitgaande van deze aanbevelingen, die gemaakt zijn in relatie tot klimaatverandering, is de opdracht van het Deltaprogramma Waddengebied om de volgende doelen te bereiken (Deltaprogramma Waddengebied, 2010a; Deltaprogramma Waddengebied, 2010b):

1. het ontwikkelen van een integrale aanpak die de veiligheid van de kust van de Wadden-eilanden en de vastelandskust op lange termijn moet waarborgen. Het is daarbij de insteek om een duurzame waterveiligheid te integreren met de functies natuur, recreatie en duurzame economische activiteiten.
2. het monitoren van ontwikkelingen (in trilateraal verband) in het waddengebied op het gebied van de waterveiligheid en ecologie als effecten van de klimaatverandering.

De ambitie is om te zoeken naar samenhang van integrale oplossingen voor een duurzame waterveiligheid, behoud van natuur en duurzaam menselijk gebruik. Het uitgangspunt daarbij is dat de veiligheid niet achteruit gaat (Deltaprogramma Waddengebied, 2010a).

De oplossingsstrategieën om deze doelen te bereiken moeten dan ook passen binnen de PKB Waddenzee (ministerie van VROM, 2007) en zullen gerealiseerd worden voor het gebied dat de focus is van het Deltaprogramma Waddengebied: de Waddenzee, de Waddeneilanden, het Eems-Dollard estuarium, de vaste land kustzones van Noord-Holland, Fryslân en Groningen grenzend aan de Waddenzee (Figuur 1). Hoewel de Afsluitdijk ook deel uitmaakt van de waterveiligheid in het waddengebied, valt dit niet onder Deltaprogramma Waddengebied. De Afsluitdijk wordt verder opgepakt en uitgewerkt in het project Toekomst Afsluitdijk, met als initiatiefnemer RWS.

## 2.4 Organogram

Oprachtgever van het Deltaprogramma Waddengebied is de Minister van Economische Zaken. Omdat samenwerking cruciaal is om de gezamenlijke visie te ontwikkelen, vertoont het organogram een participatieve structuur, zoals hieronder nader wordt toegelicht.

### 2.4.1 Programmadirecteur en programmateam

De spil in het Deltaprogramma Waddengebied zijn de programmadirecteur en het programmateam. De programmadirecteur is verantwoordelijk voor het opstellen van het werkplan en het realiseren van de doelen. De programmadi-recteur stuurt het programmateam aan. De programmadi-recteur van het Deltaprogramma Waddengebied is Elze Klinkhammer. Het programmateam is gevormd uit medewerkers van de samenwerkende ministeries, provincies, waterschappen en gemeenten. De inbreng van deze organisaties die zich bezighouden met het waddengebied verloopt via het programmateam.

### 2.4.2 Schil

In de schil komen vertegenwoordigers van de samenwerkende ministeries, provincies, waterschappen en gemeenten in het waddengebied bijeen, voorafgaand aan de vergaderingen van de regionale stuurgroep. Veelal zijn dit ook de functionarissen die de overleggen van de regionale stuurgroep ambtelijk voorbereiden. De leden van het programmateam zijn ook lid van de schil. In de schil wordt de voort-

gang van het programma besproken en wordt informatie vanuit de verschillende overheden uitgewisseld.

### 2.4.3 Regionale stuurgroep

Het Deltaprogramma Waddengebied kent een regionale stuurgroep met vertegenwoordigers van de provincies Noord-Holland, Fryslân en Groningen, de waterschappen Hunze & Aa's, Noorderzijlvest, Fryslân en Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier, de Waddenzeekustgemeenten, de Waddeneiland-gemeenten, Rijkswaterstaat en de opdrachtgever, het ministerie van EZ. De voorzitter is de gedeputeerde van de provincie Fryslân. De regionale stuurgroep heeft een periodiek bestuurlijk overleg.

De Stuurgroep stuurt de programmaorganisatie aan, registreert het ontwikkelen van de producten en voert bestuurlijk overleg met betrokken bewindspersonen. De stuurgroep vindt ook de betrokkenheid van de regio belangrijk. De vicevoorzitter van de regionale stuurgroep zit bijeenkomsten met de maatschappelijke organisaties in de regio voor om te komen tot een volledige en zorgvuldige afweging bij de besluitvorming.

### 2.4.4 Kenniscoördinatie

Ter ondersteuning van de visieontwikkeling wordt bestaande kennis door de kenniscoördinator bij elkaar gebracht en komen nieuwe inzichten tot stand via het onderzoeksprogramma waddengebied, dat wordt aangestuurd door de kenniscoördinator, in overleg met het programmteam en de programmadirecteur. Uitvoering van deze studies vindt plaats door kennisinstututen zoals Deltares, WUR-Alterra en WUR-Imares in samenwerking met adviesbureaus zoals HKV en Arcadis-Alkyon.

## 2.5

### Werkwijze en participatie

De werkwijze van het Deltaprogramma Waddengebied wordt gekenmerkt door een ontwikkelingsgerichte aanpak. Dit betekent dat er nauw wordt samengewerkt tussen overheid, kennis, maatschappelijke organisaties en burgers (Rijksoverheid, 2014). Via een proces van coproductie ontwikkelen zij samen een visie, bedenken en toetsen ze alternatieven en brengen allerhande typen van kennis in. Door

deze coproductie komen gedragen strategieën tot stand en wordt er geprofiteerd van de zienswijzen van mensen die wonen, werken en recreëren in het gebied. Voor de werkwijze van het Deltaprogramma, zie figuur 5.

Het vertrekpunt van het Deltaprogramma Waddengebied is het Basisrapport voor het Plan van Aanpak dat in juni 2010 is gepresenteerd. Dit Basisrapport gaf een eerste inzicht in de opgaven voor het waddengebied (Deltaprogramma Waddengebied, 2010a). De eerste stap was een aantal voorstellen voor onderzoek in de vorm van Quickscans. De Quickscans hadden vooral tot doel om duidelijkheid te geven in het palet aan mogelijke oplossingen en maatregelen voor elk van de opgaven (Quick scans Deltaprogramma Waddengebied, 2011). Deze Quickscans zijn uitgevoerd in de periode najaar 2010 t/m najaar 2011 in samenwerking tussen wetenschappers en programmteam en waren gericht op volgende onderwerpen:

1. Impact van de klimaatverandering en de nieuwe veiligheidsnormering;
2. Reductie golfwerking door kwelders en slibvelden in Waddenzee en Eems-Dollard;
3. Klimaatbestendigheid buitendijkse gebieden langs de Waddenzee;
4. Beïnvloeding Stormvloedhoogte Eems-Dollard;
5. Integraal kust- en eilandbeheer;
6. Sediment budget and channel dynamics;
7. Monitoring;
8. Innovatie dijken op Waddeneilanden en op vastelandskust van waddengebied.
9. Governance.

In augustus 2011 zijn de eerste resultaten van de probleem-analyse uitgebracht en zijn de huidige en toekomstige veiligheidsopgaven beschreven. Dat was ook het moment waarop het onderzoek is gestart om na te gaan of en wanneer eventuele knikpunten zullen optreden (Deltaprogramma Waddengebied, 2011a; Deltacommissaris, 2011).

In de tweede stap zijn de resultaten uit de quickscans verder uitgewerkt in vier clusters:

- Monitoring en systeemkennis
- Noordzeekustzone eilanden
- Regionale veiligheidsstrategie en governance
- Veiligheidsopgave

De resultaten hiervan zijn gepresenteerd aan het bredere publiek tijdens de zogenaamde Oogstdag van het Deltaprogramma Waddengebied op 18 januari 2012. Zo'n 170 belangstellenden uit verschillende sectoren waren aanwezig en hebben input gegeven op de onderzoeksresultaten (Programmateam Waddengebied, 2012).

In september 2012 is een aangescherpte probleemanalyse van het waddengebied uitgebracht en zijn de mogelijke veiligheidsstrategieën beschreven (Deltaprogramma Waddengebied, 2012). Hieruit is de derde stap voort gekomen, namelijk de verdere uitwerking van de resultaten uit de vier clusterstudies, in gebieds- en themagerichte opgaven:

- Zandige kust
- Dijken, kunstwerken en harde keringen
- Eems-Dollard estuarium
- Eemsdelta
- Meerlaagsveiligheid
- Systeemkennis en monitoring

In september 2013 is vanuit de uitgewerkte gebieds- en themagerichte studie de opgave beschreven en zijn vanuit mogelijke strategieën, kansrijke strategieën gedestilleerd, die antwoord moeten geven op deze lange termijn opgave.

Kansrijke strategieën zijn gebaseerd op actuele kennis vanuit kennisproducten en inzichten van regionale overheden en stakeholders (Deltaprogramma Waddengebied, 2013b). Op nationaal niveau zijn stakeholders betrokken bij het Deltaprogramma in het OIM (Overleg ministerie voor Infrastructuur en Milieu). In het waddengebied zijn vertegenwoordigers van een aantal belangenorganisaties uit het gebied met regelmaat uitgenodigd om van gedachten te

wisselen over de koers van het Deltaprogramma. Ieder jaar heeft een gedachtewisseling met de regionale stakeholders plaatsgevonden. Hun input en opmerkingen zijn in de regionale stuurgroep besproken. Ook bij de Oogstdag waren stakeholders van regionale belangenorganisaties aanwezig.

De regionale overheden zijn de provincies Noord-Holland, Fryslân en Groningen, de 4 waterschappen Hoogheemraadschap Noorderkwartier, Wetterskip Fryslân, WS Noorderzijlvest en WS Hunze en Aa's, de vijf eilandgemeenten in het samenwerkingsverband De Waddeneilanden en 12 gemeenten in de Vereniging van Waddenzeegemeenten.

In de loop van 2014 zijn de kansrijke strategieën gebiedsgericht verder uitgewerkt naar de voorkeurstrategie van het Deltaprogramma Waddengebied, in samenhang met Delta-beslissingen. Bij het bepalen van de voorkeurstrategie is met name de kosteneffectiviteit en de maatschappelijke haalbaarheid van de kansrijke strategieën beoordeeld (SGDPW, 2014a).

## 2.6 Plek in het Deltaprogramma

Het Deltaprogramma Waddengebied maakt samen met Deltaprogramma Kust, Zuidwestelijke Delta, Rijnmond-Drechtsteden, Rivieren en IJsselmeergebied deel uit van de zes gebiedsgerichte Deltaprogramma's van het nationaal Deltaprogramma. Daarnaast bestaan er ook drie generieke Deltaprogramma's: Waterveiligheid, Zoetwatervoorziening, Nieuwbouw & Herstructurering.



Figuur 5: verloop werkwijze Deltaprogramma (Deltacommissaris 2011)

Een aantal van deze andere Deltaprogramma's raakt aan het Deltaprogramma Waddengebied. Wederzijdse afstemming dient daarom plaats te vinden (Deltaprogramma Waddengebied, 2010a).

De meest relevante programma's voor het Deltaprogramma Waddengebied zijn:

- Deltaprogramma Kust: Deltaprogramma Waddengebied werkt samen met Deltaprogramma Kust en Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta in 3D verband (overleg van deze drie deelprogramma's) aan de beslissing 'Zand' en de keuze van zandsuppleties na 2020;
- Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta: Deltaprogramma Waddengebied werkt samen met dit deelprogramma aan 'Biobouwers' en 'Innovatieve dijkconcepten en kwelders';
- Deltaprogramma IJsselmeergebied: is toeleverend aan Deltaprogramma Waddengebied vanwege wijzigingen in het spuieregime van het IJsselmeer en eventueel mogelijke nadelige gevolgen daarvan voor de waterkwaliteit en ecologie van de Waddenzee;
- Deltaprogramma Waterveiligheid: het Deltaprogramma Waddengebied is toeleverend aan Deltaprogramma Veiligheid ten aanzien van het afleiden van nieuwe risiconormen;
- Deltaprogramma Nieuwbouw&Herstructurering: in samenwerking met Deltaprogramma Waddengebied zijn mogelijkheden voor waterrobuust inrichten en bouwen verkend;
- Deltaprogramma Zoetwater: kijkt naar de wijze waarop de Waddeneilanden zelfvoorzienend kunnen zijn met betrekking tot toekomstige zoetwatervoorziening, in afstemming met Deltaprogramma Waddengebied.

Figuur 6 op de volgende bladzijde geeft aan dat Deltaprogramma Waddengebied, Kust en Zuidwestelijke Delta hebben samengewerkt vanuit één visie met betrekking tot 'één zanddelend kuststelsel' voor de gehele Nederlandse kust.

In dit '3D verband' van 3 deelprogramma's is toegewerkt naar oplossingen en/of ingrepen in het kuststelsel, die op gecoördineerde wijze verder invulling zal krijgen. Zie verder paragraaf 4.3.



Figuur 6 De negen deelprogramma's van het nationale Deltaprogramma (Deltacommissaris, 2010 en 2011)



# 3. Probleemanalyse en opgaven

## 3.1 Het zanddelend systeem

De Nederlandse kust is een 'zanddelend systeem'; één geheel van (overwegend) zandige kusten, estuaria en zeegaten inclusief zandige oevers (stranden en duinen). De Noordzeekust, de Waddeneilanden, de buitendelta's, de geulen en de Waddenzee maken deel uit van hetzelfde zanddelend systeem. Tussen deze delen vindt actieve uitwisseling van zand plaats. Netto zandtransport vindt plaats van zuid naar noord (Deltaprogramma Kust 2012). Deze gebieden zijn dus onderling afhankelijk van zand, waardoor de opgave voor de Noordzeekust van de eilanden sterk samenhangt met de toekomstige ontwikkeling van het Waddenzee systeem. Natuurlijke factoren en menselijke ingrepen beïnvloeden het zandtransport (Deltaprogramma Waddengebied, 2011a).

### 3.1.1 Huidige opgave

Menselijke ingrepen zoals de aanleg van de Afsluitdijk en het duinbeheer op de Waddeneilanden zijn van invloed op de natuurlijke dynamiek van het zandige systeem. Zo blijft bijvoorbeeld bij de Waddeneilanden het zand steken in de

zeereep. Het kan niet verder in de duinen doordringen dan tot in de zeereep, omdat de duinen in het verleden zeer efficiënt zijn vastgelegd door de mens. Daardoor is er vrijwel geen dynamiek meer aanwezig. Dergelijke menselijke ingrepen tasten natuurwaarden op de eilanden aan en verminderen het vermogen van de eilanden om mee te groeien met de zeespiegelstijging. Daarnaast veranderende zandplaten en (een deel van de) kwelders door veranderingen in het stromingspatroon in de Waddenzee door afsluiting van de Zuiderzee (1933) en Lauwerszee (1969). Beide afsluitingen zorgen voor een netto zandtransport van de Noordzeekustzone naar de Waddenzee en gaat vooral ten koste van krimpende buitendelta's (Deltaprogramma Waddengebied, 2011a; Wang, 2009). Naar verwachting zal de zandhonger van de Waddenzee ook toenemen bij zeespiegelstijging, waardoor zand onttrokken wordt aan het kustfundament van de eilanden (Deltacommissaris, 2010).

Uitgangspunt in de huidige opgave is dat de Waddeneilanden niet noemenswaardig van plaats mogen veranderen of eroderen. Daarom wordt sinds 2001 het kustfundament (het gebied tussen -20m NAP t/m zeewering/binnenduinrand) met suppleties op peil gehouden (Deltaprogramma Kust, 2012).

### 3.1.2 Opgave door zeespiegelstijging en bodemdaling

Een van de gevolgen van de klimaatverandering is de verwachte versnelde zeespiegelstijging. Als de zeespiegel sneller gaat stijgen is het de vraag of de eilanden en de platen qua tempo en beschikbaar volume zand nog voldoende kunnen meegroeien (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a). De groei van wadplaten onttrekt naar verwachting zand aan het kustgebied en de buitendelta's. De Deltascenario's geven aan dat zeespiegelstijging kan verwacht worden van tussen de 35 en 85 cm voor het jaar 2100 (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a). Om het kuststelsel in het waddengebied mee te laten groeien met de zeespiegelstijging zijn grotere zandvolumes nodig.

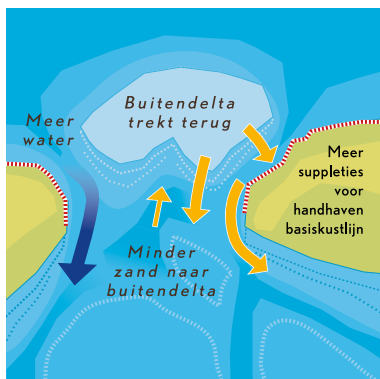
Voor het op peil houden van het kustfundament langs de hele Nederlandse kust (en is huidige beleid) is naar schatting 12 tot 16 miljoen m<sup>3</sup>/jr suppletievolume nodig bij een zeespiegelstijging van 20 cm/eeuw (de Ronde, 2008).

Het is duidelijk dat op termijn zandtekorten zullen gaan ontstaan als gevolg van zeespiegelstijging. Maar het is onzeker waar (en of) de zandtekorten op termijn zullen leiden tot veiligheidsproblemen (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a). Bij afvoer van zand, bijvoorbeeld de Waddenzee in, zullen de buitendelta's krimpen. Indirect kan hierdoor ook de kust van de eilanden sterker gaan eroderen. Op langere termijn kan het aandeel intergetijdengebied dat droogvalt verder afnemen. Actueel is dat de buitendelta's van het

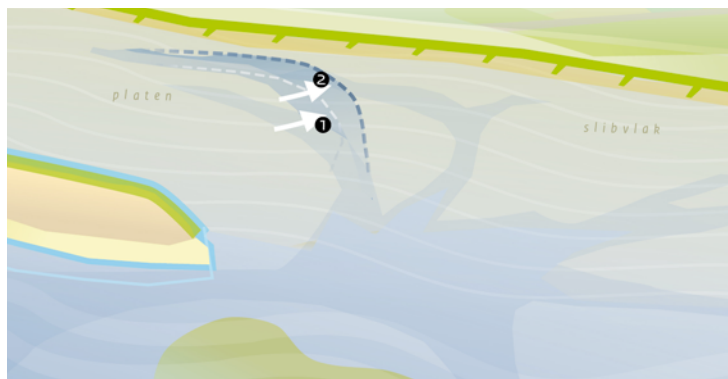
Marsdiep, het Vlie en het Friesche Zeegat nu al sterk eroderen, waarschijnlijk vooral door de afsluitingen van de Zuyderzee en de Lauwerszee. De effecten van krimpende buitendelta's op de veiligheidsopgave voor de lange termijn zijn nu voor het waddengebied echter onvoldoende duidelijk (Elias et al, 2012a). Als de buitendelta's nog verder afnemen, dan zullen bij maatgevende stormcondities de hoge golven vanuit de Noordzee van ca. 10 meter niet gereduceerd worden tot ca. 5 meter als ze aankomen bij de eilandkoppen. Dan is het risico aanwezig dat de beschermende werking van buitendelta's verdwijnt, met erosie van eilandkoppen tot gevolg. Door de combinatie van stijgende zeespiegel en dalende wadbodem is het mogelijk dat de platen in de Waddenzee dit qua aanslibbing en opzanding niet meer kunnen bijhouden waardoor het wadvolume achter de eilanden zal toenemen. Gevolg is dat er met vloed méér zand mee naar binnen komt, en met eb minder zand terugkomt richting buitendelta. Kortom het grotere getijvolume veroorzaakt in de Waddenzee een zandhonger, die aan de buitendelta knaagt omdat er meer zand verdwijnt dan er terugkomt. Het grotere getijvolume leidt niet alleen tot erosie van de buitendelta's, maar geeft ook meer dynamiek van de geulen in de Waddenzee. Daardoor kunnen geulen te dicht onder een dijk komen te liggen of vlak langs de kop of staart van een eiland gaan lopen.

De diepte van deze geulen zal steeds meer een bedreiging vormen voor de veiligheidsfunctie van keringen. Zie figuur 6A en 6B.

Figuur 6A Mogelijke effecten van zeespiegelstijging op buitendelta's en eilanden (Deltaprogramma Waddengebied, 2012a)



Figuur 6B Het opschuiven van geulen richting dijken op vaste wal (Deltaprogramma Waddengebied, 2014: Voorkeursstrategie DPW)



De keuzes, die op termijn aan de orde komen, zijn of het handhaven of versterken van de eilanddynamiek of dat zoveel mogelijk (conform het huidig beheer) moet worden vastgelegd, of dat de Waddenzee kan meegroeiën of dat de natuurdoelen van het gebied moeten worden aangepast (Deltaprogramma Waddengebied, 2011a). Ook wordt er verkend of organismen (zoals biobouwers) ingezet kunnen worden om via natuurlijke processen bij te dragen aan waterveiligheid.

Uitsluitend kiezen voor een statische oplossing zou impliceren dat de eilanden weliswaar niet meer verplaatsen maar wel steeds dieper komen te liggen ten opzichte van de zeespiegel. Langjarig onderzoek en monitoring is nodig om de ontwikkeling van de buitendelta's in samenhang met de eilandkusten en de Waddenzeebekkens beter te begrijpen en te voorspellen. Daardoor wordt ook duidelijk of en op welke wijze mitigatie mogelijk is. In een dynamisch systeem zoals de Waddenzee wordt een nieuw evenwicht met grote tijdsvertraging bereikt omdat zowel de zeespiegelstijging als de morfologische aanpassingen langzame processen zijn (Deltaprogramma Waddengebied 2012).

## 3.2 Problemanalyse dijken en kunstwerken

De waterveiligheidsopgave voor de dijken en kunstwerken in het waddengebied (zichtjaar 2050, doorkijk 2100) bestaat uit drie delen:

1. Huidige opgave: de opgave doordat waterkering nu niet aan de huidige norm voldoen. Dit zijn de uitkomsten van de 3e toetsing op veiligheid, die in 2011 is uitgevoerd;
2. Toekomstige veiligheidsopgave bij autonome ontwikkeling en klimaatopgave: door het wijzigen van hydraulische belastingen, met name door zeespiegelstijging, maar ook door morfologische ontwikkelingen in het waddengebied, zal de opgave in de tijd geleidelijk kunnen toenemen;
3. Opgave door het wijzigen van de veiligheidsnormen: in het Deltaprogramma worden de veiligheidsnormen herzien. Dit moet in de komende jaren nog worden uitgewerkt binnen het nHWBP. Dit kan een wijziging van de

huidige opgave betekenen, zowel een extra opgave als een kleinere opgave.

Het gebied van het vasteland van Groningen en Fryslân wordt beveiligd door bijna 170 kilometer harde waterkering (van Kornwerderzand tot de Duitse grens). Op de kop van Noord-Holland grenst ongeveer 30 kilometer waterkering aan het waddengebied. De waterkeringen op de Waddeneilanden zelf hebben een lengte van ruim 130 kilometer. Bij benadering is de helft hiervan 'hard' (Waddenzeedijken) en de helft 'zacht' (duinen grenzend aan de Noordzee). In de waterkeringen rondom het waddengebied zijn 83 waterkerende kunstwerken (gemalen, sluisen, etc.) aanwezig. Ook de 32 kilometer lange Afsluitdijk met hierin twee spuicomplexen en twee schutsluiscomplexen grenst aan het waddengebied (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a).

Met betrekking tot de waterveiligheid heeft de Deltacommissie aanbevolen om het huidige veiligheidsniveau te verbeteren door de veiligheidsnorm te verbeteren met een factor 10 in 2050. Na 2050 zouden de veiligheidsniveaus met regelmaat geactualiseerd moeten worden (Deltacommissie, 2008). Het Deltaprogramma Veiligheid onderzoekt de gevolgen van een overstap naar een andere normering op basis van faalkansen en overstromingsrisico. Omdat een nieuwe normering ook het waterveiligheidssysteem van dijken en waterkeringen in het waddengebied van belang is, is ook samenwerking met het Deltaprogramma Veiligheid nodig.

### 3.2.1 Huidige veiligheidsopgave

De huidige veiligheidsopgave volgt uit de derde toetsingsronde van primaire waterkeringen over de periode 2006-2011. Dit is een afgerond en beleidsmatig vastgesteld document door het Rijk in 2011 (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011). "Uit de 3<sup>e</sup> toetsronde primaire waterkeringen blijkt dat zo'n 100 km dijken en duinen in het waddengebied (exclusief Afsluitdijk) niet voldoet aan de wettelijke veiligheidsnormen. Het gaat met name om de stabiliteit van bekleding en de macrostabiliteit van het binnentalud" (Deltaprogramma Waddengebied, 2012). Het Deltaprogramma Waddengebied neemt de huidige opgave als uitgangspunt, waarbij de versterking van primaire keringen loopt via het nieuw Hoogwaterbeschermingsprogramma (nHWBP).

Het nHWBP 2014 – 2019 is gestart op 1 januari 2014 en bevat 5 projecten voor het waddengebied (Project Overstijgende Verkenning Waddenzee). In deze planperiode is voor deze 5 projecten voorzien in de planverkenning en voor 3 in de

planuitwerking. De uitvoering zal in de volgende planfase worden opgenomen. Bij de versterkingsprojecten wordt expliciet gekeken naar mogelijkheden om innovatieve en meer natuurlijke oplossingen in het waddengebied op relatief korte termijn tot uitvoering te brengen (HWBP, 2013). In het Eemsdelta gebied, in de omgeving van Delfzijl behoeft de kustverdediging op korte termijn aandacht omdat het in een aardbevingsgevoelig gebied ligt en de gas- en energiesector er gelegen is. Vanuit het ministerie van Economische Zaken wordt onderzoek gedaan naar de gevolgen van de aardbevingen op de dijken in oost-Groningen. De conclusie hieruit is dat de aardbevingen gevolgen kunnen hebben voor de dijken en dat dit meegenomen moet worden bij de aanpak van de dijken en de kunstwerken (Visschedijk et al., 2014). Welke maatregelen genomen moeten worden is nog niet bekend. Op dit moment wordt een nader onderzoek gedaan wat dit betekent voor het toets- en ontwerpinstrumentarium (WTI 2011/2017). De opgave om de dijk- en kadeversterkingen aardbevingsbestendig te maken ligt primair bij de waterschappen, in overleg met het Rijk en overige partners zoals de provincie Groningen.

### 3.2.2 Toekomstige veiligheidsopgave

De toekomstige veiligheidsopgave voor het waddengebied is vastgelegd in het rapport “Toekomstige veiligheidsopgave voor harde keringen in het waddengebied” (Smale&Hoonhout, 2013). In dit rapport is uitgegaan van ongewijzigde veiligheidsnormen en toetssystematiek en er is alleen gekeken naar de toename in de hydraulische belastingen. Uit deze toename volgt een opgave voor de primaire keringen en het watersysteem. In het onderzoek is alleen gekeken naar de harde keringen en niet naar de duinen en

kunstwerken. Uit dit rapport volgt een opgave hoeveel de harde waterkeringen versterkt/verhoogd moeten worden bij verschillende scenario's van zeespiegelstijging en daarbij behorende wijzigingen in de belastingen. Ook een globale schatting van de kosten is meegenomen (zie tabel 1). Daarbij is zowel rekening gehouden met het feit dat de dijken exact op hoogte zijn en rekening is gehouden met de reeds aanwezige overhoogte. In dit rapport is ook gekeken naar (lokale) effecten van morfologische ontwikkelingen (bijvoorbeeld migrerende geulen of veranderende voorlanden) op veranderingen in golfbelasting voor keringen van de vastelandskust.

Verder is in dit onderzoek een aantal gevoeligheidsanalyses ten behoeve van de toekomstige veiligheidsopgave is uitgevoerd (Smale&Hoonhout, 2013). En zijn scenario's doorgekeken, waarbij de lange termijn morfologische systeemveranderingen in de Waddenzee effect hebben op de waterveiligheid van dijken langs de vaste landskust. De consequenties van deze scenario's in 2050 en 2100 op de benodigde kruinhoogte zijn in beeld gebracht in het rapport van Toekomstige veiligheidsopgave (Smale&Hoonhout, 2013). Hieruit volgt dat de benodigde kruinhoogte voor primaire keringen wordt beïnvloed door een combinatie van klimaatverandering en morfologische ontwikkeling en systeemveranderingen van de Waddenzee zoals buitendelta's, geulen en platen.

De waterveiligheidsstrategieën ten aanzien van dijkversterkingen moeten in samenhang worden gezien met strategieën ten aanzien van het zandige systeem Waddenzee. Dit is een belangrijke principiële uitspraak van de voorkeursstrategie van het Deltaprogramma waddengebied.

**Tabel 1** Overzicht investeringskosten voor verschillende klimaatscenario's (2050 en 2100) (Smale et al, 2013)

Jaar	Klimaatverandering	Zeespiegelstijging [m]	Kosten dijkversterking, indien de dijken op orde zijn, excl. BTW [Meur]	Kosten dijkversterking, rekeninghoudend met overhoogte, excl. BTW [Meur]
2050	Matig	+0,15	350	50
	Snel	+0,35	600	100
2100	Matig	+0,35	600	100
	Snel	+0,85	1200	400

De specifieke problematiek rondom hoog water en stormvloed in het Eems-Dollard estuarium is ook in het rapport van toekomstige veiligheidsopgave (Smale&Hoonhout, 2013) beschreven. In het Eems-Dollard estuarium hangt het veiligheidsprobleem sterk samen met het probleem voor de natuur en de hoge troebelheid en slibgehalte van het water. Uit de analyse van de historische gegevens van waterstanden is gebleken dat de extreme hoogwaterstanden in het estuariumdeel een stijging vertonen van ca. 1 cm/jaar. Dat is aanzienlijk meer dan de zeespiegelstijging (van 0,2 cm/jaar). Ondanks de nadere analyse is het nog steeds onvoldoende duidelijk hoe deze trend in de toekomst zich zal voortzetten (Wang, 2013). Dat betekent dat het rekeninghouden met de zeespiegelstijging alleen niet voldoende is. Voor dit laatste onderwerp loopt een apart traject (zie paragraaf 3.4).

Rond de morfologische ontwikkeling van de Waddenzee bestaan veel onzekerheden, zeker op lokaal niveau. Als de buitendelta's onvoldoende sediment bevatten kan dit negatieve gevolgen hebben voor de veiligheid door verlaagde bescherming voor de kusten tegen de golfaanval (Wang et al., 2012a). De strategie die daarom gekozen wordt is het monitoren van het systeem en het inzetten op verbetering van (model) voorspellingen. Met de (huidige) strategie van periodiek toetsen en versterken van de waterkeringen, wordt de veiligheidsopgave geborgd.

### 3.2.3 Opgave door het wijzigen van de veiligheidsnormen

De Deltacommissie (2008) heeft geadviseerd om de veiligheidsnormen te herzien. Als de normen worden bijgesteld heeft dit invloed op de opgave aan de waterkeringen. De herziening van de veiligheidsnormen is voorbereid door het Deltaprogramma Veiligheid. Belangrijke bouwsteen zijn een tweetal (basis) eisen aan de waterkeringen: de eis aan de waterkering voor de basisveiligheid en de economisch optimale overstromingskansen (DP2014). Het Deltaprogramma waddengebied heeft, net als andere deelprogramma's, een regionaal advies over de veiligheidsnormen opgesteld. Hieronder wordt ingegaan op het proces wat geleid heeft tot het uiteindelijke advies over de veiligheidsnormen in het waddengebied.

Eind 2011 is de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse en Slachtoffer Analyses (MKBA/SLA) landelijk opgesteld en naar de 2e kamer gestuurd. In de regionale stuurgroep Deltaprogramma Waddengebied (SGDPW, 2012a) van 20 april 2012 is

de conclusie dat op basis van deze rapporten géén aanscherping van de huidige normen nodig is onderschreven. Wel is extra aandacht gevraagd voor de gas/energie infrastructuur en gevraagd om een nadere analyse van overstromingspatronen in dijkkring 6.

Het Deltaprogramma Waddengebied heeft in 2012 verkend, wat de invloed is van het meenemen van schade aan de gas/energie infrastructuur op de MKBA. Uit het rapport (Maaskant et al, 2013a) blijkt dat de eisen aan de waterkeringen hoger uitvallen als rekening gehouden wordt met deze extra schade. De Provincies Groningen en Fryslân hebben in het voorjaar van 2012, nieuwe overstromingsberekeningen laten uitvoeren ten behoeve van de VNK2 studie. Deze nieuwe berekeningen zijn op verzoek van de regio meegenomen in de landelijke berekeningen. Ook dit bleek te leiden tot andere eisen aan de waterkeringen. In het voorjaar 2013 wordt landelijk met de aprilbrief van minister Schultz een lijn ingezet om over te stappen naar normen op basis van overstromingskansen. Dit vraagt voor het waddengebied om een nadere uitwerking, vooral vanwege de verdergaande differentiatie van de normen. In de regionale stuurgroep SGDPW van 21 juni 2013 wordt de nieuwe normensystematiek toegelicht en wordt ingestemd met de overstap. De regionale stuurgroep geeft opdracht tot het maken van een eigen advies. In de zomer en het najaar 2013 wordt daarom door het deelprogramma gekeken naar de invloed van gas/energie infrastructuur, de standzekerheid van de regionale keringen, de evacuatiefracties, de aanwezigheid van toeristen op de eilanden en bodemdaling op de eisen aan de waterkeringen.

Uit deze analyses (Maaskant et al., 2013b) blijkt dat het meenemen van de schade aan de gas/energie infrastructuur en de evacuatiefracties significante invloed kunnen hebben op de eisen aan de waterkeringen. Het aannemen van de standzekerheid van de regionale keringen en het niet meenemen van toekomstige bodemdaling leidt niet tot andere eisen aan de waterkeringen. De regionale stuurgroep onderschrijft in november 2013 deze bevindingen. De stuurgroep geeft dan ook aan dat de veiligheidsregio's de landelijk bepaalde evacuatiefracties voor Noord-Nederland en de Waddeneilanden zouden moeten onderschrijven voordat ingestemd kan worden met het meenemen van deze evacuatiefractie in de normen. Voor de eilanden wordt sterk getwijfeld aan de haalbaarheid van preventieve evacuatie.

In januari 2014 bespreekt de stuurgroep het opgestelde concept regionale advies over de veiligheidsnormen. Het advies is om in principe uit te gaan van de landelijke uitkomsten (analyses DP Veiligheid), met een aantal kanttekeningen. De stuurgroep besluit om op de vaste wal de landelijk bepaalde preventieve evacuatiefractie in het advies mee te nemen. Voor de trajecten op vaste wal adviseert de stuurgroep een norm van 1/3.000. Dit advies wijkt alleen op traject 6\_4 af van de landelijke technische berekeningen. Het afwijkende advies wordt gegeven omdat het verschil met de normhoogte op de direct naastliggende trajecten vanuit de gebiedskenmerken niet als logisch beschouwd wordt. De stuurgroep adviseert om de economische schade door uitval van gas/energie infrastructuur in de Eemsdelta mee te nemen. Dit resulteert voor de waterkering van Eemshaven tot de Duitse grens in een hogere norm van 1/10.000 voor de trajecten 6\_7 en 6\_8.

Op de Waddeneilanden wenst de stuurgroep uit te gaan van 0% preventieve evacuatie en adviseert voor de dijken (de analyses voor de duinen waren landelijk toen nog niet beschikbaar) daarom hogere normen dan landelijk. Daarbij verzoekt de stuurgroep om een nadere analyse naar de mogelijkheden voor evacuatie op de eilanden te starten. In de regionale stuurgroep SGDPW van 14 april 2014 worden de voorlopige bevinding van het onderzoek naar evacuatie op de Waddeneilanden besproken. Het rapport van de Antea Group (Zuideveld Venema, 2014) laat zien dat er mogelijkheden zijn om mensen te evacueren. Het is echter onvoldoende duidelijk of de locaties voldoende geschikt en veilig zijn en in hoeverre de capaciteit toereikend is. De stuurgroep besluit daarom om vast te houden aan de lijn om nu geen preventieve evacuatie in de eisen aan de waterkeringen mee te nemen en vraagt om dit zo in het advies over de normering te verwerken.

In de regionale stuurgroep van 26 mei 2014 wordt het concept advies besproken ter vaststelling. De stuurgroep besluit om nog in het advies op te nemen dat de norm voor de duinen op Vlieland bij gelijk zou moeten zijn aan de norm voor de dijk. Dit leidt tot een aanpassing van de geadviseerde norm van 1/300 naar 1/1000. De overige adviezen van de regio zijn op dat moment - met uitzondering van de evacuatiefractie op de Waddeneilanden - landelijk al overgenomen.

In juni 2014 heeft de stuurgroep via een schriftelijke ronde haar definitieve advies vastgesteld (SGDPW, 2014c). Het

advies over 'geen evacuatie' op de eilanden wordt in de landelijke stuurgroep op 4 juni 2014 (SGDP, 2014) overgenomen. Alleen het advies om op Vlieland de norm voor de duinen op 1/1.000 te zetten wordt landelijk niet overgenomen.

De opgave voor de waterkeringen bij de voorgestelde nieuwe normen wordt door het Deltaprogramma Veiligheid nog nader uitgewerkt. De VNK2 rapporten over dijkkring 6 en de Friese Waddeneilanden (nog te verschijnen) geven een aangescherpt beeld van de huidige toestand, in termen van overstromingskansen. Het is de verwachting dat er geen extra veiligheidsopgave in het waddengebied ligt ten gevolge van de nieuwe normen.

## 3.3 Probleemanalyse buitendijkse gebieden

### 3.3.1 Huidige opgave

Voor buitendijkse gebieden geldt geen wettelijk beschermingsniveau. Met een decentrale invulling voor waterveiligheid buitendijs worden de risico's op slachtoffers in het buitendijs gebied beperkt. Afhankelijk van hoogte en ligging staan buitendijkse gebieden tijdens stormomstandigheden onder water. Voor natuurgebieden en kwelders is dit geen probleem, maar in havens en bedrijven-terreinen, bij veerdammen en in bewoonde gebieden veroorzaakt het hinder (Deltaprogramma Waddengebied 2012). De gevoeligheid voor slachtoffers is laag, omdat in deze gebieden weinig mensen werken. Maar de gevoeligheid voor schade kan hoog zijn als het gaat om elektrische installaties, opgeslagen producten en geparkeerde auto's (Klosterman, 2013a). Langs de vaste wal ondervinden de haventerreinen van Lauwersoog en Delfzijl momenteel de grootste hinder. Ongeveer 1 keer in de 5 jaar lopen delen van deze haventerreinen onder. Soortgelijke situaties doen zich voor bij de veerdammen op de eilanden en de haven van Harlingen. De Eemshaven en de marinehaven in Den Helder zijn later en hoger aangelegd, en stromen ook bij zware stormen niet onder. Hier zullen pas op langere termijn problemen optreden, als de zeespiegel (veel) verder stijgt. Het zijn de hoogteverschillen in de buitendijkse gebieden die maken dat de situatie per bedrijf of per woning verschillend is. Daardoor

zullen collectieve maatregelen zoals een verzekering of rampenfonds moeilijk te realiseren zijn. Verder liggen er veel buitendijkse terreinen op de Waddeneilanden. Het gaat om grote natuurgebieden, maar ook om veerdammen, bedrijventerreinen en bebouwing, zoals bij West-Terschelling en het oostelijk deel van Vlieland (bedrijventerein)(Smale& Lagendijk, 2012). Over de rollen en verantwoordelijkheden en de implementatie ervan tussen overheden onderling en naar bewoners en gebruikers van buitendijkse gebieden toe is betere risicocommunicatie en -informatie nodig. Op die manier wordt bewustwording bij betrokkenen vergroot en is men voorbereid als er sprake is van overstromingen (Deltaprogramma Waddengebied, 2012).

### 3.3.2 Opgave door zeespiegelstijging en bodemdaling

Een aanzienlijk deel van het areaal buitendijkse gebieden ligt naar verwachting hoog genoeg om tot 2100 geen serieuze problemen te ondervinden van zeespiegelstijging. Als in de toekomst de zeespiegel verder stijgt of golfbelastingen verder toenemen kunnen meerdere buitendijkse terreinen vaker en frequenter overstroomd worden. Dit kan leiden tot een toename van overlast en economische schade. Ook oprukkende geulen kunnen een probleem vormen voor buitendijkse terreinen. Bij een fysiek knikpunt (de Waddenzee kan de zeespiegelstijging niet bijhouden) zal er meer water tussen de eilanden heen en weer stromen waardoor meer erosie optreedt. Mogelijk zal het vaker noodzakelijk zijn om met alternatief geulbeheer een grotere erosie van buitendijkse gebieden te voorkomen. Het slachtoffer risico kan in de toekomst beperkt blijven als extra bewoning wordt voorkomen. De kans op economische schade zal voor sommige bedrijven wel toenemen en hun mogelijkheden om daar iets aan te doen lijken beperkt (Deltaprogramma Waddengebied, 2012).

## 3.4 Probleemanalyse Eems-Dollard estuarium

### 3.4.1 Huidige opgave

In de derde toetsronde is een aantal dijksecties in het Eems-Dollard estuarium afgekeurd. De morfologische veranderingen in het Eems-Dollard estuarium (vooral in het mondingsgebied) zijn complex door een mix van effecten van natuurlijke oorsprong en van menselijk ingrijpen (Deltaprogramma Waddengebied, 2012). Menselijke activiteiten betreffen onder meer vaargeul-onderhoud en -verdieping en historische landaanwinning. Door deze indijkingen en inpolderingen is het areaal droogvallende platen en voorland sterk verminderd. De veranderingen vinden in ruimte en tijd op een grote schaal plaats. Vastgesteld is dat monitoring belangrijk is om meer inzicht te krijgen in autonome morfologische ontwikkelingen en effecten van ingrepen. Op advies van de Delta-commissaris (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a) heeft Rijkswaterstaat onderzocht of kennis-ontwikkeling op het gebied van morfologische processen in het estuarium voldoende aansluit bij de benodigde maatregelen. Gebleken is dat de huidige kennis van het estuarium nog onvoldoende is.

### 3.4.2 Opgave door zeespiegelstijging en bodemdaling

Van recentere datum is de bodemdaling door gaswinning: deze bedraagt enkele decimeters in het deel van het estuarium in de buurt van Delfzijl (opgetreden bodemdaling 25 cm tot 2008, verwachte bodemdaling in 2070: maximaal 47cm (<http://www.commissiebodemdaling.nl/>)). Sterke sedimentbewegingen compenseren grotendeels de effecten van de bodemdaling in dit gebied (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a; Hoeksema et al., 2004).

Uit de analyse in 2013 (Wang, 2013) is gebleken dat in de afgelopen decennia de extreme hoogwaterstanden in het estuarium heel geleidelijk, maar significant sneller stijgen dan het gemiddelde zeeniveau. Van de vier stations (Huibergat, Eemshaven, Delfzijl e Nieuw Statenzijl) laat vooral het station bij Delfzijl na 1955 een duidelijke stijging zien van extreme hoogwaterstanden. Deze stijging bedraagt ca. 1 cm/jaar en is aanzienlijk meer dan de zeespiegelstijging in

deze regio. Deze ontwikkeling in het Nederlandse deel van het estuarium (Eemshaven, Delfzijl en Nieuwe Statenzijl) is belangrijk voor de waterveiligheid tegen overstromingen en de voorkeurstategie, met name om te weten of deze stijging van extreme hoogwaterstanden in de toekomst verder zal doorgaan en wat de mogelijke oorzaken zijn. Uit de analyse komt naar voren dat de stijging van extreme hoogwaterstanden aan drie oorzaken kan worden toegeschreven, namelijk :

1. zeespiegelstijging;
2. vergroting van de getij amplitude in de Noordzee;
3. versterking van opslingeren (amplificatie) van het getij in het estuarium.

Oorzaken 2 en 3 verklaren waarom de extreme hoogwaterstanden sneller dan het gemiddelde zeeniveau stijgen. Daarbij zijn oorzaak 1 en 2 vooral autonome processen; alleen oorzaak 3 is een systeemeigenschap die samenhangt met interacties tussen getijbeweging, sedimenttransport en morfologische ontwikkelingen in het estuarium. Er blijven dan nog kennisvragen over met betrekking tot het systeemgedrag van het Eems-Dollard estuarium. In 2014 is door Deltares een advies opgesteld (Wang, 2014) waaruit blijkt dat de versterkte getij amplificatie in het benedenstroomse deel van het estuarium zeer waarschijnlijk niet het gevolg is van morfologische veranderingen in dit deel van het estuarium. De versterkte getij amplificatie, ook in het benedenstroomse deel, kan vooral worden verklaard door de veranderingen in het bovenstroomse deel van het estuarium waar een verdieping van de Eems rivier heeft plaatsgevonden en de hydraulische ruwheid is afgenomen door de verhoogde troebelheid en slibconcentraties. Met betrekking tot de ecologische toestand van het estuarium kan worden verwezen naar (PRW, 2012).

## 3.5 Overige opgaven

### 3.5.1 Zoetwatervoorziening op de eilanden

Vanuit het Deltaprogramma gezien speelt in het Waddengebied geen zoetwateropgave. Met uitzondering van Texel wordt op alle Waddeneilandendrinkwater gewonnen uit de zoetwaterbellen in de duinen. Zeespiegelstijging en veranderende neerslagpatronen hebben invloed op deze strategi-

sche zoetwatervoorraden. De eilanden Vlieland en Schiermonnikoog hebben geen drinkwaterleiding naar de vaste wal en zijn volledig afhankelijk van duinwater. De Waddeneilanden hebben de ambitie om in 2020 volledig zelfvoorzienend te zijn op het gebied van duurzame energie- en watervoorziening. Texel heeft een aanzienlijke agrarische sector. De agrariërs op het eiland zijn voor de groei van hun gewassen afhankelijk van hemelwater. Aanvoer van zoetwater in tijden van droogte is niet mogelijk. Daarnaast heeft men tijdens droge perioden op verschillende plekken op het eiland te maken met interne verzilting van de bodem (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a).

Klimaatveranderingen kunnen voor de eilanden leiden tot het frequenter optreden van perioden van (langdurige) droogte en van piekbuien, en kan de verziltingsproblematiek verergeren (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a). Dit is geen opgave die in het Deltaprogramma Waddengebied is geagendeerd, maar is onderdeel van het Deltaprogramma Zoetwater.

### 3.5.2 Spuien van zoetwater op de Waddenzee

Via een aantal kunstwerken wordt het zoete water, aangevoerd door de rivieren en neerslag, uit het achterland afgevoerd naar de Waddenzee. Klimaatverandering heeft invloed op de zeespiegelstijging en de hoeveelheid regenval, de verdeling ervan over het jaar en de regenintensiteit. Mogelijk zal de afvoercapaciteit bij hoge buitenwaterstanden vergroot moeten worden om in de toekomst het zoete water snel genoeg te kunnen afvoeren. Dit kan door vergroting van bestaande gemaalcapaciteit of door aanvulling en/of vervanging van bestaande spuicapaciteit met/door gemaalcapaciteit voor de afvoer vanuit onder meer het IJsselmeer en het Lauwersmeer (Deltaprogramma Waddengebied 2012). Deltaprogramma's IJsselmeer en Waddengebied hebben met het programma 'Naar een Rijke Waddenzee' de ecologische en morfologische relaties tussen het IJsselmeer en de Waddenzee nader laten beschouwen. Voor de beoordeling van de strategieën voor het toekomstig peilbeheer op het IJsselmeer zijn vanuit ecologie en morfologie van de Waddenzee een aantal ecologische aspecten genoemd (Elzinga & Oterdoom, 2011). Verder komt uit trilateraal onderzoek naar voren dat mogelijk rekening moet worden gehouden met een versterking/verzwakking van de estuariene circulatie tijdens hogere/lagere afvoeren, waardoor meer/minder sediment de Waddenzee in zal gaan.



# 4. Samenhang met deelprogramma's

## 4.1 Inleiding

Zoals eerder beschreven (H2.3) bestaat het Deltaprogramma uit negen deelprogramma's, waarvan zes regionale deelprogramma's voor specifieke delen van het land worden uitgevoerd en drie generieke deelprogramma's die thematisch van aard zijn. Deze negen deelprogramma's zijn nauw met elkaar verbonden omdat de opgave in het ene gebied direct samenhangt met de opgave in het andere gebied. Ditzelfde geldt bijgevolg ook voor de strategieën die een antwoord geven op deze opgaven. Er wordt afgestemd tussen de deelprogramma's (Deltaprogramma Waddengebied, 2010a).

Er is sprake van één samenhangend watersysteem vanaf het punt waar de grote rivieren ons land binnenkomen tot aan de zee en van de Schelde tot de monding van de Eems langs de kust. Het Deltaprogramma heeft in beeld gebracht wat de belangrijkste 'stuurknoppen' in dit samenhangend watersysteem zijn en welke standen van deze knoppen het speelveld aan oplossingen bepalen. Een stuurknop is volgens het Deltaprogramma een manier om een opgave voor waterveiligheid en zoetwater over het land te verdelen. De Deltaprogramma's gebruiken deze stuurknoppen om de

bandbreedte voor de mogelijke strategieën (doelen, maatregelen en ontwikkelpad) te bepalen. De uiteindelijke standen van de stuurknoppen worden vastgelegd in de Deltabeslissingen (Deltacommissaris, 2012). Voor het zanddelend systeem is de stuurknop zand belangrijk met betrekking tot suppletiehoeveelheden. Hieronder worden kort de stuurknoppen beschreven die relevant zijn voor het waddengebied.

## 4.2 Stuurknoppen in het hoofdwatersysteem: stuurknop water

In het hoofdwatersysteem (van Eijsden en Lobith tot aan zee) wordt met name het water van Rijn en Maas over Nederland verdeeld. Voor het waddengebied is het hoofdwatersysteem relevant voor wat betreft de afvoer van het IJsselmeerwater naar de Waddenzee (zie figuur 7). Deze wordt gereguleerd door de stuurknop 3A, afvoercapaciteit bij de Afsluitdijk en stuurknop 3B, peilbeheer op het IJsselmeer. Naar verwachting wordt in de toekomst een extra hoeveelheid zoetwater gespuid naar de Waddenzee. In dit

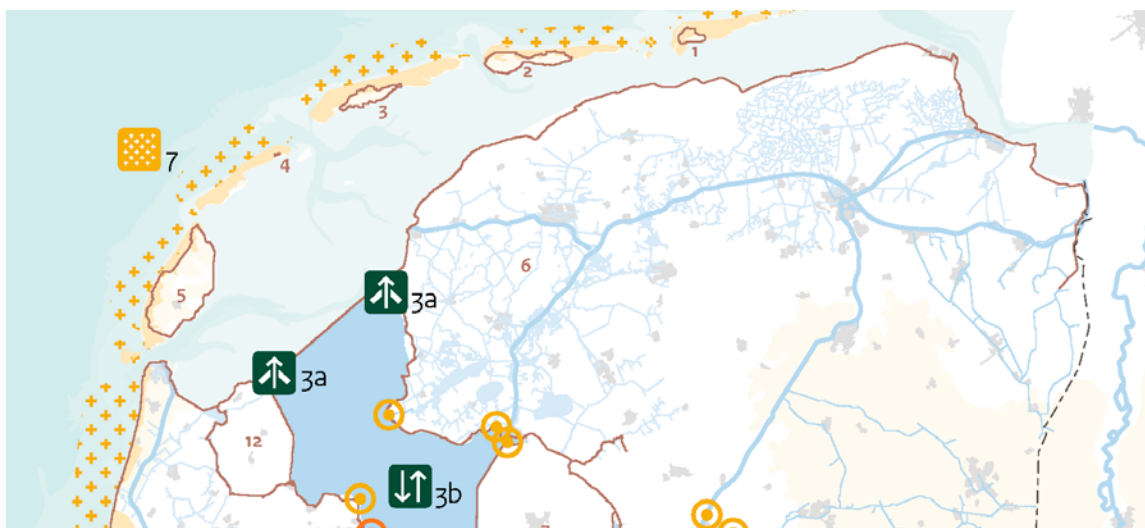
verband zijn ook de gemalen die op de Waddenzee spuien van belang, evenals de spuisluis bij Lauwersoog. De extra hoeveelheid zoetwater kan gevolgen hebben voor de morfologische en ecologische relaties in het waddengebied (Elzinga & Oterdoom, 2011). Langs de kust (van de Schelde tot de monding van de Eems) gaat het om de verdeling van zand door middel van zandsuppleties.

Hoewel het IJsselmeer en de Waddenzee slechts door een dijk van elkaar gescheiden zijn, is er nauwelijks een relatie tussen de strategieën die voor beide gebieden ontwikkeld zijn. Bij de uitwerking van de voorkeursstrategie voor het IJsselmeergebied met betrekking tot peilbeheer, zal rekening gehouden moeten worden met de manier waarop het water uit het gebied naar de Waddenzee wordt afgevoerd. De waterafvoer kan geconcentreerd of gespreid plaatsvinden, zowel in tijd als in de ruimte. Dit kan, zoals in Hoofdstuk 3 al besproken, een negatieve invloed hebben op de ecologie en de morfologie van het waddengebied net ten noorden van de Afsluitdijk. Het spui- en sluisbeheer is daarom een blijvend aandachtspunt voor vervolgprijzen. Door de hogere zeespiegel kan het IJsselmeerwater minder onder natuurlijk verval gespuid worden en zijn mogelijk extra pompen nodig op de Afsluitdijk. Dit heeft een mogelijk negatief effect op de waterkwaliteit en ecologische toestand van de Waddenzee. De Afsluitdijk is géén onderdeel van het Deltaprogramma Waddengebied maar wordt

meegenomen in het Deltaprogramma IJsselmeergebied ten aanzien van het spuien van zoetwater (Deltaprogramma IJsselmeergebied, 2013). De versterking van de Afsluitdijk wordt door Rijkswaterstaat, samen met regionale partijen, opgepakt in het project “Toekomst Afsluitdijk”.

### 4.3 Stuurknoppen in het zanddelend systeem: stuurknop zand

Zoals in het vorige hoofdstuk beschreven, staan de Nederlandse kustgebieden met elkaar in verbinding via zandstromen en is er sprake van één zanddelend systeem (Deltacommissaris, 2012). De belangrijkste stuurknop voor het kustwatersysteem is de toepassing van zandsuppleties. Met zandsuppleties is het mogelijk zand toe te voegen aan het systeem. De drie deelprogramma's Kust, Zuidwestelijke Delta en Waddengebied geven in hun mogelijke strategieën aan hoe suppleties te gebruiken zijn om de veiligheid te waarborgen, op de korte en lange termijn. Ook geven zij aan hoe suppleties bijdragen aan de ecologische, ruimtelijke en economische waarden van het gebied. De drie deelprogramma's hebben onderling afgestemd hoe de strate-

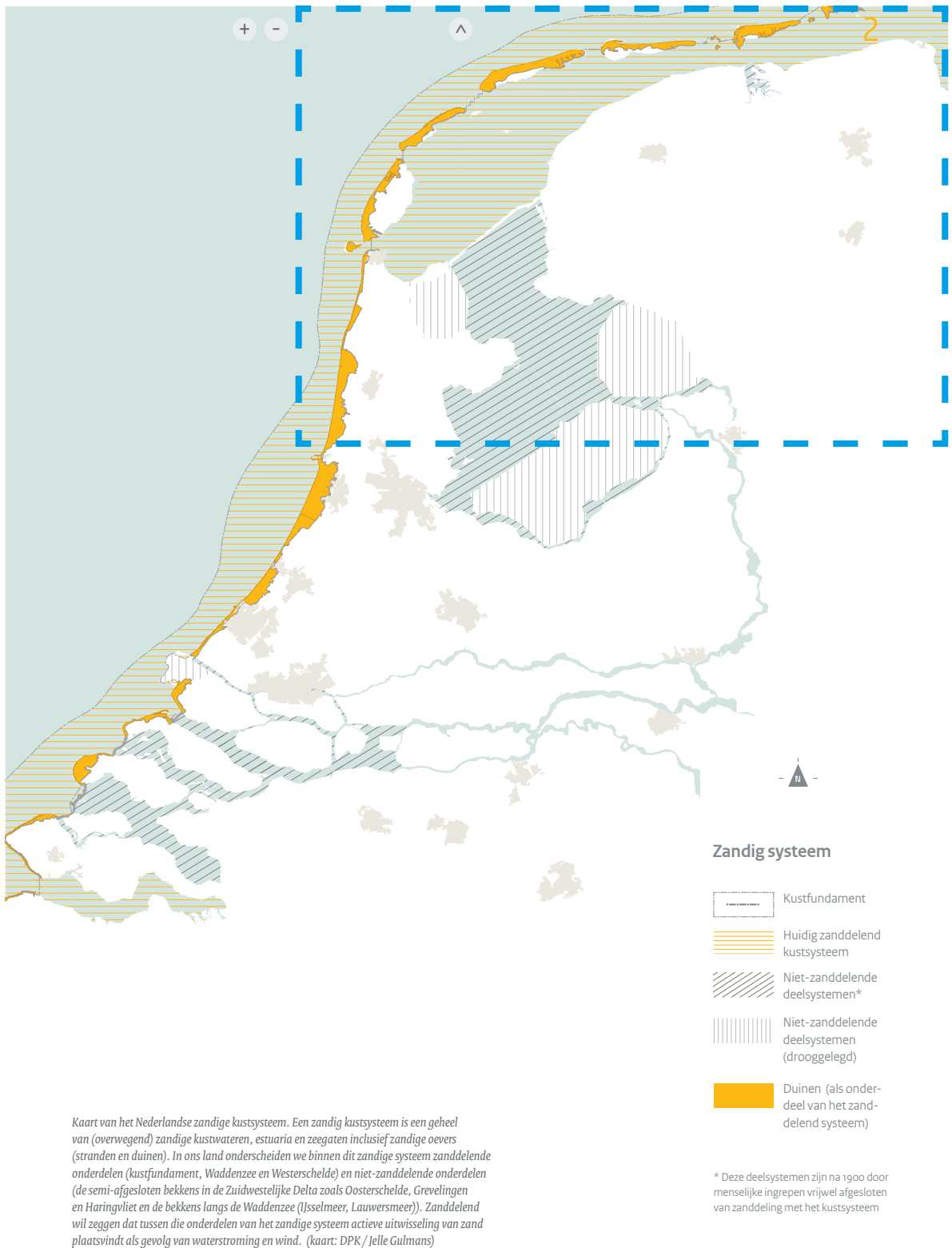


Figuur 7 Stuurknoppen water: uitsnede waddengebied en IJsselmeergebied (Deltacommissaris 2012)

gieën doorwerken langs de aangrenzende delen van de kust, via het zandige systeem (Deltacommissaris 2012) (zie figuur 8). De te volgen strategie rondom het zandig systeem is opgenomen in de Beslissing Zand. Hoofdstuk 7 gaat hier verder op in. Ook worden in Hoofdstuk 7 de adaptatiepaden voor het zandig systeem beschreven.

Omdat veel onderzoek en keuze van strategieën samenhangen met vragen rond het zandige systeem in deze Deltaprogramma's is er dan ook regelmatig afstemming tussen de deelprogramma's Kust, Zuidwestelijke Delta en Waddengebied in 3D verband. Het betreft vooral kennisvragen rondom dit zandige kustsysteem en morfologische ontwikkelingen van plaat-geulsystemen en buitendelta's bij de Waddeneilanden en kennisvragen met betrekking tot toekomstige zandsuppleties en kunnen meegroeien van het zanddelend kustsysteem met de zeespiegelstijging.

Verder is er afstemming en uitwisseling met Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta met betrekking tot 'eco-engineering', 'biobouwers' en 'innovatieve dijken en kwelders'.



Figuur 8 Zanddelend systeem en de stuurknop zand : uitsnede voor het waddengebied (Nationale Visie Kust, 2013)

# 5. Randvoorwaarden en uitgangspunten

## 5.1 Delta-instrumentarium

Het Deltaprogramma is in het leven geroepen om voor de opgaven zoals beschreven in hoofdstuk 2 oplossingsrichtingen en maatregelen te onderzoeken en strategische keuzes voor te bereiden. Volgens planning worden in 2014 vijf bepalende Deltabeslissingen aan de politiek voorgelegd en het Delta-instrumentarium helpt daarbij. Het Delta-instrumentarium biedt met samenhangende modelberekeningen en kwalitatieve effectbepalingen meer inzicht in mogelijke toekomstige situaties en ordent stapsgewijs het denken over kansrijke oplossingen, zodat voorkeurstrategieën en Deltabeslissingen een stevig inhoudelijk fundament hebben. Door deze aanpak gebruiken alle Deltaprogramma's dezelfde, actuele kennis en worden analyses met dezelfde methoden, uitgangspunten en modellen uitgevoerd. Het Delta-instrumentarium bestaat uit een samenhangend geheel van:

- Deltamodel: deze is niet van toepassing voor Deltaprogramma Waddengebied
- Deltascenario's: deze hebben een relatie met het Rekennetwerk

- Effectmodules: beperkt van toepassing voor Deltaprogramma Waddengebied
- Vergelijkingsystematiek
- Deltaportaal
- Rekennetwerk
- Expertisecentrum Kosten /Baten

In figuur 9 is het Delta-instrumentarium nogmaals weergegeven (Deltacommissaris, 2013).

## 5.2 Deltamodel

Het Deltamodel vormt het hart van de waterhuishoudkundige analyses. In dit model is een groot aantal bestaande modellen geïntegreerd. De Deltaprogramma's maken zo gebruik van dezelfde modellen, wat de consistentie en de efficiëntie ten goede komt. Het Deltaprogramma Waddengebied maakt geen onderdeel uit van het Deltamodel, maar is wel betrokken bij het Rekennetwerk, zodat met de juiste uniforme uitgangspunten en modellen wordt gerekend



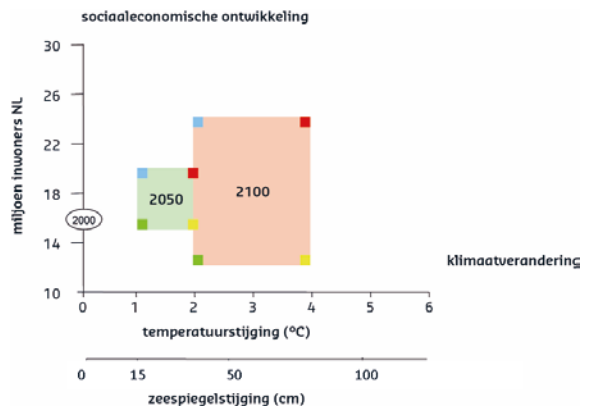
Figuur 9 Overzicht van het Delta-instrumentarium (Deltacommissaris, 2013)

zoals Hydra K. Dit geldt vooral voor doelbereik Waterveiligheid en Deltascenario's. Zie verder 5.6 het Rekennetwerk.

### 5.3 Deltascenario's

Zoals in hoofdstuk 3 al vermeld, baseren alle Deltaprogramma's hun werk op dezelfde mogelijke toekomstbeelden voor klimaatverandering en sociaal economische ontwikkelingen: de vier deltasenario's Druk, Stoom, Rust en Warm (zie ook <http://www.deltacommissaris.nl/onderwerpen/kennis/deltascenarios/index.aspx> en de brochure over Deltascenario's). Dit zijn toekomstscenario's voor een periode tot 2100. Bij de opstelling van deze Deltascenario's in 2012 is geanticipeerd op recente inzichten in klimaatontwikkeling die in 2013 door het IPCC gepubliceerd zijn. De deltasenario's zijn ontwikkeld in samenwerking tussen Deltares, KNMI, Planbureau voor de Leefomgeving, Centraal Planbureau en het Landbouw Economisch Instituut onder regie van RWS Water, Verkeer en Leefomgeving. Deltascenario's vormen een hulpmiddel om met de onzekere toekomst om te gaan. Ze vormen een houvast in de ontwikkeling van de voorkeursstrategieën. In bovenstaande figuur komen de kleuren blauw, rood, groen en geel overeen met Deltascenario's Druk, Stoom, Rust en Warm. De vier Deltascenario's vormen als het ware de hoekpunten van het speelveld voor de mogelijke toekomstige ontwikkelingen in Nederland. Een voorkeursstrategie die geschikt is bij elk van de vier deltasenario's kan beschouwd als een gunstige strategie. Het is op deze manier dat onzekerheid over de toekomst wordt beperkt, opdat voorkeursstrategieën ontwikkeld kunnen worden.

Figuur 10 laat zien dat het veld groter wordt naarmate we verder in de toekomst kijken. De onzekerheid over de feitelijke situatie neemt exponentieel toe. Het jaar 2000 is gekozen als indicatie voor de huidige situatie, het startpunt voor de ontwikkelingen in de scenario's. Voor de sociaal-economische ontwikkelingen is de situatie omstreeks 2008 het startpunt. Als referentie voor hydrologische effecten van klimaatverandering is de periode 1961-1995 gekozen, omdat daarvoor de meest geschikte neerslaggegevens uit het internationale stroomgebied van de rivieren beschikbaar zijn. Voor de twee zichttermijnen is uitgegaan van de jaren 2050 en 2100. Voor het klimaat geven deze jaartallen het middelpunt van perioden van ruwweg 30 jaar waarvoor dat klimaat is gedefinieerd. Uiteraard vormen deze jaartallen in de toekomst slechts piketpaaltjes en is er niet op voorhand te voorspellen met welke snelheid de ontwikkelingen zich zullen voltrekken (PBL, 2013).



Figuur 10 Overzicht van het speelveld bij verschillende deltasenario's (PBL, 2013)

	Traditio- neel +	Basis	Robuust (langere tijdshor.)	Parrallele dijken in (Dubb. dijken in Waddengebied)	Hybride opt.	Eco-engineering oplossingen	Dyn. Stabiel	Harde waterkerende constructies (beton, staal, etc.) waar bebouwing is
Referentie (traditionele)		Rijke Dijk Trad. + technische opl.	Overslagbestendig / overstroombare	Schermdijk  Voorlandkering Parrallele dijken (Dubbele dijken)	Oeverdijk  Dijk-in-boulevard  Dijk-in-duin	Brede Groene dijk  Dijk met kwelder	Nieuwe duinen  Slib motor  Zand motor Zand/bagger suppleties	Standaard met inn. elementen Demontabele kering Functie scheidende schermen Integratie met bebouwing
<b>Doelbereik Veiligheid</b>								
1 Kans op overstroming (doorbraak/ramp)	0	0	0	0	0	0	0	0
2 Slachtoffers binnendijks	0	0	0	0	0	0	0	0
3 Schade binnendijks	0	0	0	0	0	0	0	0
17 Risico's in buitendijkse gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
4 Slachtofferisico's	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Doelbereik Zoetwatervoorziening</b>								
<b>Effecten en kansen voor functies en waarden</b>								
15 (Inter)nationale concurrentiepositie	0	0	0	0	0	0	0	0
16 Kansen voor regionale bedrijfsleven	0	0	0	0	0	0	0	0
18 Leefbaarheid in steden en dorpen	0	0	0	0	0	0	0	0
19 Ruimtelijke kwaliteit (aanvullende kwaliteiten)	0	0	0	0	0	0	0	0
20 Landbouw	0	0	0	0	0	0	0	0
21 Visserij	0	0	0	0	0	0	0	0
22 Industrie	0	0	0	0	0	0	0	0
23 Scheepvaart	0	0	0	0	0	0	0	0
24 Havens	0	0	0	0	0	0	0	0
25 Recreatie en toerisme (land- en waterrecreatie)	0	0	0	0	0	0	0	0
26 Natuur	0	0	0	0	0	0	0	0
27 Energie en grondstoffen (hele levenscyclus)	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Uitvoerbaarheid</b>								
28 Risico's	0	0	0	0	0	0	0	0
29 Kansen	0	0	0	0	0	0	0	0
30 Aanpassingsvermogen	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Financiering</b>								
31 Investeringskosten	0	0	0	0	0	0	0	0
32 Kosten van beheer, onderhoud en organisatie	0	0	0	0	0	0	0	0
33 Financieringsmogelijkheden	0	0	0	0	0	0	0	0

0 Vergelijkbaar aan nul-alternatief  
 ++ Veel gunstiger dan nul-alternatief  
 + Gunstiger dan nul-alternatief

- Minder gunstig dan nul-alternatief  
 -/- Slechter dan nul-alternatief

+/- 0/+ 0/-

wen of niet, gunstig of ongunstiger hangt van omstandigheden af  
 veel gunstiger of veel slechter hangt van omstandigheden af

Figuur 11 Score van de innovatieve dijkconcepten met gebruik van de criteria van de Vergelijkingsystematiek (van Loon Steensma & Schreijffout, 2013b)

## 5.4 Effectmodules

De effectmodules voor natuur en landbouw zijn niet gebruikt in Deltaprogramma Waddengebied, vooral omdat het gaat om effectmodules zoals terrestrische natuur en gewasschade die echter niet relevant zijn voor het Deltaprogramma Waddengebied.

Ten aanzien van Innovatieve dijken en kwelders, is gebruik gemaakt van relevante criteria bij het hoofdcriterium Effecten en kansen functies en waarden (zie hoofdstuk 6). Daarvan is een kwalitatieve inschatting gemaakt op basis van expert judgement (figuur 11).

Voor wat betreft de gas- en energie infrastructuur is door DP Veiligheid een nieuwe inschatting gemaakt van de directe economische schade door overstroming. Voor de evacuatiefractie is een aparte studie verricht naar reële evacuatiemogelijkheden op de Waddeneilanden (Deltares, 2011).

## 5.5 Deltaportaal

Alle uitkomsten van de berekeningen met het Deltamodel en analyses met effectmodules en de VGS worden op het Deltaportaal geplaatst. Afhankelijk van de status van de resultaten zijn ze beschikbaar voor intern gebruik binnen het Deltaprogramma of als openbare informatie.

## 5.6 Rekennetwerk

Kwaliteitsborging ten aanzien van berekeningen doelbereik waterveiligheidsopgave, innovatieve dijken en kwelders, en welke uitgangspunten en randvoorwaarden gebruikt. Hiermee is het kwaliteitstempel van het Rekennetwerk in december 2013 verkregen voor de berekeningen in het rapport “Toekomstige Veiligheidsopgave van Deelprogram-

ma Waddengebied voor harde keringen” (Smale & Hoonhout, 2013) en is aangegeven dat de juiste modeluitgangspunten zijn gebruikt.

## 5.7 ECKB

Door het Expertisecentrum Kosten en Baten (ECKB) zijn als zichtjaren 2050 en 2100 gehanteerd. Het prijspeil van 2013 is uitgangspunt voor de kosten en baten. Voor het terugrekenen naar de huidige situatie wordt de NCW methode toegepast. De LCC benadering voor beheerkosten zijn meegenomen als gekapitaliseerde kosten over 50 jaar: daarbij wordt gerekend met 0,1 % van de investeringskosten met een rentevoet van 2,5 %.



# 6. Afwegingscriteria

## 6.1 Vergelijkingsystematiek

Het Deltaprogramma hanteert een Vergelijkingsystematiek (VGS) om strategieën op een eenduidige manier te beschrijven en onderling te kunnen vergelijken. Het doel is bestuurders objectieve informatie te bieden over de strategieën. De VGS maakt expliciet welke informatie relevant wordt geacht bij het bespreken van strategieën. Aan de hand van deze criteria is het mogelijk de afwegingen bij het trechteren van mogelijke strategieën naar voorkeursstrategieën transparant te maken. Ook is hiermee de uiteindelijke keuze achteraf goed te verantwoorden. De VGS karakteriseert de strategieën aan de hand van de vijf hoofdcriteria in tabel 2.

Ieder hoofdcriterium krijgt uitwerking in een vastgestelde set criteria, waarbij voor ieder criterium is omschreven hoe het wordt bepaald. De VGS kent geen gewicht toe aan criteria. De methode van maatschappelijke kostenbaten analyses (MKBA's) en wettelijke onderzoeksverplichtingen, zoals de milieueffectrapportage (m.e.r.), krijgen in de VGS ook een plaats. Daarnaast voorziet de VGS in een 'dwarsstructuur': de zogenaamde 'vergelijkingsperspectieven'. Met een vergelijkingsperspectief wordt een selectieve uit-

snede uit de beschikbare informatie gemaakt om vanuit een specifieke invalshoek naar de strategieën te kijken. Er zijn vergelijkingsperspectieven opgezet voor de drie basiswaarden van het waterbeleid, te weten 'solidariteit', 'flexibiliteit' en 'duurzaamheid', voor de kosten/batenratio en de regionale invalshoeken (NWP, 2009). Daarmee kan ingezoomd worden op de thema's, vraagstukken en ambities die in een bepaalde regio van groot belang worden geacht. De systematiek is in samenwerking met de Deltaprogramma's ontwikkeld en getest. In het voorjaar van 2012 hebben alle Deltaprogramma's een eerste beschrijving van hun strategieën gegeven aan de hand van de VGS. Zij hebben zich daarbij toegespitst op de eerste twee hoofdcriteria: doel bereik waterveiligheid en doelbereik zoetwater. Bijvoorbeeld is voor de innovatieve dijkconcepten berekend wat het doelbereik voor waterveiligheid is ten opzichte van traditionele dijkconcepten (Calderon & Smale, 2013)

Met expert judgement is een kwalitatieve inschatting gemaakt van de mate waarin de strategieën aan de criteria voldoen. Bij het onderling vergelijken van de kansrijke strategieën in 2013 en het beschrijven van de voorkeursstrategieën in 2014 speelt de VGS een centrale rol. De strategieën en de bijbehorende maatregelen en tijdpaden worden de komende periode steeds concreter. Daardoor wordt het ook mogelijk de strategieën aan de andere hoofdcriteria te

toetsen en de criteria een kwantitatieve invulling te geven. De VGS geeft aan welke inhoudelijke informatie minimaal beschikbaar moet zijn. De bestuurders kunnen hun keuzes ook op andere overwegingen baseren.

Zij zijn uiteindelijk verantwoordelijk voor het advies en/of het besluit (zie verder [http://www.deltacommissaris.nl/Images/Deltaprogramma%202013\\_tcm309-334161.pdf](http://www.deltacommissaris.nl/Images/Deltaprogramma%202013_tcm309-334161.pdf))

Het hoofdcriterium Doelbereik Zoetwater is door het Delta-programma Waddengebied niet verkend (wel door Delta-programma Zoetwater). Specifieke criteria voor Deltaprogramma Waddengebied zijn: Natuur (N2000) en Bereikbaarheid van de eilanden bij klimaatverandering/ZSS (van Loon-Steensma et al., 2012c).

## 6.2 Basiswaarden

De beschrijving van strategieën aan de hand van de VGS criteria levert een grote hoeveelheid informatie op. In de praktijk wordt voor het vormen van een oordeel vaak vanuit meerdere invalshoeken naar de verschillende opties gekeken. Zoals in 6.1 beschreven zijn vergelijkingsperspectieven opgezet voor de drie basiswaarden die “gelden voor het waterbeleid in het algemeen en het Deltaprogramma in het bijzonder”: solidariteit, flexibiliteit en duurzaamheid (NWP, 2009). Daarnaast wordt ook gekeken naar waterveiligheid en kosten en baten.

Solidariteit betreft de verdeling van lusten en lasten van een strategie over generaties en gebieden. De resultaten van het meerjarig programma voor systeemkennis en monitoring worden benut om met een zo kostenefficiënt mogelijk suppletiebeheer langs de Nederlandse kust de bufferende werking van het waddengebied te behouden en daarmee de toekomstige veiligheidsopgave voor de vaste wal zo klein mogelijk te houden.

Flexibiliteit gaat over de ruimte om adequaat in te kunnen spelen op veranderingen in het klimaat, sociaaleconomische ontwikkelingen en voor het inzetten van innovatieve methoden. Vertaald naar het niveau van strategieën betekent dit dat gestreefd wordt naar strategieën die relatief eenvoudig versneld of getemporeerd kunnen worden en strategieën waartussen overgestapt kan worden. De toepassing van innovatieve dijkconcepten wordt afgestemd op gebiedsontwikkelingen.

Duurzaamheid richt zich op de bijdrage die vanuit het Deltaprogramma wordt geleverd aan een duurzame ontwikkeling van ruimte en water in Nederland, waarbij in de uitwerking gebruik gemaakt wordt van de People-Planet-Profit benadering.

De waterveiligheidsmaatregelen voor het waddengebied bieden kansen voor het behoud en ontwikkeling van de ecologie van de Waddenzee, de Eemsdelta, het Eems-Dollard estuarium (inclusief de voorlanden met kwelders) en de duingebieden van de Waddeneilanden. Ook bieden de maatregelen kansen voor economische potenties van het

**Tabel 2** Criteria van de Vergelijkingsystematiek, specifiek voor het waddengebied (van Loon-Steensma et al, 2012c)

Hoofdcriteria	Criteria
Doelbereik Waterveiligheid	Overstromingskans, slachtoffers binnendijks, schade binnendijks en slachtofferrisico's
Effecten, kansen, functies en waarden	Natuur, recreatie en toerisme, energie, risico's buitendijks
Uitvoerbaarheid	Risico's ten aanzien van technische, procedurele en maatschappelijke uitvoerbaarheid, kansen voor meekoppeling met ontwikkelingen op andere beleidsterreinen, aanpassingsvermogen van de strategie in termen van onder andere faseerbaarheid
Financiering	Investeringskosten, kosten van beheer, onderhoud en organisatie en kansen en risico's ten aanzien van private en publieke financiering

waddengebied, zoals recreatie en toerisme. De vergelijkingssystematiek voorziet ook in een vergelijkingsperspectief voor specifieke regionale invalshoeken. Daarmee is de mogelijkheid gecreëerd om 'in te zoomen' op criteria waaraan in een bepaalde regio belang wordt gehecht. Voor het waddengebied zijn evacuatiemogelijkheden voor de mensen op de Waddeneilanden zo'n specifieke regionale invalshoek.

Het vijfde en laatste vergelijkingsperspectief dat is voorzien betreft een onderlinge vergelijking op basis van kosten en baten. Hiermee wordt inzicht gegeven in het maatschappelijk rendement van de voorgestelde investeringen. Zie verder paragraaf 6.3.

## 6.3 Kosten en baten

### 6.3.1 Onderdeel Meerlaagsveiligheid

Onderzocht is of het MLV concept een kansrijk alternatief voor o.a. de Eemsdelta, namelijk met gebruikmaking van het hoofdcriterium 'doelbereik waterveiligheid' (inclusief het criterium 'schade') en het hoofdcriterium 'financiering' (inclusief de criteria 'kosten' en 'baten'). Het MLV concept is afgefallen omdat het niet kosteneffectief is gebleken. De stuurgroep heeft gekozen voor de 1<sup>e</sup> laag (primaire kering) als meest kosteneffectieve oplossing voor de Eemsdelta (Maaskant et al., 2013a).

### 6.3.2 Onderdeel Innovatieve dijken en kwelders

Met de VGS en genoemde hoofdcriteria 'doelbereik waterveiligheid' en 'financiering' is onderzocht of innovatieve dijken en kwelders een kansrijk alternatief zijn ten opzichte van traditionele dijken. Hieruit blijkt dat de totale projectkosten van innovatieve dijken in het algemeen duurder zijn dan traditionele dijken. E.e.a. is afhankelijk van het gekozen innovatieve dijkconcept (Gözübirik, I, 2014).

Als een kwelder in het dijkontwerp wordt meegenomen dan heeft dat een lagere kruinhoogte tot gevolg en zullen de aanlegkosten lager uitvallen.

Bij innovatieve dijken en kwelders is meestal sprake van extra baten voor natuur en recreatie ten opzichte van traditionele dijken. Ook dit aspect hangt af van locatiespecifieke

factoren en is maatwerk. Het is mogelijk dat in het ene geval een traditionele dijk gunstiger uitpakt en in het andere geval een innovatief dijkconcept (van Loon-Steensma et al, 2014b). Per locatie zal deze afweging moeten worden gemaakt. Dat betekent dat zowel een traditionele dijk als een innovatief dijkconcept (al of niet met kwelder) beide interessant zijn om in toekomstige dijkversterkingen mee te nemen, zoals in het nHWBP.

Zoals hierboven al aangegeven kunnen de kosten en baten van innovatieve dijkconcepten in het waddengebied pas bepaald worden bij een locatiespecifieke uitwerking. Op hoofdlijnen geldt het onderstaande voor de uitgevoerde kostenberekeningen en met de volgende inzichten:

- innovatieve dijkconcepten zijn in het algemeen duurder dan traditionele dijken;
- de totale projectkosten van een Overslagbestendige dijk (op Texel en langs de Noord-Hollandse, Friese en Groningse vastewalkust) zijn meer dan een factor 1,5 x de kosten van een traditionele dijk door de aanvullende kosten voor harde bekleding van de kruin en het binnentalud. En zijn wat betreft de baten neutraal-gunstig voor natuur en recreatie;
- de totale projectkosten van een brede groene dijk (langs de Noord-Hollandse, Friese en Groningse vastewalkust, op Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog) zijn een factor 1 tot 1,5 x de kosten van een traditionele dijk en zijn wat betreft baten neutraal-gunstig voor natuur en gunstig voor recreatie. De aanlegkosten van een brede groene dijk (zoals de Groene Dollarddijk) zijn daarentegen lager, omdat er geen harde bekleding nodig is;
- de totale projectkosten van een Deltadijk (langs de Noord-Hollandse, Friese en Groningse vastewal, en op Texel) zijn een factor 1 tot 1,5 x de kosten van een traditionele dijk. En zijn wat betreft baten neutraal voor natuur en recreatie;
- de totale projectkosten van een Multifunctionele dijk (langs de vastewalkust van de kop van NH, Friesland en Groningen) zijn meer dan een factor 1,5x de kosten van een traditionele dijk. En zijn wat betreft de baten neutraal voor natuur en neutraal-gunstig voor recreatie;
- wanneer zich kwelders voor de dijk bevinden, is er minder kruinverhoging nodig door de golfremmende werking van kwelders. De aanwezigheid van kwelders of de mogelijkheid om kwelders te creëren biedt een aanzienlijke kostenreductie voor dijkversterking. Daarin zijn de

extra beheerkosten van kwelders, eventuele erosiebeschermende maatregelen of het stimuleren van kwelderontwikkeling nog niet meegenomen.

#### **N.B.**

Voor deze globale kostenberekeningen van de totale projectkosten (aanlegkosten, inclusief beheer en onderhoudskosten) zijn veel aannames gedaan. Daarom zijn het indicatieve kosten die geschikt zijn voor een globale vergelijking van innovatieve dijkconcepten ten opzichte van traditionele dijken.

De werkelijke kosten van een dijkconcept op een bepaalde locatie kunnen sterk afwijken van de hier berekende getallen (die voor een algemeen geschematiseerd dijkprofiel gelden), omdat dan met de werkelijke aanwezige dijkprofielen, de berekende dijkdimensies en specifieke lokale omstandigheden rekening moet worden gehouden. In deze globale kostenberekening is met deze locatiespecifieke omstandigheden geen rekening gehouden. In de globale kostenberekeningen is men uitgegaan van een algemeen geschematiseerd dijkprofiel, en is geen rekening gehouden met extra kosten voor grondaankoop of met de aanwezigheid van kwelders of met extra beheerkosten van kwelders. Zo is bijvoorbeeld in de 'Nadere verkenning Groene Dollard Dijk' (van Loon-Steensma et al, 2014a) berekend dat de Groene Dollard dijk goedkoper is dan de traditionele dijk in de aanlegkosten, omdat er geen steenbekleding nodig is. Voor de Groene Dollard dijk zijn geen extra kosten berekend voor grondaankoop, omdat geen extra grond hoeft te worden aangekocht. De brede Groene Dollard dijk blijft namelijk op het eigendomsterrein van waterschap Hunze en Aa's. Zie van (Loon-Steensma et al., 2014b & 2014c & 2014d; Gözüberk, 2014; Schasfoort, 2014; Luttkik, 2014).

### **6.3.3 Onderdeel Systemkennis en Monitoring en Pilots**

Met de Vergelijkingsmethodiek (VGS) en hoofdcriterium 'financiering' en criteria 'kosten en 'baten' is onderzocht in hoeverre de strategie systeemkennis, monitoring en pilots een kansrijke strategie is. In dat verband is het van belang te weten wat de onderbouwing hiervan is voor kosten en baten. De kosten van deze strategie zijn berekend door Deltares en bedragen ca. € 1,2 tot 1,4 miljoen per jaar, in de periode van 2015 tot 2028 (Deltares, 2014b).

Om de baten voor deze strategie beter in beeld te brengen, is op 15 mei 2014 een expertsessie gehouden door Deltares/Imares, in samenwerking met RWS. De belangrijkste baten voor het onderdeel Systemkennis en Monitoring en Pilots zoals voorgesteld in het Deltaprogramma Waddengebied zijn de volgende: 1) meer kennis, waardoor 2) gefundeerde beleidskeuzen kunnen worden gemaakt en 3) flexibeler kan worden geanticipeerd op onverwachte klimaatomstandigheden.

1. Uitbreiden van de kennis over sediment- en wateruitwisseling tussen Waddenzee - Noordzee:
  - verkleinen van de onzekerheden: op tijd een keuze kunnen maken, wel of niet ingrijpen;
  - effecten van krimpen heroriëntatie van buitendelta's en geulen op het functioneren van het Waddensysteem komen beter in beeld; dit is input voor de beleidskeuze welke delen van het kuststelsel al of niet moeten meegroeien;
  - in kaart brengen van de effecten van zeespiegelstijging op het kromberingsgebied;
  - toename van de kennis en geschikt voor vertaling naar andere zeegatsystemen zoals bijvoorbeeld de Zuid Westelijke Delta;
  - mogelijkheid voor verbetering van de internationale kennispositie in de wereld;
2. Gefundeerde beleidskeuzen mogelijk maken, in het kader van de herziening van het Nationaal Water Plan en uitbreiding van een integraal beheer van het zandige systeem, namelijk:
  - invulling geven aan een nog efficiëntere, toekomstige suppletie strategie (eventueel met buitendelta supplementies). Individuele dure supplementies uitstellen of vervangen door andere supplementies die ook effectief zijn;
  - aangeven of en wanneer het nodig is om het totale suppletievolume te verhogen (1 miljoen m<sup>3</sup> niet suppleren is ca. 2-3 miljoen euro uitgestelde of vermeden kosten). Teveel suppleren leidt mogelijk tot een desinvestering (teveel kosten), maar ook te laat suppleren kan tot kostenverhoging leiden. Tevens zal duidelijk worden wat het gevolg is van een ander suppletiebeleid of meer suppleren op functies zoals scheepvaart, toerisme, ecologie en visserij;
  - vermijden van de toename van de golfhoogte bij maatgevende situaties (0,3 miljoen €/km<sup>2</sup> dm uitgestelde of

vermeden kosten) door tijdig nemen van maatregelen (zie ook hierboven);

- mee laten groeien van natuurgebieden op de eilanden met zeespiegelstijging en het handhaven van natuurwaarden.

### 3. Beter anticiperen en meer flexibiliteit bij veranderende klimaatomstandigheden:

- sneller anticiperen op (acute) problemen omdat modellen dit beter en sneller doorrekenen;
- beter zicht op de gevolgen voor waterbeweging, golfhoogte, veiligheid, en natuur, recreatie en scheepvaart.

De baten van de strategie liggen primair in het onderhouden voorkomen/uitstellen van suppleties en het voorkomen van te laat suppleren. Als voorbeeld kan genoemd worden dat elke miljoen m<sup>3</sup> zand die niet wordt gesuppleerd, er sprake is van € 2 tot € 3 miljoen uitgestelde of vermeden kosten.

In deze expertsessie zijn nog meer baten geïnventariseerd zoals genoemd onder punt 1 t/m 3, maar deze zijn nog kwalitatief van aard. Bij punt 2 zijn baten genoemd zoals efficiënter suppleren, maar een aantal zaken kan nog niet kwantitatief worden onderbouwd. Wel kan een indruk worden verkregen wat het zou betekenen wat mogelijke baten zouden kunnen zijn voor elke procent die, middels onderzoek, minder wordt uitgegeven. Er gaat nu ca. € 55 miljoen per jaar in suppleties om, dus 1% efficiënter suppleren betekent een besparing van ca. € 0,55 miljoen voor de gehele kust, en ca. € 0,18 miljoen besparing voor het wadengebied. Voor de periode tot 2100 wordt gedacht aan 3 tot 5 x huidige volume en komt dit overeen met € 0,55 tot € 0,9 miljoen besparing voor het wadengebied. Dit is afhankelijk van het klimaatscenario en zeespiegelstijging. Over de periode tot 2100 is dat een gemiddelde besparing, per procent efficiency, van € 0,28 tot € 0,45 miljoen per jaar.

De conclusie is dat de jaarlijkse kosten van de voorgestelde onderzoeksstrategie vrijwel zeker worden terugverdiend door baten, die voortvloeien uit bijvoorbeeld:

- het uitstellen van extra suppleties,
- het voorkomen van de gevolgen van te laat suppleren,
- het nog efficiënter suppleren,

- het verminderen van de behoefte aan dijkophoging en -versterking,
- het vergroten van het meegroeivermogen van de eilanden.

Een deel van de baten kan momenteel -begrijpelijkwijs- nog niet worden gekwantificeerd.

Ter illustratie hoe morfologische kennis van de kust gebruikt kan worden voor een optimaler suppletiebeheer, is de suppletie op de NW kust van Ameland. Deze suppletie is door Rijkswaterstaat in 2012 uitgevoerd. Voorafgaand aan deze suppletie heeft Rijkswaterstaat in samenwerking met Deltares een morfologisch onderzoek uitgevoerd, wat de mogelijke effecten van deze suppletie bij Ameland kunnen zijn en hoe deze suppletie is te optimaliseren. Zie afbeelding op pagina 38.



Zandsuppletie NW kust Ameland in 2011 (bron, Kustlijnzorg).

# 7. Voorkeurstrategie

## 7.1 Het zanddelend systeem

### 7.1.1 Probleemschets

Als gevolg van menselijke ingrepen (o.a. door de afsluitingen van Zuiderzee en Lauwerszee) is er in de Waddenzee sprake van zogenaamde ‘zandhonger’. Daardoor is er een netto zandtransport vanaf de Noordzee naar de Waddenzee, met als gevolg erosie langs de Noordzeekustzone van de eilanden en sedimentatie binnen de Waddenzee (zie Deltaprogramma Waddengebied, 2012 voor verdere toelichting). Deze sedimentatie vindt vooral plaats in gebieden waar de afsluitingen dominante invloed hebben gehad, in de afgesloten geulen (die eerst doorliepen) en langs de vastelandskust. Daarnaast groeien de zandplaten met de zeespiegel mee, en dat geldt ook voor een deel van de kwelders. Beide leveren een netto zandtransport vanuit de Noordzeekustzone op, waarschijnlijk vanaf de eilandkusten en vanaf de buitendelta's de Waddenzee in (Deltaprogramma Waddengebied, 2011a). Een groot deel van het sediment dat voor sedimentatie in de Nederlandse Waddenzee zorgt, is geleverd door erosie buiten de zeegaten, langs de Noordzeekustzone van de eilanden en Noord-Holland, en vooral erosie van de buitendelta's. De meeste buitendelta's in het wad-

dengebied zijn daardoor gekrompen en nog steeds aan het krimpen (Deltaprogramma Waddengebied, 2012).

Er is nog weinig zicht op hoe de onderdelen van het zanddelend systeem reageren op de effecten van klimaatveranderingen, hoe de natuurlijke opslibbing van de platen verloopt en de geulen zich zullen ontwikkelen op langere termijn. De verwachting is dat de spreekwoordelijke zandhonger van de Waddenzee toeneemt bij zeespiegelstijging. Daarbij is onduidelijk hoe lang de Waddeneilanden, de platen en kwelders met de zeespiegelstijging kunnen meegroeien. Op langere termijn (periode 2050-2100) is een risico dat de platen van de Waddenzee verdrinken ten gevolge van de zeespiegelstijging, met grote gevolgen voor het ecosysteem en de extra inspanningen die nodig zijn om de veiligheid te handhaven. Op dit moment is er al sprake van sterke erosie van de buitendelta's van met name Marsdiep, het Vlie en het Friesche Zeegat, waarschijnlijk vooral door de afsluitingen van de Zuiderzee en de Lauwerszee. Deze erosie zal mogelijk ook gaan optreden op andere buitendelta's als de zeespiegelstijging sneller verloopt en de zandhonger van de Waddenzee toeneemt (Elias et al 2012a). De keuzen die aan de orde komen zijn of de eilanddynamiek gehandhaafd / versterkt kan worden of dat zoveel mogelijk moet worden vastgelegd en of de Waddenzee kan meegroeien of dat de natuurdoelen van het gebied moeten worden

aangepast (Deltaprogramma Waddengebied, 2011a). Verre-gaande erosie dichtbij de dijkvoet kan de stabiliteit van de waterkeringen ondermijnen. Kwelders kunnen eroderen en lager komen te liggen, waardoor hogere golven de dijkvoet zullen bereiken, of door het verschuiven van geulen, waar-door de voet van dijken langs de geulen kan eroderen.

Tegelijkertijd mogen de huidige Waddeneilanden niet noemenswaardig van plaats veranderen of eroderen (Deltacom-missaris, 2010). Er moet dus voldoende zand in het systeem zijn om het meegroeien van de eilanden met de zeespiegel-stijging mogelijk te maken. Daarvoor zullen extra zandsup-pleties nodig zijn (Deltacommissaris, 2010). In de komende decennia moet naar verwachting het totale suppletievolum e langs de Nederlandse kust verhoogd worden tot 20 Miljoen m<sup>3</sup>/jaar om de effecten van extra zandverliezen (o.a. de zandhonger van de Waddenzee) op te vangen. En daarbij komen nog de effecten van bodemdaling en het verlies van zand uit het kustfundament (Deltaprogramma Waddenge-bied, 2012).

De natuurlijke, dynamische ontwikkeling van geulen en pla-ten staat centraal, en is als uitgangspunt van het huidige waddenbeleid vastgelegd in PKB 3<sup>e</sup> Nota Waddenzee (Minis-terie van VROM, 2007). Tijdens baggeren voor onderhoud kan in de natuurlijke ontwikkelingen van de geulen worden ingegrepen om de afgesproken bereikbaarheid van de havens en eilanden te waarborgen. Het sediment dat bij baggerwerk vrijkomt wordt zoveel mogelijk in het systeem gelaten, maar kan door belemmeringen in de huidige wet-geving niet goed hergebruikt worden als suppletie-materiaal. In de Eems-Dollard spelen ook economische belangen een belangrijke rol en wordt een verdieping en verbreding van de vaargeul overwogen. De morfologische veranderingen in het Eems-Dollard estuarium (vooral in het mon-dingsgebied) zijn erg ingewikkeld en worden nog niet goed begrepen. Ze zijn deels veroorzaakt door menselijke activi-teiten - zoals vaargeul onderhoud en verdieping - en deels van natuurlijke oorsprong. De ontwikkelingen in het Eems-Dollard estuarium worden ook gekenmerkt door vroegere landaanwinning met als gevolg een sterke afname van droogvallende platen en een dichtslibbende Dollard. Som-ige van deze veranderingen zijn al honderden jaren gele-den in gang gezet, door indijking en inpolderingsactivitei-ten langs de vastelandkust van de Waddenzee en in de Dollard, die voor 1600 is ontstaan. Van recentere datum is de bodemdaling door gaswinning: deze bedraagt enkele decimeters in het deel van het estuarium in de buurt van

Delfzijl (opgetreden bodemdaling 25 cm tot 2008, verwach-te bodemdaling in 2070 maximaal 47 cm (NAM, 2010). Ster-ke sedimentbewegingen compenseren grotendeels de effecten van de bodemdaling in dit gebied (Deltaprogram-ma Waddengebied, 2013b).

### 7.1.2 Referentiestrategie

Het bestaande beleid rondom de zandige kust en de eilan-den betreft het suppleren van zand. Op dit moment wordt zo'n 12 miljoen m<sup>3</sup> zand per jaar gesuppleerd en verdeeld over locaties langs de gehele Nederlandse kust voor het onderhoud van het kustfundament. De mogelijkheid wordt bezien of het volume moet stijgen tot 20 miljoen m<sup>3</sup> zand per jaar. De suppleties moeten ervoor zorgen dat de basis-kustlijn wordt gehandhaafd. Uitgangspunt daarbij is dat de veiligheid, zoals wettelijk vastgesteld, niet achteruit mag gaan maar dat ook de natuurwaarden blijven bestaan (Deltacommissaris, 2010).

### 7.1.3 Voorkeurstrategie

De voorkeurstrategie zandige kust en eilanden gaat uit van het behouden van de bufferende werking van het gehele zanddelende systeem met effect op de waterveiligheid op lange termijn van overstroombare delen van Noord-Neder-land, met respect voor de waarden van het waddengebied, zoals de aanwijzing tot UNESCO-Werelderfgoed. Er is een systeemgerichte benadering nodig om alle onderdelen van het zanddelend systeem in samenhang mee te nemen voor de bufferende werking; zowel voor de harde als de zachte maatregelen. Het huidige beleid richt zich op het onderhou-den van eilandkusten en de dijken en voorziet niet in de mogelijkheid om het gehele zanddelend systeem als buffer voor golfaanvallen vanuit de Noordzee te behouden om zo de lange termijn waterveiligheidsopgave te beperken.

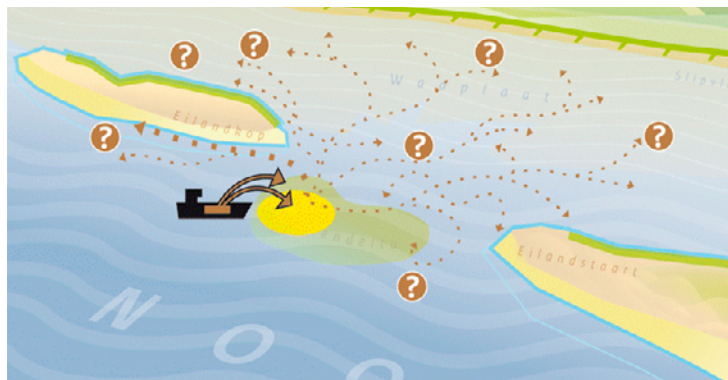
Om dit goed te kunnen doen is het nodig meer kennis te ontwikkelen over de werking van het waddensysteem om op die manier onzekerheden te reduceren en ontwikkelingen beter te kunnen voorspellen. Daarmee kan de lange termijn strategie voor de waterveiligheid geoptimaliseerd worden. Dit wordt gedaan door het huidige kustbeheer in ieder geval tot 2020 met zandsuppleties voort te zetten, zie figuur 11A. En wordt de monitoringsactiviteit (via LT monitoringspro-gramma) verhoogd en zullen pilots worden opgezet en uitgevoerd ("werkend leren"), zie figuur 11B. Op die manier wordt de systeemkennis verbeterd en de morfologische modellen voor lange termijnvoorspelling.



Figuur 11a Zandsuppleties



Figuur 11B Pilots bv suppleties van buitendelta's ('werkend leren') (Deltaprogramma waddengebied, 2014)



De voorkeurstrategie voor de zandige kust kan dan verder geoptimaliseerd vanuit het motto “zacht waar het kan, en hard waar het moet” (SGDPW, 2013b). Daarbij moet het kustfundament in duurzaam evenwicht met de zeespiegelstijging blijven. Verder wordt een interbestuurlijk overleg ingericht, waarin de samenhang tussen suppleties, monitoring, onderzoek en pilots wordt beoordeeld om daarmee maatschappelijk meerwaarde te realiseren.

Wat betreft de veiligheid van de Waddeneilanden is het uitgangspunt dat ze op hun plaats blijven door kustlijnzorg. Via onderzoek en monitoring wordt het kuststelsel bestuurd zodat vanaf 2023 met voldoende kennis besloten kan worden wat de benodigde suppletievolumes en verdeling van het zand zijn. De werking van het systeem en de samenhang tussen de verschillende onderdelen werkt voor alle eilanden volgens dezelfde basisprincipes, maar heeft wel unieke gebiedsgebonden karakteristieken, waardoor de aandachtspunten en mogelijkheden per eiland kunnen verschillen. Dit resulteert in een voorkeurstrategie per eiland. De vaste keringen op de eilanden worden gehandhaafd volgens de huidige strategie, met aandacht voor het waar mogelijk verzachten van de overgangen naar de Waddenzee. Wat de eilanden verder gemeen hebben is een buitendijks gelegen veerdam als enige aanlandpunt voor de veerschepen en veelal buitendijks gelegen aanlandingen van vitale infrastructuur (telecommunicatie/gas/elektra), die in geval van hoog water extra kwetsbaar is, waardoor het eiland afgesneden wordt van de vaste wal en is van belang voor de evacuatie en herstel in de dagen na een overstroming. De voorkeurstrategie is dat de beheerder verantwoordelijk is voor deze strategie (zie ook bij onderdeel MLV)

- Schiermonnikoog: Omdat de buitendelta krimpt en de eilandstaart van Schiermonnikoog tot voor kort sterk

gegroeid is, maar de groei van het strand aan de NW-zijde afneemt en omdat verwacht wordt dat de zandplaat voor de noordwestkust van Schiermonnikoog rond 2020 zal aanlanden, is de voorkeurstrategie om de basiskustlijn te waarborgen zonder suppleties. Dat is nog lange tijd mogelijk. Daarnaast is de strategie gericht op kennisontwikkeling rond het effect van de stuifdijk op de verspreiding van zand op het eiland. Dit moet beter inzicht bieden in de wijze waarop eilanden in de toekomst het beste kunnen meegroeien met de zeespiegelstijging.

- Ameland: Omdat de suppletieopgave van Ameland erg groot is enerzijds en omdat er door RWS golfmetingen zijn uitgevoerd en voor monitoring van de gaswinning relatief veel meetgegevens beschikbaar zijn anderzijds, is het aanbevolen dat de voorkeurstrategie het Amelanderzeegat kiest als aantrekkelijke locatie voor het uitvoeren van zowel een kleinschalige (in de geul Borndiep bij ZW-Ameland) als een grootschalige pilot (op de buitendelta). In de voorkeurstrategie wordt suppletie bij ZW-Ameland vanuit het bestaande suppletieprogramma worden toegevoerd. Aanvullend wordt de geulwandsuppletie gemonitord op effectiviteit. De grootschalige pilot wordt naast de bestaande suppleties uitgevoerd. Verder loopt er een klimaatbufferproject waarin bij de Fûgelpolle biobouwers worden ingezet om te onderzoeken welk effect die hebben op het vasthouden van sediment en de bescherming van deze voor vogels erg waardevolle kwelder.
- Terschelling: dit eiland wordt gekenmerkt door een grote zandvoorraad, dat dienst doet om de basiskustlijn op orde te houden. Ondertussen ontwikkelt de Boschplaat met de daarop gelegen stuifdijk zich. In de stuifdijk zelf bevindt zich veel zand, maar de dijk blokkeert de aanvoer van zand naar het er achtergelegen gebied, dit roept

vragen op of het gebied achter de stuifdijk wel voldoende meegroeit. Lopend onderzoek moet inzicht geven in deze vraag. Er wordt ook onderzoek gedaan naar het natuurlijk gedrag van eilandstaarten, met name in relatie tot natuurwaarden in die gebieden. Er is een zorg bij de eilanders hoe lang de erosie van de Boschplaat (meer dan 2 km afgeslagen sinds jaren zeventig) zal doorgaan. Deze aspecten maken onderdeel van de voorkeurstrategie kennisontwikkeling over het Zeegat (zie bij Ameland).

- Vlieland: Vlieland kent op de oostpunt meerdere ruimtelijke functies, waardoor er geen ruimte is voor een meebewegende eilandstaart. Aan de oostzijde van het eiland loopt de Stortemelkgeul langs de Vlielandse kust. De voorkeurstrategie is een pilot om deze geulontwikkeling beter op te volgen en nader onderzoek te verrichten naar mogelijkheden om door middel van een geprogrammeerde geulwandsuppletie in 2016, het Zuiderstortemelk uit de kust te houden. In 2012 is tussen de betrokken overheden en ministerie besloten om de zandige kering te verleggen naar de zeereep, daarmee komt een belangrijk deel van de bebouwing binnendijks. Om de primaire veiligheid te kunnen handhaven kan de suppletieopgave groter worden. Door de verlegging van de primaire kering naar de zeereep wordt ook het lange termijn gedrag van het Zuiderstortemelk belangrijker. Van belang is dus dat deze goed in beeld komt en dat er zicht is op welke lange termijn maatregelen het best geschikt zijn om de toekomstige veiligheid op zo efficiënt mogelijke wijze te kunnen waarborgen, tevens passend binnen de kaders van natuurwetgeving.
- Texel: het zeegat van Texel is sterk beïnvloed door de afsluiting van de Zuiderzee. Aan de Waddenseekant wordt de huidige strategie voor de harde kering voortgezet. Wel wordt voorzien om de versterking van de Prins Hendrikdijk op innovatieve wijze uit te voeren, door de aanleg van een zanddijk. Verder heeft de gemeente plannen voor de bescherming van de haven van Oudeschild door de aanleg van een afsluitbare kering rond deze haven. Texel heeft een aanzienlijk areaal landbouwgrond, maar geen aanvoermogelijkheden voor zoetwater. De landbouw moet zich op het eiland aanpassen aan de ter plaatse aanwezige zoetwatervoorraad.

Wat betreft de zoetwatervoorziening zijn drie van de vijf Waddeneilanden afhankelijk van neerslag. Texel, Terschelling en Ameland hebben een drinkwaterleiding vanaf de vaste wal. De strategie op de eilanden is erop gericht om

zelfvoorzienend te worden/blijven (Elzinga & Oterdoom, 2011; Oost & van Rooij, 2012). Grotere zoetwatervoorraden in de duinen als gevolg van zeewaartse kustuitbreiding of duinophoging door vergroting van de natuurlijke dynamiek zouden hierbij kansen kunnen zijn. Beide maatregelen komen ook de natuur ten goede. Terschelling is afhankelijk van de zoetwaterbel die op het eiland aanwezig is. De strategie is daar om voor de lange termijn na te gaan wat de mogelijkheden zijn van deze zoetwaterbel voor de functies. Texel heeft een flink areaal landbouwgrond, maar heeft geen aanvoermogelijkheden voor zoetwater. De landbouw zal zich op Texel dan ook moeten aanpassen aan de ter plaatse aanwezige zoetwatervoorraad. Dit zal verder worden opgepakt door de regio, in overleg met het Deltaprogramma Zoetwater.

#### 7.1.4 Draagvlak

Alle regionale overheden stemmen in met de voorkeurstrategie voor de zandige kust. De provincie Fryslân en De Waddeneilanden wijzen beiden op de mogelijkheid van het Provinciaal Overleg Kust om ook in de toekomst interbestuurlijk samen te blijven werken in de strategie voor de zandige kust. De Waddeneilanden hebben de wens dat ook bekeken wordt in hoeverre zeewaarts harde keringen nodig zijn (SGDPW, 2013c). Daarnaast streven de eilanden ernaar om de veerverbinding te blijven garanderen en hebben daartoe behoefte aan meer inzicht in het functioneren van het zanddelend systeem. De Waddeneilanden vindt het van belang om het opgebouwde netwerk en de werkwijze voort te zetten in een vorm van een 'Kust Community', bij voorkeur in de vorm van een regionaal overleg structuur en aangevuld met een jaarlijks landelijk initiatief in de vorm van de huidige 3D-stuurgroep (SGDPW, 2014a). De provincie Groningen hecht bij de strategie voor de zandige kust aan een goede afstemming tussen zandsuppleties vanuit Deltaprogramma kust en veiligheid met de natuur en landschapswaarden van het waddengebied en pleiten voor een goed monitoringsprogramma en het vastleggen van hoe bijsturing van de suppleties kan plaatsvinden.

De Vereniging van Waddenzeegemeenten geeft in haar brief van 28 februari 2013 aan Deltaprogramma Waddengebied aan dat de variant 'voorraad op orde van het zandig systeem' wordt onderschreven en dat deze ook in de toekomst op orde moet zijn. Wel maakt de vereniging een kanttekening, dat hogere toevoer van zand door zeegaten ook inhoudt dat bestaande vaargeulen sneller en vaker kunnen verondiepen.

Het uitgangspunt moet zijn dat alle vaargeulen op de ver-eiste garantiediepten worden gehouden. In een brief van 20 maart 2014 (SGDPW, 2014a) laat de Vereniging van Wadden-zeegemeenten weten dat de voorkeurstrategie van het Del-taprogramma Waddengebied grotendeels in lijn is met hun reactie uit 2013.

De provincie Fryslân geeft in haar brief van 26 maart 2013 aan het Deltaprogramma Waddengebied aan dat het uit-gangspunt van een gezamenlijke benadering van het zand-delend systeem over hele kust een goede zaak is. Wel wil de provincie dat meer kennis wordt verkregen omtrent de benodigde hoeveelheid zand. Op hoofdlijn wordt inge-stemd met het streven naar zelfredzaamheid op het gebied van de zoetwatervoorziening, maar dat men op korte ter-mijn meer inzicht wil krijgen in de toekomstige zoetwater-behoefte. Het wetterskip Fryslân vraagt om zorg voor het intensiveren van kennisontwikkeling middels monitoring en pilots en doorwerking van kennis in zandstrategie. De provincie Noord-Holland vindt het belangrijk dat de maat-schappelijke neveloelen (natuur, recreatie en duurzame economie) een volwaardige plek krijgen in de uitwerking van de strategie. Ook de voorgestelde onderzoeksprogram-ma's zouden integraal moeten zijn. Dan zijn er meer moge-lijkheden om aan te sluiten bij regionale ambities en pro-cessen. De Vereniging van Waddenzeegemeenten heeft zorgen over de bereikbaarheid van de havens (en het op diepte houden van de geulen) (SGDPW, 2014b).

### 7.1.5 Onzekerheden en alternatieven

In het Deltaprogramma 2012 wordt, mede op basis van de Quick scan Sediment (van der Valk et al., 2011), geconclu-deerd dat er nog veel kennisvragen zijn over het zandige systeem en hoe veiligheid en natuur elkaar kunnen versterken (Deltaprogramma Waddengebied, 2011b). De probleemanalyse in 2012 geeft aan dat naar verwachting een veel groter volume aan zandsuppleties nodig zal zijn in de komende decennia (van 12 naar 20 miljoen m<sup>3</sup> per jaar voor de gehele Nederlandse kust) (de Ronde, 2008; Wang, et al., 2012a en 2012b). Ook hier is de conclusie dat meer inzicht en kennis nodig is over het waddensysteem (Deltaprogram-ma Waddengebied, 2012). Daarnaast wordt aangegeven dat het huidige kustbeheer bij de bevolking onvoldoende bekend is en dat er nog vragen bestaan over het in stand houden van de basiskustlijn en het kustfundament op lange termijn. Ook is er weinig zicht op de veranderingen in het

onderhoud van de zeereep-duinen, ten opzichte van het beheer dat men gewend was (Oost& van Rooij, 2012). Deze onzekerheden worden in de voorkeurstrategie voor Systeemkennis en Monitoring verder ingevuld. Daarbij is het de bedoeling om eerst te komen tot een beter begrip van het zanddelend systeem alvorens maatregelen te nemen. Tevens wordt de methode 'werkend leren' ingezet om goed voorbereid te zijn op grotere suppletiepijots na 2020, mogelijk op een buitendelta.

### 7.1.6 Afgevalven strategieën

Een mogelijke optie is het doen van grootschalige systeemingenrepen, zoals grootschalige zandsuppleties in de Waddenzee. Deze strategie is afgevalven omdat deze een te grote en vooralsnog onbekende invloed heeft op de morfo-logie en grote negatieve effecten op de ecologie (Deltapro-gramma Waddengebied, 2013).

De huidige strategie van zandsuppleties zal op termijn moeten veranderen. Daarvoor wordt binnen het Deltapro-gramma Kust gezocht naar de meest kosteneffectieve en efficiënte methode (zie Synthesedocument DP Kust).

Verder is het gebruik van biobouwers als strategie afgeval-ven, omdat er nog teveel onzekerheid en onbekendheid is over de werking en het effect van de natuurlijke processen in relatie tot veiligheid, alsook wat het effect zou kunnen zijn van het stimuleren van een specifieke biobouwer op andere biobouwers (de Groot, 2014a). Ze zijn moeilijk stuur-baar. Enkel helmgras en kwelders zijn tot nu toe benoemd als kansrijke biobouwers. Er zou nog wel gekeken kunnen worden of biobouwers een optie kunnen zijn op langere termijn, maar daar is veel meer onderzoek voor nodig (de Groot et al., 2014a).

## 7.2

## Innovatieve dijken en kwelders

### 7.2.1 Probleemschets

De combinatie van bodemdaling en zeespiegelstijging kan gevolgen hebben voor de waterkeringen. En in het gebied van de Eemsdelta spelen de aardbevingen een belangrijke rol bij het aanpakken van de waterveiligheidsopgave en met

betrekking tot de keuze van dijkconcepten. De actuele inzichten geven aan dat de huidige strategie van onderhouden, versterken en verhogen van waterkeringen nog enkele decennia (of langer) kan worden voortgezet. Vanwege de belangrijke natuur en landschappelijke waarden van het waddengebied, heeft het Deltaprogramma Waddengebied veiligheidsstrategieën verkend die deze waarden versterken. Om de veiligheid ook na 2050 te blijven waarborgen en om veiligheidsopgave te combineren met veerkrachtige natuur en duurzaam menselijk medegebruik is er in Deltaprogramma Waddengebied gezocht naar innovatieve dijkconcepten (Deltaprogramma Waddengebied, 2010a). Ook wordt geanalyseerd wat de rol van kwelders en van biobouwers is op de veiligheidsopgaven. De resultaten van deze analyses zijn input geweest voor de voorkeurstrategie.

### 7.2.2 Referentiestrategie

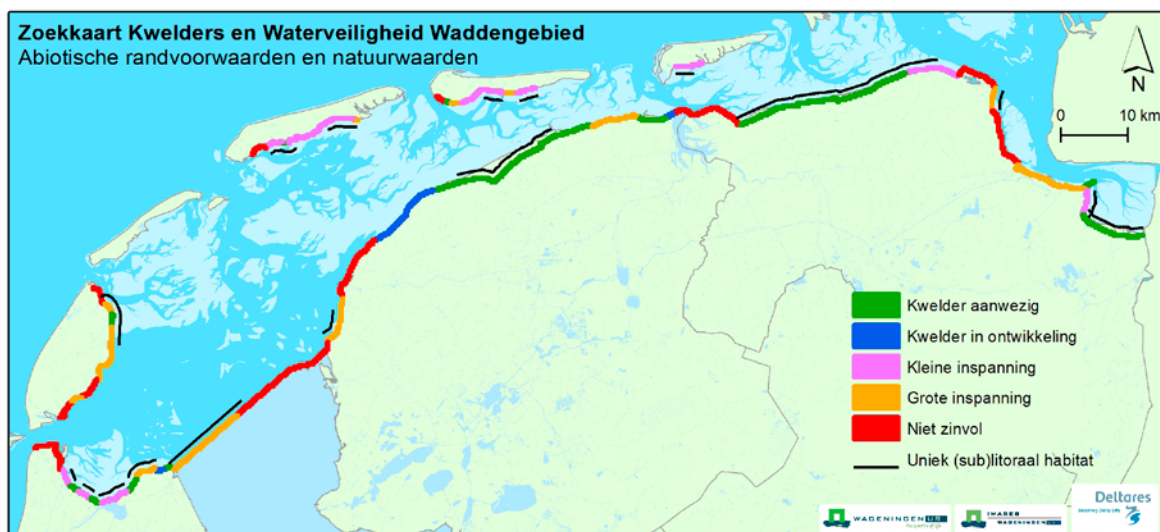
De huidige strategie is dat de waterkeringen worden beheerd en onderhouden en dat de aanwezige constructie wordt aangepast als uit de periodieke wettelijk voorgeschreven toetsing blijkt dat deze niet meer voldoet. In het Deltaprogramma 2011 is voorzichtig gesteld dat deze strategie de komende twee tot drie decennia nog kan voortgezet worden (Deltaprogramma Waddengebied, 2010b).

### 7.2.3 Voorkeurstrategie

De voorkeurstrategie 'innovatieve dijken en kwelders' voor de lange termijn omvat ten eerste het realiseren van primaire waterkeringen die veiligheid combineren met kansen voor natuur en duurzaam menselijk gebruik waarbij de voorkeur uitgaat naar één van de volgende opties:

- standaard dijk
- deltadijk
- multifunctionele dijk
- overslagbestendige dijk
- brede groene dijk

Al deze concepten kunnen worden gecombineerd met een rijke dijk en een kwelder. De 'rijke dijk' is gebaseerd op het idee om harde kustinfrastructuur te verrijken. De harde structuren in de kust, zoals dijken en dammen, zijn in principe waardevolle leefgebieden voor brak- en zoutwatersoorten. Het 'rijke dijk'concept wil langs de kust aanwezige harde infrastructuur beter benutten voor ecologische en recreatieve waarden, zodat de kwaliteit van het (aangrenzende) ecosysteem wordt verbeterd door een verhoogde diversiteit en kwaliteit van habitats. Dit kan men bereiken door speciale dijkbekleding, dijkvormen en dijkmaterialen. Zie verder <http://www.innovatielocaties.nl>.

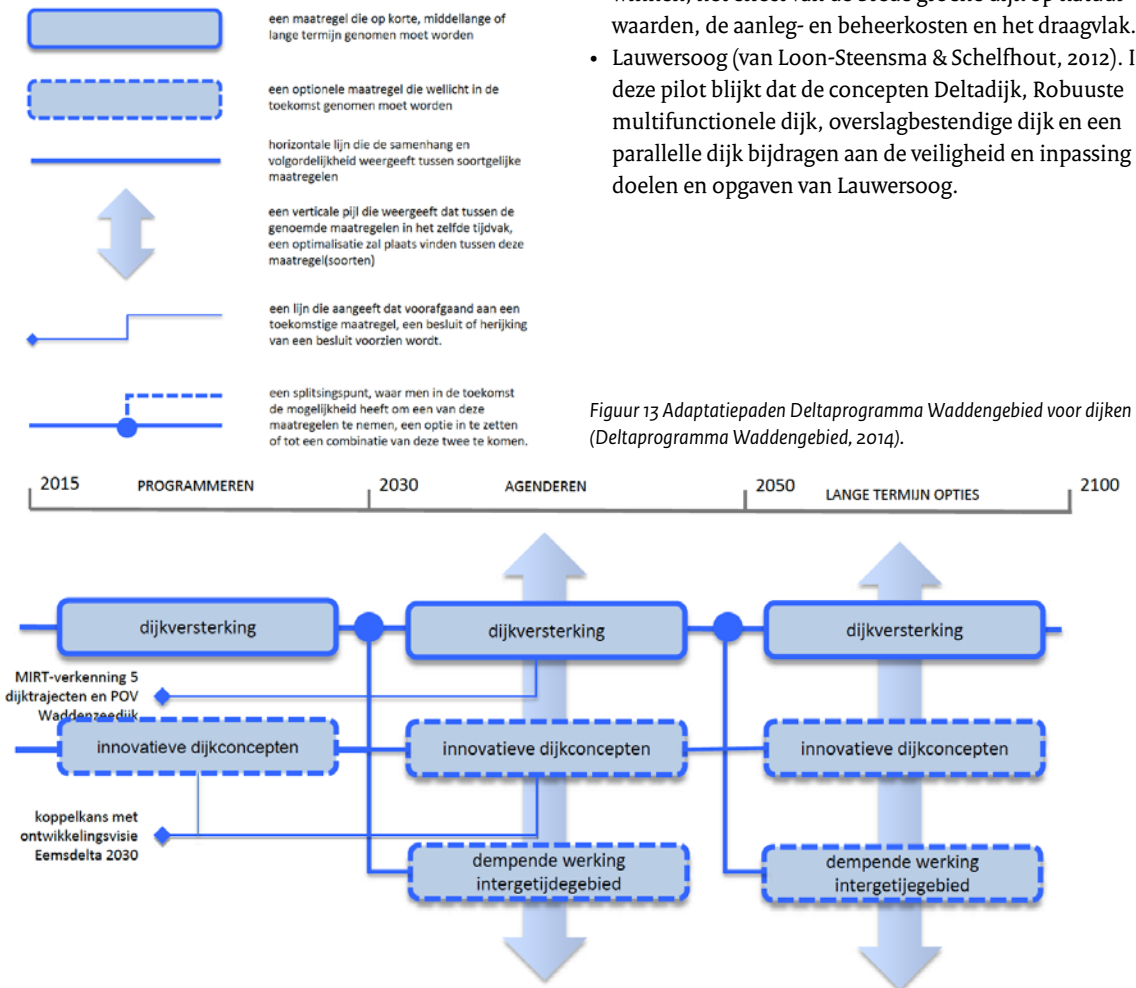


Figuur 12 Zoekkaart kwelders en waterveiligheid waddengebied (van Loon Steensma et al, 2012a)

In geval van kwelders hebben diverse onderzoeken (van Loon-Steensma et al, 2012a en 2012c; Smale & Calderon, 2012) aangetoond dat kwelders positief bijdragen aan waterveiligheid. De aanwezigheid van kwelders kan betekenen dat er tot 25 cm minder dijkverhoging nodig is (Smale & Calderon, 2012). Door deze combinaties kan de veiligheidsopgave worden gekoppeld aan de ambities voor natuur, recreatie en lopende gebiedsontwikkelingen (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a). Daarbij is een aantal alternatieve dijkconcepten afgevalen omdat ze slechts licht beter of slechter scoren dan bestaande, traditionele dijken. Dit is in detail beschreven in van Loon-Steensma & Schelphout, 2013b.

De verkenning van dijkconcepten (van Loon-Steensma et al., 2012b) heeft echter aangetoond dat dijkconcepten niet zomaar overal gerealiseerd kunnen worden en vooral locatie-specifiek moeten worden ingevuld. Daarom zijn hiervoor twee pilots uitgevoerd:

- Groene Dollarddijk (van Loon-Steensma & Schelphout, 2013a). Hier is onderzocht wat de voor- en nadelen zijn van een groene dijk met aan de buitenzijde een flauw talud dat met gras bekleed is en overgaat in een kwelder. Deze kwelder zal dan meegroeien met de stijging van de zeespiegel. In dit concept wordt de veiligheid gewaarborgd, terwijl ook meerwaarde wordt geboden voor natuur en landschap. Uit de pilot is gebleken dat er nog diverse vragen zijn over mogelijkheden om de benodigde grond op een duurzame en natuurvriendelijke manier te winnen, het effect van de brede groene dijk op natuurwaarden, de aanleg- en beheerkosten en het draagvlak.
- Lauwersoog (van Loon-Steensma & Schelphout, 2012). In deze pilot blijkt dat de concepten Deltadijk, Robuuste multifunctionele dijk, overslagbestendige dijk en een parallelle dijk bijdragen aan de veiligheid en inpassing in doelen en opgaven van Lauwersoog.



Figuur 13 Adaptatiepaden Deltaprogramma Waddengebied voor dijken (Deltaprogramma Waddengebied, 2014).

De uitkomsten van de pilot Lauwersoog zijn verder uitgewerkt door de provincie Groningen. Op dit moment wordt de traditionele dijk (nul-alternatief) vergeleken met het alternatief bestaande uit een deel traditionele dijk met innovatieve elementen en voor een deel uit een overslagbestendige dijk.

De voorkeurstrategie innovatieve dijken en kwelders omvat daarnaast ook het monitoren van de ontwikkelingen van de kwelders, de geulen en biobouwers, vooral om de vinger aan de pols te houden wanneer wijzigingen zich voordoen. Hiervoor is gekozen omdat kwelders op de korte termijn kunnen meegroeien met de stijging van de zeespiegel, maar het niet zeker is of kwelders ook op de lange termijn voldoende kunnen meegroeien. Als de invloed van een kwelder op de waterveiligheid in zijn geheel wordt meegenomen in de ontwerpberoeeningen en/of de veiligheidstoetsing van de kering, dan is de technische eis dat de kwelder in stand moet worden gehouden. De locaties waar bestaande kwelders of nieuw te ontwikkelen kwelders een rol kunnen spelen in de waterveiligheidsstrategie is weergegeven op de zoekkaart in figuur 12 (van Loon-Steensma et al., 2012a).

De invoering van innovatieve dijkconcepten kan via de adaptatiepaden zoals weergegeven in figuur 13 verlopen.

#### 7.2.4 Draagvlak

Innovatieve dijken en kwelders moeten nog een plek krijgen in het bestuur en beheer. De meeste partijen vinden het belangrijk dat dijken ook meerwaarde moeten bieden en hanteren morfologische en ecologische haalbaarheid ook als criteria voor steun aan de voorkeurstrategie. Hier is rekening mee gehouden bij de ontwikkeling van de voorkeurstrategie. De waddengemeenten hebben ook aangegeven dat binnendijkse gebieden bedoeld zijn om te wonen en te werken. Men pleit daarvoor om het gebied optimaal te gebruiken. De gemeenten hebben hun zorg aangegeven over oplossingen zoals overslagbestendige dijk of overstromingsbestendige dijk, waarbij er mogelijk zoutwater over de dijk komt. De gemeenten onderschrijven ook het beheer en gebruik van kwelders, mits het duurzaam is. De Waddeneilanden richten zich vooral op varianten van kweldervorming, wat gerealiseerd kan worden in combinatie met deze concepten. Voor de Waddeneilanden is vooral bereikbaarheid een belangrijk criterium voor acceptatie van de voorkeurstrategieën (SGDPW, 2013c).

De provincie Groningen laat weten dat de geschetste innovatieve dijken goed moeten worden ingepast in het landschap, waarbij aandacht besteed wordt aan de specifieke gebiedskenmerken. Verder vraagt de provincie specifieke aandacht voor het Eems-Dollard estuarium. Deze regio heeft andere kenmerken dan de Waddenzee.

De Vereniging van Waddenzeegemeenten houdt zorgen over de binnendijkse reserveringszone in relatie tot de uitgewerkte dijkconcepten, over de mogelijke toepassing van enkele innovatieve dijkconcepten en over de verzilting van binnendijks gelegen percelen. Het Deltaprogramma Waddengebied geeft dit door aan Deltaprogramma Zoetwater (SGDPW, 2014b).

#### 7.2.5 Onzekerheden en alternatieven

Onzeker is nog welke strategieën op de lange termijn gehanteerd worden met betrekking tot kwelders. Er is onderzoek (de Groot et al., 2013) uitgevoerd naar hoe met toegepast beheer van de kweldervegetatie en –inrichting het sediment vangend vermogen van de kwelders kan worden verhoogd om bij te dragen aan optimalisatie van kwelders in relatie tot waterveiligheid. Onzeker is of de waterveiligheidseisen met betrekking tot golfreductie van kwelders goed te combineren is met de Natura2000 doelstelling. In technisch en juridisch opzicht zijn er geen belemmeringen om kwelders en voorlanden mee te nemen in de toetsing van dijken (zie Hoffmans et al., 2012). Door een zorgvuldig proces van toetsing en juiste monitoring kunnen positieve effecten van kwelders en voorlanden hierin worden meegenomen. Maar het is nog onzeker wat de beheerconsequenties (o.a. in technisch en juridisch opzicht) kunnen zijn voor de waterschappen als kwelders onderdeel worden van de dijk. Er is meer duidelijkheid nodig over verantwoordelijkheden van het waterschap als keringbeheerder en de natuurbeheerders, en welke mogelijkheden er zijn om samen te werken in een (aangepast) beheer van kwelders, beheerdoelstellingen en financiering (Klosterman et al., 2013b; RWS WVL, 2013).

#### 7.2.6 Afgevalen strategieën

De strategie om verder te werken met uitsluitend traditionele dijkconcepten wordt verlaten. De opdracht van het Deltaprogramma Waddengebied vereist een integrale aan-

pak van de waterveiligheid waarbij natuur en recreatie worden mee gekoppeld. Invulling hiervan wordt gedaan met behulp van innovatieve dijkconcepten, waarbij lokaal moet worden nagegaan welk dijkconcept de meeste meerwaarde biedt in relatie tot de kosten (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a).

Met de VGS en de criteria 'kosten' en 'baten' is onderzocht of innovatieve dijken en kwelders een kansrijk alternatief zijn ten opzichte van traditionele dijken. Hieruit blijkt dat de totale projectkosten van innovatieve dijken ten opzichte van traditionele dijken soms op hetzelfde en soms op een wat hoger kostenniveau liggen. Bij innovatieve dijken en kwelders is sprake van extra baten voor natuur en recreatie. Kortom, er is geen algemene uitspraak te doen of een innovatieve dijk met kwelder kansrijker dan wel beter is dan een traditionele dijk, en hangt af van locatiespecifieke factoren (van Loon-Steensma et al, 2014b; Luttkik et al, 2014; Gözüberk, 2014; Schasfoort, 2014).



Figuur 14 Meerlaagsveiligheidsconcept (bron: Deltacommissaris, 2012)

## 7.3 Meerlaagsveiligheid waddengebied, inclusief buitendijks gebied

Meerlaagsveiligheid betekent dat niet alleen de kans op overstromingen (dijkdoorbraak), maar ook ruimtelijke inrichting en rampenbeheersing benut worden om schade en slachtoffers bij een ramp te beperken. Dit zijn de zogenaamde 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> laag binnen het begrip meerlaagsveiligheid. De 1<sup>e</sup> laag is het voorkomen van overstromingen met de primaire waterkeringen (preventie) (Figuur 14).

Maatregelen in de 2<sup>e</sup> laag zijn direct gekoppeld aan ruimtelijke opgaven van gebieden: in hoeverre past een beschermende maatregel in het landschap en welke kansen bieden deze maatregelen voor de infrastructuur en inrichting van het gebied? Deze vragen moeten in een gebiedsgericht project ingevuld worden. Generieke uitspraken over welke maatregelen kansrijk zijn, hebben dan ook weinig waarde.

### 7.3.1 Probleemschets

Als gevolg van zeespiegelstijging en bodemdaling enerzijds en menselijke expansiedrift anderzijds zullen kans en schade door overstromingen toenemen. De overstromingsrisico's voor het waddengebied zijn berekend in de studie Waterveiligheid 21ste eeuw (Stronkhorst et al., 2011a) en in de Quick scan studie (Maaskant et al., 2013a). Kijkend naar het restrisico kan worden vastgesteld dat voor het Noorden van Nederland het restrisico vrij laag is ten opzichte van de rest van Nederland, omdat veel bebouwing zich op hoger gelegen delen bevindt, zoals terpen, kwelder/oeverwallen (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a).

Echter, er zijn wel enkele gevoelige gebieden die specifieke aandacht vragen wat betreft bescherming van woonkernen en vitale infrastructuur het onderwerp van de strategie:

- Eemsdelta: daar is de gasinfrastructuur gelegen die door zeespiegelstijging en bodemdaling kans heeft op grote schade.
- Buitendijkse gebieden: deze gebieden omvatten 17.000 ha, waarin totaal ruim 1100 mensen wonen, ook zijn er veel bedrijven gelegen. Deze gebieden kennen vandaag de dag al regelmatig wateroverlast (Stronkhorst et al., 2011b).
- Waddeneilanden: problematisch zijn daar de woonker-

nen die buitendijks gelegen zijn, maar ook de binnendijkse gebieden bij een dreigende dijkdoorbraak. Mensen kunnen niet evacueren naar het vasteland, omdat veerverbindingen dan mogelijk niet meer kunnen varen en over te kleine capaciteit beschikken of dat veerdammen niet meer bereikbaar zijn. Mogelijk kan naar hoger gelegen delen of gebouwen van het eiland geëvacueerd worden, maar deze optie is nog onvoldoende uitgewerkt.

### 7.3.2 Referentiestrategie

Meerlaagsveiligheid is een nieuw concept om veiligheid van de Nederlanders ten aanzien van overstromingen te waarborgen. In die zin is er geen referentiestrategie meerlaagsveiligheid.

Het concept is in het beleid geïntroduceerd via het Nationaal waterplan (2009) en wordt ook als uitgangspunt gehanteerd voor het vaststellen van de normen voor de primaire keringen (gevolgen in het achterland worden bepaald en de mogelijkheid om vooraf het gebied te verlaten). Om de daadwerkelijke veiligheidsopgave ook te realiseren door maatregelen te nemen in de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> laag zijn er binnen het waddengebied drie gebieden onderzocht om via deze drie lagenbenadering de veiligheid te borgen:

- Eemsdelta; vanwege de aanwezige gasinfrastructuur en de omvang van het overstroombare gebied is onderzocht of maatregelen in de tweede laag kunnen bijdragen aan het halen van de waterveiligheidsopgave in de toekomst.
- Buitendijkse gebieden; hier is geen eerste laag aanwezig, dus is onderzocht of en welke strategie gevolgd moet worden om deze veilig te houden.
- Waddeneilanden: hierbij is het versterken van de primaire kering niet altijd makkelijk te realiseren (bijvoorbeeld Oost-Vlieland). Het betreft een geïsoleerd gebied waarbij wel voldoende hoge gronden aanwezig zijn. Om deze reden is onderzocht of en hoe de lagenbenadering hier toegepast kan worden.

Voor deze drie gebieden wordt een specifieke voorkeursstrategie ontwikkeld.

### 7.3.3 Voorkeursstrategie meerlaagsveiligheid en draagvlak

De voorkeursstrategie stelt, net zoals de landelijke strategie, dat alle Nederlanders het recht hebben op dezelfde basisveiligheid, omdat elk mensenleven evenveel waard is (SGDPW, 2014a). De voorkeursstrategie voor meerlaagsveiligheid in

het waddengebied is vooral gericht op de eerste laag. Aanvullend daarop zullen maatregelen genomen worden vanuit de 2<sup>e</sup> en de 3<sup>e</sup> laag, op maat van de ruimtelijke opgaven, de behoeften en wensen van het gebied. Deze voorkeursstrategie is ontwikkeld op basis van resultaten van de Quick scan (Maaskant et al., 2013a), die stelt dat de 1<sup>e</sup> laag in meerlaagsveiligheidsstudies steeds het beste scoort qua kosten-baten. Maar ook als gevolg van de resultaten van de consultatie van regionale besturen en stakeholders. Ook zij geven aan dat nadrukkelijk wordt ingezet op de 1<sup>e</sup> laag. Daar waar dit niet mogelijk is, wordt ruimte geboden voor 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> laags maatregelen (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a). Voor de specifieke gebieden Eemsdelta, buitendijkse gebieden en Waddeneilanden zijn concretere voorkeursstrategieën voor meerlaagsveiligheid ontwikkeld.

De Waddeneilanden accepteren het uitgangspunt van de 50% evacuatiefractie niet (SGDPW, 2014a). De provincie Noord-Holland wil niet dat de geschatte preventieve evacuatie een belangrijke factor wordt bij het bepalen van de normen voor de Waddeneilanden zo lang over die schattingen grote onzekerheid bestaat. Ook provincie Groningen is niet enthousiast over de evacuatiefractie in de norm en zou liever eerst afspraken met de Veiligheidsregio's maken over de daadwerkelijke realisatie van evacuatie (SGDPW, 2014b). De provincie Groningen is niet eens met de redeneerlijn over preventieve evacuatie enkele dagen voorafgaand aan een mogelijke overstroming, omdat de voorspellingen van een storm op die termijn zeer onzeker zijn (SGDPW, 2014a).

Alle regionale overheden in het waddengebied pleiten voor bescherming tegen overstromingen door de 1<sup>e</sup> laag (zeekeringen). Maatregelen in de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> laag zijn slechts mogelijk wanneer hier in de regio draagvlak voor is. De provincie Fryslân pleit er voor dat de inspanning voor de waterschappen om de keringen op orde te houden, opgenomen worden in het Deltaprogramma. Waterkeringen moeten meegroeien met de zeespiegel. Waterschap Hunze en Aa's vindt dat de kosten voor een hogere normering niet onevenredig ten laste van de regio moeten komen. De gemeente Tytsjerksteradiel vraagt het Deltaprogramma om ook de problematiek rond regionale afwateringen op te nemen. De Vereniging van Waddenzee-gemeenten heeft zorg over bereikbaarheid van havens, de hoogwaterschade in buitendijkse (haven)gebieden, de binnendijkse versterking van dijken, de dijkconcepten "overslagbestendige dijk" en "overstromingsbestendige dijk", en de verzilting in delen van het kustgebied (SGDPW, 2014a).



De Waddeneilanden vragen het Deltaprogramma Veiligheid nog een keer goed te kijken naar de normen van de gehele dijkringen (duinen en dijken als een geheel) op de eilanden en daarbij de normen en de basiskustlijn als geheel te benaderen voor de totale kustveiligheid van de eilanden. Hierbij wordt ook aandacht gevraagd voor de nieuwe dijkringligging. De eilanden geven aan dat dit vermoedelijk invloed heeft op de normhoogte. De noordelijke waterschappen, provincies, rijk(sdiensten) en gemeenten geven aan een belangrijke rol te willen hebben in planvorming en uitvoering van werken in de 1e laag. Via de Project Overstijgende Verkenning (POV) Waddenzee willen deze overheden ruimte hebben voor integrale planvorming en innovaties (SGDPW, 2014b).

### 7.3.4 Voorkeurstrategie Eemsdelta en draagvlak

De voorkeurstrategie voor de Eemsdelta is om het gebied en in het bijzonder de gaswinning en het gastransport te beschermen via de primaire zeedijken (Huizinga et al., 2013). Hiervoor is gekozen omdat de gas- en energie-infrastructuur vitale infrastructuur van nationaal belang is. Het beschermen van de gasinfrastructuur met maatregelen uit de eerste laag is de meest kosteneffectieve strategie. Aanvullend hierop zouden ook de regionale keringen, voorzover van belang voor de vitale infrastructuur, een hogere norm moeten krijgen, omdat er een grotere kans is op overstroming vanuit het regionale watersysteem ten opzichte van het hoofdwatersysteem, en dat compartimentering de schade aanvullend kan beperken. Daarnaast wordt voor de primaire kering gedacht aan varianten waarbij meer koppelingen gemaakt worden met economische activiteiten en natuur (Klosterman et al., 2014). Dit scoort hoog op ruimtelijke kwaliteit, economische ontwikkeling en natuur en laag op draagvlak (Huizinga et al., 2013; Atelier Groenblauw, 2013).

Voor het verlagen van de troebelheid om het natuurprobleem op te lossen bestaat de kansrijke strategie uit verandering van de methode van storting van gebaggerd materiaal in het estuariumdeel en het verruimen van het rivierdeel. Verruimen van het systeem in het Dollard gebied kan een goede maatregel zijn om zowel de stormvloedhoogte te verlagen als de troebelheid te verlagen. Gemeente Ten Boer, Provincie Groningen en Waterschap Hunze en Aa's vragen om aandacht in het DP voor de gevolgen van aardgaswinning op de waterveiligheid. De provincie Groningen vraagt aanvullend om specifieke uitwerking van maatregelen die de Eemsdelta beschermen tegen overstro-

mingen, ook vanuit regionale wateren (SGDPW, 2014b). De provincie Groningen pleit verder voor meer aandacht in regionale plannen voor mogelijke overstromingen, ook vanuit regionale systeem. Provincie Fryslân pleit voor brede aanpak waarbij voor lange termijn afwegingen gemaakt worden zonder gebieden op slot te zetten of als onveilig bestempeld worden (SGDPW, 2014a).

### 7.3.5 Voorkeurstrategie buitendijkse gebieden en draagvlak

De voorkeurstrategie voor buitendijkse gebieden wijkt niet af van de nationale strategie. De strategie is om natuurgebieden en kwelders niet te beschermen. Wel wordt de bescherming zijn havens en bedrijventerreinen alsook bewoonde gebieden geëvalueerd. Daarbij wordt aangesloten bij het Deltaprogramma Nieuwbouw & Herstructurering. De voorkeurstrategie is om de invulling van de 2e laag uit te werken samen met de (private) sectoren in Haven Delfzijl, Harlingen, Lauwersoog. Hiervoor is lokaal en/of regionaal beleid noodzakelijk, op dit moment ontbreekt het hieraan (Klosterman et al., 2014). De 3e laag wordt overgelaten aan veiligheidsregio en gemeenten. De rijksoverheid zal communicatie over risico's en rampenbeheersing optimaliseren. Wat betreft de havens is het de voorkeurstrategie om bestaand gebied te blijven beschermen met de primaire waterkering en nieuwe gebieden op te hogen.

In principe is er draagvlak voor de voorkeurstrategie Buitendijkse gebieden. Echter, de Kamer van Koophandel heeft aangegeven dat veel kleine bedrijven buitendijks gelokaliseerd zijn en er weinig draagkracht is wat betreft de private middelen om overstromingsgevolgen vanuit de 2e laag te verminderen. Sommige bedrijven zijn zelfs nauwelijks rendabel, wat maakt dat klimaataanpassingen niet door deze partijen gefinancierd kunnen worden (Klosterman et al., 2013b).

Voor de buitendijkse gebieden van Oost-Vlieland en West-Terschelling is het de voorkeurstrategie om collectieve voorzieningen te treffen in samenspraak en samenwerking met de gemeenten. Hierbij gaat het voornamelijk over het beperken van schade en herstel na eventuele overstromingen. De gebieden liggen dusdanig dat bij eventueel hoog water het gebied ontruimd kan worden en slachtoffers voorkomen worden. Van preventieve evacuatiefractie op de eilanden kan geen sprake zijn. Zie ook paragraaf 3.2.3. Ook

voor de buitendijkse gebieden dient een integrale veiligheidsstrategie te worden opgesteld'.

Provincie Groningen vindt dat Rijk, provincie of gemeenten hebben een rol, afhankelijk van het belang van de betreffende buitendijks gelede functie. Provincie Groningen beschouwt de buitendijks gesitueerde energieproductie in de Eemshaven van nationaal belang, maar andere activiteiten kunnen van regionaal of lokaal belang zijn. De Waddeneilanden vinden dat de toekomstige bescherming van functies in het buitendijks gebied is nog een zorgpunt. Voor de lange termijn zijn het buitendijks gelegen bedrijventerrein, de vitale infrastructuur (aanlandplekken) en de toeristische infrastructuur onvoldoende zeker gesteld. De Vereniging van Waddenzeegemeenten houdt zorgen over hoogwaterschade in buitendijkse (haven)gebieden (SGDPW, 2014a).

### 7.3.6 Voorkeurstrategie Waddeneilanden en draagvlak

Voor de eilanden wordt de voorkeurstrategie als een integrale veiligheidsstrategie opgebouwd uit maatregelen in de 1e, 2e en 3e laag. De eilanden zijn niet enkel te beschermen door in te zetten op de primaire kering. Het buitendijkse gebied is even belangrijk voor de eilanden omdat hier de verbinding met het vaste land ligt. Dit geldt in principe voor alle Waddeneilanden, waarbij wel grote onderlinge verschillen zijn. Per eiland wordt dan ook een ontwikkelpad voor de waterveiligheid geschetst in nauw overleg met de afzonderlijke eilanden en het samenwerkingsoverleg De Waddeneilanden (VAST). Bij het ontwikkelen van een integrale veiligheidsstrategie per eiland is het van belang om het advies van de regionale stuurgroep van 0% preventieve evacuatiefractie mee te nemen.

Het samenwerkingsoverleg De Waddeneilanden (VAST) nemen in 2014 het initiatief en de verantwoordelijkheid om een scenario-onderzoek uit te voeren. Met dit onderzoek willen de eilanden een beter beeld krijgen of de strategieën en maatregelen van het Deltaprogramma het gewenste effect hebben op het veilig wonen, werken en recreëren op een eiland. Door in een scenario te beschrijven wat er in de periode van 10 dagen vóór een overstroming en 100 dagen na een overstroming gebeurt, willen de eilandbesturen checken of alles werkt of dat aanvullende maatregelen nodig zijn. In het onderzoek staat niet zozeer de techniek centraal, maar vooral de maatschappelijke en sociale impact van een overstroming op de eilandbewoners.

Voor de buitendijkse gebieden van Oost-Vlieland en West-Terschelling is de voorkeurstrategie om collectieve voorzieningen te treffen in samenspraak en samenwerking met de gemeenten. Hierbij gaat het voornamelijk over het beperken van schade en herstel na eventuele overstromingen. Er wordt gezocht naar maatregelen in tweede en derde laag om de eilanden minder kwetsbaar te maken voor het uitvallen van voorzieningen. Op Terschelling zal mogelijk ingezet worden op goed ruimtelijk beleid. De gebieden liggen dusdanig dat bij eventueel hoog water het gebied ontruimd kan worden en slachtoffers voorkomen worden. In Vlieland wordt ten westen van de dijkkring het buitendijkse gebied beschermd tegen afslag door een steenglooing. Het falen van de steenglooing kan gepaard gaan met licht areaalverlies op het eiland. Deze oeverbescherming is in beheer bij gemeente Vlieland en heeft geen kerende status. Voor de komende jaren zal de veiligheid op Terschelling in ieder geval niet in het geding komen omdat de potentiële overstroming ruim van tevoren inzichtelijk is en mensen snel een veilig (hoger) heenkomen kunnen vinden.

De Waddeneilanden pleiten voor afstemming met het Hoogwaterbeschermingsprogramma voor dijkversterkingen (SGDPW, 2014a). De toekomstige bescherming van functies in het buitendijks gebied is nog een zorgpunt. Aandacht is verbeterd, maar voor de lange termijn zijn buitendijks gelegen bedrijven terrein, de vitale infrastructuur (aanlandplekken) en toeristische infrastructuur onvoldoende zeker gesteld. De eilanden willen zelfvoorzienendheid rondom zoetwater en specifieke problematiek (zoals geen aanvoer via rivieren en geen IJsselmeer beschikbaar) en de effecten van 'badkuipvorming' van de eilanden graag opnemen in het Deltaprogramma Zoetwater (SGDPW, 2014b).

### 7.3.7 Onzekerheden en alternatieven

Voor de eilanden is de invulling van de 3e laag onzeker. Evacuatie via veerverbindingen is geen optie. De voorkeur is om mensen op de eilanden te evacueren naar hoger gelegen gebieden (duinen). Onduidelijk is echter of de mensen daar dan wel veilig zijn en indien zij daar veilig zijn, op welke manier zij daar kunnen verblijven en overleven. Naar verwachting zullen de eilanden gedurende langere tijd op zichzelf aangewezen zijn bij een eventuele overstroming, ook omdat het mogelijk is dat bij die omstandigheden de problemen op het vaste land ook groot kunnen zijn en hulp vanuit het vasteland niet snel op gang komt (Klosterman et al., 2014).

De Waddeneilanden geven in de brief van 7 maart 2014 aan dat het belang van de veerdammen als 'life-line' met de vaste wal onvoldoende terugkomt (SGDPW, 2014a). De brief van Gemeente Tytsjerksteradiel van 10 februari 2014 (SGDPW, 2014a) stelt dat gemeenten langs de regionale -binnendijkse- wateren te maken hebben met wateroverlast als door omstandigheden het Lauwersmeer niet kan spuien. De gemeente vraagt om dit probleem mee te wegen in het Deltaprogramma. De provincie Groningen geeft in haar brief van maart 2014 (SGDPW, 2014a) aan dat in de ruimtelijke inrichting rekening gehouden moet worden met overstromingen, ook vanuit het regionale systeem. Waterveiligheid moet worden gegarandeerd via de 1e laag, waarbij de 2e laag kan worden ingezet om de wateroverlast te beperken en de veiligheidsopgave in de toekomst niet te vergroten. De brief van Gemeente Ten Boer van 22 februari 2014 (SGDPW, 2014a) vraagt aandacht voor de gevolgen van gaswinning in de regio ten aanzien van waterveiligheid.

### 7.3.8 Afgevalen strategieën Eemsdelta

Vanuit overwegingen van kosten efficiëntie wordt voor de Meerlaagsveiligheid in dit gebied Eemsdelta ervoor gekozen de waterveiligheid in de 1e laag te regelen. De kwetsbare infrastructuur in het gebied ligt zodanig verspreid dat een (te) groot aantal maatregelen in de 2e laag nodig zou zijn (Huizinga et al., 2013; Maaskant et al., 2013a).

## 7.4 Systeemkennis, Monitoring en Pilots

### 7.4.1 Probleemschets

De Waddenzee is een dynamisch gebied waarin door menselijke ingrepen, zoals de Afsluitdijk en de afsluiting van het Lauwersmeer, een nieuwe situatie is gecreëerd die nog niet is gestabiliseerd. Er is een netto zandtransport vanuit de buitendelta's naar de Waddenzee. In de negentiger jaren is het begrip van de werking van het waddensysteem en in het bijzonder de individuele zeegaten sterk toegenomen. Daarna is er weliswaar nog veel nieuwe kennis ontwikkeld maar er is algemene consensus dat op een groot aantal punten het systeembegrip onvoldoende is om te kunnen voorspellen wat het waddensysteem te wachten staat en wat we eraan kunnen doen (CPSL, 2001, 2005 & 2010; Speelman et

al., 2009; Oost & van Rooij, 2012; De Ronde & van Oeveren-Teeuwis, 2013; Elias et al., 2012a&b; Wang et al., 2012b).

In het kader van de Quick scan Monitoring (Deltaprogramma Waddengebied, 2011) is daarom bekeken in hoeverre de huidige monitoringsprogramma's voldoende informatie opleveren om de beleidsvragen te kunnen beantwoorden. Daarbij gaat het om:

- de waarschijnlijkheid en snelheid van systeemveranderingen;
- of deze veranderingen een positief of negatief effect hebben op de veiligheid en natuur- en sociaaleconomische waarden;
- of de veranderingen vanuit de publieke opinie gezien acceptabel zijn;
- of er punten in de tijd zijn aan te wijzen waarop adaptatiemaatregelen genomen moeten worden of dat er onomkeerbare veranderingen op gaan treden die alleen door onaantrekkelijke of dure maatregelen kunnen worden opgeheven.

De conclusie van de Quick scan was dat veel van de gevraagde parameters worden gemeten in diverse monitoringprogramma's, maar dat lang niet alle parameters voldoende frequent, in voldoende dichtheid of op de juiste locaties gemeten worden. Ook rondom sociaal-economische en governance informatie zijn nog kennislacunes. Omdat de veranderingen in het waddengebied langzaam plaatsvinden en de effecten van ingrepen pas na lange tijd helemaal duidelijk worden, is een lange termijn onderzoeks- en monitoringsprogramma nodig. Daarbij wil het Deltaprogramma Waddengebied niet alleen leren van monitoring en systeemkennis, maar ook van concrete pilots. Een aanvullende studie in 2013 (de Ronde & van Oeveren –Theeuwes, 2013) heeft laten zien dat in de komende 3 tot 5 decennia nog geen grote inspanningen ten behoeve van het oplossen van veiligheidsproblemen worden verwacht, maar dat er voor de geulen wel problemen kunnen optreden binnen 1 tot 2 decennia.

Door in te zetten op monitoring en onderzoek kan de kennis van het gedrag van zeegatsystemen binnen die periode voldoende ontwikkelen om op efficiënte en effectieve wijze in te grijpen. Veel van de pilots zullen een lange doorlooptijd (20-30 jaar) nodig hebben vanwege de traagheid waarmee het systeem reageert.

Omdat veel onderzoek samenhangt met de vragen in andere Deltaprogramma's zullen gezamenlijke kennisagenda's opgesteld worden. Met Deltaprogramma Kust zal dit zich richten op de vragen rondom het zandige systeem. Op het gebied van morfologische ontwikkelingen van plaat- en geul-systemen en eco-engineering zal samengewerkt worden met het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta. Voor de monitoring wordt samengewerkt met Duitsland en Denemarken (Deltacommissaris, 2012; Deltaprogramma Waddengebied, 2012).

### 7.4.2 Referentiestrategie

Vanwege het belang om vanuit het hier en nu naar de toekomst te redeneren en daarbij steeds alert te blijven op indicaties dat klimaatverandering trager of sneller optreedt dan eerder voorzien, is adequate monitoring van groot belang. Er zal ook een onderzoek worden gedaan naar het opstellen van een monitoringsplan om de gevolgen van klimaatverandering op de Waddenzee vast te stellen (Deltacommissaris, 2010).

### 7.4.3 Voorkeurstrategie

De voorkeurstrategie gaat uit van het langjarig ontwikkelen van meer kennis over de morfologie en ecologie van het zanddelend systeem en de sociaal economische ontwikkelingen in het waddengebied om de onzekerheden te reduceren en de ontwikkelingen beter te kunnen voorspellen om daarmee de lange termijn strategie voor de waterveiligheid te kunnen optimaliseren. Dit wordt gedaan door het huidige kustbeheer met zandsuppleties voort te zetten in combinatie met het intensiveren van de monitoring.

De intensivering van de monitoring wordt ingebed in de bestaande monitoring en richt zich op het oplossen van de bestaande kennistekorten en ook het doel om 'de vinger aan de pols' te houden.

De monitoring richt zich op vier thema's:

- Autonome ontwikkelingen, waarmee inzicht wordt verkregen in een eventuele versnelde zeespiegelstijging is nodig om deze stijging te monitoren. Het gaat dan om de veranderingen in de waterbeweging tussen de eilanden nauwkeuriger en frequenter te volgen.
- Morfologie en sediment, waarin de opbouw van de eilanden, buitendelta's, geulen en platen nauwkeurig wordt gevolgd.

- Waterkering en voorland, waarin de aanwezigheid, instandhouding en stabiliteit van kwelders gemonitord wordt.
- Veranderingen in het socio-economisch systeem, van belang voor de veiligheidsnormering. Nieuwe ontwikkelingen kunnen dan tijdig worden meegenomen in de normberekeningen.

Om de effecten van klimaatverandering tijdig te kunnen waarnemen is een breed onderzoeks-programma noodzakelijk. Dit programma zal medio 2014 beschikbaar zijn (Oost et al., 2014) en bevat alle effecten van klimaatverandering, waaronder de effecten op het zanddelend systeem. Op basis van dit onderzoeksprogramma is een monitoringsplan opgezet waarin staat welke effecten van klimaatverandering prioritair moeten worden gevolgd, opdat tijdig waargenomen wordt waar de effecten het eerst zichtbaar/merkbaar zijn, bijvoorbeeld via monitoring met betrekking tot de waterbeweging (de Groot et al., 2014b). Het spreekt vanzelf dat beide programma's op basis van kosten effectiviteit en efficiency zijn opgezet. Zo is het monitoringsplan ontworpen in nauwe samenwerking met het ecologische monitoring-inventarisatie programma WaLTER, dat in de afgelopen jaren ontwikkeld is.

Baarse (2014) komt uit op een aantal onderzoeks- en monitoringseisen voor de verschillende deelsystemen in het waddengebied, namelijk voor:

1. Het sedimentdelend systeem;
2. De dijken als bescherming tegen overstromingen in het waddengebied;
3. De natuurgebieden en biotisch potentieel;
4. De effecten van economische functies in het gebied.

Naar de aard van de onderzoekseisen wordt nog verder onderscheid gemaakt in:

1. Algemene onderzoekseisen met betrekking tot systeemprocessen in de Waddenzee;
2. Onderzoekseisen met betrekking tot maatregelen/ingrepen waaronder pilots.

Daarnaast wordt door 'werkend leren', het uitvoeren van kleinschalige pilots (combinatie van suppleties, onderzoek en monitoring) tot 2020 en grootschalige pilots na 2020 in relatie met het programma B&O Kust/Kustlijn zorg en het intensiveren van de monitoring, geïnvesteerd in kennis van

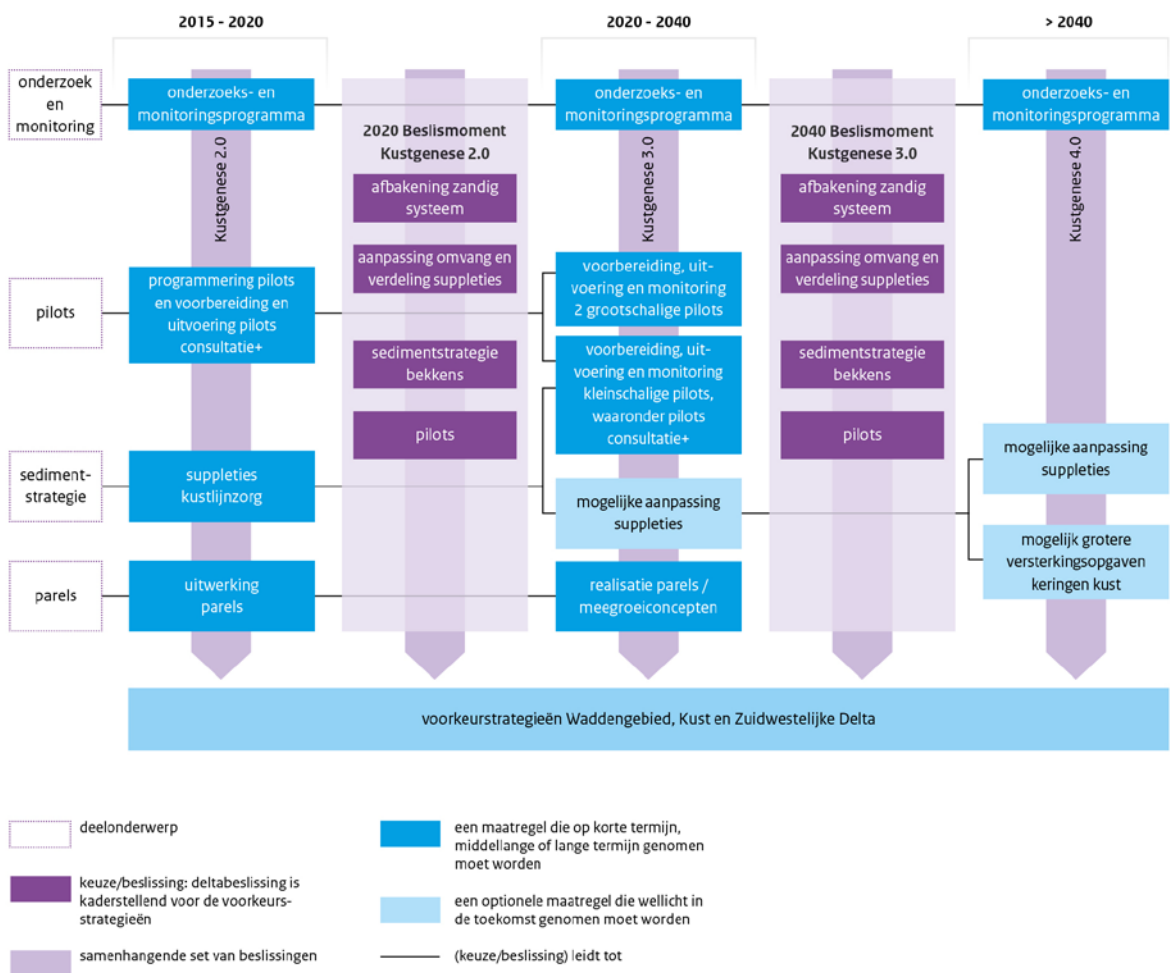
de relatie zandsuppletie / suppletiezand en de effecten daarvan op het zanddelend systeem, het functioneren van het waddenecosysteem onder veranderende omstandigheden en de Natura2000-instandhoudingsdoelstellingen. De focus ligt op veranderingen in geulen en buitendelta's. Ook de bereikbaarheid van de eilanden wordt daarin meegenomen (Deltaprogramma Waddengebied, 2013a; Baarse, 2014).

In het Deltaprogramma 2014 wordt voor het Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta ook aangegeven dat optimalisatie van het huidige suppletiebeheer ten gunste van natuur en recreatie mogelijk is (Mulder et al , 2012). Het suppletiere-

gime kan meer worden afgestemd op het bieden van kansen voor het meegroeien van duingebieden en laaggelegen delen van de eilanden. Hiervoor is ook draagvlak onder de eilanders (Deltaprogramma Waddengebied, 2013b). Mogelijke alternatieven richten zich dan ook op het dynamiseren van de kust in combinatie met gericht suppleren.

Ook hier is echter meer kennis nodig om te bepalen welk type suppletie het meest effectief en efficiënt is. De pilots zullen naar verwachting decennia in beslag nemen voordat ze eventueel breder kunnen worden ingezet (Deltacommissaris, 2013).

Figuur 15 Beslissing Zand, adaptatiepad voorkeursstrategie (bron : Beslissing Zand)



Invoering van de voorkeurstrategie voor het zandige systeem op basis van de incrementele toename van kennis over het systeem kan via adaptatiepaden verlopen, zoals weergegeven in figuur 15.

Om ook echt goed te kunnen werken, dient aandacht te worden besteed aan de governance van monitoring. Verschillende partijen zijn betrokken bij monitoring, zoals PRW, Waddenacademie en Kennis voor Klimaat. Bovendien is monitoring al gaande bij Rijk en Waterschappen, maar ook bij provincies, gemeenten, crisisorganisaties en onderzoeksinstituten. Om monitoring ook echt nuttig te maken, dient het goed ingebed te zijn in de betrokken organisaties. Gegevens moeten geanalyseerd worden zodat de juiste informatie beschikbaar komt voor de keuzes en beslissingen. De informatie wordt gebruikt in standaardrapportage, toetsing, tussentijds onderhoud, beleidsveranderingen (scenario's, suppletiestrategie, pilots, ...), etc. (Baarse, 2014).

Er is voor gekozen om de monitoring van het Deltaprogramma Waddengebied zoveel als mogelijk af te stemmen met bestaande monitoringprogramma's van relevante partijen, zoals MWTL (RWS) en WaLTER. Afstemming betekent dat sommige monitoringtypen worden geïntensiveerd in tijd of dat er op bepaalde locaties extra gemeten wordt. Deze afspraken zijn tussen het monitoringsprogramma van het Deltaprogramma Waddengebied en de respectievelijke monitoringsorganisatie gemaakt. De aanvullende monitoring is gericht op effectstudie en nader onderzoek. Aansluiting bij de monitoring van RWS gebeurt door contact en regelmatig overleg tussen diensten van RWS. Ook wordt de aansluiting met het MWTL monitoringsprogramma van RWS opgenomen in het jaarplan van 2015. Bij de afstemming van de monitoring zal gebruik worden gemaakt van de resultaten van het ecologische monitoring/inventarisatie programma WaLTER. De protocollen worden gelijkgeschakeld en data wordt beschikbaar gesteld. Deze aanpak wordt na een half jaar geëvalueerd. Er wordt ook aan gedacht om een centrale organisatie op te richten, althans, wanneer betrokken partijen daar voorstander van zijn.

Twee doelen die concreet geformuleerd zijn, wat betreft aansluiting van de monitoring:

- 1) aansluiting bij de portal van WaLTER;
- 2) inpassing van lange-termijn (LT) monitoringsprogramma in het MWTL programma van RWS.

Ook wordt aansluiting gezocht bij het monitoringsprogramma van de NAM.

#### 7.4.4 Draagvlak

De Regionale Stuurgroep Deltaprogramma Waddengebied heeft de stand van zaken rond het opstellen monitoringsplan besproken (SGDPW, 2013a). De stuurgroep stelt dat er een focus moet zijn op de vragen die verbonden zijn met de lange termijn (veiligheid), zodanig dat we de beste keuze voor de toekomst kunnen maken, dus zoek goed de koppeling met de beleidsmatige vragen. Dit wordt onder meer in het monitoringsprogramma meegenomen. In de Schil wordt in 2013 de Beslissing Zand besproken, waarin het voortzetten van de zandsuppleties met de mogelijkheid om de hoeveelheden zand op te schroeven wordt beschreven, evenals het inzetten op kennis en monitoring. De start van de pilots wordt als urgent beschouwd en er moet gekeken worden naar de relatie met het normenstelsel en met activiteiten die tot bodemdaling leiden in het kader van delfstofwinning (Deltaprogramma Waddengebied Schil, 2013).

Gedeputeerde staten van de Provincie Groningen schrijven in 2013 dat het waddengebied zand nodig heeft om mee te kunnen groeien. Ze hechten belang aan een goede afstemming tussen zandsuppleties vanuit deltaprogramma kust en veiligheid vs. natuur en landschapswaarden van waddengebied. De provincie pleit daarom voor een goed monitoringsprogramma waarbij ook wordt vastgelegd hoe een eventuele bijsturing van de zandsuppleties kan plaatsvinden.

De Provincie Friesland schrijft in haar brief van 2013 dat het uitgangspunt van een gezamenlijke benadering voor het zanddelend systeem over de hele kust een goede zaak is. De provincie onderschrijft de denklijn over het zanddelend systeem, maar verzoekt om meer kennis te vergaren om te bepalen hoeveel zand nodig is en hoe deze op de beste manier aangebracht kan worden, hetgeen in lijn is met de voorkeurstrategie.

In de brief van 7 maart 2014 laat De Waddeneilanden weten dat monitoring en het inzichtelijk krijgen van de systeemdynamiek van het waddengebied voor hen van belang is. Daarnaast is men geïnteresseerd in onderzoek naar het materiaal waarmee gesuppleerd wordt en de onderliggende bodemlagen onder de zandige bodem. De provincie Fryslân geeft in haar brief van maart 2014 aan dat de voorkeurstrategie voor monitoring goed aansluit op de oorspronkelijke

opdracht. Wel is het zaak om voortvarend verder te werken aan de uitwerking van bijbehorende maatregelen. De verantwoordelijkheid voor de uitvoering ligt bij RWS, maar de provincie onderschrijft dat de uitvoering moet gebeuren door intensieve samenwerking tussen de belanghebbende partijen in de regio. De provincie ziet voor zichzelf hierin een rol als gebiedsregisseur.

#### 7.4.5 Onzekerheden en alternatieven

Een aantal aspecten is nog onzeker. Zo is de hoeveelheid zand, die nodig is voor het in stand houden van het kustfundament met behulp van zandsuppleties, afhankelijk van de snelheid van de zeespiegelstijging en de bodemdaling. De zandbehoefte van de Waddenzee is berekend voor verschillende snelheden van zeespiegelstijging (de Ronde, 2008). Maar ook het kleiner worden van de buitendelta's heeft invloed op de benodigde hoeveelheid zand. En niet alleen de hoeveelheid van de suppletie moet voldoende zijn, ook de locatie en de manier van suppleren moeten dusdanig zijn dat ze tot de gewenste ontwikkelingen leiden. Onzorgvuldige grootschalige systeemingenrepen kunnen tot negatieve effecten leiden voor natuur en recreatie.

In haar brief van maart 2014 stelt de provincie Groningen dat zij al beleid heeft op het gebied van water en ruimtelijke ordening. Het bouwen op voldoende hoogte ten opzichte van de boezem is daar onderdeel van. De provincie Fryslân vraagt om onderzoek op de lange termijn naar de zoetwatervoorziening (SGDPW, 2014a).

## 7.5 Robuustheid van de voorkeurstrategie

Voor de komende 3 tot 5 decennia worden nog geen extra inspanningen ten behoeve van het oplossen van veiligheidsproblemen in het Waddengebied verwacht, behalve mogelijk voor de geulen, waar problemen kunnen optreden binnen 1 tot 2 decennia (de Ronde & van Oeveren –Theeuwes, 2013). Bij een snellere zeespiegelstijging dan verwacht, zijn mogelijk eerder aanvullende maatregelen nodig. Vooralsnog wordt verwacht dat dit geen problemen hoeft te geven. In het onderzoek rondom de waterveiligheidsproblematiek van het waddengebied op lange termijn, werkt Nederland nauw samen met Duitsland en Denemarken. De

Duitse en Deense eilanden en achterliggende kustzones liggen zodanig dat de effecten van een versnelde zeespiegelstijging daar eerder merkbaar worden. Deze informatie is daarmee belangrijke input voor de maatregelen die in het Nederlandse deel van het waddengebied genomen moeten worden. De strategie van doorgaan met zandsuppleties en het vergroten van de kennis van het zandige systeem is daarom robuust, ook als blijkt dat aanvullende maatregelen eerder nodig zijn (Oost et al, 2014).

Zoals hierboven is aangegeven, vormt het trilaterale waddengebied van Denemarken, Duitsland en Nederland een samenhangend kuststelsel en is onderworpen aan dezelfde opbouwende en afbrekende morfologische processen. Samenwerking op het trilaterale niveau om de effecten van klimaatverandering op het Waddenschild beter te doorgronden heeft dan ook een hoge toegevoegde waarde. Door gegevens en kennis uit te wisselen en gebruik te maken van elkaars deskundigheid en door vergelijking van regionale verschillen kan veel sneller en effectiever de benodigde kennis opgebouwd worden om klimaatveranderingseffecten het hoofd te bieden.

Dit werd ingezien en vanaf 2011 hebben de Nederlandse, Duitse en Deense kustoverheden in trilateraal verband op verzoek van het Deltaprogramma Waddengebied met elkaar samengewerkt. Het doel is om mogelijke toekomstige sedimentaire veranderingen voor de zeegatsystemen van het trilaterale waddengebied te voorspellen als gevolg van klimaatveranderingseffecten. Ook werd nagedacht over de keuze van de modellen en wat nog verbeterd moet worden aan de modellen. Momenteel is het namelijk nog niet mogelijk om op een zo lange termijn te voorspellen. De verwachting is ook dat op termijn, bij voortzetting van dit overleg, er een gezamenlijke visie wordt ontwikkeld over hoe om te gaan met waterveiligheid in relatie tot morfologie en natuur in het trilaterale waddengebied (bron, Deltares).

In figuur 16 op pagina 56 is een satellietfoto van het trilaterale waddengebied weergegeven.



Figuur 16 Satellietfoto van het trilaterale waddengebied (bron CWSS)



# 8. Implementatie van de voorkeurstrategie

## 8.1 Proces en meekoppelkansen

De huidige strategie voldoet voor het komende decennium. In dat decennium moet worden voorgesorteerd op de nieuwe strategie om meekoppelkansen te benutten. Dat vergt inzet van zowel de waterkeringbeheerders (RWS en waterschappen) als van de gemeenten als regisseur van de ruimtelijke ontwikkelingen. Meekoppelkansen doen zich voor als werkzaamheden door de keringbeheerder in het kader van de waterveiligheid gecombineerd kunnen worden met het realiseren van doelen van andere stakeholders (gemeenten, havenbedrijven, natuurbeheerders, etc.). Het maakt dan niet uit wie het initiatief heeft, maar wel dat vroegtijdig overleg plaatsvindt over de voorgenomen werkzaamheden. Meekoppelkansen zijn alleen realistisch als de initiatiefnemers bereid zijn hun aandeel in de financiering van het aangepaste dijkontwerp te leveren. Een punt van aandacht bij de implementatie is de regelgeving van Naturazoo. Geconstateerd is dat voor het transformeren van de huidige traditionele kering naar een innova-

tief dijkconcept (maar ook bij het verhogen van de huidige kering) meestal in het Naturazoo gebied gewerkt moet worden en dus voldaan moet worden aan de voorwaarden uit die regelgeving. In de praktijk worden die als beperkend ervaren. Onduidelijk is op dit moment in hoeverre de innovatieve dijkconcepten aan die regelgeving kunnen voldoen en daarmee juist kansen bieden. In de komende jaren zal hiermee ervaring worden opgedaan. Bijvoorbeeld de Prins Hendrikdijk op Texel die door HHNK op een innovatieve manier wordt versterkt.

In hoeverre deze concepten ook na 2050 toegepast kunnen worden, is afhankelijk van de mate waarin de Waddenzee meegroeit met de zeespiegelstijging en de plaats en omvang van de eilanden. De hydraulische belasting op de primaire kering wordt door deze factoren sterk beïnvloed waardoor met name de golfoploop sterk kan toenemen. Het gevolg hiervan is dat de keringen aanzienlijk verhoogd moeten worden als de huidige veiligheidsnormering gebaseerd op overschrijdingskans van kracht blijft. Wat de invloed is van het wijzigen van de veiligheidsnormering, die gebaseerd is op overstromingsrisico's, op de toekomstige veiligheidsopgave is nog niet bekend.

## 8.2

### Uitvoering van de voorkeurstrategie

De voorkeurstrategie (VKS) voor het waddengebied moet uiteindelijk ten uitvoer gebracht worden. Voorafgaand aan die uitvoering moeten de betrokken overheden en private partijen afstemmen over de doorwerking van de voorkeurstrategie in hun meerjarenprogramma's en meerjarenbegrotingen.

De voorkeurstrategie valt uiteen in drie hoofdbestanddelen:

1. Zandige strategie inclusief pilots, monitoring, en systeemkennisontwikkeling;
2. Innovatieve strategie voor de harde keringen, inclusief kwelders;
3. Integrale veiligheidsstrategie per Waddeneiland.

De drie strategieën hierboven zijn opgaven die in het kader van het Nationale Deltaprogramma worden uitgevoerd, met middelen uit het Deltafonds. Daartoe maakt de Deltacommissaris ieder jaar een Deltaplan, dat op Prinsjesdag door het kabinet aan de Tweede Kamer wordt overhandigd. Enerzijds is het nodig te bekijken wat we in onze regio nodig hebben om de opgaven tot uitvoer te brengen. Anderzijds is het van belang invulling te geven aan de verbinding met het Nationale Deltaprogramma. Deze twee zaken worden hieronder nader uitgewerkt.

#### 8.2.1 Zandige strategie inclusief pilots, monitoring en kennisontwikkeling

De zandsuppleties, die tot nu toe door het programma Kustlijnzorg van RWS zijn uitgevoerd, kunnen worden voortgezet. RWS is hiervoor de coördinator. Daarnaast heeft RWS aangeboden ook de coördinatie voor pilots, monitoring en kennisontwikkeling op zich te willen nemen. Daarvoor is ambtelijk contact vanuit RWS met (eiland)gemeenten, provincies en waterschappen noodzakelijk.

Het Deltaprogramma, specifiek 3D, heeft bestuurders samengebracht voor afstemming over de zandige strategie. De wens bestaat dit overleg voort te zetten. Voor het waddengebied is afgesproken het Provinciaal Overleg Kust (POK) om te vormen tot het Regionaal Overleg Kust (ROK).

Het ROK wordt gevormd door:

- Gedeputeerde provincie Fryslân (voorzitter);
- Burgemeester Vlieland;
- Wethouder Terschelling;
- Wethouder Ameland;
- Burgemeester Schiermonnikoog;
- Burgemeester/wethouder Texel;
- Directeur RWS NN;
- DB-lid Wetterskip Fryslân.

Het secretariaat wordt gevoerd door de provincie Fryslân. De volgende functionarissen zijn agenda-leden:

- Regioambassadeur Ministerie EZ
- Gedeputeerde provincie Groningen
- Dijkgraaf Waterschap Noorderzijlvest
- DB-lid Waterschap Hunze en Aa's
- Gedeputeerde provincie Noord-Holland
- Dijkgraaf Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Het doel van het ROK is:

- Uitvoeren van de Beslissing Zand
- Uitvoeren van de Nationale Visie Kust
- Voorbereiding van de besluitvorming LOK
- Adviseren van de Deltacommissaris ten behoeve van het jaarlijkse Deltaprogramma.

Daarnaast wordt voorgesteld 1 à 2 keer per jaar een Landelijk Overleg Kust (LOK) te introduceren. De voorzitter van het ROK en de HID van RWS NN vertegenwoordigen het waddengebied in het LOK.

Het LOK heeft een evaluerend en programmerend karakter. In het LOK komt aan de orde de programmering zandsuppleties, de programmering pilots, de voortgang en resultaten monitoring en stand van zaken kennisontwikkeling.

In de Nationale Visie Kust is een visie vastgelegd voor een veilige, mooie en economisch sterke kust. De economische ontwikkeling voorziet men onder andere door het ontwikkelen van 'parels'. Hier komt de gebiedsgerichte aanpak om de hoek kijken. Het initiatief voor een parel ligt veelal bij een gemeente, eventueel in samenwerking met de provincie. De ontwikkeling van parels kan ook geagendeerd worden in het LOK.

### 8.2.2 Innovatieve strategie voor harde keringen en kwelders

De opgave is hier gelegen in dijkversterkingen waarbij de programmering loopt via het HWBP. Deze programmering wordt voortgezet in het Deltaplan Waterveiligheid. Het initiatief ligt bij de waterschappen. Voor het succesvol uitvoeren van deze opgave wordt van de waterschappen een gebiedsgerichte aanpak verwacht, waarin gemeenten, provincies en eventuele private partijen elkaar treffen. Vaak begint een gebiedsverkenning al voordat er daadwerkelijk geprogrammeerd is. Op ambtelijk niveau is hier niet echt een pasklare organisatiefiguur voor aan te leveren. Het is vooral mensenwerk. Er ligt in het noorden bij de Dienst Landelijk Gebied (DLG) veel expertise op het terrein van gebiedsgericht werken. Ook na het opgaan van DLG in provinciale organisaties kan deze expertise uitstekend ingezet worden bij de uitvoering van het HWBP.

Om te zorgen dat de betrokken regionale partijen (Rijk en regionale overheden, NGO's, bedrijfsleven) elkaars opgaven en ambities kennen wordt voorgesteld 1 à 2 keer per jaar een bestuurlijk overleg te houden over de programmering van werken aan dijken in combinatie met regionale opgaven. Naast programmering is het goed de voortgang met elkaar te bespreken. Dit vereist ook ambtelijke inzet binnen en tussen betrokken partijen.

De Stuurgroep Deltaprogramma Waddengebied heeft besloten haar bijeenkomsten voort te willen zetten onder de noemer Bestuurlijk Overleg Deltaprogramma Waddengebied (BO DPW).

Het Bestuurlijk Overleg Deltaprogramma Waddengebied wordt gevormd door:

- Gedeputeerde provincie Fryslân (voorzitter);
- Gedeputeerde provincie Noord-Holland;
- Gedeputeerde provincie Groningen;
- Dijkgraaf Wetterskip Fryslân;
- Dijkgraaf Waterschap Noorderzijlvest;
- DB-lid Waterschap Hunze en Aa's;
- Burgemeester namens De Waddeneilanden;
- Burgemeester namens de Vereniging van Waddenzeegemeenten;
- HID Rijkswaterstaat Noord-Nederland;
- Regioambassadeur Ministerie van Economische Zaken (Rijk).

Het secretariaat wordt gevoerd door de provincie Fryslân.

De volgende functionarissen zijn agendaleden:

- Dijkgraaf Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Het doel van het Bestuurlijk Overleg DPW is:

- Agenderen, programmeren ten aanzien van uitvoeren HWBP;
- Afstemmen uitvoering Beslissing Zand in relatie tot harde keringen;
- Adviseren Deltacommissaris ten behoeve van het jaarlijks Deltaprogramma.

### 8.2.3 Integrale veiligheidsstrategie per Waddeneiland

In de loop van het Deltaprogramma is gebleken dat ieder Waddeneiland een specifieke voorkeursstrategie nodig heeft. Op de meeste eilanden bestaat de voorkeursstrategie uit een mix van zandsuppletie, pilot, dynamisch duinbeheer, harde (innovatieve) kering, meerlaagsveiligheid en visie op buitendijks. De uniciteit van ieder eiland maakt dat de mix voor ieder eiland anders uitpakt. Voor veel zaken geldt dat ze worden opgepakt vanuit de zandige strategie of vanuit de innovatieve strategie voor harde keringen. In bestuurlijke zin komen betreffende zaken voor de eilanden aan de orde in ROK en LOK. Het stimuleren en bewaken van de integraliteit kan vanuit het secretariaat van De Waddeneilanden opgepakt worden. Het secretariaat van De Waddeneilanden weet de samenwerking met waterschappen, RWS Noord-Nederland en provincies goed te vinden.

### 8.2.4 Relatie met het nationale Deltaprogramma

Zoals eerder geschreven levert de Deltacommissaris volgens de Deltawet ieder jaar op Prinsjesdag via het kabinet een Deltaplan aan de Tweede Kamer. Het is van belang voor het waddengebied dat de noodzakelijke en gewenste maatregelen geprogrammeerd staan in het Deltaplan zodat de benodigde middelen beschikbaar komen.

De staf deltacommissaris (staf DC) blijft een kleine organisatie die zorgt voor de verbinding tussen de regio's onderling, tussen de regio's en het rijk en tussen DB Veiligheid, Zoetwater en Ruimtelijke Adaptatie. Liaisons van de staf DC onderhouden contacten met de (regionale) interbestuurlijke verbanden en alle betrokken partijen. De Deltacommissaris en zijn staf bewaken de samenhang, de integraliteit

en de consistentie in de adaptieve aanpak bij de uitwerking van de deltabeslissingen en voorkeurstrategieën en de voortgang m.b.t. de geprogrammeerde maatregelen en de Kennisagenda.

- Deltaplan Waterveiligheid (inclusief nHWBP).
- Deltaplan Zoetwater;
- Gebiedsagenda's en MIRT- onderzoeken;
- Naturazoo-beheerplannen;
- Beheer Plan Rijkswateren (BPRW).

## 8.3 Implementatie door overheden

De implementatie van de voorkeurstrategie wordt niet als apart programma uitgevoerd, maar wordt ingebed in de lopende programma's. Hieronder staan de belangrijkste programma's op de verschillende niveaus.

Op nationaal niveau:

- Herziening van het Nationaal Water Plan<sup>1</sup> en vanaf 2015 in 2e Nationaal Water Plan;

De aangesloten organisaties borgen de voorkeurstrategie in diverse beleidsdocumenten.

Op regionale niveau levert dat de inventarisatie op zoals weergegeven in tabel 3.

**Tabel 3** Implementatie en voorkeurstrategie op regionaal niveau (Deltaprogramma waddengebied, 2014)

Organisatie	Beleidsdocument
Provincie Noord-Holland	Omgevingsvisie Regionaal Waterplan
Provincie Fryslân	Streekagenda's Regionaal Waterplan Omgevingsvisie
Provincie Groningen	Omgevingsvisie
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	Waterbeheerprogramma
Wetterskip Fryslân	Waterbeheerprogramma Projectoverstijgende Verkenning (POV) Prioritaire projecten in het HWBP
Waterschap Hunze en Aa's	Waterbeheerprogramma POV Prioritaire projecten in het HWBP
Waterschap Noorderzijlvest	Waterbeheerprogramma POV Prioritaire projecten in het HWBP
De Waddeneilanden	Structuurvisie Bestemmingsplannen
Vereniging van Waddenzeegemeenten	Structuurvisie Bestemmingsplannen

## 8.4 Regionale ontwikkelingen

Op een aantal plekken in het waddengebied worden momenteel plannen ontwikkeld en initiatieven gestart die een directe relatie hebben met de waterveiligheid. De voorkeursstrategie wordt waar mogelijk gekoppeld met de ambities in de regio. In 2012 hebben deelnemende organisaties van het Deltaprogramma Waddengebied hun ambities (in relatie tot het realiseren van de veiligheidsopgave) verder gespecificeerd.

Belangrijke regionale ontwikkelingen initiatieven die op dit moment spelen en relevant zijn voor de waterveiligheid, zijn:

- Ontwikkelingsvisie Eems-Delta en samenhangende projecten: pilot meerlaagsveiligheid Eemdelta, Integrale klimaatadaptatie Eemdelta;
- MIRT-onderzoek 'Economie en ecologie in balans' met betrekking tot het Eems-Dollard estuarium;
- Groene Dollard dijk;
- MIRT Onderzoek Economie van Water en Landschap;
- Ontwikkelingen op Lauwersoog, project PROLoog. Onder andere speelt de toekomstige verhoging van de zeedijk, het nieuwe gemaal voor het toekomstige waterbeheer van het Lauwersmeer, een verbeterde inrichting en ontsluiting van het haventerrein om de visserij te versterken en versterking gebied als recreatieve trekpleister;
- Project Marconi, ruimtelijke visie maritieme zone Delfzijl met een mogelijke multifunctionele invulling van de primaire kering;
- Project Specialisatie en profilering Waddenzeehavens (Den Helder, Harlingen, Eemshaven en Delfzijl), samenwerking van de havens samen aan een versterking van de profilering en nichemarkten, zoeken naar kansen, o.a. met Building with Nature en duurzaam baggeren;
- Den Helder – gebiedsontwikkeling haven in combinatie met natuurherstel;
- Den Oever – versterking Havendijk en herinrichting haventerrein;
- Afsluitdijk – versterking Afsluitdijk en uitwerking regionale ambities;
- Waddeneilanden – ontwikkeling kwelder/zachte vooroevers (al dan niet in relatie tot dijkversterking, havenbagger

problematiek etc.) – Prins Hendrikdijk Texel, Terschelling, Fûgelpolle Ameland, Schiermonnikoog;

- Waddeneilanden - scenario onderzoek naar de sociale en maatschappelijke impact en gevolgen van een overstroming op een eiland;
- Waddeneilanden - project Kleine jachthavens: verbetering van de opvang en geleiding van schepen en toegankelijkheid van jachthavens met gebruikmaking van natuurlijke processen.

Daarnaast zijn er nog regionale en lokale plannen, studies en projecten, waarin natuur en veiligheid als belangrijke thema's voorkomen, te weten (zonder volledig te willen zijn):

- Ontpoldering Breebaart polder;
- Groningse kustvisie;
- Kwelderherstelprogramma Noord-Groningen;
- Lauwersmeer: onderzoek waterbeheer (Lauwersmeervisie);
- Klimaatverandering en ruimtelijke kwaliteit : kansen voor het Friese kustlandschap en het vervolg hierop, Advies Waddenland;
- Fryslân buitendijks/ ontpoldering;
- HallumerRyt, zoetwateruitstroom Noorderleech;
- Herinrichtingsplan voormalig eiland Wieringen;
- Ameland en Texel : dijkversterkingen;
- Klimaatbuffers, waaronder zeegrasproeven, kwelderontwikkeling De Schorren en Schiermonnikoog, wisselpolders Eems-Dollard estuarium en kwelderherstel Terschelling.

Met stakeholders zijn gesprekken gevoerd om hun visies en belangen voor (delen van) het waddengebied te inventariseren. Deze inventarisatie biedt inzicht in mogelijkheden voor koppeling van de veiligheidsopgaven met andere beleidsdoelen en regionale ambities. Enkele aandachtspunten en thema's uit deze inventarisatie:

- Klimaatbestendigheid grote bedrijven in buitendijkse terreinen (RWE, Nuon, Marine) bij zeespiegelstijging op langere termijn;
- Bescherming buitendijkse gebieden met minder draagkrachtige gebruikers (o.a. Lauwersoog, pier Holwerd, haven Ameland);
- Buitendijkse terreinen op de eilanden;
- Draagvlak op de eilanden voor dynamiek in het duingebied;

- De reserveringszones van de primaire keringen;
- Relatie multifunctionele kustbescherming in relatie tot Natura2000.

regionale functies zoals waterkwaliteit, ecologie en recreatie is het nodig maatwerkoplossingen te ontwikkelen: dit voorstel is door staf DC ingebracht in het nieuwe kennisprogramma Water & Klimaat.

## 8.5 Kennisagenda in 2015

Na raadpleging van het programmateam is een kennisagenda van het Deltaprogramma Waddengebied opgesteld, die in 2015 zal worden opgepakt. In 2014 vindt nog een prioritering plaats van deze kennisagenda op het niveau van het nationale Deltaprogramma.

De kennisagenda van het Deltaprogramma Waddengebied bevat de volgende onderwerpen, om op te pakken in 2015:

- Systeemkennis, monitoring en pilots waddengebied : wordt o.a. in Kustgenese 2.0 opgepakt;
- Innovatieve dijkconcepten: verder uitwerken en ontwikkelen in samenwerking met nHWBP/POV Waddenzee;
- Beheer van kwelders als onderdeel van de kering: uitwerken met betrekking tot aspecten zoals organisatie, financiering en juridische consequenties voor het waterschap, in samenwerking met (natuur)-beheerders van kwelders: dit voorstel is door staf DC ingebracht in het nieuwe kennisprogramma Water & Klimaat als een gezamenlijke actie van STOWA en RWS;
- Integrale waterveiligheidsstrategie Waddeneilanden: uitwerken voor buiten- en binnendijkse oplossingen (via MLV concept) door middel van gebiedspilots (o.a. Vlieland en Terschelling). Dit in samenwerking met DP Nieuwbouw & Herstructurering via de Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptatie in overleg met de provincie Fryslân en het samenwerkingsverband De Waddeneilanden (VAST) : dit voorstel is ingebracht bij het stimuleringsprogramma Ruimtelijke Adaptatie;
- Wisselpolders (1e laag) vastelandskust Friesland/Groningen dijkkring 6: specifieke uitwerking voor het dijktraject Eemshaven-Delfzijl, in samenwerking met provincie Groningen (Omgevingsvisie) en nHWBP/POV Waddenzee verder doorontwikkelen;
- Ontwikkelen van een afwegings- en beslisinstrumentarium (inclusief kosten en baten) voor innovatieve dijkconcepten: vanuit de integratie van waterveiligheid met

# Referenties

Alle genoemde documenten in onderstaande referentielijst zijn digitaal beschikbaar op Deltaweb.

Zie <https://deltaprogramma.pleio.nl>.

Atelier Groenblauw, 2013. Verslag proeftuin Eemsdelta.

Baarse, G., 2014. Natural solutions to cope with accelerated sea level rise in the WaddenSea region. Towards an integrated long term adaptation strategy framework. KennisvoorKlimaat.

Calderon, A. & Smale, A.J., 2013. Doelbereik innovatieve dijkconcepten DP Wadden. Deltares, nr. 1207459-002.

CPSL, 2001. Final Report of the Trilateral Working Group on Coastal Protection and Sea Level Rise. WaddenSea Ecosystem No. 13. CommonWaddenSea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.

CPSL, 2005. Coastal Protection and Sea Level Rise - Solutions for sustainable coastal protection in the Wadden Sea region. Wadden Sea Ecosystem No. 21. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Working Group on Coastal Protection and Sea Level Rise (CPSL), Wilhelmshaven, Germany.

CPSL, 2010. CPSL Third Report. The role of spatial planning and sediment in coastal risk management. Wadden Sea Ecosystem No. 28. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Working Group on Coastal Protection and Sea Level Rise (CPSL), Wilhelmshaven, Germany.

CWSS, 2008. 'Nomination of the Dutch-German Wadden Sea as World Heritage Site', Willemshaven, Germany: Common Wadden Sea Secretariat (CWSS).

de Groot, A.V. et al., Vroom, J., Hoeksema R., Smith, S., Oost, A.P., Burgers G., 2014b, Monitoringsprogramma Deltaprogramma Waddengebied (nog te verschijnen, augustus 2014), IMARES Wageningen UR rapport, ism Deltares en RWS.

de Groot, A.V., Brinkman, B., Fey, F., van Sluis, C., Oost Al, Schelfhout, H., Smale, A., Dijkman, E., 2014a. Potentie van bio-bouwers in een kansrijke waterveiligheidsstrategie voor Deltaprogramma Waddengebied. (nog te verschijnen, aug 2014)., IMARES Wageningen UR rapport ism Deltares.

de Groot, A.V., van Wesenbeeck, B.K. & van Loon-Steensma, J.M., 2013. Stuurbaarheid van kwelders. IMARES Wageningen UR rapport nr. C004/13; Jan 2013.

de Ronde, J.G. & van Oeveren – Theeuwes, M.C., 2013. Quick scan Pilot Megasuppletie Zeegatsysteem (MESUZ). Deltares, 1207778-000

de Ronde, J.G., 2008. Toekomstige langjarige suppletiebehoefte. Deltares. Rapport Z4582.24. 44 pp.

Deltacommissaris, 2010. Deltaprogramma 2011. Werk aan de delta. Investeren in een veilig en aantrekkelijk Nederland, nu en morgen.

Deltacommissaris, 2011. Deltaprogramma 2012. Werk aan de delta. Maatregelen van nu, voorbereiding voor morgen.

Deltacommissaris, 2012. Deltaprogramma 2013. Werk aan de delta. De weg naar deltabeslissingen.

Deltacommissaris, 2013. Deltaprogramma 2014. Werk aan de delta. Kansrijke oplossingen voor opgaven en ambities.

Deltacommissie, 2008. Samen werken met water. Een land dat leeft, bouwt aan zijn toekomst. Bevindingen van de Deltacommissie 2008.

Deltaprogramma IJsselmeergebied, 2013. Bijlage A3. Deltaprogramma 2014.

Deltaprogramma Kust, 2012. Deltaprogramma 2013. Waterstaatkundige samenhang kust.

Deltaprogramma Waddengebied, 2010a. Samenvatting van het Plan van Aanpak van Deltaprogramma Waddengebied.

Deltaprogramma Waddengebied, 2010b. Basisrapport voor Plan van Aanpak van Deltaprogramma Waddengebied.

Deltaprogramma Waddengebied, 2011. Quick scan, Monitoring

Deltaprogramma Waddengebied, 2011a. Deltaprogramma 2012. Probleemanalyse Waddengebied.

Deltaprogramma Waddengebied, 2011b. Quick scan 5, Integraal kust- en eilandbeheer.

Deltaprogramma Waddengebied, 2012. Deltaprogramma 2013. Probleemanalyse en mogelijke strategieën.

Deltaprogramma Waddengebied, 2013a. Bijlage A8. Deltaprogramma 2014.

Deltaprogramma Waddengebied, 2013b. Bijeenkomst maatschappelijke organisaties 11 maart 2013

- Deltaprogramma Waddengebied, 2012a. Hoe werkt het Wad? Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Den Haag.
- Deltaprogramma Waddengebied Schil, 2013. Verslag schilbijeenkomst Deltaprogramma Waddengebied, gehouden op woensdag 8 mei 2013. 130508\_Verslag schil.doc
- Deltaprogramma Waddengebied, 2014. Concept voorkeurstراتيجية DPW. Besproken in de regionale stuurgroep van 25 mei 2014.
- Deltares, 2011. Analyse van Slachtofferrisico's Waterveiligheid 21e eeuw. Nr. 1204144-005.
- Deltares, 2014a. KBA systeemkennis/monitoring, verslag expertsessie gehouden op 15 mei 2014. Definitief verslag augustus 2014.
- Deltares, 2014b. Kostenraming systeemkennis/monitoring, definitieve versie augustus 2014.
- Eemsdelta, 2013. Ontwikkelingsvisie Eemsdelta 2030 - Samen denken, samen doen.
- Elias, E., Oost, A. Bruens, A. Mulder, J. van der Spek, A. de Ronde, R. Wang, Z. & Stronkhorst, J., 2012b. Buitendelta's: samenvatting bestaande kennis en opties voor zandsuppletie-pilots, 1206188-000.
- Elias, E.P.L., Van der Spek, A.J.F., Wang, Z.B. & De Ronde, J., 2012a. Morphodynamic development and sediment budget of the Dutch Wadden Sea over the last century. *Netherlands Journal of Geosciences – Geologie en Mijnbouw*, 91.
- Elzinga & Oterdoom, 2011., Effecten van zoetwater op de ecologie en morfologie van de Waddenzee: inventarisatie van kennisvragen, op basis van bestaande kennis & onderzoeksvragen.
- Gözüberk, I., 2014. Kostenschattning Innovatieve dijkconcepten, Deltaprogramma Waddengebied. Expertisecentrum Kosten-Baten.
- HKV, 2013. Effecten van overstromingen voor Gasinfrastructuur. Memorandum HKV PR2767.10.
- Hoeksema, H.J., H.P.J. Mulder, M.C. Rommel, J.G. de Ronde & J. de Vlas, 2004. Bodemdalingstudie Waddenzee (2004): Vragen en onzekerheden opnieuw beschouwd. RIKZ Rapport
- Hoffmans et al, 2012, Achtergrondrapport VTV technisch deel, Deltares en RWS Waterdienst.
- Huizinga, J., Zethof, M. & Janssen, M., 2013. Gebiedspilot meerlaagsveiligheid Eemsdelta – Uitwerking gebiedsgerichte risicostategieën, HKV, PR2417.10.
- HWBP, 2013. Projectenboek 2014 - De waterschappen en Rijkswaterstaat gaan van start. Hoogwaterbeschermingsprogramma. Den Haag.
- Kabat, P., Fresco, L.O., Stive, M.J.F., Veerman, C.P., van Alphen, J., Parmet, B., Hazeleger, W. and Katsman, C.A., 2009. Dutch coasts in transition. *Nature Geoscience* 2: 450-452
- Klosterman J., Koperberg Y., Smale A., Slager K., 2013a. Adaptief vermogen van bedrijven in buitendijks gebied. Inventarisatie van strategieën voor hoog water bij buitendijks gevestigde bedrijven in het Waddengebied. Alterra-rapport 2444. 158 pp.
- Klosterman et al., 2013b, Eigendom, beheer en gebruik van kwelders in waddengebied, Alterra werkdokument.
- Klosterman, J.E.M., Spijkerman, A., Vreugdenhil, B.J., Massop, H., Timmerman, J.G., Jaspers, F., Maaskant, B., 2014. Meerlaagsveiligheid in het Waddengebied; Mogelijke maatregelen in ruimtelijke inrichting en rampenbestrijding met het oog op klimaatverandering. Wageningen, Alterra Wageningen UR (University & Research centre), Alterra-rapport (nr volgt), (nog te verschijnen augustus 2014), 126 pp.
- Luttik et al, 2014. Batenstudie Innovatieve dijken Lauwersoog, juni 2014, Alterra rapport (nr volgt).
- Maaskant, B., Janssen, M. & Zethof, M., 2013b. Gevoeligheidsanalyse normstelling. HKV, PR2581.20
- Maaskant, B., Kolen, B., Zethof, M. & Terpstra, T., 2013a. Quick scan 2e en 3e laag Meerlaags-veiligheid (MLV) Waddengebied. HKV.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011. Derde toets primaire waterkeringen. Landelijke toets 2006 – 2011. Den Haag. Rijksoverheid.
- Ministerie van VROM, 2007, PKB Derde Nota Waddenzee deel 4, Ontwikkeling van de wadden voor natuur en mens, opgesteld in samenwerking met ministeries van LNV, V&W en EZ.
- Mulder, J., Taal, Tangelder, M., Jansen, H., Henkes, R. & Werners, S., 2012. Sedimentstrategie voor de ZW Delta: een verkenning van kansen. Deltares, 1206856-000.



- NAM, 2010. Bodemdaling door Aardgaswinning. Statusrapport 2010 en prognose tot het jaar 2070. NAM. 44pp.
- Nationale Visie Kust, 2013.
- NWP, 2009. Nationaal Waterplan 2009.
- Oost A.P., Wang, Z., de Groot A.V., van der Valk, L. 2014, Preparing for climate change: an adaptive strategy for safety. Plan 2014-2027 in cooperation with Denmark and Germany: Managing and Predicting the Wadden Sea Morphodynamics (nog te verschijnen aug 2014), Deltares report ism IMARES.
- Oost, A.P. & van Rooij, D., 2012. Effecten huidig kustbeheer op de Waddeneilanden, Deltares Report voor Deltaprogramma Waddenzee. 66 pp.
- PBL, 2013. Deltascenario's voor 2050 en 2100. Nadere uitwerking 2012-2013.
- Programmateam Waddengebied, 2012. Verslag eerste oogsttag januari 2012.
- PRW, 2012. De ecologische toestand van het Eems estuarium en mogelijkheden voor herstel. Programma naar een Rijke Waddenzee.
- Quick scans Deelprogramma Waddengebied, 2011.
- RCW, 2008. Leven in de Waddenzee.
- RCW, 2012. Koers Waddenzeehavens - specialisatie en profilering. Regionaal College Waddengebied, van Advies Waddenzeehavens.
- Rijksoverheid, 2014. Organisatie en werkwijze deelprogramma Waddengebied.
- RWS WV, 2013. Oplevering Advies m.b.t. verkenning meenemen elementen buiten de legger bij de beoordeling van (primaire) waterkeringen. Brief dd. 19 december 2013.
- Schasfoort, F., 2014. Factsheet Economische Onderbouwing voorkeursstrategie DPW, eindversie juni 2014; Expertisecentrum Kosten & Baten (ECKB).
- SGDP, 2014. Verslag Nationale Stuurgroep Deltaprogramma dd 4 juni 2014.
- SGDPW, 2012a. Verslag Stuurgroep Deltaprogramma Waddengebied. Regionale Stuurgroep DP Waddengebied, dd. 20-4-2012.
- SGDPW, 2013a. Verslag Stuurgroep Deltaprogramma Waddengebied. Regionale Stuurgroep DP Waddengebied dd. 6-2-2013.
- SGDPW, 2013b. Bijlage 6.1: Voorkeursstrategie Waddengebied Deltaprogramma 2015. SGDPW\_-bijlage8.1\_voorkeursstrategie DPW\_DP2015.pdf. Stuurgroep DP Waddengebied dd. 26-11-2013.
- SGDPW, 2013c. Binnengekomen reacties bestuurlijke consultatie. 3.3\_binnengekomen reacties\_best\_consultatie.pdf. Stuurgroep DP Waddengebied dd. 28-03-2013.
- SGDPW, 2014a. Bijlage 5.1. Oplegger binnengekomen reacties bestuurlijke consultatie.
- SGDPW, 2014b. Bijlage 5.2. Concept reactienota bestuurlijke consultatie.
- SGDPW, 2014c. Bijlage 2.1. Advies normen primaire keringen/onderbouwing, Onderdeel van de gebiedsgerichte strategie voor de Waterveiligheid, vastgesteld door de Regionale Stuurgroep DP Waddengebied, definitieve versie 2.0, dd 1 juni 2014.
- Smale, A.J. & Calderon, A.C., 2012. Kwelders en waterveiligheid. Deltares.
- Smale, A.J. & Hoonhout, B., 2013., Toekomstige veiligheidsopgave voor harde keringen in Waddengebied.
- Smale, A.J. & Lagendijk, O., 2012, Vaststelling buitendijkse gebieden, Memo.
- Speelman, H., Oost, A.P. Verwey, H.G. & Z.B. Wang, 2009. De ontwikkeling van het Waddengebied in tijd en ruimte. Position paper Geowetenschap. 104 pp. t.b.v. de Waddenacademie.
- Stronkhorst J., de Vries P., Albert P. Oost & Lagendijk O., 2011a. Quick scan, Klimaatbestendigheid buitendijkse gebieden langs de Waddenzee. Deltares. 28p.
- Stronkhorst J., van der Veen, B., Boers, M., Schouten-de Groot, P., de Ronde, J., Mulder, J. van der Linden, L. & Bruens, A., 2011b. Kustlijn beter bekeken. Aandachtspunten voor de inspectie van het nationale beleid voor kustveiligheid in Nederland. Een quick scan in opdracht van de Inspectie Verkeer en Waterstaat / Waterbeheer.
- van Alphen/staf DC, 2014. Plan van aanpak kwaliteitsreview ihkv DP2015. Eindversie 24 januari 2014.
- van der Valk, L., Oost, A. & Hoeksema R., 2011. KPP: Deltaprogramma Wadden . Quick Scan 6: Sediment budget and channel dynamics. Nr. 1204229-000. 37 pp.

- van Loon-Steensma, J.M. & Schelfhout, H.A., 2012. Pilotstudie Innovatieve dijken Lauwersoog. Ervaringen meerwaardebepaling innovatieve waterkeringen voor de pilotlocatie Lauwersoog. Alterra-rapport nr. 2384. 56 pp.
- van Loon-Steensma, J.M. & Schelfhout, H.A., 2013a. Pilotstudie Groene Dollard Dijk; een verkenning naar de haalbaarheid van een brede groene dijk met flauw talud en een breed voorland. Alterrarapport nr. 2473. 102 pp.
- van Loon-Steensma, J.M. & Schelfhout, H.A., 2013b. Gevoelighedsanalyse innovatieve dijken Waddengebied. Een verkenning naar de meest kansrijke dijkconcepten voor de Waddenkust. Alterra-rapport nr 2483. 50 pp.
- van Loon-Steensma, J.M., Schelfhout, H.A., van Hattum, T, Smale A.J., Gözübirik, I., 2014b. Innovatieve dijken als strategie voor een veilig en aantrekkelijk Waddengebied, samenvatting van Deltaprogramma Waddengebied onderzoek naar innovatieve dijken. Alterra rapport (nr volgt), (nog te verschijnen augustus 2014), 60 pp.
- van Loon-Steensma, J.M., Schelfhout, de Groot, A.V., Smale, A.J. 2014c, Betekenis van kwelders en voorlanden voor waterveiligheid (factsheet), mei 2014, Alterra publicatie (nr volgt), 6 pp.
- van Loon-Steensma, J.M., Schelfhout, H.A., 2014d. Traditionele en innovatieve dijkconcepten in het Waddengebied (factsheet), (nog te verschijnen augustus 2014), Alterra publicatie (nr volgt), 8 pp.
- van Loon-Steensma, J.M., Schelfhout, H.A., Broekmeyer M.E.A., Paulissen M.P.C.P., Oostenbrink W.T., Smit C, Cornelius E.J. en Jolink E., 2014a. Nadere verkenning Groene Dollarddijk, een civieltechnische, juridische en maatschappelijke verkenning naar de haalbaarheid van een brede groene dijk en mogelijke kleiwinning uit kwelders. Alterra rapport 2522, 90 pp.
- van Loon-Steensma, J.M., de Groot, A.V., van Duin, W.E., van Wesenbeeck, B.K. & Smale, A.J., 2012a. Zoekkaart Kwelders en Waterveiligheid Waddengebied. Een verkenning naar locaties in het Waddengebied waar bestaande kwelders of kwelderontwikkeling mogelijk kunnen bijdragen aan waterveiligheid. Alterra-rapport nr. 2391. 62 pp.
- van Loon-Steensma, J.M., Schelfhout, H.A., Eernink, N.M.L. & Paulissen, M.P.C.P., 2012b. Verkenning Innovatieve Dijken in het Waddengebied. Eerste verkenning naar mogelijkheden voor innovatieve dijken in het Waddengebied. Alterra-rapport nr. 2294. 105 pp.
- van Loon-Steensma, J.M., Slim, P.A., Vroom, J., Stapel, J. & Oost, A.P., 2012c. Een Dijk van een Kwelder. Een verkenning naar de golfreducerende werking van kwelders. Alterra-rapport nr. 2267. 74 pp.
- Visschedijk, M.A.T. Meijers, P. Van der Meij, R. Chbab, E.H. Kruse, G.A.M. ZuadaCoelho, B.E. Nugroho, D.S. Wesselius, C.M. De Lange, W.J. Van der Ham, G.A., 2014. Groningse kades en dijken bij geïnduceerde aardbevingen: Globale analyse van sterkte en benodigde maatregelen. Deltares, 1208624-002-GEO-0003.
- Wang, Z.B., 2009. Sedimentbalans van het Waddengebied, Integreerende notitie op basis van de verschillende studies, Deltares.
- Wang, 2014. Eindadvies lange termijn waterveiligheidsstrategieën Eems Dollard, (nog te verschijnen augustus 2014), Deltares report (nr volgt).
- Wang, Z.B., 2013. Kansrijke lange termijn veiligheidstrategieën Eems-Dollard, Deltares report (nr volgt).
- Wang, Z.B., Hoekstra, P., Burchard, H., De Swart, H.E. & Stive, M.J.F., 2012a. Morphodynamics of the WaddenSea and its barrier island system. Ocean & Coastal Management; 68; 39-57. Special Issue on the WaddenSea Region.
- Wang, Z.B., Speelman, H., Hoeksma, R. & Gerritsen, H., 2012b. Morfologische ontwikkelingen van de Nederlandse Waddenzee, artikel H2O, 30 maart 2012, p. 24-26.
- Zuideveld-Venema, N. & Bücking, M., 2014. Analyse evacuatie Waddeneilanden. Antea Group, 267545.

# Begrippenlijst

In het Deltaprogramma worden termen gebruikt die per vakgebied (ruimte, water, natuur etc.) van betekenis kunnen verschillen. De betekenis, zoals hier vermeld, is de betekenis welke binnen het Deltaprogramma geldt.

## **Adaptief deltamanagement**

Werkwijze om onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen op transparante wijze mee te nemen in besluitvorming. Daarbij richten we ons op 2050 met een doorkijk naar 2100. De werkwijze combineert bestaande inzichten over het werken met meerdere mogelijke strategieën ('adaptatiepaden') en het waarderen van flexibiliteit van maatregelen.

## **Analyse**

Het onderzoeken in hoeverre in een bepaalde situatie de gestelde doelen gehaald worden. Het gaat dus om het vergelijken van een bepaalde situatie (huidig, toekomstig) met (de criteria van) één of meerdere sets van doelen.

## **Basiswaarden**

Waarden die de partijen onderling binden en die dienen als baken bij de keuzes die gemaakt moeten worden. Binnen het Deltaprogramma gaat het om de waarden flexibiliteit, solidariteit en duurzaamheid.

## **Biobouwers**

Biobouwers zijn organismen, zoals duinvegetatie (helmgras), kweldervegetatie en schelpdieren (mosselbanken) die hun omgeving beïnvloeden en mogelijk via deze natuurlijke processen kunnen bijdragen aan de waterveiligheid.

## **Criteria**

Meetbare maatstaven, waarmee in de analyse kan worden bepaald in hoeverre een vastgesteld doel wordt bereikt. Dit om een beoordeling van de situatie (de huidige situatie dan wel een toekomstige situatie) mogelijk te maken.

## **Deltabeslissingen**

Te nemen beslissingen voor de toekomst van onze delta. Geven richting voor de lange termijn en creëren ruimte om in te kunnen spelen op toekomstige ontwikkelingen. De deltabeslissingen resulteren in omvangrijke ingrepen, de economische en ruimtelijke consequenties zijn groot en veel burgers, bedrijven en maatschappelijke groeperingen krijgen te maken met de gevolgen.

## **Deltadijken**

Deltadijken zijn zo hoog, breed of sterk, dat de kans op een plotselinge en oncontroleerbare overstroming vrijwel nihil is. Afhankelijk van de specifieke situatie verschilt het karakter van de Deltadijk, de precieze uitvoering vereist plaatselijk maatwerk. Afhankelijk van hun vorm kunnen Deltadijken met andere functies gecombineerd worden.

## **Doelen**

De gewenste situatie die in een bepaald jaar door het Deltaprogramma wordt nagestreefd. Dit kan per maatschappelijk belang of gebied worden geformuleerd.

## **Duurzaamheid**

Meebewegen met natuurlijke processen waar het kan, weerstand bieden waar het moet en kansen voor welvaart en welzijn benutten. Duurzaamheid is een basiswaarde van het Deltaprogramma.

## **EZ**

Ministerie van Economische Zaken.

## **Flexibiliteit**

Ruimte die nodig is om adequaat in te kunnen spelen op onzekere veranderingen in het klimaat, veranderende sociaaleconomische ontwikkelingen en voor het inzetten van innovatieve methoden. Flexibiliteit is een basiswaarde van het Deltaprogramma.

## **Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)**

Programma met een samenhangend pakket aan maatregelen en voorzieningen, waarmee de opgaven die voortvloeien uit de derde Toetsing, nieuwe technische inzichten, het anticiperen op mogelijke toekomstige veranderingen in zeespiegel, rivierafvoeren en bodemdaling en eventuele actualisatie van de huidige normering van een passend antwoord worden voorzien.

## **Huidig beleid**

Onder ' huidig beleid ' wordt begrepen het door rijk en regionale overheden vastgestelde beleid voor zover van belang voor de werkingssfeer van het Deltaprogramma en waar over officiële besluitvorming heeft plaatsgevonden. Hieronder wordt eveneens begrepen het beleid waartoe reeds is besloten, maar dat nog niet tot uitvoering is gebracht.

## **Huidige opgave**

De huidige opgave is een beschrijving van eventuele beleidstekorten in de huidige situatie (voor de vigerende doelen) voor waterveiligheid en watervoorziening.

## **Huidige situatie**

De huidige situatie is de meest recente situatie (meestal een jaar) waarvan voor alle relevante variabelen (criteria) in de afwegingssystematiek op hetzelfde detailniveau voldoende gegevens bekend zijn wat betreft toestand, beleid en opgave.

## **IenM**

Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

## **Integrale aanpak**

Actief mogelijkheden zoeken om de fysieke uitvoering van het Deltaprogramma te verbinden met opgaven op andere beleidsterreinen in hetzelfde gebied. Bijvoorbeeld ruimtelijke kwaliteit of natuur.

## **IPO**

Interprovinciaal Overleg.

## **KBA**

Kostenbaten analyse, KBA, is een monetaire evaluatiemethode, waarbij de verwachte kosten worden afgewogen ten opzichte van de te verwachten geldelijke baten voor één of meerdere onderwerpen, zodat de meest voordelige oplossing kan worden gekozen.

## **Knelpunten**

Elementen in een strategie waarvan uit de analyse met behulp van de vergelijkingssystematiek blijkt dat doelen niet worden gehaald.

## **Knippunt**

Een knippunt treedt op als door veranderingen in klimaat of sociaal-economische omstandigheden (bestaand beleid, maatregelen of infrastructuur ontoereikend worden om aangestelde criteria, normen of afspraken te blijven vol- doen. Dit kan zijn vanwege fysieke, technische of financiële beperkingen, of maatschappelijk onacceptabele effecten.

## **Kwelder**

Een kwelder is een begroeide buitendijkse landaanwas die bij een gemiddeld hoogwater niet onderloopt. Alleen bij erg hoge waterstanden komt hij onder water te staan.

## **MKBA**

Een maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA) geeft het rendement van een investering voor de gehele maatschappij weer. De kracht van de MKBA is het inzichtelijk maken van alle voor- en nadelen van een investering, waar die ook terecht komen. Alle effecten die onze welvaart en ons welzijn beïnvloeden worden daarin meegenomen, ook niet direct monetair waardeerbare aspecten, zoals landschap en natuur. De MKBA is dan ook goed verankerd in de economische theorie over welvaart. MKBA's worden vaak toegepast op investeringen waar publiek geld mee gemoeid is.

## **Maatregel**

Een enkelvoudige actie die meewerkt om een bepaald doel te bereiken.

## **Ontwikkelpad**

Een reeks van maatregelen, uitgezet in de tijd, waarmee de beoogde doelen bereikt kunnen worden.

## **Robuustheid**

De maatregelen binnen het Deltaprogramma zijn gebaseerd op aannames over hoe het klimaat zich zal ontwikkelen. De robuustheid van een maatregel of pakket van maatregelen geeft aan in hoeverre deze gevoelig is/zijn voor snellere of andere wijzigingen in het klimaat.

## **Scenario**

Een scenario is een beschrijving van het mogelijke verloop van de autonome ontwikkelingen (ontwikkelingen die het Delta-programma beïnvloeden, maar waar het Deltaprogramma zelf geen invloed op heeft) en de effecten daarvan op de waterveiligheid en de zoetwatervoorziening. Omdat het toekomstige verloop onzeker is, worden er altijd meer scenario's gepresenteerd. De deltasenario's omvatten plausibele toekomstbeelden van de wateropgaven, en zijn gebaseerd op de klimaatscenario's van KNMI 2006 en sociaaleconomische scenario's van de samenwerkende planbureaus (2006).

## **Solidariteit**

Verdeling van de lusten en lasten van de gekozen maatregelen over generaties, gebieden en sectoren. Solidariteit is een basiswaarde van het Deltaprogramma.

## **Strategie (beleidsalternatief)**

Een strategie is een min of meer samenhangend geheel van doelen, oplossingsrichtingen, maatregelen en tijdskeuzen. In een strategie worden dus beschreven:

- doelen waarop de strategie zich richt.
- oplossingsrichtingen en daarbij behorende maatregelen om doelen te bereiken.
- tijdskeuzen over de inzet van de maatregelen.

Een strategie kan worden uitgedrukt in of worden afgeleid van een visie. De visie is in dat geval (bijvoorbeeld 'ruimte voor de rivier' of 'dijkverhoging') leidend voor de oplossingsrichtingen en het type maatregelen.

### **Streefbeeld**

Een streefbeeld is een langetermijnvisie op wenselijke toekomstige situaties. In streefbeelden worden ambities expliciet gemaakt. De vooral op de lange termijn gerichte streefbeelden kunnen worden gebruikt ter inspiratie bij het ontwikkelen van strategieën, maar kunnen ook een rol spelen bij het afleiden van de meer korte termijn doelen.

### **Systeemingreep**

Maatregel waarmee een systeem in belangrijke mate wordt veranderd. Een voorbeeld is het aanleggen van een harde dijk in het zandige systeem, waardoor een deel van het zandige systeem wordt afgesloten van de zanduitwisseling. Systeemingrepen worden binnen het Deltaprogramma zoveel mogelijk vermeden.

### **Toekomstige situatie**

De toekomstige situatie is de situatie die ontstaat onder invloed van het huidige beleid en autonome ontwikkelingen volgens de deltasceario's. Binnen het Deltaprogramma is gekozen voor in ieder geval twee zichtjaren voor de toekomstige situatie: 2050 en 2100.

### **UvW**

Unie van Waterschappen.

### **Vergelijkingssystematiek**

Systematiek die het mogelijk maakt de strategieën die deelprogramma's ontwikkelen te beoordelen en onderling te vergelijken, omdat uitgegaan wordt van één set criteria.

### **VNG**

Vereniging van Nederlandse Gemeenten.

### **Zandig of zanddelend systeem**

De Noordzeekust, de eilanden zelf, de buitendelta's en de Waddenzee maken deel uit van één 'zandig systeem'. Door de onderlinge afhankelijkheid van het zand hangt de opgave voor de Noordzeekust van de Waddeneilanden sterk samen met de toekomstige ontwikkeling van het Waddenzeesysteem.

# Bijlage 1 Bevindingen van de reviewcommissie



## Review Kwaliteitsborging Deltaprogramma 2014

### Bevindingen van de reviewcommissie ten aanzien van:

#### Synthesedocument 'Waddengebied'

(versie 8 mei 2014)

#### Inleiding

In het kader van de review die Kennis voor Klimaat in opdracht van het Deltaprogramma heeft georganiseerd is door de reviewcommissie vanuit het oogpunt van kwaliteitsborging kritisch gekeken naar het door het deelprogramma waddengebied aangeleverde conceptsynthesedocument (+/- 80% versie 1 april). Deze notitie bevat de belangrijkste bevindingen van de reviewcommissie, gebaseerd op achtereenvolgens:

- 1) de schriftelijke review van het synthesedocument door vier onafhankelijke reviewers;
- 2) de dialoogbijeenkomst in Den Haag op 16 april 2014 tussen vertegenwoordigers van het deelprogramma en de vier reviewers;
- 3) de plenaire commissiebijeenkomst van alle reviewers voor alle synthesedocumenten tezamen in Delft op 6 mei 2014.

Tijdens de dialoogbijeenkomst hebben de reviewers de mogelijkheid gehad om vragen te stellen aan de deelprogrammadirecteur en andere vertegenwoordigers van het deelprogramma, naar aanleiding van de schriftelijke review die zij tevoren hadden uitgevoerd. Dit heeft geresulteerd in een constructieve dialoog en additionele inzichten ten behoeve van de review. Vervolgens hebben de reviewers de mogelijkheid gehad om hun reviewformulier aan te passen, waarna een concepttekst is opgesteld met de belangrijkste bevindingen.

Voor deze review is specifiek gekeken naar: 1.) traceerbaarheid, 2.) onderbouwing, 3.) intrinsieke kwaliteit 4.) omgang met onzekerheden en 5.) overige opmerkingen.

Gedetailleerde bevindingen en aanbevelingen van de individuele reviewers zijn te vinden in de schriftelijke reviewformulieren, welke 'ter informatie' als bijlagen zijn bijgevoegd. Voor zover de inhoud van de schriftelijke reviews niet is verwerkt in de algemene commissiebevindingen is deze voor rekening van de individuele reviewers en bedoeld voor de deelprogramma's om er hun voordeel mee te doen, met name als het gaat om de mineure opmerkingen die rijk zijn aan reflecties en bruikbare suggesties.

## Samenvatting en belangrijkste aanbevelingen

Het synthesesedocument wordt door de commissie aangemerkt als een leesbaar document dat goed helder maakt waar naartoe gewerkt gaat worden. De commissie complimenteert het deelprogramma met de mate waarin stakeholders in Noord Nederland zijn aangesloten bij het proces. Wat echter nog mist is een goede onderbouwing van waarom bepaalde alternatieve strategieën afvallen, hetgeen immers ook ten dienste staat van de onderbouwing van de gekozen richting.

Een ontwikkeling richting meer innovatie - zoals in het syntheserapport wordt geschetst - kan een goede zijn, maar pas op met de schijn van een radicale zwart-wit benadering want die zal in de praktijk niet realistisch blijken. Stel beter nog nadrukkelijker een proces van adaptief deltamanagement in het vooruitzicht waarin je zowel traditionele als vernieuwende varianten steeds tegen het licht houdt.

De ambitie wordt geschetst dat menselijk ingrijpen in het Waddengebied zich moet voegen naar een dienstbare en ondergeschikte rol ten aanzien van het natuurlijke systeem. Maak daarbij expliciet op basis van welke aannamen, argumenten en voorkeuren deze route (bijvoorbeeld het afvallen van grote systeemingenrepen) wordt ingeslagen. Maak daarbij bijvoorbeeld gebruik van het onderscheid tussen korte- versus lange termijn perspectieven, bijvoorbeeld in het licht van waarden zoals gelegen in de werelderfgoedstatus.

Maak expliciet wie afzender van het synthesesedocument is, alsook wie waar verantwoordelijk voor was, en wordt, ten aanzien van wat wordt beschreven. De prettige en constructieve discussie over Natura2000 tijdens de dialoogbijeenkomst vat de commissie samen met de aanmoediging “waar een maatschappelijke wil is, is een weg.” Grens overstijgende aspecten van klimaatadaptatie worden door de commissie gemist in het synthesesedocument. Belangrijke aspecten van governance worden door de commissie over de hele linie van het synthesesedocument gemist. Tevens stelt de commissie dat een voorkeursstrategie zonder financiële onderbouwing zichzelf in een kwetsbare positie manoeuvreert.

## Aanvullende commissiebevindingen per review categorie

### 1. Traceerbaarheid

- De mate van traceerbaarheid is door het synthesesedocument heen variabel. Op sommige punten mist belangrijke bronvermelding. Kijk bijvoorbeeld nog eens goed naar recente wetenschappelijke publicaties alsook rapporten van de Waddenacademie.
- Er worden duidelijke argumenten aangegeven die de keuze voor de voorkeursstrategie ondersteunen, maar op basis van het synthesesedocument is niet te reconstrueren op basis waarvan bepaalde keuzen zijn gemaakt. Toepassing van de vergelijkingsystematiek kan hier behulpzaam bij zijn.

### 2. Onderbouwing

- Enkele belangrijke (internationale) wetenschappelijke publicaties missen nog die de onderbouwing kunnen versterken.
- Wees niet bang om triviale aannames aan de kaak te stellen (zoals bijvoorbeeld eilanden die niet enkel te beschermen zouden zijn door in te zetten op een primaire kering)



- De rol van de biobouwers ten behoeve van waterveiligheid is inderdaad nog onvoldoende onderzocht, zo meent ook de commissie, maar benoem dat dan ook als zodanig.
- Socio-economische verwachtingen mogen dan misschien in de regio niet eenvoudig 'op te halen te zijn', zoals de schrijvers van het synthesedocument betogen, maar verwijst dan bijvoorbeeld naar het traject dat de Waddenacademie voor de komende jaren op gaat zetten en zorg dat daarbij wordt en blijft aangehaakt.
- De voorkeursstrategie is sterk geënt op voorkeuren van deze tijd, terwijl van het Deltaprogramma juist te verwachten valt dat (ook) wordt ingespeeld op te voorziene ontwikkelingen in de toekomst.
- Laat je bij een lange-termijnstrategie daarbij bijvoorbeeld niet te veel ringeloren door beperkende kaders, zoals ingegeven door huidige preferenties en beleid. Juist van het Deltaprogramma verwachten de reviewers een 'open vizier' op toekomstige ontwikkelingen.
- Monitoring moet ook in de governance-arrangementen geregeld worden.

### 3. Intrinsieke kwaliteit

- De relatie met het deelprogramma IJsselmeergebied, vooral ten aanzien van zoet-zout problematiek en morfologie, kan nog verder worden geconcretiseerd.
- Ten aanzien van deelprogramma waterveiligheid wordt hier nog gewerkt met waterstanden, terwijl er een nieuwe normering aan komt. Veiligheid Nederland in Kaart kan hier als bron mogelijk behulpzaam bij zijn.
- Waarom wordt WaLTER niet genoemd?
- De integratie met het Deelprogramma kust zou beter kunnen worden uitgewerkt, temeer omdat de doelstellingen van beide programma's zeker t.a.v. de zandhuishoudingsproblematiek in elkaars verlengde liggen.

### 4. Omgaan met onzekerheden

- De geconstateerde leemten in kennis over toekomstscenario's zou vergezeld kunnen gaan van suggesties voor een onderzoekagenda, inclusief een inschatting van kosten en kansen.
- Adaptatiepaden in termen van verschillende maatregelen zouden beter benoemd kunnen worden. Je strategie is een koers, maatregelen(pakket) kunnen verschillen naar gelang de omstandigheden. En wat gaat dit alles kosten? Maak - al dan niet in 3D? verband - melding van kostenschatting.
- Problematiseer nog concreter dat kennis van nu over betrouwbare toekomstscenario's onvoldoende is en zorg dat de komende jaren goed benut worden om het zandsysteem te begrijpen. Hier ligt volgens de commissie een enorme kans voor investeringen in een kennisinfrastructuur als basis voor de langetermijnstrategie die het deelprogramma zo mooi heeft uiteengezet in het synthesedocument.

*Meer gedetailleerde beoordelingen en punten van aanbeveling zijn terug te vinden in bijgevoegde individuele review formulieren.*



# Bijlage 2 Verwerking commissiebevindingen

---

## Algemene opmerkingen

Een ontwikkeling richting meer innovatie - zoals in het syntheserapport wordt geschetst - kan een goede zijn, maar pas op met de schijn van een radicale zwart-wit benadering want die zal in de praktijk niet realistisch blijken. Stel beter nog nadrukkelijker een proces van adaptief deltamanagement in het vooruitzicht waarin je zowel traditionele als vernieuwende varianten steeds tegen het licht houdt.

De ambitie wordt geschetst dat menselijk ingrijpen in het Waddengebied zich moet voegen naar een dienstbare en ondergeschikte rol ten aanzien van het natuurlijke systeem. Maak daarbij expliciet op basis van welke aannamen, argumenten en voorkeuren deze route (bijvoorbeeld het afvallen van grote systeemingrepen) wordt ingeslagen. Maak daarbij bijvoorbeeld gebruik van het onderscheid tussen korte- versus lange termijn perspectieven, bijvoorbeeld in het licht van waarden zoals gelegen in de werelderfgoedstatus.

---

## Wijze van verwerken

De opdracht van het Deltaprogramma Waddengebied is het ontwikkelen van een integrale aanpak die de waterveiligheid van het waddengebied op lange termijn moet waarborgen. Deze integrale aanpak is o.a. ingevuld door innovatieve dijkconcepten, naast traditionele dijkconcepten, die gelijk-waardig worden meegenomen. In de praktijk dient door lokaal maatwerk te worden nagegaan welk dijkconcept de meeste meerwaarde biedt, in het licht van klimaatverandering. Zie verder paragraaf 6.3.2 en 7.2.6.

Voor het zandige systeem Wadden zijn grote systeemingrepen (zoals grootschalige zandsuppleties in de waddenzee zelf) als strategie afgefallen. Enerzijds omdat niet bekend is wat de effecten zullen zijn van dergelijke grote systeemingrepen op lange termijn op het waddengebied en aanwezige waarden. Anderzijds is het van belang om in het licht van de werelderfgoedstatus (zie PKB) duurzaam met het waddengebied om te gaan en terughoudend te zijn met al te grootschalige menselijke ingrepen. Zie paragraaf 3.1.1, 7.1.1 en 7.1.6.

---

Maak expliciet wie afzender van het synthesedocument is, alsook wie waar verantwoordelijk voor was, en wordt, ten aanzien van wat wordt beschreven.

Het synthesedocument is een gezamenlijke uitgave van beide ministeries EZ en I&M, in opdracht van de regionale stuurgroep.

Aan het programmateam is gevraagd om dit document op te stellen ter verantwoording van de voorkeurstrategie DP2015. De eindverantwoordelijkheid voor dit synthese-document ligt bij de regionale stuurgroep.

In juni 2014 hebben de leden van de regionale stuurgroep en de schillenden nog schriftelijke commentaar hierop gegeven.

---

Grensoverstijgende aspecten van klimaatadaptatie worden gemist in het synthesedocument.

In het onderzoek rond de waterveiligheidsproblemen van het waddengebied op lange termijn zal Nederland de komende jaren in trilateraal verband samenwerken met Duitsland en Denemarken. Vooral om na te gaan of bij snellere zeespiegelstijging dan verwacht, problemen kunnen ontstaan en welke maatregelen eventueel nodig zijn. Zie verder paragraaf 7.5.

---

Belangrijke aspecten van governance worden door de commissie over de hele linie van het synthesedocument gemist.

Governance is een belangrijk onderdeel van de werkwijze van het deelprogramma. Vanaf het begin zijn stakeholders in Noord-Nederland bij dit deelprogramma betrokken bij het opstellen van de voorkeurstrategie. Na afronding van het Deltaprogramma in 2014 dient governance een belangrijke rol te blijven spelen bij de implementatie van de voorkeurstrategie. Zie verder hoofdstuk 8.

---

Tevens stelt de commissie dat een voorkeurstrategie zonder financiële onderbouwing zichzelf in een kwetsbare positie manoeuvreert.

Is verwerkt in de financiële onderbouwing van de voorkeurstrategie in paragraaf 6.3.

---

### **Traceerbaarheid**

De mate van traceerbaarheid is door het synthesedocument heen variabel. Op sommige punten mist belangrijke bronvermelding. Kijk bijvoorbeeld nog eens goed naar recente wetenschappelijke publicaties alsook rapporten van de Waddenacademie.

---

### **Wijze van verwerken**

Op een aantal plekken is de bronvermelding aangepast en verbeterd en uitgebreid, o.a. met recente wetenschappelijke publicaties van de Waddenacademie.

---

Er worden duidelijke argumenten aangegeven die de keuze voor de voorkeurstrategie ondersteunen, maar op basis van het synthesedocument is niet te reconstrueren op basis waarvan bepaalde keuzen zijn gemaakt. Toepassing van de vergelijkingssystematiek (VGS) kan hier behulpzaam bij zijn.

De VGS is toegepast om de keuze voor de voorkeurstrategie verder te ondersteunen of bepaalde strategieën te laten afvallen. Het resultaat is in paragraaf 6.3 (financiële onderbouwing) en hoofdstuk 7 terug te vinden.

---

### **Onderbouwing**

Enkele belangrijke (internationale) wetenschappelijke publicaties missen nog die de onderbouwing kunnen versterken.

---

### **Wijze van verwerken**

Op een aantal plekken is de bronvermelding verbeterd en uitgebreid o.a. met recente wetenschappelijke publicaties van de Waddenacademie en Deltares.

<p>Wees niet bang om triviale aannames aan de kaak te stellen (zoals bijvoorbeeld eilanden die niet enkel te beschermen zouden zijn door in te zetten op een primaire kering).</p>	<p>De voorkeurstrategie voor de eilanden voor de komende jaren is het ontwikkelen van een integrale veiligheidsstrategie (1e, 2e en 3e laag). Naast de huidige preventiestrategie gericht op de primaire kering (1e laag) zullen ook maatregelen in de 2e en 3e laag worden meegenomen. Zie paragraaf 7.3.6.</p>
<p>De rol van de biobouwers ten behoeve van waterveiligheid is inderdaad nog onvoldoende onderzocht, zo meent ook de commissie, maar benoem dat dan ook als zodanig.</p>	<p>De rol van biobouwers is in relatie tot water-veiligheid met veel onzekerheden omgeven, zo is gebleken uit recent onderzoek van Imares/Deltares. Helmgras en kwelders zijn wel benoemd als kansrijke biobouwers. Zie verder paragraaf 7.1.6.</p>
<p>Socio-economische verwachtingen mogen dan misschien in de regio niet eenvoudig 'op te halen te zijn', zoals de schrijvers van het synthesesedocument betogen, maar verwijst dan bijvoorbeeld naar het traject dat de Waddenacademie voor de komende jaren op gaat zetten en zorg dat daarbij wordt en blijft aangehaakt.</p>	<p>De suggestie om aan te haken bij initiatieven van de Waddenacademie op dit terrein van sociaal economische ontwikkelingen in Noord-Nederland wordt ter harte genomen. Verder worden in het synthesesedocument diverse regionale ontwikkelingen genoemd, waar de voorkeurstrategie op kan inspelen. Zie hoofdstuk 8.</p>
<p>De voorkeurstrategie is sterk geënt op voorkeuren van deze tijd, terwijl van het Deltaprogramma juist te verwachten valt dat (ook) wordt ingespeeld op te voorziene ontwikkelingen in de toekomst.</p>	<p>In de voorkeurstrategie wordt rekening gehouden met het huidige beleid, kennis en inzichten en wordt ingespeeld op voorziene ontwikkelingen in de toekomst zoals de krimpende buitendelta's bij eilanden. Omdat de systeemkennis van het waddengebied nog onvoldoende is, wordt ingezet op extra kennisontwikkeling, monitoring en pilots. Zie paragraaf 7.1 en 7.4.</p>
<p>Laat je bij een lange-termijnstrategie niet te veel ringeloren door beperkende kaders, zoals ingegeven door huidige preferenties en beleid. Juist van het Deltaprogramma verwachten de reviewers een 'open vizier' op toekomstige ontwikkelingen.</p>	<p>De voorkeurstrategie is erop gericht om op een innovatieve, flexibele en adaptieve wijze het waddengebied voor te bereiden op klimaatverandering en zeespiegelstijging en bedoeld om toekomstgericht en met een 'open vizier' naar het waddengebied te kijken en mee te bewegen met natuurlijke processen, waar dat mogelijk is. Dit kan spanning opleveren met het huidige beleid en kaders. Daarom is het goed om een balans te vinden door regionaal maatwerk te bieden. Zie verder hoofdstuk 6 en 7.</p>
<p>Monitoring moet ook in de governance-arrangementen geregeld worden.</p>	<p>Governance is verwerkt in het monitoringsplan. Zie paragraaf 7.4.3.</p>
<p><b>Intrinsieke kwaliteit</b></p>	<p><b>Wijze van verwerken</b></p>
<p>De relatie met het deelprogramma IJsselmeergebied, vooral ten aanzien van zoet-zout problematiek en morfologie, kan nog verder worden geconcretiseerd.</p>	<p>De relatie met deelprogramma IJsselmeergebied is in paragraaf 4.2 verwerkt.</p>

---

Ten aanzien van deelprogramma waterveiligheid wordt hier nog gewerkt met waterstanden, terwijl er een nieuwe normering aan komt. Veiligheid Nederland in Kaart (VNK) kan hier als bron mogelijk behulpzaam bij zijn.

Inzichten vanuit VNK2 over dijkkring 6 en de Friese Waddeneilanden (nog te verschijnen) zijn gebruikt om een aangescherpt beeld te geven in termen van overstromingskansen. Zie paragraaf 3.2.3.

---

Waarom wordt WaLTER niet genoemd?

Het monitoringsprogramma is gericht op het langjarig volgen van morfologie en ecologie en sociaal economische ontwikkelingen. Het monitoringsprogramma is in samenwerking met WaLTER ontworpen. Zie paragraaf 7.4.3.

---

Integratie met het Deelprogramma Kust zou beter kunnen worden uitgewerkt, omdat de doelstellingen van beide programma's zeker t.a.v. de zandhuis-houdingsproblematiek in elkaars verlengde liggen.

De samenwerking van deelprogramma Waddengebied met de deelprogramma's Kust en Zuidwestelijke Delta is in paragraaf 4.3 beschreven. In paragraaf 7.4.3 is de voorkeurstrategie voor het zanddelend systeem beschreven, en is door deze drie deelprogramma's (in 3D verband) in gezamenlijkheid afgeleid.

---

#### **Omgaan met onzekerheden**

De geconstateerde leemten in kennis over toekomstscenario's zou vergezeld kunnen gaan van suggesties voor een onderzoeksagenda, inclusief een inschatting van kosten en kansen.

---

#### **Wijze van verwerken**

In paragraaf 8.5 is een kennisagenda opgenomen, met suggesties voor onderzoeks-onderwerpen om in 2015 op te pakken.

---

Adaptatiepaden in termen van verschillende maatregelen zouden beter benoemd kunnen worden. Je strategie is een koers, maatregelen-(pakket) kunnen verschillen naar gelang de omstandigheden. En wat gaat dit alles kosten? Maak - al dan niet in 3D verband - melding van kostenschatting.

In paragraaf 7.2.3 is het adaptatiepad van de voorkeurstrategie voor Dijken opgenomen. In paragraaf 7.4.3 is het adaptatiepad van de voorkeurstrategie voor het zanddelend systeem (in 3D verband) opgenomen.

---

Problematiseer nog concreter dat kennis van nu over betrouwbare toekomstscenario's onvoldoende is. Zorg dat de komende jaren goed benut worden om het zandsysteem te begrijpen. Hier ligt volgens de commissie een enorme kans voor investeringen in een kennisinfrastructuur als basis voor de langetermijnstrategie die het deelprogramma zo mooi heeft uiteengezet in het synthesesdocument.

In paragraaf 7.4.1 is beschreven dat de huidige kennis van het waddensysteem (buitendelta's, eilanden en Waddenzee) onvoldoende is. Dit is vertaald naar een langjarig onderzoeks- en monitorings-programma en het uitvoeren van pilots. Dit is onderdeel van de voorkeurstrategie en wordt op die manier geïnvesteerd in een kennis-infrastructuur die een gedegen basis vormt voor de lange termijn strategie voor het waddengebied.

## Colofon

Het synthesedocument Deltaprogramma Waddengebied is een gezamenlijke uitgave van het Ministerie van Economische Zaken en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, in opdracht van het Deltaprogramma Waddengebied

Overname van (delen) van de inhoud is toegestaan, mits met bronvermelding.

Datum september 2014

### Uitvoering

Deltaprogramma Waddengebied, programmteam

### Tekst en eindredactie

Hans Gerritsen (RWS WVL) in samenwerking met Jos Timmerman en Ingrid Coninx (WUR-Alterra).

### Opmaak

Monique Dubbelman (Boefmedia) in samenwerking met Egbertha Schuiling (Watermediair).

### Foto's

Voorblad : Flying Focus, Wadden van boven  
Zandsuppletie NW kust Ameland (p. 38)  
Zandsuppleties Rijkswaterstaat (p. 41)  
Trilateraal waddengebied (p. 56)

## Deltaprogramma

Het Deltaprogramma is een nationaal programma. Rijksoverheid, provincies, gemeenten en waterschappen werken hierin samen met inbreng van de maatschappelijke organisaties en het bedrijfsleven. Het doel is om Nederland ook voor de volgende generaties te beschermen tegen hoogwater en te zorgen voor voldoende zoetwater.

De deltacommissaris bevordert de totstandkoming en de uitvoering van het Deltaprogramma. Hij doet jaarlijks een voorstel voor het Deltaprogramma aan de Ministers van IenM en EZ. Dit voorstel bevat maatregelen en voorzieningen ter beperking van overstromingen en waterschaarste. Het Deltaprogramma wordt ieder jaar op Prinsjesdag aan de Staten-Generaal aangeboden.

Het Deltaprogramma kent negen deelprogramma's:

- Veiligheid
- Zoetwater
- Nieuwbouw en Herstructurering
- Rijnmond-Drechtsteden
- Zuidwestelijke Delta
- IJsselmeergebied
- Rivieren
- Kust
- Waddengebied

[www.rijksoverheid.nl/deltaprogramma](http://www.rijksoverheid.nl/deltaprogramma)

[www.deltacommissaris.nl](http://www.deltacommissaris.nl)

Dit is een uitgave van:

**Ministerie van Infrastructuur en Milieu**

**Ministerie van Economische Zaken**

September 2014