



Deltaprogramma | Rijnmond-Drechtsteden

Bijlage A5 Deel 2

Deltaprogramma 2014



Deltaprogramma | Rijnmond-Drechtsteden

Bijlage A5

Deltaprogramma 2014

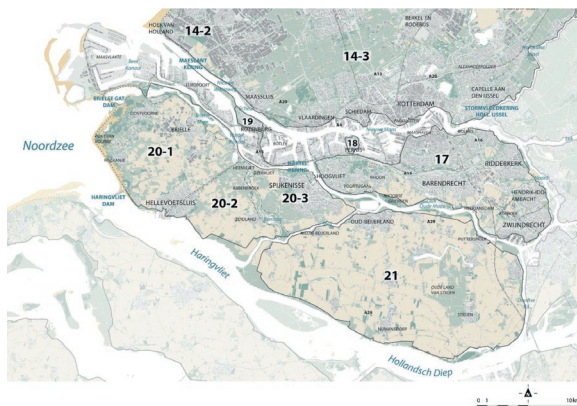
Inhoud

Samenvatting	4	8. Voorlopige conclusies kansrijke maatregelen zoetwatervoorziening	84
1. Inleiding	10	9. Adviezen aan Nieuwbouw & Herstructurering en Veiligheid	86
1.1 Het Deltaprogramma	10		
1.2 Van mogelijke naar kansrijke strategieën als opmaat naar de voorkeurstrategie	11		
1.3 Relatie met andere deelprogramma's	11	10. Verantwoording fase Kansrijke strategieën	91
2. Aanpak en Leeswijzer	13	10.1 Samenwerking, co-productie en bestuurlijke consultaties	91
3. Gebiedsbeschrijving en wateropgaven Rijnmond-Drechtsteden	15	10.2 Kansen en de Markt	94
		10.3 Kwaliteitsborging onderzoeken	96
4. Bouwstenen voor kansrijke strategieën waterveiligheid	23	11. Vooruitblik DP2015	97
4.1 Beschermingsniveaus	24	A1 Uitgangspunten en aannames Delta-instrumentarium [66, 67, 68]	100
4.2 Maatregelen in het hoofdwatersysteem	26	A2 Literatuurlijst	102
4.3 Strategieën per deelgebied	31		
4.4 Adaptief Deltamanagement	60		
4.5 Randvoorwaarden en governance voor kansrijke strategie	61		
5. Bouwstenen kansrijke strategieën voor zoetwaterwatervoorziening	63		
6. Resultaten integrale effectbepaling bouwstenen kansrijke strategieën	66		
7. Conclusies kansrijke strategieën waterveiligheid	76		
7.1 Structurende maatregelen hoofdwatersysteem	77		
7.2 Strategieën per deelgebied en beschermingsniveaus	78		
7.3 Maatwerk in Rijnmond-Drechtsteden: veilig, betaalbaar en mooi	82		



Figuur 38
Bebouwing dicht langs de dijk in de Alblasterwaard.

De westelijke gebieden

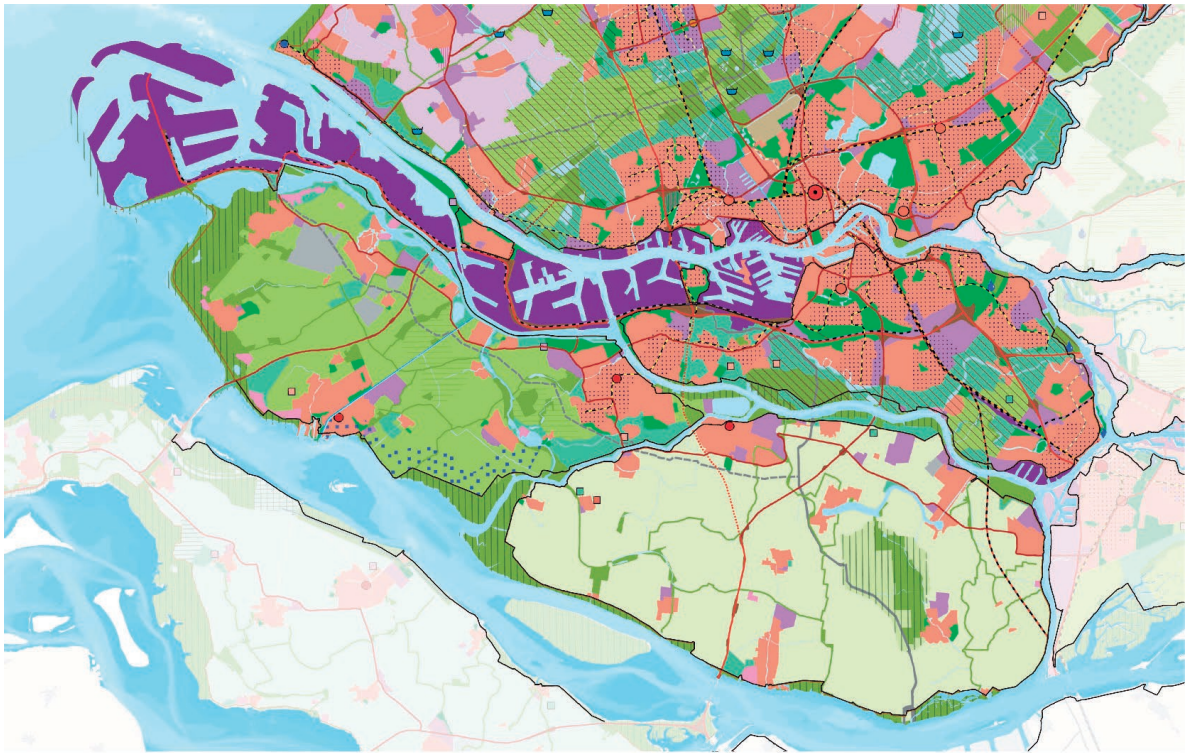


Figuur 39
Topografisch overzicht Westelijke gebieden.

Het gebied

De Westelijke Gebieden hebben een zeer divers karakter, maar de overstromingskenmerken en huidige aanpak van waterveiligheid lijken sterk op elkaar. De zuidrand van Centraal Holland, IJsselmonde en de oostzijde van Voorne-Putten zijn sterk verstedelijkt. In de Hoeksche Waard en op Voorne-Putten is landbouw een belangrijke gebruiksfunctie. Glastuinbouw is een belangrijke gebruiksfunctie voor het Westland en de oostzijde van Voorne-Putten.

De dijkeringen hebben een veiligheidsnorm tegen overstromen variërend van 1:2.000 per jaar (Hoeksche Waard) 1:4.000 per jaar (Voorne-Putten en IJsselmonde) en 1:10.000 per jaar (Centraal Holland, Pernis en Rozenburg). De veelal oude zeedijken zijn nog ontworpen op zee-invloeden. Deze dijken zijn op veel trajecten daardoor rond de 2 meter hoger dan sinds de aanleg van onder andere de Maeslantkering noodzakelijk. Figuur 42 toont dat achter deze dijken gebieden liggen die bij een dijkdoorbraak meteen en zeer diep overstromen. Daarnaast kent het gebied ook veel buitendijks gebied, zowel met industrie, bewoond als natuur.



Legenda

- Stads- en dorpsgebied
- Stads- en dorpsgebied met hoogwaardig openbaar vervoer
- Stedelijk groen
- Stedelijk groen buiten de contour
- Zoeklocatie stads- en dorpsgebied
- Zoeklocatie landelijk wonen
- Internationaal hoofdstedelijk- en kenniscentrum
- Bovenregionaal stedelijk centrum
- Regionaal centrum
- Stedelijk subcentrum
- Kenniscentrum
- Toeristisch centrum
- Bedrijventerrein Mainport
- Bedrijventerrein
- Zoeklocatie bedrijventerrein
- Glastuinbouwbedrijfsgebied
- Glastuinbouwgebied
- Transformatiegebied
- Leidingenstraat
- Leidingenstrook
- (Inter)nationaal goederenspoor
- Hogesnelheidslijn
- Stedenbaan
- Regionale railverbinding
- Regionale verbinding (voorlopig bus)
- (Inter)nationale wegverbinding
- (Boven)regionale wegverbinding
- Reservering wegverbinding
- Infrastructuur
- Luchthaven

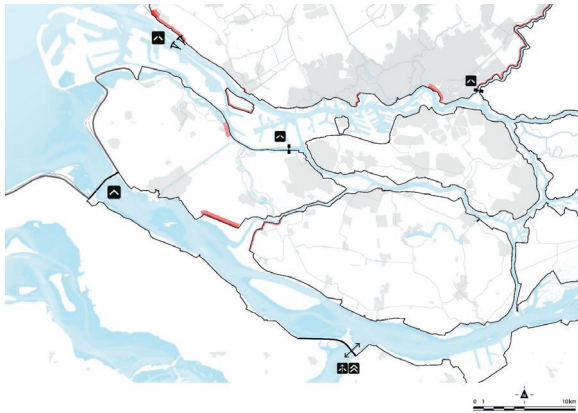
- Water
- Provinciale vaarweg
- Demarcatielijn
- Zoetwaterkanaal
- Zoeklocatie zoetwaterkanaal
- Grondwaterbeschermingsgebied
- Waterbergingslocatie
- Provinciegrens
- Bebouwing buiten Zuid-Holland
- Infrastructuur buiten Zuid-Holland
- Agrarisch landschap - inspelen op bodemdaling
- Agrarisch landschap - inspelen op verbinding stad-land
- Agrarisch landschap - risico's op verzilting
- Agrarisch landschap
- Agrarisch landschap - bollenteelt
- Compensatiegebied bollenteelt
- Agrarisch landschap - boom- en sierteelt
- Boom- en sierteeltgebied PCT-terrein
- Provinciaal landschap
- Recreatiegebied
- Zoeklocatie recreatiegebied
- Voorziening intensieve dagrecreatie
- Verbliffsrecreatiegebied
- Zoeklocatie verbliffsrecreatiegebied
- Belangrijke weidevogelgebied
- Natuurgebied
- Ecologische verbinding
- Natura2000-gebied



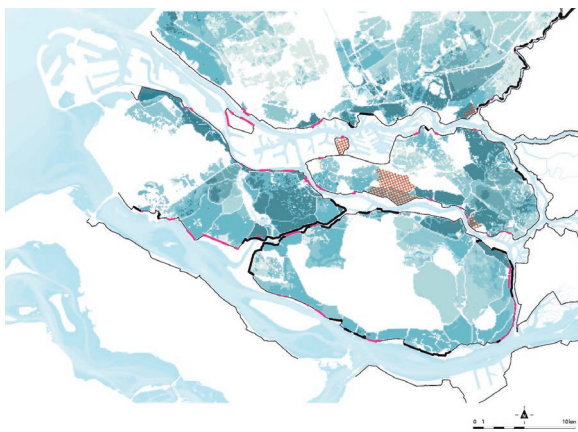
Figuur 40
Provinciale structuurvisie (uitsnede Westelijke gebieden)

Veiligheidsopgave

De opgave van de westelijke gebieden voor 2100 staat verbeeld in Figuur 41



Figuur 41
Toekomstig dijkhoogtetekort bij het klimaatscenario W+



DIJKOPGAVEN

— nog te versterken waterkeringen uit 2e en 3e toetsronde

— nog nader onderzoek nodig voor stabiliteit*

bron: Van der Kraan (december 2011)

* bron: Samenvatting Derde Toetsing primaire keringen Delfland / GIS data Waterschap Hollandse Delta

RISICO- EN AANDACHTSGEBIEDEN

Maximale waterdiepte en minimale aankomsttijd bij overstroming vanuit hoofdwaters* (Pernis en Rozenburg geen gegevens)

bron: Deltaprogramma 2013 Probleemanalyse Rijnmond-Drechtsteden

zeer diep en meteen	zeer diep en snel	zeer diep en langzaam
diep en meteen	diep en snel	diep en langzaam
ondiep en meteen	ondiep en snel	ondiep en langzaam

maximale waterdiepte
ondiep = minder dan een 0,5 m
diep = tussen de 0,5 en 2 m
zeer diep = meer dan 2 m

minimale aankomsttijd
langzaam = meer dan 24 uur
snel = tussen de 6 en 24 uur
meteen = binnen 6 uur

— aandachtsgebieden vanuit de LIR >10⁻⁵

bron: Deltaprogramma 2013 Probleemanalyse Rijnmond-Drechtsteden, bijlage 1

Figuur 42
HWBP-opgave, diepte en aankomsttijd bij een dijkdoorbraak en LIR-aandachtsgebieden in de Westelijke gebieden.

Uitgaande van de huidige wettelijke normen voor overschrijdingskans zijn er in de westelijke gebieden in 2050 en 2100 dijkhoogtetekorten over respectievelijk 6 km en 22 km als gevolg van waterstandstijgingen door klimaatveranderingen (W+ scenario). Hierbij is overhoogte meegenomen en is ervan uitgegaan dat de dijken ook sterk genoeg zijn. Recent onderzoek [25] laat zien dat voor IJsselmonde voor 80% van de dijken geldt dat overhoogte ook oversterkte is, voor de andere dijkringen is dat lager, ongeveer 50 % en voor de Hoeksche Waard mogelijk nog minder. Hiermee zal voor een aanzienlijk deel van de dijken de sterkte eerder tot noodzakelijke dijkverbetering leiden dan de hoogte.

Voor de westelijke gebieden zijn economisch optimale overstromingskansen bepaald [19]. In deze optimale overstromingskansen zijn de sterkte van de dijk (en lengte-effecten) meegenomen en de gevolgen van een overstroming (slachtoffers en schades). Voor Centraal Holland, Rozenburg en de Hoeksche Waard zit hier geen opgave. Voor Voorne-Putten, Pernis en IJsselmonde zijn de optimale overstromingskansen ongeveer een factor 2 kleiner dan de huidige ingeschatte overstromingskansen. Hier zit een opgave op basis van de gevolgen voor de economische waarde achter de dijken.

Figuur 42 laat zien dat er vier gebieden zijn waar het LIR (Lokaal Individueel Risico) hoger is dan de oriëntatiewaarde (10⁻⁵ per jaar). Capelle aan den IJssel, 's-Gravenland, Pernis en twee locaties in IJsselmonde. Hier zit een opgave.

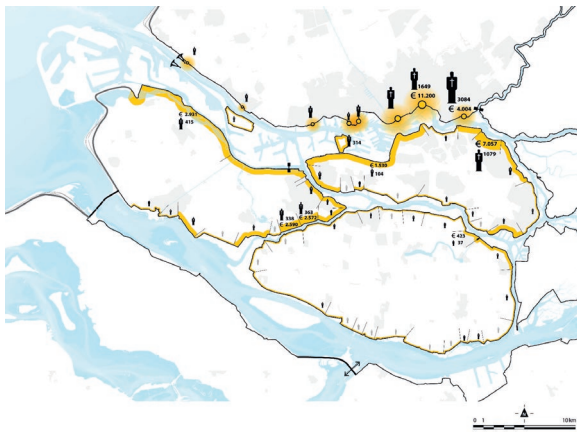
Kansrijke maatregelen

Het verbeteren van de Maeslantkering is een kansrijke maatregel voor de Westelijke gebieden, omdat het de maatgevende waterstanden verlaagt en benodigde dijkversterkingen uitstelt.

Het bergen van water op de Grevelingen verlaagt de maatgevende waterstanden op het Haringvliet en stelt daarmee lokaal ook benodigde dijkversterkingen uit.

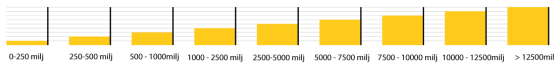
Voortzetten van de strategie gericht op preventie heeft de voorkeur.

- De dijken zijn goed op orde. Het zijn vaak kademuren en bebouwde dijken waardoor de kans dat het misgaat daar klein is. Bovendien hebben de dijken veelal overhoogte.
- Met preventie wordt de kans op overstroming van dit dichtbevolkte en economisch belangrijke gebied, waar in geval van overstroming de hersteltijd mogelijk aanzienlijk is, beperkt.



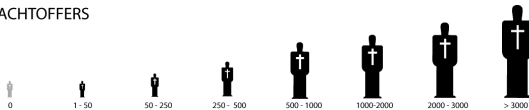
SCHADE €

Omvang schade als gevolg van breslocatie in dijk



● schade als gevolg van falen kunstwerk

SLACHTOFFERS



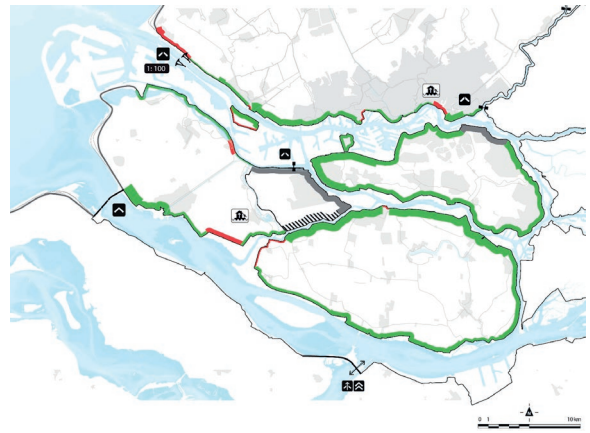
bron: WV-21 Gevolgenspoor

Figuur 43

Slachteroffer- en schaderisico's per dijktraject in de Westelijke gebieden

Hierbij kan er gericht worden geïnvesteerd in die dijkvakken waar op termijn een opgave aan de orde is. De opgaves kunnen indien aan de orde gekoppeld worden aan ruimtelijke plannen. De afstemming in de tijd van dijkversterking en ruimtelijke plannen is hierbij een aandachtspunt. Naar voren halen in de tijd van dijkversterkingen om deze te koppelen met ruimtelijke plannen kan kansen bieden. Voor Centraal Holland dijkkring 14-3, Voorne-Putten dijkkring 20-3, IJsselmonde en Pernis is geïnventariseerd wat de consequenties zijn voor dijkkosten, schade en slachtoffers op basis van de huidige norm als referentievariant (met overstromingskans volgens de huidige inzichten) en varianten met een overstromingskans op basis van een afweging van MKBA- en LIR 10^{-5} per jaar. Hierbij zijn de dijkversterkingskosten gepresenteerd zonder overhoogte (uitgangspunt is legger, niet bestaande situatie). In meer dan de helft van de gevallen zou wel meenemen van de bestaande situatie tot lagere kosten voor dijkversterkingen leiden.

Op basis van een MKBA blijven de dijkkosten voor Centraal-Holland gelijk en nemen de kosten toe voor de overige



OVERHOOGTE 2100
0-25 cm 25-50 cm 50-75 cm 75-100 cm 100-125 cm

HOOGTEKORT 2100
0-25 cm 25-50 cm 50-75 cm 75-100 cm 100-125 cm

- dam
- spuisluis
- sluis
- stormvloedkering
- 1:100 faalkans
- verticaal vluchten
- bestaande effectieve compartimentering
- aan te leggen Deltadijk / verkleinen kans doorbraak 1:100.000
- (waarschijnlijk) aanwezige Deltadijk alleen weergegeven op zeer effectieve locaties (inventarisatie Van der Kraan en de verschillende gebiedsstudies)

Figuur 44

Mogelijke maatregelen en resterende dijkopgave strategie Maatwerk naar risico voor de Westelijke gebieden.

gebieden, in deze gebieden nemen ook de kosten voor schade en slachtoffers af. Op basis van een LIR nemen de dijkkosten voor de meeste gebieden nog meer toe, maar het aantal slachtoffers en de schade neemt ook verder af. Uitzondering is Voorne-Putten dijkkring 20.3, waar juist de MKBA-variant de hoogste dijkkosten heeft en de laagste kosten voor schade en slachtoffers.

Voor Centraal Holland dijkkring 14.3, Voorne-Putten dijkkring 20.3, IJsselmonde en Pernis is met de strategie 'Maatwerk naar risico' gekeken naar lokale maatregelen, zoals het verzilveren van bestaande Deltadijken [6]. Figuur 44 geeft en beeld van deze strategie.

Deze strategie levert voor Centraal Holland geen extra kosten (omdat wordt aangenomen dat de dijken reeds sterk genoeg zijn als de werkelijke profielen worden meegeteld) op en zorgt voor een flinke reductie in schade en slachtoffers ten opzichte van de referentie.

Voor IJsselmonde is de strategie van enkele bestaande dijken naar Deltadijken (werknorm gekozen van 1:100.000 per jaar) opwaarderen ook zeer effectief, de dijkkosten nemen ten opzichte van de referentie iets toe terwijl schade en slachtoffers sterk gereduceerd worden.

Voor Pernis wordt de gehele dijk opgewaarderd tot Deltadijk door de voorlanden mee te tellen. Hiermee wordt zonder meerkosten voldaan aan de LIR-opgave en worden schade en slachtoffers gedecimeerd. Dit zou nog wel geformaliseerd moeten worden.

Voor Voorne-Putten is een Deltadijk langs Spui en Oude Maas onderzocht, deze strategie kost meer dan de MKBA-strategie maar reduceert het aantal slachtoffers.

Kansrijke maatregelen in de ruimtelijke inrichting om de overstromingsrisico's te verkleinen en te voldoen aan een eventueel hoger veiligheidsniveau zijn:

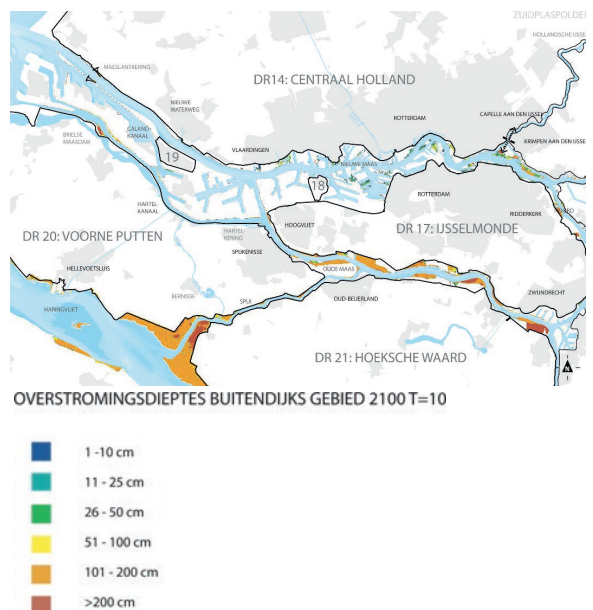
- Compartimentering benutten voor gebieden waar deze een positief effect hebben voor de gevolgen van een overstroming. Deze compartimenteringsdijken ook als zodanig beheren en onderhouden. Opnemen in de waterverordening van de provincie Zuid-Holland en vervolgens ook in de leggers van de waterschappen. Onderzoek hiernaar is in uitvoering door de provincie Zuid-Holland. De resultaten worden verwacht in de zomer 2013.
- Preventieve horizontale evacuatie (het gebied uit) blijft nagenoeg onmogelijk voor de meeste gebieden vanwege korte voorspeltijd van hoogwaters, druk bevolkte gebieden en beperkte ontsluiting. Voor Pernis met een opgave voor het LIR is evacuatie mogelijk wel kansrijk, gezien de omgeving en het beperkt aantal mensen, hiervoor loopt onderzoek. Evacuatie binnen het gebied verdient onderzoek. Mogelijke maatregelen zijn het organiseren van verticale evacuatie, bijvoorbeeld door het creëren van vluchtplaatsen en het verbeteren communicatie rondom evacuatie. Het creëren van vluchtplaatsen kan worden meegekoppeld met bijvoorbeeld herbouw en/of nieuwbouw van publieke en private voorzieningen (bijv. scholen of hotels).

Buitendijks

In de westelijke gebieden is veel buitendijks gebied. Voor de bescherming hiervan gelden geen wettelijke normen. Deze gebieden liggen relatief hoog, ruim boven het niveau van een

gewoon hoogwater. Een overstroming zal hier doorgaans wel schade en hinder opleveren, maar slechts in beperkte mate tot levensbedreigende situaties leiden [15, 16].

Door de klimaatopgave zullen deze gebieden wel vaker en dieper onderstromen. Figuur 45 laat zien hoe diep bepaalde gebieden overstromen met een kans van 1: 10 per jaar in 2100. De havens van Pernis tot Maasvlakte liggen voldoende hoog, maar sommige woongebieden, zoals het Noordereiland in Rotterdam, krijgen dan wel gemiddeld elke 10 jaar enkele decimeters water op de kade. Natuurgebieden liggen doorgaans al lager en zullen nog dieper onderstromen. Systeemingenrepen met een waterstandverlagend effect, zoals optimalisatie van de Maeslantkering en berging in de Grevelingen hebben nauwelijks een effect op buitendijks gebied, omdat zo'n ingreep de waterstanden met een kans van voorkomen van eens in de 10 jaar niet en van eens in de 100 jaar nauwelijks verlaagt.



Figuur 45

Buitendijks gebieden: overstromingsdieptes in 2100 bij klimaatscenario W+ met een kans van 1/10 jaar

Conclusies en aandachtspunten

- Erosie Spui, Oude Maas, Dordtse Kil: Sinds de afsluiting van het Haringvliet zijn de waterstromen in het omliggende gebied veranderd. Daardoor is het getij op het

Haringvliet nagenoeg volledig weggenomen. Bij vloed stroomt het water nu met hoge stroomsnelheden van de Nieuwe Waterweg naar het Haringvliet, waardoor de bodem van het Spui, de Oude Maas en Dordtsche Kil uitschuurt (erosie). Door de verdieping van de bodem worden de dijken instabiel en moeten zij worden versterkt. Voor de korte termijn kan de erosie worden tegengegaan door de bodem waar nodig te bestorten [23].

- Het groepsrisico is voor Centraal-Holland dijkkring 14.3 zeer groot en is nog onvoldoende meegenomen in de afweging.

Hollandsche IJssel

Het gebied

Het DP Rijnmond-Drechtsteden heeft een gebiedsstudie uitgevoerd naar kansrijke strategieën voor het getijdendeel van de Hollandsche IJssel. Deze loopt van de splitsing met de Nieuwe Maas tot de Julianasluis en de Waaiersluis bij Gouda. Bij dreiging van hoogwater is de Hollandsche IJssel af te sluiten met de Stormvloedkering bij Capelle aan den IJssel.



Figuur 46

Topografisch overzicht van het gebied rond de Hollandsche IJssel

De Hollandsche IJssel is een zoetwatergetijdenrivier, wat tamelijk uniek is in Europa, met een gemiddelde getijdenslag van 1,5 m bij Krimpen aan den IJssel en 1,85 m bij Gouda. Eind 1980 was de Hollandsche IJssel een van de meest vervuilde rivieren van het land. De zellingen zijn in de jaren '50 opgehoogd met huisvuil en giftig industrieel afval. Hierdoor waren deze zeer zwaar vervuild. In het kader van het project Schoner Mooier Hollandscher IJssel is de rivier schoongemaakt en zijn grote delen van de oevers ontwikkeld als woongebied en natuurgebied.

De Hollandsche IJssel is een belangrijke scheepvaartroute, die de haven van Rotterdam verbindt met centraal Holland. Er is nagenoeg het hele jaar een vrije doorvaart mogelijk

(zonder schutsluis). Langs de Hollandsche IJssel bevindt zich een aantal bedrijven die voor een deel afhankelijk zijn van goederenaanvoer over water. Enkele bedrijven worden aangedaan door kustvaarders. Volgens Rijkswaterstaat maken jaarlijks meer dan 40.000 schepen gebruik van de vaarweg (goederenvervoer inclusief sleepboten, patrouilleboten, veren etc.) [58]. Ook voor recreatievaart is de Hollandsche IJssel belangrijk. De rivier is onderdeel van de StaandeMastroute

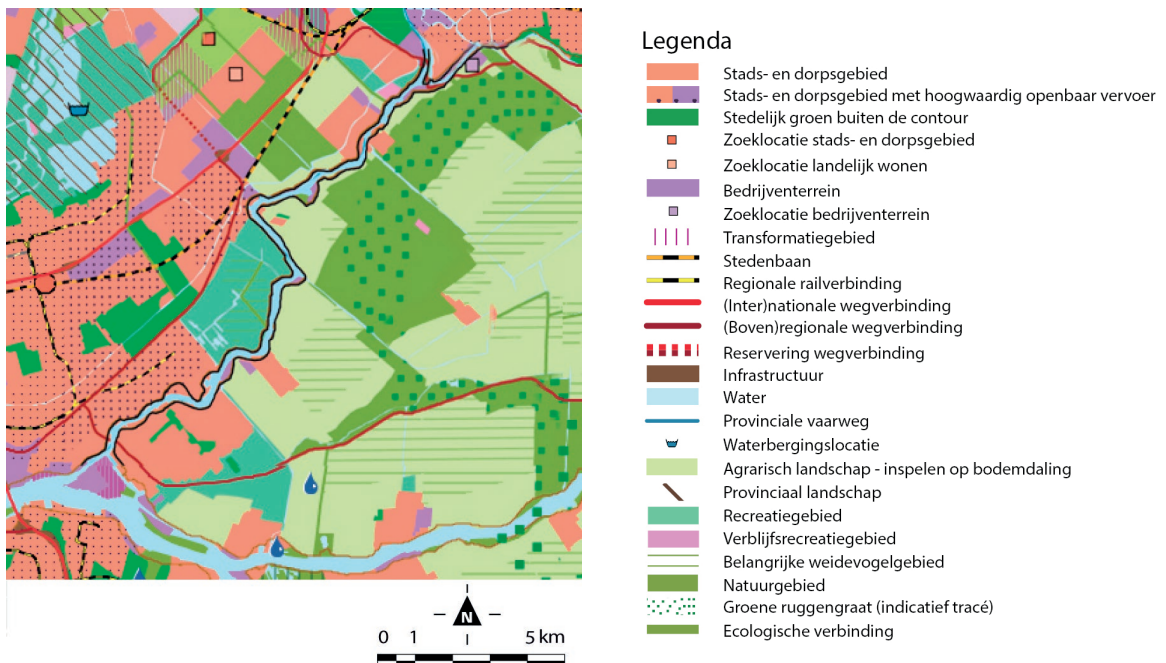
Voor de watervoorziening van West-Nederland laat het Hoogheemraadschap Rijnland water in uit de Hollandsche IJssel bij Gouda. Het meeste water is voor het beheersgebied van Hoogheemraadschap Rijnland (>90%) via gemaal Pijnacker-Hordijk bij Gouda. Een klein deel daarvan wordt doorgeleverd aan de beheersgebieden van Hoogheemraadschap Delfland en Waterschap Amstel, Gooi en Vecht. Daarnaast voorziet de Hollandsche IJssel ook delen van Schieland en de Krimpenerwaard van zoetwater. De Krimpenerwaard zal vanaf 2015 vrijwel volledig over gaan op water uit de Lek.

Waterveiligheidsopgave

Vanaf Krimpen tot aan Gouda ligt aan beide zijden van de rivier een meervoudige opgave voor waterveiligheid. Er is een dijkversterkingsopgave voor zowel de korte als de lange termijn, omdat de dijken en de Stormvloedkering Hollandsche IJssel in de landelijke derde toetsing (2011) nagenoeg allemaal zijn afgekeurd. Een deel van de dijken loopt door historische kernen zoals Gouda, Moordrecht en Gouderak. In de Krimpenerwaard ligt langs de gehele dijk lintbebouwing. Traditionele dijkversterking is zeer daardoor ingrijpend. Doorgaan op de huidige weg zou een investering betekenen van € 500 mln aan dijkversterkingen tussen 2020 en 2040 [19].

Kansrijke maatregelen

In het gebiedsproces Hollandsche IJssel heeft de volgende vraag centraal gestaan: Wat zijn de voorkeursopties om de veiligheid van het gebied rond de Hollandsche IJssel kosteneffectief te waarborgen en daarbij de zoetwatervoorziening te verbeteren?



Figuur 47
Provinciale structuurvisie (uitsnede voor het gebied rond de Hollandsche IJssel)

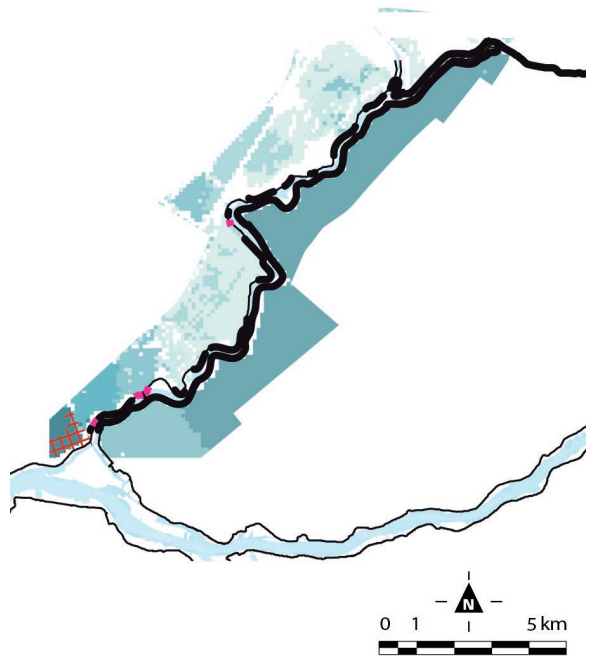


Figuur 48
Toekomstige dijkhoogtetekorten bij het klimaatscenario W+

Bij het in kaart brengen van de voordelen en de nadelen is onder andere gekeken naar de gevolgen voor: de zoetwatervoorziening van West-Nederland, de getijdennatuur, doorstroming van de scheepvaart, bereikbaarheid van de Krimpenerwaard over land en ruimtelijke ordening langs de dijk.

De uitgangssituatie voor de gebiedsstudie was dat de drie dijkversterkingen die in voorbereiding zijn bij de waterschappen Rijnland (traject bij Gouda) en Schieland en de Krimpenerwaard (trajecten bij Capelle aan den IJssel en Moordrecht) doorgaan. De gebiedsprocessen voor de versterkingsplannen zijn (deels) in een vergevorderd stadium en het ligt voor de hand dat de plannen uitgevoerd worden. Ook werkt Rijkswaterstaat aan maatregelen om de faalkans van de stormvloedkering Hollandsche IJssel te verkleinen en wordt de Julianasluis in 2013 aangepast.

Er zijn vier opties om de waterveiligheidsopgave rond de Hollandsche IJssel aan te pakken. Dat zijn: versterken van de dijken; afdammen van de Hollandsche IJssel; verbeteren van de stormvloedkering Hollandsche IJssel (faalkansverbetering en aanpassen sluitregime) en maatregelen in het hoofwatersysteem (verbeteren Maeslantkering en andere waterverdeling van de Lek)



DIJKOPGAVEN

- nog te versterken waterkeringen uit 2e en 3e toetsronde
- nog nader onderzoek nodig voor stabiliteit

bron: Van der Kraan (december 2011)

RISICO- EN AANDACHTSGEBIEDEN

Maximale waterdiepte en minimale aankomsttijd bij overstroming vanuit hoofdwateren* (Pernis en Rozenburg geen gegevens)

bron: Deltaprogramma 2013 Probleemanalyse Rijnmond-Drechtsteden

■ zeer diep en meteen	■ zeer diep en snel	■ zeer diep en langzaam
■ diep en meteen	■ diep en snel	■ diep en langzaam
■ ondiep en meteen	■ ondiep en snel	■ ondiep en langzaam

maximale waterdiepte
ondiep = minder dan een 0,5 m
diep = tussen de 0,5 en 2 m
zeer diep = meer dan 2 m

minimale aankomsttijd
langzaam = meer dan 24 uur
snel = tussen de 6 en 24 uur
meteen = binnen 6 uur

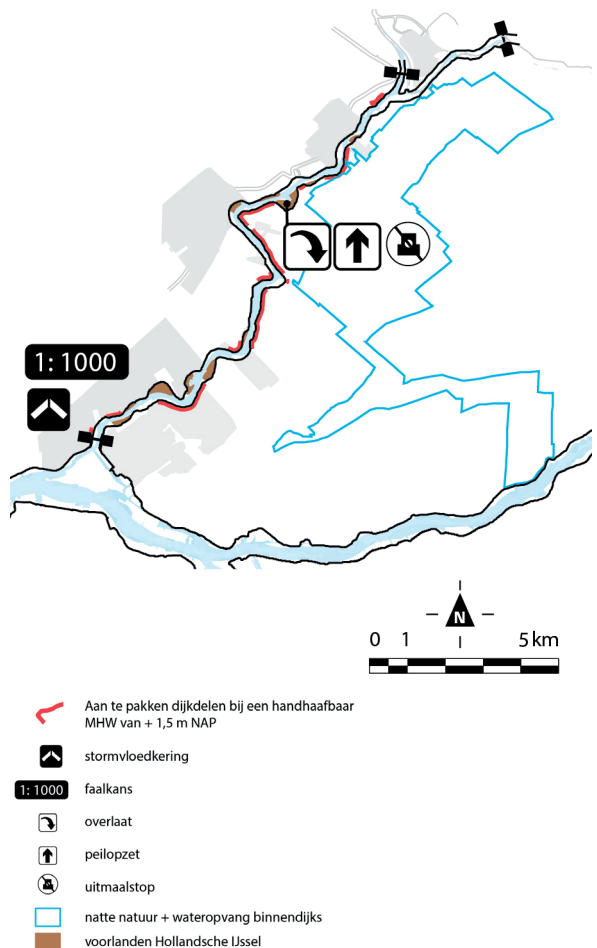
■ aandachtsgebieden vanuit de LIR >10⁻⁵
bron: Deltaprogramma 2013 Probleemanalyse Rijnmond-Drechtsteden, bijlage 1

Figuur 49
HWBP-opgave, diepte en aankomsttijd bij overstroming en LIR-aandachtsgebieden langs de Hollandsche IJssel.

- De afgekeurde dijken van de Hollandsche IJssel zijn aangemeld voor opname in het derde Hoogwaterbeschermingsprogramma. Op orde brengen van de C-keringen langs de Hollandsche IJssel is technisch en qua ruimtelijke inpassing complex vanwege de lintbebouwing langs de dijk en de cultuurhistorische waarde; de kosten zijn hierdoor relatief hoog (€ 500 mln [61]). Langs de Hollandsche IJssel zijn, mede door het project “Hollandsche IJssel Schoner Mooier” vele hoge voorlanden aanwezig. Deze voorlanden worden niet meegenomen in de toetsing, maar leveren wel een bijdrage aan de sterkte van de dijk.
- Uit de Quicksan Hollandsche IJssel [60] is afdammen van de Hollandsche IJssel als een mogelijke oplossing voor de veiligheidsopgave gekomen. Afdammen voorkomt voor een deel hoge kosten voor dijkversterkingen. Afdamming heeft echter nadelen voor doorstroming van de scheepvaart en de getijdencologie. Bovendien slaat (onder andere) het boezemgemaal Gouda op de Hollandsche IJssel uit, een eventuele afdamming heeft gevolgen voor het bergend vermogen. De kosten voor het aanleggen van een dam met schutsluis en nieuw gemaal worden geschat op € 300 mln - € 400 mln [61]. Daar komen nog de kosten bij voor het aanleggen van een alternatieve aanvoer van zoetwater uit het oosten. De netto ‘winst’ bij afsluiten is daardoor nihil, terwijl er wel grote nadelige gevolgen zijn voor de getijdennatuur en waterkwaliteit.
- Faalkansverbetering en een ander sluitregime van de stormvloedkering Hollandsche IJssel kunnen mogelijk op korte termijn al een oplossing zijn. Faalkansverbetering verlaagt de maatgevende waterstanden achter de kering en verlaagt daarmee de opgave voor dijkversterking. Daarnaast kan er worden overwogen om als een stormvloed wordt verwacht de kering één getijdencyclus eerder te sluiten dan nu het geval is. Mocht de kering falen, dan is er eventueel nog de mogelijkheid om de Maeslantkering te sluiten. Een nadeel is dat de stormvloedkering Hollandsche IJssel dan langer gesloten is voor de scheepvaart, maar de financiële gevolgen zijn relatief klein (grootte orde € 3 mln extra t.o.v. huidige situatie [61]). Het is niet bekend of deze maatregel voor de Maeslantkering technisch en operationeel mogelijk is.
- Verbeteren van de Maeslantkering en een andere waterverdeling over de Lek hebben nauwelijks invloed op de waterstanden in de Hollandsche IJssel.



Figuur 50
De bebouwing langs de Hollandsche IJssel staat grotendeels direct naast of op de dijk



Figuur 51
Mogelijke maatregelen en resterende dijkopgave strategie Maatwerk naar risico langs de Hollandsche IJssel

Conclusies en aandachtspunten

De kansrijke strategie voor de Hollandsche IJssel bestaat uit een combinatie van maatregelen:

Op korte termijn kan de faalkans van de stormvloedkering Hollandsche IJssel worden verkleind eventueel in combinatie met een ander sluitregime (kering eerder sluiten). In generiek beleid moet mogelijk worden gemaakt om voorlanden mee te wegen bij de toetsing en versterking van dijken. Eventueel is hiervoor aanvullend RO-beleid nodig. De resterende dijkversterkingsopgave wordt zo verkleind naar € 200 – 300 miljoen [61]. Deze strategie maakt het mogelijk om de Hollandsche IJssel open te houden voor de scheepvaart, de getijdennatuur en de zoetwateraanvoer via de Hollandsche IJssel in stand te houden, waarbij de veiligheid van de achterliggende polders blijft gewaarborgd.



Figuur 52

De blauwe lijn is de dijk. De voorliggende wijk vormt een voorland.

Rond 2050 is het einde van de levensduur van de stormvloedkering Hollandsche IJssel. Dan kan een nieuw ontwerp van de stormvloedkering worden gemaakt met de dan geldende klimaatinzichten en stand der techniek.

Nog in onderzoek is het gebruik van natuurgebieden in de Krimpenerwaard om tijdelijk water te bergen als de stormvloedkering Hollandsche IJssel is gesloten.

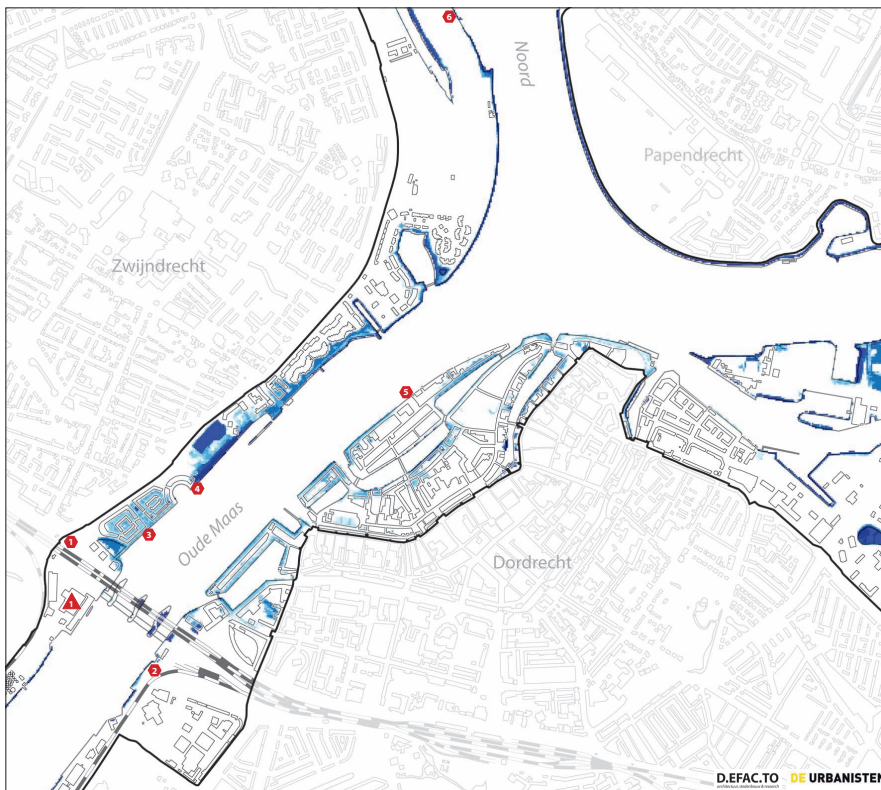
Buitendijks gebied

waterveiligheidsopgave

Tijdens een extreme waterstand is in het buitendijkse gebied sprake van een tijdelijke inundatie van de kades, waarbij de waterstanden lokaal niet hoger komen dan enkele decimeters tot een meter. Door de getijdenwerking en de korte duur van een hoogwatergolf gaat het om een relatief korte periode van hoogwater en loopt het water vanzelf weer terug naar de rivier. Op enkele plekken zijn door ophogingen van kades en lokale keermuurtjes wel situaties mogelijk waarbij het water voor een wat langere periode blijft staan. Het gaat hierbij om deels natuurlijke gebieden maar ook om verstedelijkte gebieden als Heijlplaat, Feijenoord-Oranjeboomstraat en het gebied de Esch in Rotterdam of om bedrijventerrein Nieuwland in de Alblasserwaard.

Door de goede voorspelbaarheid, de korte duur van een hoogwatersituatie en de relatief beperkte waterdiepten beperkt het overstromingsrisico zich tot schade en maatschappelijke ontwrichting door de (lokale) uitval van vitale functies. De kans op dodelijke slachtoffers is erg klein. Voor verstedelijkte gebieden met een hoge kans op overstromen zoals het Noordereiland en historisch Dordrecht is berekend dat de maximale schades die kunnen optreden weliswaar lokaal aanzienlijk kunnen zijn, maar op het schaalniveau van Rijnmond-Drechtsteden waarschijnlijk beperkt blijven. Dit wordt nog nader onderzocht.

In deze schadeberekeningen is echter nog geen rekening gehouden met indirecte schades als gevolg van bijvoorbeeld de uitval van vitale voorzieningen als elektriciteit, rioolstelsel en het langdurig uitvallen van belangrijke functies als ziekenhuizen, scholen of hoofdinfrastructuur [27, 28]. Daarnaast is nog weinig inzicht in de ontwrichtende gevolgen van een overstroming voor grootschalige (petro)chemische complexen in de Botlek [30] en op de Vondelingenplaat of bijvoorbeeld industriegebied de Staart in Dordrecht [28]. Hoewel deze gebieden een relatief kleine kans op overstromen hebben, kunnen de gevolgen echter zeer groot zijn en tot lokale, regionale en zelfs nationale ontwrichting leiden. Voor deze zeer kwetsbare gebieden en vitale voorzieningen, infrastructuren en netwerken die een (boven)regionaal belang vertegenwoordigen zou een uitval ook bij een extreme waterstand onacceptabel zijn.



Buitendijks gebied historisch centrum Dordrecht 2015 t=100

Huidig systeem zonder maatregelen

Legenda

— dijk

overstromingsdieptes

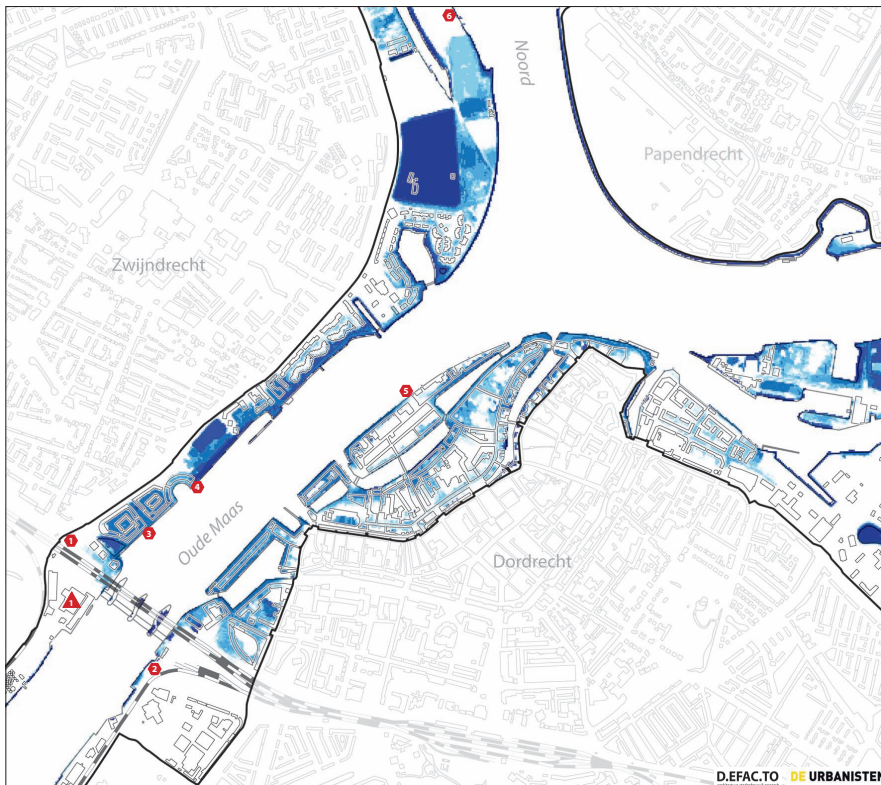
■ 1 - 10 cm	■ 50 - 100 cm
■ 10 - 25 cm	■ 100 - 200 cm
■ 25 - 50 cm	■ 200 - 550 cm

BRZO locaties

1. Brenntag - Distributeur en Exporteur van Chemicaliën en Grondstoffen

gevaarlijke stoffen

1. TEM Doesborgh BV - LPG, benzineservicestation
2. Service-station "Dokweg" (BP) - LPG, benzineservicestation
3. Fiwado B.V. - overige inrichtingen gevaarlijke stoffen, benzineservicestation
4. Exploitatiemaatschappij Bunkerrama BV - overige inrichtingen gevaarlijke stoffen, benzineservicestation
5. Slurink Zwaans B.V. - overige inrichtingen gevaarlijke stoffen, benzineservicestation
6. Scheepswerf Niessen B.V. - scheepsbouw en -reparatie



Buitendijks gebied historisch centrum Dordrecht 2100 t=100

Huidig systeem zonder maatregelen

Legenda

— dijk

overstromingsdieptes

■ 1 - 10 cm	■ 50 - 100 cm
■ 10 - 25 cm	■ 100 - 200 cm
■ 25 - 50 cm	■ 200 - 550 cm

BRZO locaties

1. Brenntag - Distributeur en Exporteur van Chemicaliën en Grondstoffen

gevaarlijke stoffen

1. TEM Doesborgh BV - LPG, benzineservicestation
2. Service-station "Dokweg" (BP) - LPG, benzineservicestation
3. Fiwado B.V. - overige inrichtingen gevaarlijke stoffen, benzineservicestation
4. Exploitatiemaatschappij Bunkerrama BV - overige inrichtingen gevaarlijke stoffen, benzineservicestation
5. Slurink Zwaans B.V. - overige inrichtingen gevaarlijke stoffen, benzineservicestation
6. Scheepswerf Niessen B.V. - scheepsbouw en -reparatie

Figuur 53

Voorbeeld opgave buitendijks rond Oude Maas bij Dordrecht.

Adaptief ontwikkelen bij ruimtelijke dynamiek

Het huidige beleid voor waterveiligheid voor de buitendijkse gebieden gaat uit van een lokale verantwoordelijkheid voor waterveiligheid. Het Nationaal Waterplan legt de verantwoordelijkheid voor waterschade bij de bewoners/gebruikers en de afweging of en onder welke voorwaarden het wenselijk is om buitendijks te ontwikkelen bij lokale overheden. De vraag is echter of deze beleidslijn aansluit bij de schaal en het belang van de voorzieningen van het verstedelijkte buitendijkse gebied in Rijnmond-Drechtsteden en voldoende handvatten biedt om ook bij veranderende omstandigheden voldoende waterveiligheid te kunnen garanderen in de buitendijkse gebieden.

Klimaatverandering is een langzaam proces dat kansen biedt voor aanpassing. De meeste verstedelijkte buitendijkse gebieden zullen de komende decennia in meer of mindere mate vernieuwen of transformeren. Dit biedt kansen om op een lokale schaal waterveiligheidsmaatregelen te koppelen aan gebiedsinvesteringen. Voor de wijk Feijenoord in Rotterdam is bijvoorbeeld aangetoond dat deze benadering kosteneffectief is en dat het verbinden van waterveiligheid met gebiedsontwikkeling kan bijdragen aan het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit. De verwachting is dat het grootste deel van het buitendijkse gebied door lokale adaptatie 'kan meegroeien' met stijgende waterstanden. Dit betekent wel dat per gebied maatwerk nodig is in de vorm van een goede ruimtelijke inrichting, aangevuld met risicocommunicatie en rampenbeheersing.

Investeren in veiligheid

Voor kwetsbare gebieden die slecht aanpasbaar blijken te zijn door ruimtelijke of technische beperkingen of waarbij de lokale investering voor waterveiligheid erg hoog is, is de huidige decentrale beleidslijn onvoldoende. Het gaat hierbij om historische buitendijkse gebieden als het oude centrum van Dordrecht, Vlaardingen of het Noordereiland. Maar wellicht ook om grootschalige chemische installaties in de Botlek en op de Vondelingenplaat of moeilijk aanpasbare voorzieningen als een elektriciteitscentrale of treintunnel. In deze gebieden die niet grootschalig zullen transformeren is het aannemelijk te maken dat er een moment komt waarop ten aanzien van waterveiligheid een onacceptabele situatie ontstaat (knikpunt). Voor het historische buitendijkse gebied van Dordrecht is bijvoorbeeld door de gemeente aangetoond dat in het W+ klimaatscenario na 2050 de situatie niet langer meer acceptabel is [48]. Voor deze gebieden is het de vraag of door regionale ingrepen in

het watersysteem of lokale aanpassingen de waterveiligheid kan worden vergroot. Voor deze gebieden zal onderzocht moeten worden wat de meest kansrijke waterveiligheidsstrategie voor de lange termijn is.

Een belangrijke opgave daarbij is om overeenstemming te krijgen over normen of uitgangspunten om te kunnen bepalen wanneer de individuele schade of lokale ontwrichting niet langer acceptabel is. Elementen die een rol spelen bij het bepalen van een knikpunt zijn een onacceptabel slachtoffer risico, herhalingsstijd, waterdiepte en de kans op een ontwrichtende gebeurtenis. Naast het bepalen van het knikpunt, dient onderzocht te worden welke lokale of regionale maatregel toereikend is en wie welke verantwoordelijkheden heeft voor uitvoering en handhaving van dit aanvullende beleid.

Om actief te kunnen sturen op het verminderen van de kwetsbaarheid van vitale voorzieningen en netwerken is het nodig om een goed overzicht te hebben van deze voorzieningen, de mogelijke (in)directe risico's en meer inzicht te krijgen in onderlinge afhankelijkheden. Dit geldt met name voor het haven-industrieel complex.



Figuur 54
Noordereiland bij hoogwater van december 2011

Effecten van ingrepen in het watersysteem op het buitendijkse gebied

Het overstromingsrisico van deze kwetsbare en niet-dynamische gebieden kan worden verbeterd door aanpassingen in het hoofdwatersysteem. Voor de buitendijkse gebieden die in het zeedomineerde deel van de rivier (Nieuwe Waterweg en Nieuwe Maas tot Van Brienoordbrug) liggen heeft het verbeteren van de faalkans van de Maeslantkering (tot 2070) of het aanpassen van het sluitpeil een positief effect op de kans op overstromen. Het verlagen van het sluitpeil heeft echter ook negatieve gevolgen voor de bereikbaarheid van de haven. Voor de gebieden meer stroomopwaarts wordt de invloed van de rivierafvoer steeds groter. Bij de Lek tussen Krimpen en Schoonhoven en Dordrecht zijn de effecten van een verbeterde Maeslantkering nog maar beperkt. Voor deze gebieden, met name de buitendijkse gebieden langs de Lek, is het extra ontzien van de Lek effectief om de waterstanden te verlagen. Deze strategie heeft echter ook gevolgen voor de andere riviertakken en onduidelijk is nog of de positieve effecten in verhouding staan tot de negatieve gevolgen elders in het systeem.

Er is nog onvoldoende onderzocht wat de effecten van hierboven genoemde maatregelen in het hoofdwatersysteem zijn voor het overstromingsrisico van buitendijkse gebieden en wanneer een dergelijke systeemingreep, in samenhang met andere kostenafwegingen, kosteneffectief is. Hier zal vervolgonderzoek naar moeten worden gedaan.

Conclusie en strategie

Het centrale uitgangspunt voor de strategie voor de buitendijkse gebieden is:

1. Inzetten op koppeling van lokale hoogwatermaatregelen en processen in de ruimtelijke ontwikkeling waar dit ruimtelijk en financieel mogelijk is.
2. voor de meest kwetsbare gebieden (Dordrecht, Vlaardingen, Noordereiland, delen van het havenindustriële complex) ontwikkelen van een langetermijnstrategie voor een lokale preventieve aanpak in samenhang met regionale systeemingrepen
3. Actief sturen op het verminderen van de kwetsbaarheid van vitale voorzieningen met een (boven)regionaal belang

Ad 1. Voor stimulering van lokale maatregelen zijn nodig:

- ontwikkelen van streefwaarden/normen voor schade en ontwrichting. Het door de Provincie Zuid-Holland ontwikkelde instrument geeft een eerste aanwijzing voor

streefwaarden, met name voor het individueel risico (10^{-5} per jaar). Voor ontwrichting zijn in het project Buitendijks wel uitgangspunten (norm en wijze van bepalen risico) vastgesteld. Deze zijn echter niet in het beleid verankerd.

- ontwikkelen van instrumenten en regelgeving die een lokale adaptieve waterveiligheidsstrategie kunnen faciliteren. Het is bijvoorbeeld nodig dat in het bouwbesluit aandacht wordt besteed aan waterrobuuste bouwregels. Daarnaast is het denkbaar dat de waterveiligheidsstrategie voor de lange termijn een vaste plek krijgt in het bestemmingsplan of structuurplan.
- Voor het duurzaam borgen van lokale waterveiligheid in gebiedsprocessen is het daarnaast nodig dat er meer duidelijkheid komt over de rol van gemeenten, waterschappen, provincies en veiligheidsregio binnen dit proces.

Ad 2. Om een afweging te kunnen maken over de waterveiligheidsoplossing van de meest kwetsbare gebieden is het nodig om:

- In beeld te brengen wat de effecten van regionale systeemoplossingen zijn voor het overstromingsrisico van het buitendijkse gebied en wanneer een dergelijke systeemingreep kosteneffectief is.
- Duidelijkheid te verschaffen over verantwoordelijkheid en financiering van lokale preventieve maatregelen

Ad 3. Om actief te kunnen sturen op het verminderen van de kwetsbaarheid van vitale voorzieningen en netwerken is het nodig om:

- een goed overzicht te hebben van deze voorzieningen, de mogelijke (in)directe risico's en meer inzicht te krijgen in onderlinge afhankelijkheden. Dit geldt met name voor het havenindustriële complex.

4.4 Adaptief Deltamanagement

In deze fase zijn kansrijke maatregelen onderzocht om de waterveiligheid op lange termijn te borgen. Hoe de toekomst zich precies gaat ontwikkelen is niet te voorspellen, daarom wordt met scenario's gewerkt met een bandbreedte in klimaat- en sociaaleconomische ontwikkeling, die leiden tot verschillende opgaven. In de strategieontwikkeling van het Deltaprogramma wordt rekening gehouden met deze bandbreedtes.

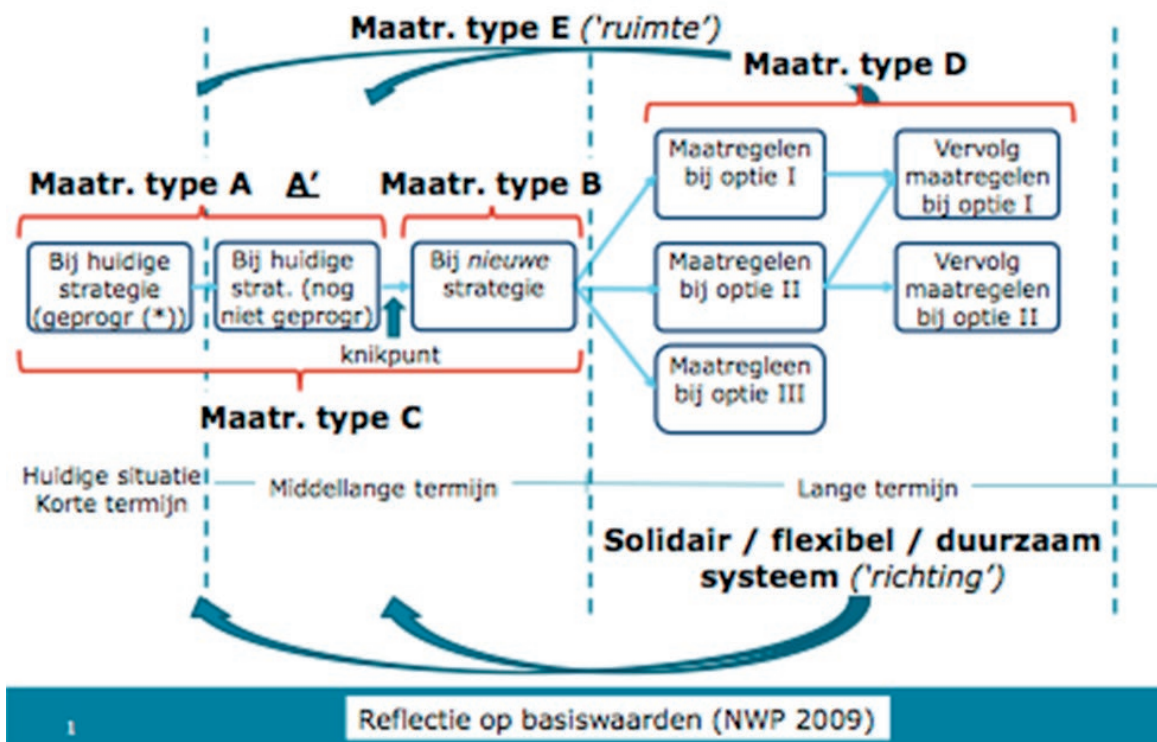
Adaptief deltamangement (adm) is een manier van werken waarbij bewust flexibiliteit in de strategieën wordt meege- genomen. Dit vanuit de wetenschap dat het behouden van bewegingsruimte de beste manier is om met een onzekere toekomst om te kunnen gaan. Met deze werkwijze is het mogelijk om lange termijn opties strategisch te verkennen en te vertalen naar de beslissingen die je op korte termijn wel of niet zou kunnen nemen. Belangrijk hierbij is dat de methode ook inzicht biedt in de mogelijkheden om over te stappen van de ene op de andere strategie en brengt knik-

punten in beeld (moment waarop aanpassing aan veranderde omstandigheden noodzakelijk is). Daarnaast wordt bewust op zoek gegaan naar meekoppelkansen met andere investeringen in het gebied.

De kenmerken van adaptief deltamangement zijn:

- Het zoeken naar verschillende ontwikkelpaden in plaats van eindbeelden
- Het verbinden van korte termijn beslissingen over de ruimtelijke inrichting en het watersysteem met lange termijn opgaven
- Het verkleinen van de kans op over- en onderinvestering door het waarderen van flexibiliteit van ontwikkelpaden
- Het verbinden van investeringsagenda's met die van verschillende publieke en private partijen om synergie te realiseren.

In de afgelopen fase, waarin vooral nog bouwstenen voor strategieën zijn onderzocht, is adaptief deltamangement



Figuur 55
Schema hoe adaptief deltamangement kan helpen strategieën vorm te geven [62]

4.5

Randvoorwaarden en governance voor kansrijke strategie

nog niet volledig uitgewerkt tot ontwikkelpaden per strategie. Wel zijn de bouwstenen een goede basis om de uiteindelijke voorkeursstrategie op te bouwen volgens adaptief deltamanagement. Aandachtspunten hierin zijn (bron: 10-puntenschema Staf Deltacommissaris):

- maak onderscheid in maatregelen op korte, middellange en lange termijn
- identificeer omslagpunten, waarna een maatregel niet meer werkt
- benoem de opties om dan over te stappen naar andere maatregelen
- blik terug om te zien welke maatregelen prioriteit hebben, welke al eerder nodig zijn om een omslagpunt uit te stellen, of om de opties op termijn open te houden

Een voorbeeld hierbij is de afweging tussen dijkversterkingen of maatregelen in het hoofdwatersysteem die de waterstand verlagen. Op het moment dat de huidige dijk niet meer zal voldoen, komt deze keus aan bod. Door nu al te doordenken wat het vervolg op lange termijn zal zijn van beide opties, wordt ook helder welke kansen en knelpunten zich op termijn zouden voordoen. En nog belangrijker, of de keus voor de ene optie de andere optie op termijn uitsluit.

Een ander voorbeeld is dat wanneer we zien dat we op termijn altijd uitkomen op een bepaalde maatregel, dan kan je ook meteen kiezen voor die maatregel zodat ook zoveel mogelijk meekoppelkansen gepakt kunnen worden. Als bijvoorbeeld in een bepaald gebied op termijn altijd bebouwing moet wijken voor een dijkversterking, dan kan dit zo lang mogelijk uitgesteld worden of misschien juist proactief een vernieuwend type bebouwing worden gemaakt, die wel past bij de lange termijn maatregel voor waterveiligheid.

Op deze manier helpt ADM de maatregelen in het perspectief van de tijd te zetten en rekening te houden met onzekerheden en meekoppelkansen. Dit helpt bij het onderbouwen van keuzes voor de uiteindelijke voorkeur.

Uit de inzichten van de gebiedsuitwerkingen blijkt dat het verstandig is om steeds meer naar een risicobenadering te gaan voor de waterveiligheid. Dat betekent dat we meer rekening houden met gebiedskenmerken en ook beter kijken welke maatregel het beste werkt om het risico te verlagen. Dat zijn niet altijd maatregelen waarvoor de verantwoordelijkheid bij de waterbeheerder ligt. Dit vergt dus de inzet van meerdere partijen. Daardoor is een ander type afweging nodig. Omdat er meer sprake is van gedeelde verantwoordelijkheid en besluitvorming tussen verschillende partijen voor waterveiligheid, moeten worden gezien of de bestaande instrumenten en financiering nog de beste zijn. In dit hoofdstuk wordt voor drie onderwerpen beschreven welke vraagstukken er spelen over de verantwoordelijkheidsverdeling: Meerlaagsveiligheid, voorlanden en buitendijks gebied.

Meerlaagsveiligheid

Bij meerlaagsveiligheid is er sprake van een verwevenheid tussen waterveiligheid en ruimtelijke ordening. Voor het halen van de nieuw te formuleren veiligheidsmaat zijn niet alleen partijen uit de waterkolom verantwoordelijk, maar ook partijen uit de ruimtelijke ordening en de veiligheids-wereld. Het Deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering richt zich op de vraag welke wijzingen aan het bestaande instrumentarium nodig zijn om een risicobenadering succesvol te introduceren. Er verandert nogal wat in de bestaande instituties en bevoegdheden. De Omgevingswet lijkt voldoende aangrijpingspunten te bieden om waterveiligheid mee te nemen. Inhoudelijk moeten echter nog aanzienlijke stappen gezet worden om waterveiligheid als integraal onderdeel van ontwikkeling en beheer van de ruimte te incorporeren. Daarvoor zal elke bestuurslaag moeten formuleren en borgen wat nodig is. In het huidige instrumentarium betekent dat dat naast de structuurvisies ook 'hardere instrumenten' nodig zijn, zoals een AMvB, provinciale verordening, bestemmingsplan en bouwverordening nodig. Als hulpmiddel (in de overgangperiode naar een vanzelfsprekende geïntegreerde aanpak) kunnen water-toets en m.e.r. zwaarder worden ingezet. Het Deelprogramma Nieuwbouw en Herstructurering staat aan de lat om nieuwe spelregels en een bruikbaar instrumentarium te ontwikkelen.

Voorlanden

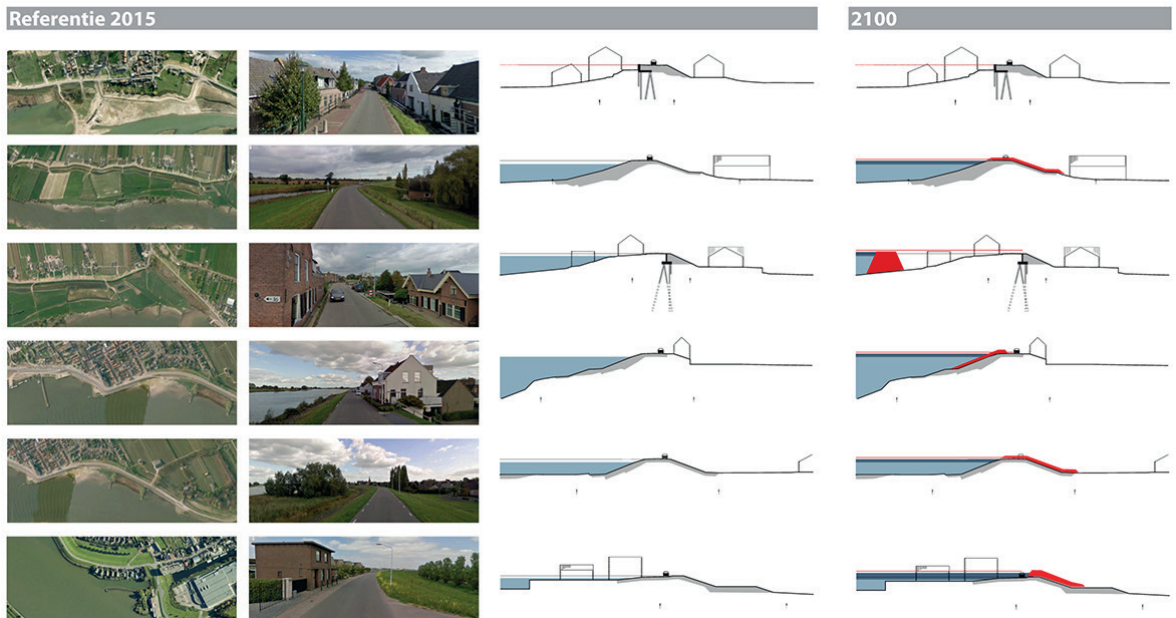
De voorlanden maken in juridische zin geen deel uit van het dijklichaam omdat ze niet in de legger zijn opgenomen. Als

de kerende werking van hoge voorlanden wordt meegenomen in de beoordeling van de dijksterkte, kan de dijkversterkingopgave worden teruggebracht in veel delen van Rijnmond-Drechtsteden (zie de beschrijving van de lokale strategieën per deelgebied in paragraaf 4.3). Het betrekken van de voorlanden bij de dijksterkte biedt ook meekoppelingen voor verdere ontwikkeling van de oevers. Natuurontwikkeling of buitendijkse woningbouw wordt dan gekoppeld aan dijkverbeteringen [52]. Omdat de beheerders van de voorlanden vaak niet de beheerders zijn van de dijken, moeten afspraken worden gemaakt over verantwoordelijkheden. De koppeling van natuur- of bouwprojecten aan dijkversterkingen vraagt om samenwerking in planproces en gezamenlijke financiering van deze projecten.

Buitendijks

Een belangrijk governancevraagstuk is wat een acceptabel overstromingsrisico buitendijks is. Een mogelijk uitgangspunt voor schade en lokale ontwrichting zou een kans van 1/100 per jaar kunnen zijn. Deze 1%-waterstand is vergelijkbaar met de uitgangspunten voor

waterschade als gevolg van regenwateroverstromingen en wordt internationaal vaak als grenswaarde gehanteerd. Voor ontwrichting kan per functie, reikwijdte en aard van de ontwrichting een maximale herhalingstijd worden toegekend. Een openbaar gebouw krijgt een andere waardering dan een nutsvoorziening die een groot gebied bediend. Om de benodigde buitendijkse lokale adaptatie te faciliteren dienen instrumenten en regelgeving ontwikkeld te worden. Het is bijvoorbeeld nodig dat in het bouwbesluit aandacht wordt besteed aan waterrobuuste bouwregels. Daarnaast is het denkbaar dat de waterveiligheidsstrategie voor de lange termijn een vaste plek krijgt in het bestemmingsplan of structuurplan. Voor het duurzaam borgen van lokale waterveiligheid in gebiedsprocessen is het nodig dat er meer duidelijkheid komt over de rol van gemeenten, waterschappen, provincies en veiligheidsregio binnen dit proces. Voor alle buitendijkse gebieden is het belangrijk om de bewustwording van burgers en bedrijven ten aanzien van buitendijkse risico's en verantwoordelijkheden te bevorderen. Dit kan door verbetering van risico- en crisiscommunicatie. Hierbij spelen lokale en regionale overheden een belangrijke rol.



Figuur 56
Voorbeelden van hoe voorlanden kunnen bijdragen aan de waterveiligheid.

5. Bouwstenen kansrijke strategieën voor zoetwaterwatervoorziening

In dit hoofdstuk worden de bouwstenen genoemd waarmee kansrijke strategieën voor de zoetwatervoorziening in Rijnmond-Drechtsteden kunnen worden samengesteld. Een strategie kan bestaan uit drie verschillende soorten maatregelen:

- Maatregelen in het hoofdwatersysteem, die effect hebben op meerdere deelgebieden.
- Maatregelen in het regionaal watersysteem en
- Maatregelen bij de eindgebruiker van het water om de watervraag te verminderen.

Uiteindelijke strategie zal een combinatie zijn van deze bouwstenen.

De maatregelen die hieronder beschreven worden, zijn overgenomen van het Deltaprogramma Zoetwater [8].

De partijen die samenwerken in de zoetwaterregio Midden-West-Nederland hebben de ambitie om te investeren in beschikbaarheid en de leveringszekerheid voor de gebruiksfuncties. Hiertoe wordt in eerste instantie gezocht naar mogelijkheden om het regionaal watersysteem te verduurzamen en het watergebruik van functies te verminderen. Het hoofdsysteem blijft de belangrijkste bron van zoetwater, omdat regionale maatregelen en maatregelen bij gebruikers beperkt bijdragen aan de waterbalans. Toch zijn regionale maatregelen en maatregelen bij gebruikers van belang omdat ze bijdragen aan schadereductie, robuustheid van het systeem, het uitstellen van maatregelen in het hoofdwatersysteem, duurzaamheid en flexibiliteit (overstapmogelijkheden in het ontwikkelpad).

Daarnaast dragen deze maatregelen bij aan het versterken van het innovatief vermogen van gebruikers en vergroot het de onderlinge solidariteit tussen bedrijven en burgers. Het is wel van belang dat deze maatregelen in de fase naar de voorkeursstrategie worden beoordeeld op hun kosteneffectiviteit. Het combineren van maatregelen in het hoofdwatersysteem, het regionale systeem en bij gebruikers is in veel gevallen kansrijk [63].

Het Deelprogramma Zoetwater, de regio's, gebiedsgerichte deelprogramma's en gebruikers hebben samen kansrijke maatregelen en instrumenten geselecteerd. Deze zijn gecombineerd in pakketten. De pakketten onderscheiden zich in de nadruk op maatregelen in het hoofdwatersysteem of inzet van maatregelen in de regio en bij gebruikers. De maatregelpakketten zijn logische combinaties van maatregelen in de tijd gezet, zodat ontwikkelpaden ontstaan, waarbij voor de korte termijn wordt ingezet op geen-spijtmateregelen en voor de langeterminopties worden opengehouden. Hiermee kunnen volgens het principe van adaptief deltamanagement maatregelen worden ingezet afhankelijk van de sociaaleconomische en klimatologische ontwikkelingen. Voor de regio waartoe Rijnmond-Drechtsteden behoort gaat het om onderstaande kansrijke maatregelen:

Hoofdwatersysteem	Regionale watersysteem	Gebruiksfuncties
<ul style="list-style-type: none"> Bellenpluim in Nieuwe Waterweg (om zoutindringing tegen te gaan) Strategische keuze voor Volkerak-Zoommeer (zoet of op termijn zout) Zoutlek bij zoet-zout overgang sluizen verbeteren 	<ul style="list-style-type: none"> Opwaarderen van de huidige KWA tot een KWA+ (een grotere capaciteit) door wateraanvoer vanuit de Waal Optimaliseren doorspoelen Slimmer schutten Robuustheid Bernisse-Brielse Meersysteem verbeteren Flexibel peilbeheer Waterconserving in het grondwater Verhogen vochtbuffer wortelzone Pilot klimaatbestendige watervoorziening in diepe droogmakerijen 	<ul style="list-style-type: none"> Zoetwater bufferen Efficiënter gebruik Gebruik nagezuiverd effluent Pilot klimaatbestendige watervoorziening in diepe droogmakerijen Omvorming van zoete natuur naar brakke natuur Beperken irrigatieverliezen Waterbesparing en -conserving op bedrijfs-/perceelniveau

Uitbreiding van de calamiteitenaanvoer naar West-Nederland (KWA+)

Wat is KWA?

De Kleinschalige WaterAanvoer is een bestaande afspraak tussen waterschappen en Rijkswaterstaat voor de (nood)watervoorziening van (Midden-)West-Nederland via het Amsterdam-Rijnkanaal, als door droogte en verzilting de normale waterinlaat vanuit de Hollandsche IJssel bij Gouda moet worden stilgelegd. Er kan dan 6,9 m³/s via Bodegraven naar West-Nederland worden doorgevoerd. En Delfland kan dan ook nog 4 m³/s uit het Brielsemeer aanvoeren.

Toekomst

Door klimaatveranderingen én een groeiende watervraag in West-Nederland zal de KWA vaker en langer ingezet moeten worden. Bij het W+klimateenscenario kan in een droge zomer na 2050 de watervraag tot 30 m³/s oplopen. Vanwege de onzekerheden is een gefaseerde en flexibele aanpak bij de uitbreiding van de KWA vereist.

Gefaseerde aanpak KWA+

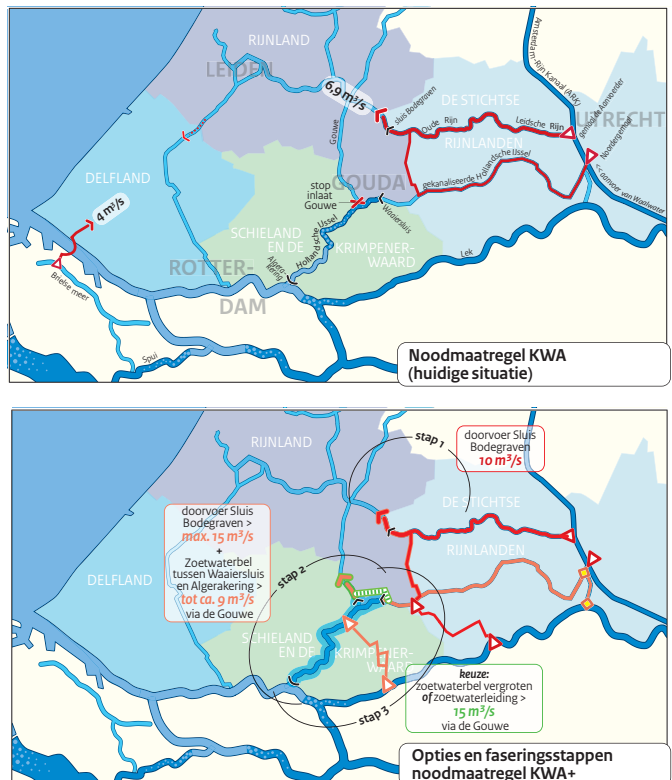
In **stap 1** kan de huidige KWA - gebruik makend van het bestaande systeem, aangevuld met de Lopikerwaardroute en de inzet van noodpompen - relatief simpel opgeplust worden naar zo'n 10 m³/s.

In **stap 2** wordt eerst de doorvoercapaciteit van de sluis in Bodegraven (max. 15 m³/s) volledig aangesproken. Een tweede aanvoerroute kan worden geopend door (mede via de Krimpenerwaard) een zoetwaterbel in de Hollandsche IJssel te creëren, met als optie het tijdelijk sluiten van de Algerakering tegen binnendringend zout water (totaal 24 m³/s). De effectiviteit van zo'n zoetwaterbel moet nog onderzocht worden.

Stap 3, d.w.z. verder opvoeren naar 30 m³/s, speelt pas op de lange termijn. Er staan dan verschillende opties open. Bij elke stap zijn toenemende investeringen nodig in de regionale wateren en kunstwerken om de vergrote doorvoer mogelijk te maken.

Structurele oostelijke aanvoer?

Het uitbreiden van de KWA+ tot een permanente aanvoerroute is niet direct nodig voor de zoetwatervoorziening van West-Nederland, maar biedt wel kansen op het gebied van veiligheid, natuur, economie en scheepvaart.



Figuur 57

Mogelijke uitwerkingen van de KWA+

Er is bekeken of met deze pakketten werkambities kunnen worden gerealiseerd. De pakketten zijn doorgerekend met een eenvoudige rekentool waarmee het hydrologisch effect is geschat [8]. De drie 'werkambities' zijn:

- Werkambitie 1: Watervoorziening met prioritering van functies van maatschappelijk belang

Deze ambitie is beschouwd om in beeld te brengen wat het betekent voor de zoetwatervoorziening om functies van maatschappelijk belang te borgen en maatschappelijke ontwrichting te voorkomen. Uitgangspunt is dat de overheid zo lang mogelijk water levert aan de categorie 1 en 2 functies van de verdringingsreeks in normale en in crisissituaties.

- Werkambitie 2: "Investeren in aanbod gelijk houden" voor alle functies

Deze ambitie is er op gericht de hoeveelheid en kwaliteit van de huidige situatie te behouden, inclusief adaptatie door meer zelfvoorzienendheid als "investeren in aanbod gelijk houden" geen optie blijkt. Het gaat bij deze ambitie om het zoveel mogelijk voorkomen dat het schadeniveau in de toekomst toeneemt. Bij deze ambitie blijven we de bestaande tekorten accepteren.

- Werkambitie 3: Voorzien in toenemende waterbehoefte voor versterking van de economie

Deze ambitie is gericht op het voldoen aan de toenemende watervraag die een regio of gebruiker heeft aangegeven. Dit kan gaan om toename in kwantiteit of leveringszekerheid. Een extra watervraag op grond van economische ambities is voor de regio waartoe Rijnmond-Drechtsteden behoort niet gekwantificeerd en daarom nog niet meegenomen in de effectbepaling van maatregelpakketten.

6 Resultaten integrale effectbepaling bouwstenen kansrijke strategieën

Effecten bouwstenen waterveiligheid

Met de binnen het Deltaprogramma ontwikkelde vergelijkingssystematiek zijn de effecten van de kansrijke bouwstenen voor Rijnmond-Drechtsteden met elkaar vergeleken. Hiervoor zijn berekeningen gedaan om de effecten van klimaatverandering op waterstanden, slachtoffers en schade te bepalen evenals de kosten van voorgestelde kansrijke maatregelen [5, 6, 7, 71]. Daarnaast zijn de andere effecten in de vergelijkingssystematiek kwalitatief beoordeeld door een team van experts [10].

Enkele algemene noties over de kwalitatief beoordeelde maatregelen zijn:

- Op basis van de beschikbare informatie zijn de investeringskosten bij de expertbeoordeling als beperkt onderscheidend beoordeeld.
- De effecten van maatregelen blijven grotendeels beperkt tot Rijnmond-Drechtsteden. Een wijziging in de afvoerdeling zorgt wel bovenregionale effecten. Hetzelfde geldt voor de keuze voor het beheren van de Haringvliet-sluizen als een stormvloedkering. Ook ruimte-voor-de-riviermaatregelen hebben voor de veiligheid een boven-lokaal/regionaal effect.

De hier gepresenteerde vergelijking van kosten en effecten is niet gebaseerd op een kosten-batenanalyse. Hier worden

nominale kosten gepresenteerd, waarvan wordt uitgegaan dat ze op dit moment worden uitgegeven. De kosten zijn dus niet verdisconteerd. De gegevens kunnen wel als input voor een kosten-batenanalyse worden gebruikt.⁵

Referentiestrategie

Om een goed beeld te hebben van effecten van alternatieve strategieën is het van belang om deze te vergelijken met een referentie. De referentiestrategie is het doorgaan met de huidige beheer en beleid na het uitvoeren van de lopende uitvoeringsprogramma's voor dijkverbetering en Ruimte voor de Rivier. Er worden geen extra maatregelen in het hoofdwatersysteem genomen, faalkansen van bestaande kunstwerken blijven gelijk⁶ en er worden geen aanvullende maatregelen genomen zoals Ruimte voor de Rivier, ruimtelijke inrichting of rampenbeheersing. Voor de referentiestrategie is bepaald wat de kosten en bijbehorende risico's voor maatregelen zouden zijn in 2050 en 2100

⁵ De genoemde dijkversterkingskosten zijn exclusief btw, prijspeil 2009 en hebben bandbreedte -25% tot +40%. De investeringskosten voor de aanleg van de maatregel zijn ook exclusief btw, maar zijn gebaseerd op prijspeil 2012 en hebben een bandbreedte van ±70%. De kostenramingen zijn uitgevoerd/geaccordeerd door het Expertise Centrum Kosten van het Deltaprogramma. De economische risico's zijn exclusief btw en hebben prijspeil 2015.

⁶ Voor de faalkansen van Hollandsche IJsselkering is 1/100^e per sluitvraag aangenomen

Tabel 3

Totale nominale dijkversterkingskosten (miljard euro exclusief btw, prijspeil 2009, bandbreedte -25% tot + 40%) en het aantal kilometer dijkversterking bij handhaven huidige beheer (referentie) voor de regio Rijnmond-Drechtsteden voor de verschillende Deltascenario's

Deltascenario en zichtjaar	Zonder overhoogte		Met overhoogte	
	Dijkversterkingskosten (miljard euro)	Lengte (km)	Dijkversterkingskosten (miljard euro)	Lengte (km)
Stoom en Warm 2050	4,7	540	0,8	55
Rust en Druk 2100	5,5	540	1,7	110
Stoom en Warm 2100	6,3	540	2,6	180

De dijkversterkingskosten bij de referentiestrategie maken inzichtelijk wat de kosten zijn om het huidige systeem op orde te houden als het klimaat verandert. De dijkversterkingskosten voor het hele gebied liggen ongeveer tussen de € 5 en 6 miljard als de overhoogte niet wordt meegerekend en is afhankelijk van de mate van klimaatverandering. Als de overhoogte wel wordt meegerekend liggen de kosten tussen circa 1 en 2,5 miljard. De werkelijke kosten zullen hier ergens tussen liggen, omdat blijkt dat ongeveer een derde van de dijken ook oversterkte kent (zie Tabel 1 in hoofdstuk 3) [25]. Er is rekening gehouden met de zetting van de dijken in de betreffende periode.

De hoogste dijkkosten worden verwacht voor de Lopiker- en Krimpenerwaard (dijkkring 15) en de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden (dijkkring 16). Bij de berekeningen zonder overhoogte zijn de kosten voor deze dijkkringen 40% van de totale kosten. Voor de berekeningen met overhoogte bedragen de kosten voor deze gebieden 65-70% van de totale kosten. Dit komt omdat hier van oudsher niet veel overhoogte aanwezig is zoals in het westen van het gebied het geval is, en de zetting van de dijken hier aanzienlijk is (50-70 cm tot einde van deze eeuw).

Er zijn nieuwe inzichten over de berekening van het faalmechanisme piping [32]. Als die nieuwe inzichten worden meegenomen, liggen de kosten ca. 10-15% hoger dan bij de huidige berekening [7, 71].

De dijkversterkingskosten zijn alleen bepaald voor de primaire waterkeringen categorie A. Bij de derde toetsronde van de dijken is een aantal dijktrajecten van de categorie C ook afgekeurd, waaronder de dijken langs de Hollandsche

IJssel. De geschatte dijkversterkingskosten voor de dijken langs de Hollandsche IJssel zijn door het Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard geraamd op circa € 500 miljoen [52].

Het economische risico door overstromingen in 2015 bedraagt ongeveer € 80 miljoen per jaar en 6 slachtoffers per jaar voor heel Rijnmond-Drechtsteden. Door economische groei zal de binnendijkse overstromingsschade toenemen met een factor 1,3 tot 2,5 in 2050 en tussen een factor 1,8 en 9 in 2100, afhankelijk van het economische groeiscenario. In de scenario's Rust en Warm is geen bevolkingsgroei aangenomen. Daar blijft het aantal slachtoffers gelijk aan de huidige situatie. In de scenario's Stoom en Warm neemt het verwachte aantal slachtoffers in 2100 toe met een factor 1,5.

De Lopiker- en Krimperenwaard en de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden kennen het grootste overstromingsrisico van de regio. Deze dijkkringen hebben een (relatief) grote overstromingskans en kunnen te maken krijgen met grote waterdieptes. Bovendien loopt bij doorbraak een groot gebied onder. Zowel in de huidige als toekomstige situatie dragen deze twee dijkkringen ongeveer 70% bij aan het totale overstromingsrisico.

Tabel 4

Schaderisico (M€/jaar) en slachtofferrisico (aantal/jaar) bij handhaven van het huidig beleid per dijkkring en voor het totale gebied opgeteld voor het scenario met de minste economische groei (Rust en Warm 2050) en de grootste economische groei (Druk en Stoom 2100) [6]

Dijkkringen		Schaderisico (M€/jaar)			Slachtofferrisico (aantal/jaar)		
		2015	Rust/ Warm 2050	Druk/ Stoom 2100	2015	Rust/ Warm 2050	Druk/ Stoom 2100
14_3	Zuid-Holland-Nieuwe Waterweg-Oost	1	2	12	0,3	0,3	0,5
15_1	Lopiker- en Krimpenerwaard (incl. systeemwerking)	32	41	286	1,6	1,6	2,5
16_1	Alblasserwaard	23	29	203	2,6	2,6	3,9
17_1	IJsselmonde	3	4	29	0,3	0,3	0,4
18_1	Pernis	0,2	0,2	1	0,1	0,1	0,2
19_1	Rozenburg	0,1	0,1	1	0,0	0,0	0,0
20_2	Voorne-Putten-Midden	0,2	0,3	2	0,0	0,0	0,0
20_3	Voorne-Putten-Oost	1	2	11	0,1	0,1	0,2
21_1	Hoekse Waard	1	1	8	0,0	0,0	0,1
22_1	Eiland van Dordrecht	4	6	39	0,3	0,3	0,5
24_1	Land van Altena	3	4	26	0,2	0,2	0,3
25_2	Goeree-Overflakkee-Haringvliet	0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
34_1	West-Brabant	3	3	22	0,0	0,0	0,1
34a	Geertruidenberg	1	2	11	0,1	0,1	0,1
35_1	Donge	4	5	32	0,2	0,2	0,3
	Totaal	77	99	685	5,8	5,8	8,9

De kwantitatieve effecten van de onderzochte bouwstenen voor kansrijke strategieën zijn absolute getallen in 2050 en 2100. Door ze naast de getallen van de referentiestrategie te zetten wordt zichtbaar hoeveel meer of minder de kosten en de risico's zijn.

Voor de effecten die kwalitatief beoordeeld zijn is steeds benoemd of deze significant slechter of beter zijn dan de referentie en of er verschillen bestaan voor de onderscheiden gebieden. Als een maatregel een vergelijkbaar effect heeft als de referentiestrategie is dit effect niet beschreven.

Effecten van maatregelen in het hoofdwatersysteem

In paragraaf 4.2 zijn de verschillende maatregelen in het hoofdwatersysteem beschreven, die in deze fase zijn verkend. Enkele van deze maatregelen zijn in de loop van deze fase al afgefallen op basis van de toen beschikbare inzichten

over effecten [1, 2, 45]. De overige maatregelen zijn verder onderzocht op kansrijkheid.

Verbetering van de Maeslantkering

Voor de verbetering van de Maeslantkering zijn op korte termijn twee alternatieven: partiel functioneren mogelijk maken en de faalkans verkleinen met technische maatregelen (zie voor een beschrijving hoofdstuk 4.2). Op de lange termijn (op zijn vroegst 2070) moet de Maeslantkering worden vervangen. Bij een nieuwe kering wordt ervan uitgegaan dat hij een structureel lagere faalkans heeft (1/1000 per sluitvraag.)

De investeringskosten voor het invoeren van het partiel functioneren zijn nog niet bekend, maar zijn naar verwachting beperkt. Of partiel functioneren technisch mogelijk is

wordt nader onderzocht onder leiding van het ministerie van IenM. Op korte termijn verlagen van de faalkans kost € 30-50 miljoen [45]. Het vervangen van de Maeslantkering door een nieuwe kering wordt geschat op € 800 miljoen [69].

De uitgespaarde dijkinvesteringen zijn rekening houdend met overhoogte bij weinig klimaatverandering vrij beperkt, tussen de € 10 en 50 miljoen (afhankelijk van de mate van zetting). Bij veel klimaatverandering of als de overhoogte niet wordt meegenomen is de besparing € 200-250 miljoen.

Deze maatregel is niet aanvullend beoordeeld op andere effecten, omdat dit in de vorige fase al was gedaan voor de vergelijking met een gesloten zeezijde (zeesluis) [1].

Afvoerverdeling wijzigen

Er zijn drie varianten met een gewijzigde afvoerverdeling (voor een beschrijving zie paragraaf 4.2). Voor deze varianten kan alleen een uitspraak worden gedaan over kansrijkheid wanneer de kosten en effecten voor het gehele rivierengebied in beeld worden gebracht. Dat totale overzicht is nog niet bekend. Hier worden alleen de kosten en effecten voor de regio Rijnmond-Drechtsteden besproken.

De investeringskosten voor alleen de verdelingswerken (zonder dijkversterkingskosten of compenserende maatregelen voor opstuwing bovenstreams) om de afvoerverdeling te kunnen sturen bedragen orde € 300 miljoen [9, 69]. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende varianten van een gewijzigde afvoerverdeling

De *afvoerverdeling wijzigen voor alleen hoge afvoeren* ('Hoogwater Waal') heeft geen gunstig effect voor de regio Rijnmond-Drechtsteden. Het leidt zelfs tot extra investeringskosten ten opzichte van de huidige afvoerverdeling handhaven: € 30-40 miljoen extra wanneer de overhoogte niet meegenomen wordt en € 80-100 miljoen extra als de overhoogte wel mag worden meegenomen. Er worden geen grotere overstromingsrisico's verwacht. Kosten en baten voor de rest van de Rijntakken zijn echter niet inzichtelijk gemaakt [71].

De *afvoerverdeling wijzigen ten gunste van de Lek (ten laste van de Waal of IJssel)* levert in ieder geval voor een deel van de Lek een verlaging van maatgevende waterstanden op tot beneden de huidige niveaus. Het is afhankelijk of de overhoogte meegenomen kan worden of de kosten voor dijkversterking afnemen op korte termijn. Op lange termijn is er zeker

kostenbesparing voor een deel van de dijken langs de Lek. Langs de Waal zullen de dijkkosten waarschijnlijk toenemen. De risico's voor de Krimpenerwaard en Alblasserwaard nemen af. Voor de Krimpenerwaard neemt het risico bij weinig economische groei met 80-90% af en met hoge economische groei met 50-70%. Het gunstige effect voor dijkkring 16 is kleiner (20-40%), omdat een groot deel van het risico daar wordt bepaald door overstromingen vanuit de Merwedede en de Noord en die worden niet beïnvloed door de maatregel. Het effect op het overstromingsrisico is aanzienlijk, maar de onzekerheden van deze resultaten zijn groot. Op basis van de verlaging van de benodigde kruinhoogte is de overstromingskans geschat, maar of dit ook een dergelijk gunstig effect op de sterkte heeft is niet onderzocht. Verder wordt gerekend met grote dijktrajecten om de gevolgen in beeld te brengen. Mogelijk wordt in werkelijkheid maar een deel van dit traject gunstig beïnvloedt. [5, 7, 71]

De toename van de risico's in het rivierengebied verder stroomopwaarts zijn echter niet onderzocht. Deze zullen substantieel zijn.

Kwalitatieve effectbeoordeling [10]

Als de afvoerverdeling bovenstreams ten gunste van de Lek wordt gewijzigd, blijft de overstromingskans op de Waal naar het oordeel van experts vergelijkbaar met de huidige situatie. Langs de Lek neemt deze uiteraard juist af. Deze wijziging van de afvoerverdeling verkleint de opgave langs de Lek en is voor de leefbaarheid van de steden en dorpen daar en de bescherming van landschappelijke cultuurhistorische waarden positief. Gebiedsontwikkelingsplannen worden wellicht haalbaarder als de dijkversterkingsopgave niet groter wordt. Langs de Waal staan deze aspecten door de klimaatopgave in de referentiesituatie al onder druk en ontstaat bij het ontzien van de Lek een relatief gezien beperkte extra opgave. Zeker met een extra normeringsopgave kan dit relatief voordelig zijn [65].

De kansrijkheid van deze maatregel wordt sterk bepaald door de haalbaarheid van een goed beheersbare afvoerverdeling (technisch risico). Bovendien moet een besluit over de afvoerverdeling op korte termijn worden genomen, als hij op langere termijn moet worden gewijzigd, omdat maatregelen langs de Waal grotendeels gerealiseerd moeten zijn, voordat de afvoerverdeling kan worden gewijzigd. Hiermee is deze maatregel niet erg flexibel. Risico hiervan is dat van uitstel afstel komt en de kans om te kiezen voor een principeel ander systeem met aandacht voor waterstandsverla-

ging en het voor gevolgenbeperking verloren gaat. De maatregel heeft effect op een relatief minder dicht bevolkt deel van Nederland, maar wentelt een deel van de opgave langs de Lek af op de gebieden langs de Waal of de IJssel

Rivierverruimende maatregelen

Alleen in het gebied rondom de Merwedebij de Alblasserwaard, zie paragraaf 4.3) hebben rivierverruimende maatregelen effect. In de overige gebieden van Rijnmond-Drechtsteden werkt het niet door de grote invloed van de zee op hoogwaters. Van de maatregelen die in beeld zijn is de meest ingrijpende maatregel kwantitatief onderzocht op effecten. Dit betreft een bypass door het land van Heusden en Altena [5].

Een bypass door het land van Heusden en Altena levert een maximale daling van de maatgevende hoogwaterstand van 80 cm (bij Gorinchem). De maatregel werkt nog ver bovenstrooms door tot Zaltbommel. Het effect en investeringskosten van deze maatregel is afhankelijk van het gekozen ontwerp en tracé. Een ander ontwerp kan leiden tot meer of minder waterstands daling. In deze studie zijn meerdere varianten van een bypass onderzocht. In de beoordeling is echter slechts één variant verder uitgewerkt als voorbeeld voor alle varianten. De kosten hiervan zijn tussen de € 1 en 3 miljard, afhankelijk van de variant. Bij de Bergsche Maas stijgt de maatgevende waterstand 10-25 cm door deze maatregel vanwege opstuwing. Het overstromingsrisico voor de Alblasserwaard neemt af met 25-30% door deze maatregel. Voor het Land van Heusden en Altena is afname van het overstromingsrisico niet vanzelfsprekend, omdat als gevolg van de bypass de totale overstromingskans (en mogelijk ook de gevolgen) juist toenemen. De dijkkring wordt namelijk door de aanleg van de bypass gesplitst en de lengte waarover een doorbraak kan plaatsvinden wordt groter. Daarnaast is het gebied dat overstroomt juist kleiner, wat kan leiden tot grotere waterdiepten en stijgsnelheden dan in de huidige situatie. Dit is in deze studie niet onderzocht, maar verdient de aanbeveling verder te onderzoeken als het wordt opgenomen in de voorkeursstrategie. De invloed van deze maatregel voor het gebied van Rijnmond-Drechtsteden is daarmee vrij beperkt.

Kwalitatieve effectbeoordeling

Over het algemeen leiden lokale waterstandverlagende maatregelen (in de rivierbedding of middels een hoogwater-

geul), naast dijkversterking, tot een afname van de kans op overstroming. Voor de hoogwatergeul door het land van Heusden en Altena, wordt dat hierboven uitgelegd. Het geven van ruimte aan het water is een robuuste en duurzame maatregel. Bovendien wordt de opgave voor dijkversterking beperkt wat zeer gunstig is voor behoud van landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Door het ruimtegebruik en mogelijke functieverandering bij rivierverruimende maatregelen neemt de kans op maatschappelijke discussie toe.

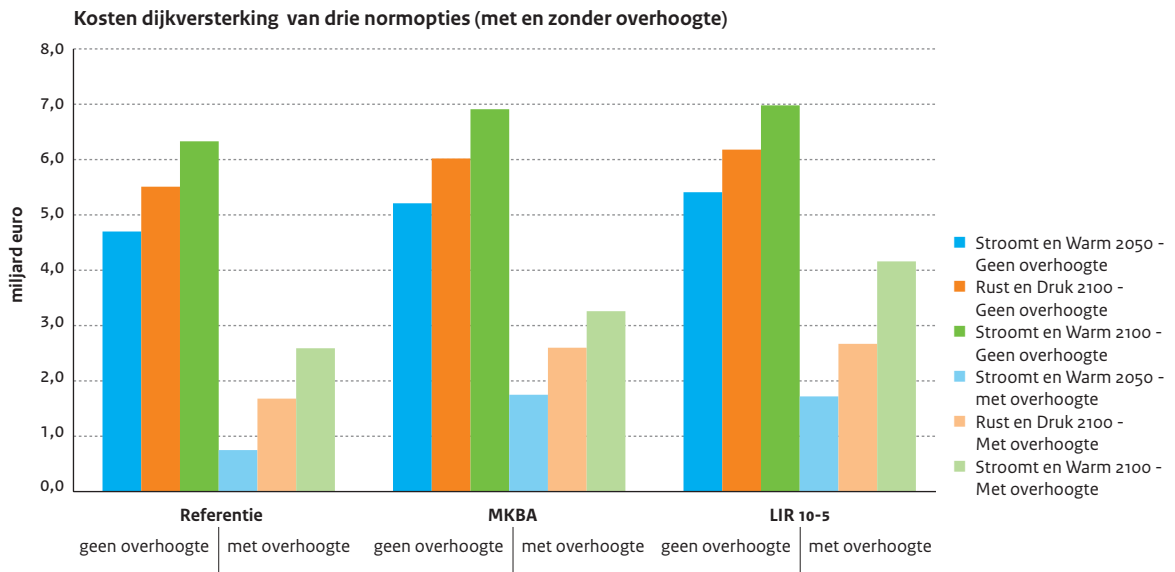
Waterberging Grevelingen

Waterberging Grevelingen zorgt vooral voor waterstands daling op het Hollandsch Diep en het Haringvliet, maar heeft ook nog enigszins effect op het Spui, Noord en Dordtsche Kil.

Bij weinig klimaatverandering (Stoom/Warm 2050 en Rust/Druk 2100) bedraagt de besparing door waterberging € 35-45 miljoen ten opzichte van de referentie (rekening houdend met overhoogte). In dat geval zijn de investeringskosten voor waterberging Grevelingen aanzienlijk hoger dan de besparingen op dijkversterkingen. Bij snelle klimaatverandering zijn de investeringskosten ongeveer twee keer zo hoog als de bespaarde kosten (uitgaande van de aanwezige overhoogte). Door te kiezen voor een zout Volkerak-Zoommeer, getij op de Grevelingen en een vierde scheepvaartkolk bij de Volkeraksluizen nemen de investeringskosten van waterberging af. Dan vallen de kosten en kostenbesparing bij snelle klimaatverandering tot aan het einde van deze eeuw ongeveer gelijk uit. Deze investeringen maken bovendien een getijcentrale op de Brouwersdam kansrijk, die op zijn beurt de effectiviteit van waterberging kan vergroten door de inzet van pompen [46]. Waterberging Grevelingen kan een beperkte bijdrage leveren aan de oplossing voor een stijgende maatgevende waterstand op de Bergsche Maas door de bypass Land van Heusden en Altena [5].

Ander beheer Haringvlietluizen

Naast klimaatverandering, zetting en economische groei zal de sterke erosie in de noord-zuidverbindingen in het gebied zoals Spui, Dordtsche Kil, Noord en Oude Maas vragen om beheersmaatregelen. Daarmee zijn hoge kosten gemoeid. Door erosie kunnen dijken instabiel worden waardoor zettingsvloeiing kan optreden, kunnen tunnels en leidingen bloot komen te liggen en zijn er mogelijk effecten te verwachten op de zoutindringing.



Figuur 58

Nominale dijkversterkingskosten en lengte waarover is versterkt voor de drie normopties (miljard euro exclusief btw, prijspeil 2009, bandbreedte -25% tot +40%) met en zonder overhoogte [71].

Het anders beheren van de Haringvlietsluizen beïnvloedt de maatgevende hoogwaterstanden en overstromingsrisico's vermoedelijk niet⁷, maar kan wel leiden tot gunstige morfologische effecten (met een reductie van de kosten van erosiebestrijding tot gevolg) [24] en natuureffecten (getij, vismigratie). Echter zullen er flinke investeringen nodig zijn om de maatregel mogelijk te maken en om negatieve zoetwatereffecten te mitigeren.

Kwalitatieve effectbeoordeling

Deze maatregel is volgens de experts voor de oorspronkelijke natuur- en cultuurwaarden (zoute/zoete delta) positief en biedt in economisch opzicht kansen voor de visserij en recreatie. Het heeft een gunstig effect op de voortschrijdende erosie. Dit kan leiden tot kostenbesparing voor beheer en onderhoud van de watergangen. Het anders beheren van de Haringvlietsluizen heeft volgens de experts grote gevolgen voor de zoetwatervoorziening. Hoe groot het effect precies is, is onbekend. Die kennis kan ontwikkeld worden als de Kier operationeel is. Uitvoering van het Kierbesluit zal pas kunnen starten nadat het afgesproken

pakket voor de alternatieve zoetwatervoorziening is uitgevoerd.

Ook is de maatregel niet flexibel: als ervoor gekozen is en in wordt geïnvesteerd is een andere weg inslaan (maatschappelijk) heel moeilijk. Ook voordat een dergelijke keuze wordt gemaakt, is het zeker een maatregel die garant staat voor veel maatschappelijke discussie.

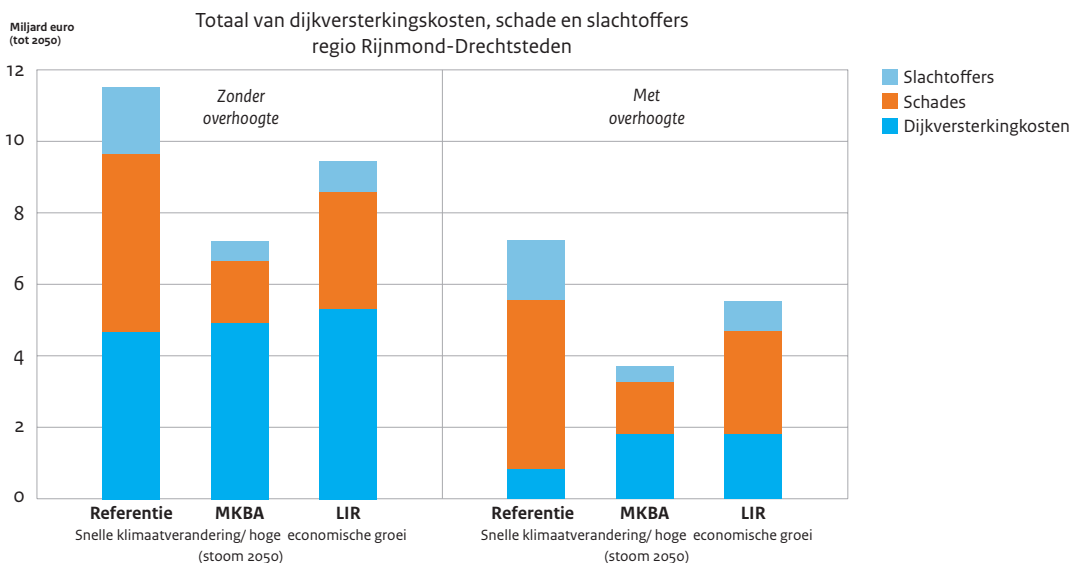
Effecten van strategieën in deelgebieden

In de deelgebieden is het effect van twee verschillende strategieën onderzocht: Preventie boven alles en Maatwerk naar risico. Daarbij is gekeken naar verschillende beschermingsniveaus (normopties), die uitgaan van de huidige norm, een Basisveiligheid (LIR 10⁻⁵ per jaar) en een economisch optimale norm (MKBA). Hieronder worden de effecten van de verschillende combinaties beschreven.

Preventie boven alles: LIR-norm en MKBA-norm

De dijkversterkingskosten voor de normoptie MKBA en Basisveiligheid LIR 10⁻⁵ per jaar zijn in alle gevallen duurder dan de huidige norm handhaven. De normoptie Basisveiligheid LIR 10⁻⁵ per jaar is het duurste. Het is afhankelijk of de overhoogte meegenomen kan worden hoeveel procent duurder de normopties MKBA en Basisveiligheid zijn. Zon-

⁷ Of er een eventueel effect is op de maatgevende hoogwaterstanden is afhankelijk van de faalkans die bij het beheer als stormvloedkering geldt.



Figuur 59 Nominaal totaal van dijkversterkingskosten en resterende schades en gemonetariseerde slachtoffers voor het deltasenario Stoom 2050 voor de drie normopties met en zonder overhoogte [71].

der overhoogte zijn de meerkosten in het scenario Stoom/Warm 2050 voor de normoptie MKBA in totaal 0,5 miljard hoger en voor de normoptie Basisveiligheid 0,7 miljard hoger. De meerkosten zijn dan slechts 10% van het totaal. Dit percentage geldt ook voor 2100. Wordt de overhoogte wel meegenomen dan zijn de meerkosten in dit scenario voor de normopties MKBA en Basisveiligheid 1 miljard ofwel 55% extra. Er kan worden geconcludeerd dat naarmate de dijkversterkingsopgave groter is, de meerkosten voor een strengere norm relatief beperkt zijn. Dit komt vanwege synergiemogelijkheden [7, 65]. Moet de dijk toch al worden versterkt vanwege klimaatverandering of zetting, dan zijn de extra kosten om de dijk iets sterker te maken relatief beperkt. De grootste kosten voor dijkversterking zitten namelijk in de zogenaamde vaste kosten, zoals het aanpassen van infrastructuur.

Het is te eenzijdig om alleen naar de investeringskosten te kijken om een afweging te kunnen maken tussen de drie normopties. De hoogte van de MKBA is immers afgeleid uit het optimum tussen investeringskosten en vermeden schade en slachtoffers. Het gaat uiteindelijk om de verhouding tussen de drie normopties van de som van de investeringskosten en resterende schade en (gemonetariseerde) slach-

offers. Figuur 58 geeft voor het scenario Stoom 2050 deze som weer voor de drie normopties. De verhoudingen zijn hetzelfde in het scenario Rust 2050. Op basis van deze resultaten kan worden geconcludeerd dat de dijkversterkingskosten bij de referentie het laagst zijn, maar de totale kosten waarbij ook rekening wordt gehouden met de restrisico's van schades en slachtoffers veel hoger liggen (€ 3-4 miljard afhankelijk van de overhoogte).

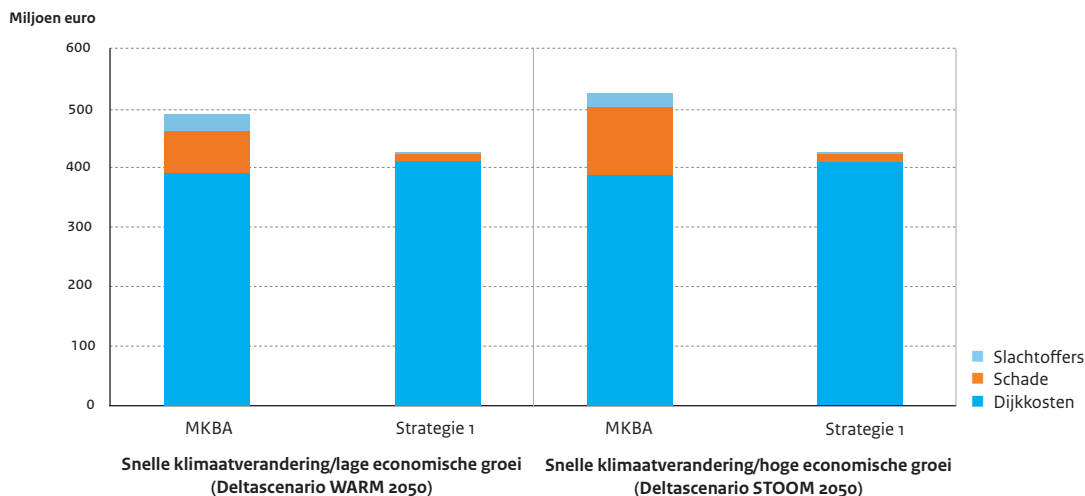
De normoptie MKBA is de economisch meest gunstige optie. Dat is ook logisch, omdat de normhoogte juist is gebaseerd op deze gronden. De keuze voor een basisveiligheid is niet gebaseerd op economische gronden. Het realiseren van deze normopties met dijkversterking is economisch minder optimaal dan de MKBA-variant.

Kwalitatieve effectbeoordeling

Door de toepassing van hogere normen neemt de kans op overstrooming (beperkt) af. Als er echter toch sprake is van een dijkdoorbraak zijn het aantal slachtoffers en de schade in het binnendijkse gebied groter. Bij een sterk groeiende economie neemt dit op termijn sterk toe. De omvang ervan hangt sterk af van het gebied. Hoogteligging en compartimentering van het gebied zijn van belang.

Het landschap en de cultuurhistorie staan bij dijkverhoging

Totaal van kosten en schade Eiland van Dordrecht tot 2050



Figuur 6o

Nominaal totaal van dijkversterkingskosten en resterende schades en gemonetariseerde slachtoffers voor het Eiland van Dordrecht bij de deltasenario's Warm en Stoom 2050, zonder overhoogte voor de MKBA en de strategie 1 'Versterken van het traject Wantij en Kop van het Land (7,4 km) tot een Deltadijk' [71].

onder druk. Als er vanwege de hogere normering lokaal een grotere opgave ligt voor de dijkhoogte, wordt dit versterkt. Tegelijkertijd biedt verhogen van dijken juist ook kansen de dijkverhoging te verbinden met lokale opgaven. Daarbij kan er lokaal een grens zitten op het verhogen van dijken door ruimtegebrek achter of voor de dijk.

Maatwerk naar Risico: combinatie van 1e, 2e en 3e laagmaatregelen

In de strategie Maatwerk naar risico is voor een combinatie van maatregelen uit de 1^e, 2^e en 3^e laag van meerlaagsveiligheid gekeken wat de effecten zijn. Hieronder worden voor een aantal belangrijke bouwstenen uit Maatwerk naar risico de effecten beschreven. Deze bouwstenen zijn:

- De Deltadijk;
- Differentiatie van de norm binnen een dijkkring en
- Compartimenteringsdijken om binnen dijkkringen deelgebieden te ontkoppelen.

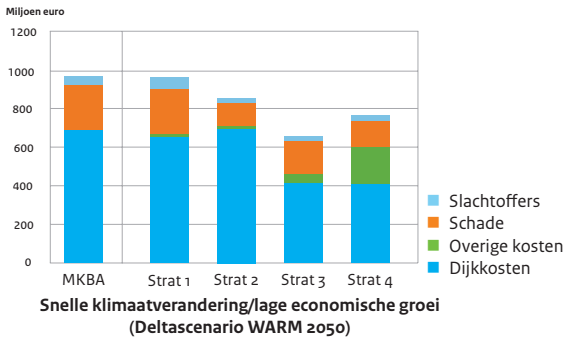
Deltadijk

Een Deltadijk (ofwel een dijk met een zeer kleine overstroomingskans) lijkt op een aantal plaatsen in Rijnmond-Drechtsteden kansrijk. Een voorbeeld is het traject Wantij en Kop van het Land (7,4km) voor het Eiland van Dordrecht, waar één van de strategieën is het versterken tot een Delta-

dijk (zie ook paragraaf 4.3). De rest van de dijkkring blijft gehandhaafd op de huidige norm. Het versterken van traject Wantij en Kop van het Land tot een Deltadijk kost € 50 miljoen voor Stoom 2050. De totale dijkversterkingskosten voor deze strategie zijn ten opzichte van de MKBA € 20 miljoen hoger. Wordt echter het totaal van dijkversterkingskosten en schade en slachtoffers beschouwd, dan bespaart deze strategie € 60-100 miljoen (afhankelijk van het economische groeiscenario en zonder overhoogte) ten opzichte van de MKBA (Figuur 59). Merk op dat het bij deze strategie niet zo is dat de rest van de dijkkring niet versterkt hoeft te worden: klimaatverandering en zetting zorgen ervoor dat de dijken toch ook op een bepaald moment aan de beurt zijn om te versterken.

Voor de Alblasserwaard is ook onderzocht wat een Deltadijk langs de zuidrand van het gebied voor effect heeft. Hieruit blijkt dat het economisch gunstiger is om de hele ring tot MKBA-niveau te versterken, dan alleen van de zuidrand een Deltadijk te maken. Dit komt omdat het voor de Alblasserwaard niet uitmaakt waar de dijk breekt, de hele dijkkring stroomt altijd vol. Het aanleggen van een Deltadijk aan de zuidrand, neemt de overstromingsdreiging vanuit de Lek en de Noord niet weg. Daarnaast betekent het aanleggen van

Kosten en effecten Krimpener- en Lopikerwaard tot 2050

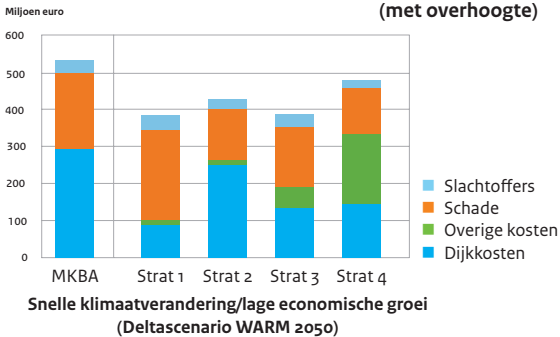


- Strat 1:** Overlaat bij Krimpen en bovenstrooms van Bergambacht/Ammerstol wordt de overstromingskans verkleind van 1/1000e naar 1/10.000 jaar
- Strat 2:** Hetzelfde als 1 maar dan met een deltadijk tussen de Hollandse IJsselkering en Krimpen aan de Lek.
- Strat 3:** Hetzelfde als 2 maar dan mag het stuk dijk bij Lekkerkerk achteruit gaan en wordt er een shelter gebouwd bij Lekkerkerk.
- Strat 4:** Hetzelfde als 3 maar dan met een compartimenteringsdijk om Krimpen te scheiden van de rest van de dijkkring.

Figuur 61

Nominaal totaal van dijkversterkingskosten en resterende schades en gemonetariseerde slachtoffers voor Lopiker- en Krimpenerwaard bij de deltasenario's Warm en Stoom 2050, zonder overhoogte voor de MKBA en vier strategieën [71].

Kosten en effecten Krimpener- en Lopikerwaard tot 2050 (met overhoogte)



- Strat 1:** Overlaat bij Krimpen en bovenstrooms van Bergambacht/Ammerstol wordt de overstromingskans verkleind van 1/1000e naar 1/10.000 jaar
- Strat 2:** Hetzelfde als 1 maar dan met een deltadijk tussen de Hollandse IJsselkering en Krimpen aan de Lek.
- Strat 3:** Hetzelfde als 2 maar dan mag het stuk dijk bij Lekkerkerk achteruit gaan en wordt er een shelter gebouwd bij Lekkerkerk.
- Strat 4:** Hetzelfde als 3 maar dan met een compartimenteringsdijk om Krimpen te scheiden van de rest van de dijkkring.

Figuur 62

Nominaal totaal van dijkversterkingskosten en resterende schades en gemonetariseerde slachtoffers voor Lopiker- en Krimpenerwaard bij de deltasenario's Warm en Stoom 2050, met overhoogte voor de MKBA en vier strategieën [71].

een Deltadijk aan de zuidrand niet dat er geen dijkversterking meer nodig is aan de noordkant [6, 7, 71]. Door klimaatverandering en vooral ook zetting, blijft hier een dijkversterkingsopgave aanwezig. Het is in dat geval economisch gunstiger om de hele dijkkring te versterken als je toch bezig bent (synergievoordelen). Het is echter wel zo dat bij een overstroming vanuit de Lek er meer tijd is (orde dagen) om te vluchten. Bij een overstroming vanuit de Merwede is die mogelijkheid er niet. Bij de keuze voor een Deltadijk is het dus ook belangrijk om naar dat aspect te kijken.

Normdifferentiatie binnen een dijkkring

Voor de Lopiker- en Krimpenerwaard is onderzocht wat het effect is als alleen het traject tussen Vianen en Bergambacht zou worden versterkt tot een normhoogte van 1/10.000 per jaar en een overlaat bij Krimpen zou worden gecreëerd om bij een overstroming het water uit te laten stromen (strategie 1 in Figuur 60 en Figuur 61). Het maakt nogal uit of de overhoogte meegenomen mag worden voor het effect van deze strategie. Zonder overhoogte is het netto-effect van kosten en effecten nagenoeg gelijk. Met overhoogte is het een gunstige maatregel, omdat € 150 miljoen kan worden bespaard (bij Stoom/Warm 2050). De eerste inzichten laten zien dat overhoogte langs de Krimpenerwaard wel mag worden meegerekend als oversterkte [25].

Daarnaast is onderzocht wat het effect op het risico is als het traject net benedenstrooms daarvan (Bergambacht tot Krimpen aan de Lek) niet versterkt zou worden en dus in overstromingskans zou toenemen. De overstromingskans neemt dan toe tot 1/500 per jaar. De vraag is of dat wenselijk is. Het blijkt wel kostenbesparing op te leveren omdat dat traject niet versterkt hoeft te worden.

Compartimentering

Voor de Lopiker- en Krimpenerwaard is onderzocht wat het effect van compartimentering zou zijn tussen Krimpen aan de Lek en Krimpen aan de IJssel. De schades en slachtoffers worden hierdoor gereduceerd, maar de kostenschattning voor de aanleg van de compartimentering (€ 175 miljoen) is zodanig hoog dat de kosten niet opwegen tegen de baten [6, 7, 71].

Kwalitatieve effectbeoordeling

Het samenstel van de voor de expertbeoordeling geselecteerde lokale maatregelen in Maatwerk naar risico hebben

een positief effect op de overstromingskans en het aantal slachtoffers en schade bij een dijkdoorbraak. Deze maatregelen zijn over het algemeen ook goed te faseren, bieden goede kansen voor het meekoppelen van ruimtelijke plannen en natuurontwikkeling en het ontzien van cultuurhistorische en landschappelijke waarden.

Een gerichte keuze waar de risico's worden beperkt (maatwerk), biedt ook meer flexibiliteit in het inzetten van middelen, dan bij het laten voldoen van complete dijkkringen aan vastgestelde normen. Op sommige locaties hoeft minder te worden geïnvesteerd, op andere locaties juist extra. Dit biedt ook meer kansen voor de toepassing van (duurdere) Deltadijken. Het meenemen van voorlanden in de risicoberekeningen en van de aanwezige overhoogte in de westelijke gebieden draagt positief bij aan de (dijk)opgaven. Een risico van de inzet van rampenbeheersing als afgesproken bijdrage aan risicoreductie is volgens de experts dat het de beleving van de leefbaarheid in een gebied kan verkleinen. De toepassing van meerdere typen maatregelen (meer lagen) als aanpak voor risicoreductie ten aanzien van waterveiligheid, betekent ook introductie van meer verantwoordelijke partijen. De sturing en borging van afspraken (governance) wordt hierdoor belangrijker om resultaten (veiligheid) te garanderen.

Effecten bouwstenen zoetwater

Bij klimaatscenario G blijft het beeld voor de zoetwatervoorziening ongeveer gelijk aan de huidige situatie. Om bij snelle klimaatverandering (scenario W+) te voldoen aan werkambitie 2 "investeren in aanbod gelijk houden" zijn de volgende conclusies van belang:

Alleen vraagbeperkende maatregelen in de regio zijn ontoereikend om het huidige niveau te handhaven. Berging in het oppervlaktewater door peilbeheer en vermindering van de doorspoeling lijken in de KKBA wel positief te scoren op het vlak van kosteneffectiviteit. Voor de landbouwsector komt het vergroten van de irrigatie-efficiëntie als kosteneffectieve maatregel naar voren.

Tot 2050 is bij het scenario W+ een bellenpluim vergelijkbaar met een extra afvoer tot 50 m³/s bijna voldoende om in de watervraag van een droog jaar (kans op voorkomen is 1/10) te voorzien. Om ook in een extreem droog jaar (kans op voorkomen is 1/100) te kunnen voorzien zijn aanvullende maatregelen nodig. Een bellenpluim met een effectiviteit vergelijkbaar met een extra afvoer van 200 m³/s en de

huidige KWA zijn dan nog niet voldoende. Het vergroten van de KWA met 11 m³/s extra is wel voldoende voor een extreem droog jaar in het scenario W+. Zowel de grote bellenpluim als het vergroten van de KWA met 11 m³/s scoort goed in de KKBA. Voor de korte termijn scoren de twee maatregelen voor vermindering van de tekorten vergelijkbaar op kosteneffectiviteit. Voor de lange termijn bij een W+ scenario lijkt de KWA+ echter kosteneffectiever. Hierin is het positieve effect van de bellenpluim op inlaatpunten langs de Nieuwe Maas voor o.a. drinkwater echter nog niet meegenomen.

De effectiviteit van vergroting van de KWA moet worden versterkt door flankerende maatregelen in het regionale watersysteem om de brakke kwel en de doorspoelbehoefte te beperken (peil opzetten, zoneren). Daarnaast ligt bij de gebruikers de sleutel om de zouttolerantie nog verder te verbeteren door met name bedrijfsvoering en effectiever benutten van beschikbaar water.

Na 2050 zal bij W+ de capaciteit van de KWA nog verder uitgebreid moeten worden om het huidige niveau te handhaven.

Een uitbreiding van de KWA met 11m³/s is voldoende om alleen categorie 1 en 2 van de verdringingsreeks het hele zomerhalfjaar van water te voorzien, ook in 2100 bij snelle klimaatverandering en in een extreem droog jaar (1/100)

Voor het IJsselmeergebied wordt voor na 2050 de optie open gehouden om bij lage afvoeren meer water over de IJssel af te sturen ten koste van de Waal. De consequenties van deze optie voor de lange termijn op de zoutindringing in de Nieuwe Waterweg en de scheepvaart in de Waal worden nader onderzocht.

7. Conclusies kansrijke strategieën waterveiligheid

Tijdens het werken aan de kansrijke strategieën en op basis van de inzichten van de effecten van alle bouwstenen kan een aantal conclusies getrokken worden. Deze conclusies vormen input voor de conclusies en besluiten die in DP2014 worden getrokken. Ook vormen ze een belangrijke basis voor het werken aan de voorkeurstrategie.

De samenhang tussen opgaven en maatregelen voor waterveiligheid en zoetwater blijkt nihil te zijn. Daarom worden de strategieën los van elkaar ontwikkeld. Wel is gekeken naar de effecten van een veiligheidstrategie op zoetwater en andersom. Ook dit blijkt beperkt.

In de fase van de mogelijke strategieën is verkend wat het voortzetten van de huidige strategie betekent (doorgaan met de aanpak met de huidige kunstwerken en periodiek versterken van de dijken bij de huidige norm), welke mogelijke strategieën er zijn met ingrepen in het hoofdwatersysteem en waar lokaal kansen liggen om anders om te gaan met water (risicobenadering). Gebleken is dat in het westen van de regio de huidige aanpak, met een afsluitbaar open Nieuwe waterweg in combinatie met dijkversterkingen, nog lang houdbaar is. Meer naar het oosten is de opgave complexer en de oplossing minder eenduidig.

Dit was de aanleiding om in deze fase van kansrijke strategieën verder onderzoek te doen naar maatregelen in het hoofdwatersysteem en in te zoomen in deelgebieden om kansen en knelpunten van lokale maatregelen te verkennen. In de deelgebieden(dijkkringniveau) is zowel verkend wat voortgaan op de huidige weg van preventie betekent als een meer op risico's gebaseerde meerlaagsveiligheidsstrategie. Dit zijn eigenlijk eerder bouwstenen dan integrale strategieën, maar het levert de inzichten die in deze fase nodig zijn op weg naar Deltabeslissingen en een voorkeurstrategie. De uiteindelijke voorkeurstrategie zal een combinatie worden van normen, maatregelen in het hoofdwatersysteem en lokale maatregelen per deelgebied.

De effecten van de strategieën zijn vergeleken met de referentiestrategie die bestaat uit voortzetten van preventie met dijken met de huidige norm en de huidige kunstwerken in het hoofdwatersysteem.

7.1 Structurerende maatregelen hoofdwatersysteem

De keuzes in het hoofdwatersysteem hebben invloed op meerdere regio's. Afweging en besluitvorming hierover vindt dan ook plaats op het niveau van Rijn-Maasdelta. De effecten werken door in hoe groot de resterende lokale wateropgave is en daarmee zijn het kaderstellende keuzes.

Bij vervanging van de Maeslantkering (op zijn vroegst rond 2070) is het meest kansrijk deze te vervangen door een nieuwe afsluitbaar-open kering. Deze kan met de dan meest actuele inzichten worden ontworpen, zoals een betere bedrijfszekerheid, eventueel (bedienings)mogelijkheden om verzilting tegen te gaan en het zoveel mogelijk voorkomen van het onderlopen van buitendijkse gebieden. Deze keuze betekent dat voor alle ruimtelijke en economische ontwikkelingen in de regio van de Nieuwe Waterweg ervan kan worden uitgegaan dat de Nieuwe Waterweg open-afsluitbaar blijft. Het permanent afsluiten van de Nieuwe Waterweg met een zeesluis blijkt zowel voor waterveiligheid als voor zoetwater niet kansrijk. De meerwaarde van een zeesluis t.o.v. een verbeterde beweegbare kering is relatief klein (ca. € 250 mln minder dijkversterkingen). Investeringskosten van een zeesluis (€1,6 tot 3 mld) zijn veel groter dan van een beweegbare kering (€500-900mln). Daarnaast zijn er grote nadelen voor scheepvaart en ecologie. Voor de korte termijn onderzoekt het ministerie van I&M of en hoe de Maeslantkering beter ingezet kan worden (fysieke maatregelen dan wel partieel functioneren) in het licht van te vermijden dijkversterkingen.

Het extra ontzien van de Lek kan een positieve bijdrage leveren aan de opgave in de Krimpenerwaard. Het verlaagt de risico's in dit aandachtsgebied (ten opzichte van de referentie) en het vermindert de opgave voor dijkversterkingen komende eeuw, die in dit gebied vaak complex en duur zijn. Het verlaagt ook de risico's vanuit systeemwerking naar de Randstad, maar deze maatregel kan dit niet helemaal voorkomen. Het ontzien van de Lek brengt echter een grotere opgave op de andere riviertak(ken). Een afweging op het niveau van de Rijn-Maasdelta is daarom nodig. Een eerste kosteneffectiviteitsanalyse leverde hier onvoldoende inzicht over op. Dit wordt gezamenlijk door de deelprogramma's opgepakt in het kader van de Deltabeslissing Rijn-Maasdelta. Dit moet onder andere ook een beeld geven over kansrijkheid in het licht van hogere beschermingsniveaus in dit gebied en de relatie/timing met dijkversterkingen op de verschillende riviertakken.

Figuur 63
De drie onderdelen die een strategie vormen

Strategie Rijnmond-Drechtsteden	Deltabeslissing Veiligheid
Doel/norm	
	Deltabeslissing Rijn-Maasdelta
Maatregelen hoofdwatersysteem	
	Deltabeslissing Ruimtelijke Adaptie
Lokale maatregelen <ul style="list-style-type: none"> • Preventie boven alles • Maatwerk naar risico • Veiligheid voor ontwikkeling 	

Een optie is om na Volkerak-Zoommeer ook op de Grevelingen de mogelijkheid van tijdelijke berging van rivierwater mogelijk te maken, ter bescherming van het gebied rondom Hollandsch Diep en Haringvliet op momenten dat storm op zee samenvalt met (middel)hoge rivierafvoeren. Uit de vergelijking tussen kosten voor berging en kosten voor dijkversterking blijkt dat zij alleen in het zwaarste klimaatscenario (W+) bij elkaar in de buurt komen. Bij het mildere scenario (G) is dijkversterking tot 2100 veruit goedkoper. De investeringen voor berging zijn totaal ca. 230 mln. Bij gematigde klimaatverandering in 2100 zijn de besparingen in dijkversterkingen (40 mln) aanzienlijk minder dan investeringen voor berging (ca. 230 mln). Bij snelle klimaatverandering nemen de besparingen op dijkversterking toe tot 115 mln (dus 50% van de kosten voor berging). In 2100 verbetert bij snelle klimaatverandering de kosten-effectiviteit van berging vooral wanneer de faalkans van de Maeslantkering substantieel wordt verlaagd (besparingen 185 mln). Er zijn echter nog enkele factoren niet meegewogen (effect van een nieuwe veiligheidsnormering, het effect van berging op de problematiek van de Voorstraat in Dordrecht en de vraag of dijkvakken met voldoende hoogte ook overal voldoende sterk zijn). Besluiten over berging zullen in samenhang genomen worden met keuzes over het al dan niet toelaten van getij op de Grevelingen (met een getijdencentrale als optie) en het al dan niet toelaten van zout op Volkerak-Zoommeer. Deze keuzes worden voorbereid in de Rijksstructuurvisie Grevelingen/Volkerak-Zoommeer.

7.2 Strategieën per deelgebied en beschermingsniveaus

Een besluit over ander beheer Haringvlietsluizen kan pas genomen worden als er meer kennis is over effecten op de zoetwatervoorziening. Die kennis kan ontwikkeld worden als de Kier operationeel is. Uitvoering van het Kierbesluit zal op zijn vroegst in 2018 starten, nadat eerst het afgesproken pakket voor de alternatieve zoetwatervoorziening is uitgevoerd. Besluitvorming over beheer Haringvlietsluizen zal daarom niet in het kader van het Deltaprogramma plaatsvinden.

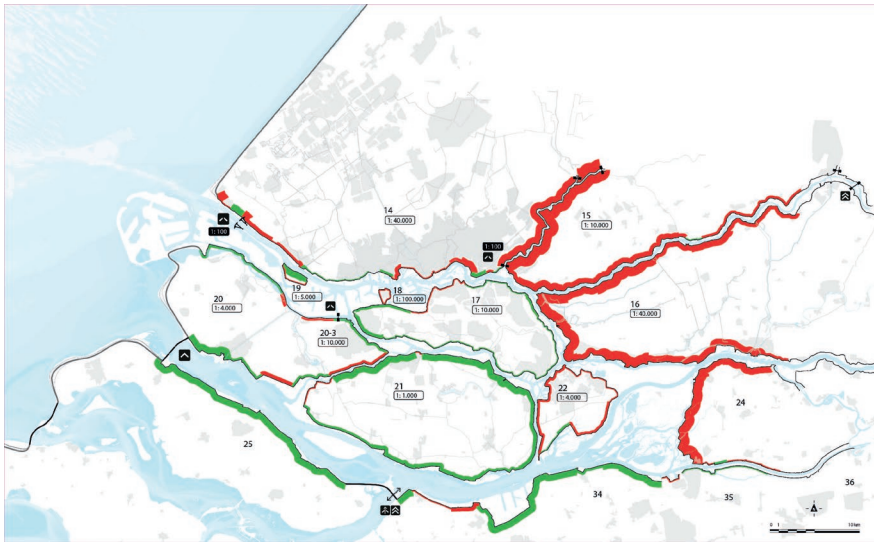
Het aanleggen van beweegbare rivierkeringen is geen kansrijke maatregel. De opgave in de regio blijkt binnen de ring beperkt en goed oplosbaar te zijn. De maximale besparingen op dijkversterkingen (honderden miljoenen €) zijn maar een fractie van de investeringskosten voor de keringen (ca. €1,5 miljard, exclusief aanvullende maatregelen voor afvoer water van de Lek). Tegelijkertijd vergroot een ring van rivierkeringen de problematiek bovenstrooms en kent het grote bedieningsrisico's en faalkansen. Ook is de Nieuwe Lek, die gekoppeld was aan de rivierkeringen, niet kansrijk. Tot slot, alternatieven voor rivierkeringen (dijkversterking, rivierverruiming Nieuwe Merwede, gevolgbeperving) kennen minder nadelen.

Systeemwerking Centraal Holland: Voor dit vraagstuk m.b.t. de systeemwerking vanuit dijkkring 15 en 44 naar de Randstad dijkkring 14, lag reeds het advies om dit op te lossen door de zuidzijde van dijkkring 15 een hogere norm te geven. Hiermee kan de nHWBP-opgave van de C-keringen langs de gekanaliseerde Hollandsche IJssel grotendeels worden ondervangen. Tegelijk levert dit een deel van de oplossing voor de Krimpenerwaard als aandachtsgebied voor een hoger beschermingsniveau. Het extra ontzien van de Lek kan mogelijk een bijdrage leveren aan de opgave die deze hogere norm met zich meebrengt.

Op meer lokaal niveau zijn er grofweg twee opties: doorgaan op de huidige weg van 'preventie boven alles' of 'maatwerk naar risico' (zie kaders op pagina 39). Beide zijn in de aandachtsgebieden uitgewerkt tot concrete maatregelpakketten, waarvan ook de effecten kwantitatief in beeld zijn gebracht.

Op basis van de inzichten over de effecten van deze strategie kunnen de volgende conclusies getrokken worden.:

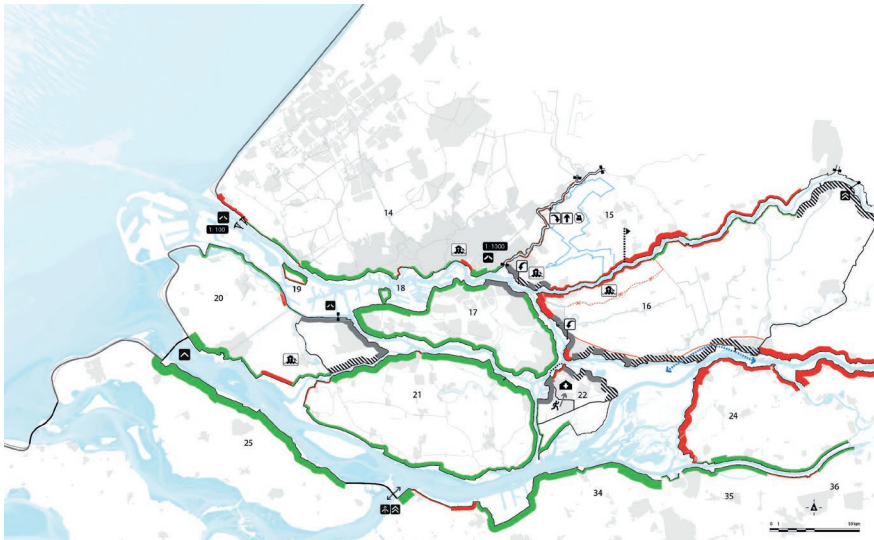
- Opvallend is dat bijna elk gebied een opgave heeft om de norm van LIR 10^{-5} per jaar te halen. Enige uitzondering is Voorne-Putten waar de norm al gehaald is. Ook vanuit de MKBA-'norm' bezien hebben bijna alle gebieden een opgave. De enige uitzondering wordt gevormd door dijkkring 14: Zuid-Holland. Als de LIR-norm het eerste uitgangspunt is, dan is er alleen bij de gebieden Krimpenerwaard en Voorne-Putten nog een aanvullende dijkopgave vanuit de MKBA-norm.
- De kosten van de dijkversterkingen in heel Rijnmond-Drechtsteden voor de huidige norm (2e referentie), MKBA-norm en LIR-norm zijn vergeleken. Dit levert de volgende inzichten op:
- Het huidige beleid kost al € 6-7 miljard tot 2100, omdat de dijken eerst op orde moeten worden gebracht en het klimaat verandert en de bodem daalt.
- Het bieden van een hogere beschermingsniveau (LIR of MKBA) t.o.v. de referentie leidt relatief gezien tot beperkte meerkosten (< € 1 miljard).
- De hoogste kosten zijn verbonden aan het behalen van het LIR. Echter, aangezien overschrijding van het LIR zich binnen de aandachtsgebieden zeer lokaal voordoet, is het waarschijnlijk goedkoper om in te zetten op ruimtelijk beleid en gerichte evacuatie.
- Het verschil in klimaatscenario's (gematigde vs snelle verandering) is eveneens relatief beperkt (< € 1 miljard).
- Omdat veel dijken hoger zijn dan nodig, sparen we mogelijk 1,5-2 miljard uit; mits ze ook sterk genoeg blijken te zijn (waarschijnlijk van toepassing op een derde van de dijken in het gebied).
- In het westen van het gebied kost economisch optimaal niet meer dan het formaliseren en handhaven van de huidige (over)hoogte" (zonder rekening te houden te houden met piping);
- Hogere beschermingsniveaus voor Krimpenerwaard en Alblasserwaard kosten 'slechts' ca. 300 miljoen extra t.o.v. de referentie.



STRATEGIE 1
 preventie boven alles met eerst
 basisveiligheid en daarna economis
 optimale norm 2100, W+ scenario

- 0 - 25cm
 - 25 - 50 cm
 - 50 - 75 cm
 - 75 - 100 cm
 - 100 - 125 cm
 - 125 - 150 cm
 - 150 - 175 cm
- overhoogte hoogtetekort
- dam
 - spuisluis
 - sluis
 - stormvloedkering
 - faalkans
- 14 dijkring nummer
- 1:10.000 overstromingskans

Figuur 64
 Preventie boven alles: opgave opgelost door middel van preventie



STRATEGIE 2
 Maatwerk naar risico
 2100, W+ scenario

- dam
 - spuisluis
 - sluis
 - stormvloedkering
 - faalkans
- 14 dijkring nummer
- differentiatie norm Lekdijk
 naar 1:10.000 in verband met systeemeffect
- overlaat
 - pellopzet
 - uitmaalstop
 - shelter
 - evacuatierroute
 - verticaal vluchten

Figuur 65
 Mogelijke maatregelen en resterende
 dijkopgave strategie Maatwerk naar risico.

- natte natuur + wateropvang binnendijks
- bestaande effectieve compartimentering
- opheffen bestaande compartimentering
- nieuwe compartimentering toevoegen
- aan te leggen Deltadijk /
verkleinen kans doorbraak 1:100.000
- (waarschijnlijk) aanwezige Deltadijk
alleen weergegeven op zeer effectieve locaties
(inventarisatie Van der Kraan en de verschillende gebiedsstudies)

- voorlanden Hollandsche IJssel
- kering ter vervanging Dordrecht Voorstraat
(op termijn)
- te onderzoeken : Ruimte voor de Rivier

- Met name in de Alblasserwaard wordt duidelijk dat een hogere norm voor de dijken, leidt tot een enorme opgave (1 tot 2m) op plekken waar de dijken lastig te versterken zijn. Ook in de Krimpenerwaard volgt een fikse dijkopgave, soms bij dijkvakken die recent versterkt zijn. In zulke gevallen zullen niet alleen de kosten meespelen in de uiteindelijke afweging, maar ook argumenten zoals ruimtelijke impact en draagvlak.
- In een deel van Rijnmond-Drechtsteden kan voor preventie ook worden gekozen voor Ruimte-voor-de-riviermaatregelen in plaats van dijkversterkingen. Deze zijn effectief in het riviergedomineerde deel van de Merwede (vanaf Hardinxveld-Giessendam tot voorbij Gorinchem). Alle conceptmaatregelpakketten hebben een positief effect voor de dijkopgave en risico's in Rijnmond-Drechtsteden. Afwegingen over de maatregelen moeten echter gemaakt worden over de riviertak als geheel.

Op basis van de inzichten over de effecten van deze strategie kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Uit deze strategie blijkt dat differentiatie en maatwerk ervoor zorgt dat de gewenste veiligheid tegen lagere kosten gehaald kan worden. Ook het benutten van de lokale situatie (overhoogte, voorlanden, aanwezige brede dijken) draagt hier aan bij. Bijvoorbeeld in Dordrecht kan de aanleg van de Deltadijk aan de noordoostzijde ervoor zorgen dat het risico in de hele dijkkring net zo veilig is als bij een hogere norm voor de hele dijkkring. In sommige gevallen blijkt het totale maatregelpakket zelfs veel veiliger, maar dat kost dan ook meer.
- Het valt op dat ook deze maatwerkstrategie voor een groot deel bestaat uit preventie, zij het meer gericht (differentiatie). Deels komt dit door overstromingskenmerken van de gebieden (diep en snel onder water), waar maatregelen in laag 2 beperkt zijn. Deels is dit ook gevolg van onbekendheid met bijvoorbeeld laag 3 en met vitale functies.
- Voor wat betreft evacuatie is een eerste beeld dat het kansrijk is om meer gebruik te maken van verticale evacuatie binnen het gebied, maar ook bijvoorbeeld van evacuatie nadat een bres is ontstaan. In veel overstromingsscenario's is er dan nog voldoende tijd om delen te evacueren. Hier wordt nader onderzoek naar gedaan.
- Hetzelfde geldt voor vitale en kwetsbare functies. Het is aan te bevelen om met name de functies met een bovenregionaal effect goed in beeld te hebben en te bezien of dit nadere maatregelen (via de norm voor de dijk of lokale

maatregelen) vergt. Denk bijvoorbeeld aan een rangeerterrein als Kijfhoek op IJsselmonde of een gasverdeelstation in de Alblasserwaard.

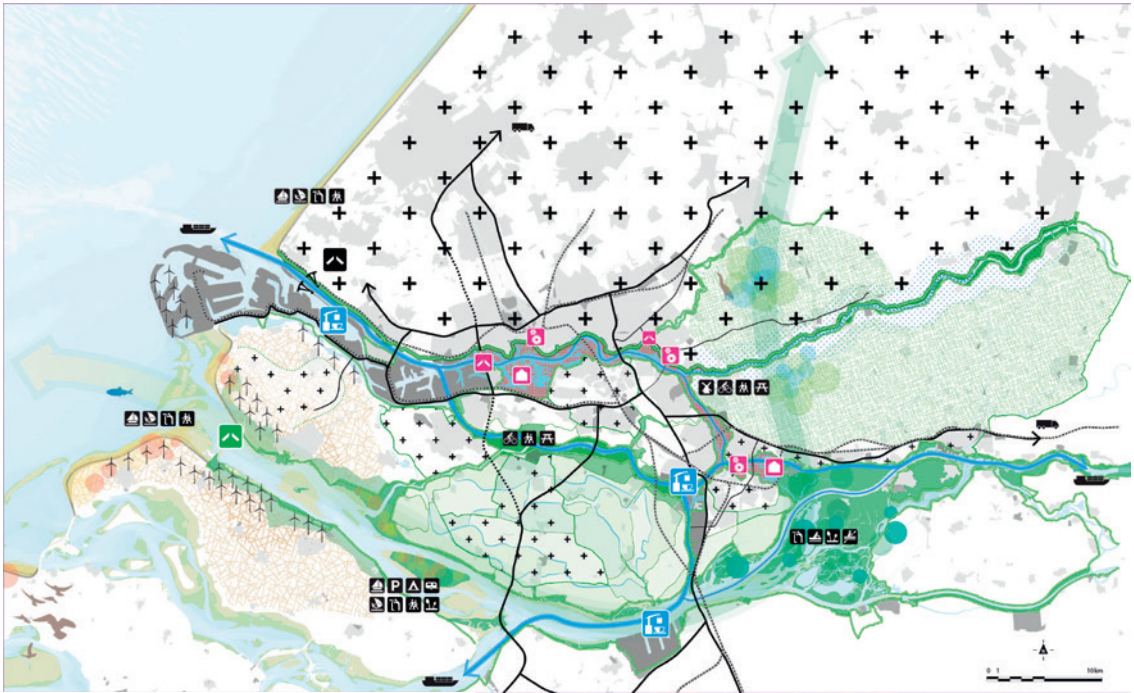
In sommige gebieden lijkt zich al een voorkeursstrategie te ontwikkelen.

- **Hollandsche IJssel (getijdendeel):** Een kansrijk pakket voor waterveiligheid bestaat hier uit het benutten van de aanwezige voorlanden, het verbeteren van de faalkans en sluitregime van de stormvloedkering (en bij vervanging rond 2050 een verbeterd ontwerp). Met deze strategie kan de financiële omvang dijkversterkingsopgave (€ 500 mln) worden verkleind naar € 200 – 300 mln, mét behoud van getijdennatuur en vrije doorgang Hollandsche IJssel voor de scheepvaart. Betrokken partijen onderschrijven deze conclusies. De eerste prioritering van nHWBP –projecten die het hoogheemraadschap heeft ingediend sluit hierbij aan, dit zijn no-regret-maatregelen. Een aanvullende maatregel die nog verkend wordt, is het creëren van een overlaat naar een natuurgebied in de Krimpenerwaard, waardoor waterstanden nog lager kunnen worden. Een andere vraag is nog of de huidige norm van de keringen voldoende is. Naast de op korte termijn al te starten dijkversterkingen i.h.k.v. het nHWBP is het zaak om deze voorkeursstrategie nader te concretiseren, zodat bij volgende korte termijnkeuzes (volgende ronde nHWBP, beheer van voorlanden etc.) invulling kan worden gegeven aan deze strategie. Dit vereist een samenwerking van de verschillende partijen in het gebied voor een integrale langetermijnstrategie.
- **Westelijke gebieden:** In deze gebieden zal preventie de belangrijkste pijler blijven. Het benutten van wat er al ligt en gericht maatwerk bij die dijkvakken met de grootste bijdrage aan het risico is echter kosteneffectiever, dan een strategie waarbij de hele dijkkring een hogere norm krijgt. De bestaande overhoogte, die in een deel van de gevallen ook oversterkte betekent, kan benut worden om formeel een hogere norm te geven voor de meest risicovolle dijkdelen. Hiermee kan dijkversterking lange tijd uitgesteld worden. Ook kan op sommige plekken de aanwezigheid van voorlanden of brede dijken benut worden. In sommige gevallen is investeren in een kunstwerk kosteneffectiever.
- **Eiland van Dordrecht:** Dit aandachtsgebied voor een hogere normering kan door gerichte investering in de dijken net zo veilig worden als bij een economisch optimale norm voor heel de dijkkring. Een Deltadijk aan de

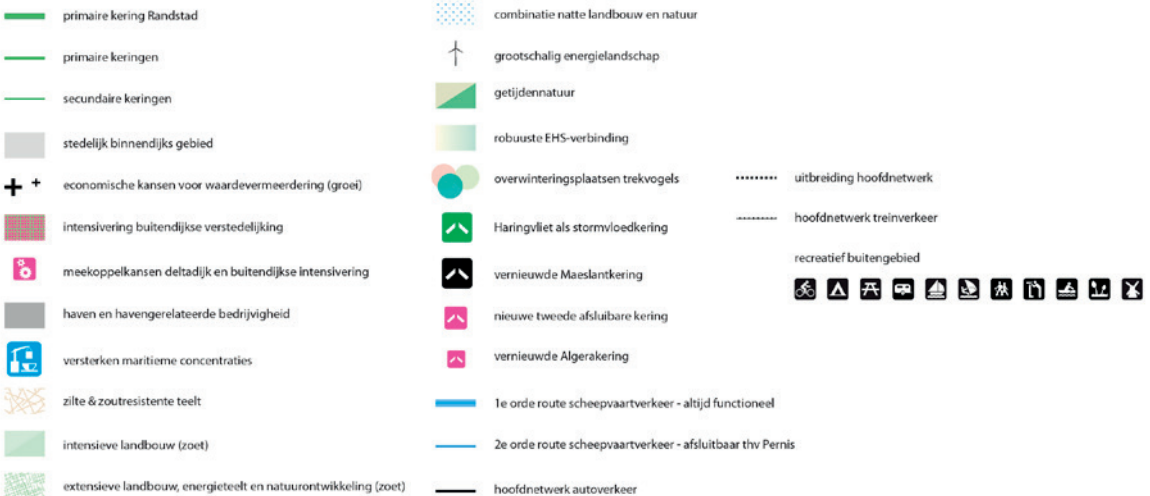
Veiligheid voor ontwikkeling

Een derde lokale strategie gaat een stap verder in de integratie van waterveiligheid en ruimtelijke ontwikkeling. Het is daarbij van belang om te kijken naar langetermijntoekomstontwikkeling van functies in een gebied. Welke functies wil/kan een gebied hebben en wat betekent dit voor de waterveiligheidsaanpak vanaf nu? Deze strategie hangt sterk af van regionale ambities, waar waterveiligheid integraal onderdeel van is en wordt nog nader verkend.

Een uitwerking van deze strategie kan gebruikt worden als robuustheidstoets voor de strategieën voor de kortere termijn.



PERSPECTIEF STRATEGIE 3: VEILIGHEID VOOR ONTWIKKELING



Figuur 66

Vingeroefening van hoe de derde strategie eruit zou kunnen zien

7.3 Maatwerk in Rijnmond-Drechtsteden: veilig, betaalbaar en mooi

noordoostzijde van het eiland (Voorstraat tot en met Kop van t Land) neemt het grootste deel van het risico namelijk weg en kost minder dan het in zijn geheel versterken van de dijkring. Deels lijkt deze brede dijk al aanwezig. Maatregelen zoals het benutten van bestaande compartimentering, aanleg van shelters en gericht ruimtelijk beleid in de meest risicovolle delen maakt het nog veiliger en zorgt dat het eiland zelfredzaam is in geval van overstroming. Van belang is dat de lopende HWBP2 dijkversterking bij de Kop van t Land nog geen rekening houdt met deze kansrijke strategie.

Het huidige hoofdwatersysteem biedt een solide basis om op voort te bouwen om Rijnmond-Drechtsteden ook op de lange termijn veilig te houden met voldoende zoetwater. De rest van de eeuw hoeven daar geen grootschalige maatregel in te worden genomen. Voortbouwend op deze basis kunnen de opgaven in Rijnmond-Drechtsteden in deze eeuw worden opgelost met lokale maatregelen. Voor waterveiligheid blijft preventie daarbij de basis, maar wel met meer maatwerk en gericht aangevuld met maatregelen in de ruimtelijke ordening en rampenbeheersing. Met zo'n risicobenadering kan ook beter rekening worden gehouden met de lokale situaties. Zo maken we het veiliger en besteden we ons geld beter. Dit vergt wel de inzet van alle verschillende overheden, dus niet meer alleen de waterbeheerder. Ook voor zoetwater geldt dat er geen grootschalige ingrepen in het hoofdwatersysteem nodig zijn. Wel kunnen we het systeem nu en op de lange termijn robuuster maken door gericht te investeren in het tegengaan van verzilting, aanvoer van water uit het oosten en goed kijken naar de mogelijkheden om de vraag te beperken.

- In deze fase zijn enkele maatregelen in het hoofdwatersysteem afgevallen. De aanleg van rivierkeringen is niet kansrijk. Ook het permanent afsluiten van de Nieuwe Waterweg met een zeesluis is geen kansrijke maatregel, niet voor waterveiligheid en ook niet voor zoetwater.
- Nader onderzoek is nodig of andere maatregelen in het hoofdwatersysteem (wijzigen afvoerverdeling, berging Grevelingen) wel in de voorkeurstrategie zullen landen.
- Bij dit soort maatregelen blijven altijd aanvullend lokale maatregelen nodig om de gewenste bescherming te halen. Om een basisveiligheid van LIR 10^{-5} per jaar te halen zijn in bijna iedere dijkring in deze regio extra maatregelen nodig. Ook zijn er plekken waar het voor de hand ligt om vanuit economische afwegingen een hogere bescherming te willen.
- Maatwerk naar risico is de meest kansrijke strategie om dit te realiseren. Dit betekent automatisch een differentiatie in doelen en maatregelen. Dit betreft zowel preventieve maatregelen als maatregelen in gevolgenbeperking. Deze risicobenadering maakt het mogelijk om gericht te investeren en gebruikt te maken van lokale kenmerken, zoals voorlanden, overhoogte/sterkte van dijken, hoger gelegen delen etc.. Dat is kosteneffectief. Preventie zal de basis blijven, maar we moeten meerlaagsveiligheid wel actief opzoeken. Evacuatie, herstel, vitale infrastructuur en kwetsbare functies hebben hierbij meer aandacht nodig.

- Een strategie van maatwerk naar risico is flexibel en maakt het mogelijk om kansen te pakken. Er kan goed mee worden aangesloten bij het tempo en de richting van ontwikkelingen in klimaatverandering en ruimtelijke ontwikkelingen. Er wordt nog verder verkend in hoeverre deze koers ook sturend kan/moet zijn voor ruimtelijke ontwikkelingen tot 2100.
- Dit vergt wel de inzet van alle verschillende overheden, dus niet meer alleen de waterbeheerder. Generieke beleidskaders, instrumentarium en financiering moet hier wellicht voor aangepast worden.
- Effecten van verschillende strategieën liggen dicht bij elkaar. Ze zijn daarmee weinig onderscheidend. Bestuurlijke argumenten zullen dus belangrijker worden bij de keuzes voor de deltabeslissingen en voorkeurstategieën. Daarbij wegen zaken zoals draagvlak en uitvoerbaarheid zwaarder mee. Maar ook meer principiële uitgangspunten zullen een rol spelen. Willen we bijvoorbeeld blijven inzetten op preventie met dijken, of heeft waterstandsverlaging de voorkeur (zoals bij PKB Ruimte voor de Rivier)? Kiezen we voor grote ingrepen, of liever veel kleine? Gaan we inzetten op gevolgenbeperking om ook in de toekomst het risico niet te laten stijgen?
- Met name voor de Lopiker – en Krimpenerwaard (dijkkring 15) en Alblasserwaard Vijfherenlanden (dijkkring 16) is nog nader onderzoek nodig naar de voorkeurstategie. In de andere gebieden van Rijnmond-Drechtsteden is de koers al duidelijk en wordt dit overgenomen in de voorkeurstategie.

8. Voorlopige conclusies kansrijke maatregelen zoetwatervoorziening

Tot 2050 is een gefaseerde uitbreiding van de Kleinschalige WaterAanvoer (KWA) kansrijk, samen met maatregelen tegen zoutindringing in de Nieuwe Waterweg (bellenpluim). Van belang is welk deel van de opgave wordt afgedekt door de KWA en/of door een bellenspluim in de Nieuwe Waterweg. Flankerende maatregelen in het regionale watersysteem om de brakke kwel en de doorspoelbehoefte te beperken, zijn in ieder geval van belang.

Het uitbreiden van de KWA tot een permanente aanvoer-route is niet direct nodig voor zoetwater, maar biedt wel kansen aan veiligheid, natuur, economie en scheepvaart, ook op de korte termijn. Het Havenbedrijf Rotterdam ziet een grote kans in het verdiepen van de Nieuwe Waterweg voor de scheepvaart (zie kader op deze pagina). Deze optie kan dus ook voor 2050 al interessant zijn. Bij vervanging van de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg (op z'n vroegst in 2070) is een nieuwe stormvloedkering het meest kansrijk. Deze kan worden ontworpen met mogelijkheden om de zoutindringing tegen te gaan.

Om de robuustheid voor inlaatpunt Bernisse op de lange termijn te vergroten, kan het beheer van het "Bernisse-Brielse Meer-systeem" worden geoptimaliseerd. Alternatieve zoetwatertracés voor Zuid-Holland Zuid zijn technisch haalbaar, maar realisatie is bijzonder complex en vereist omvangrijke investeringen.

Daarnaast is er de hoofdkeuze voor een zoet of zout Volkerak-Zoommeer, met maatregelen voor de inrichting van het regionale zoetwatersysteem. Deze keuze wordt voorbereid in de Rijksstructuurvisie Grevelingen en Volkerak-Zoommeer.

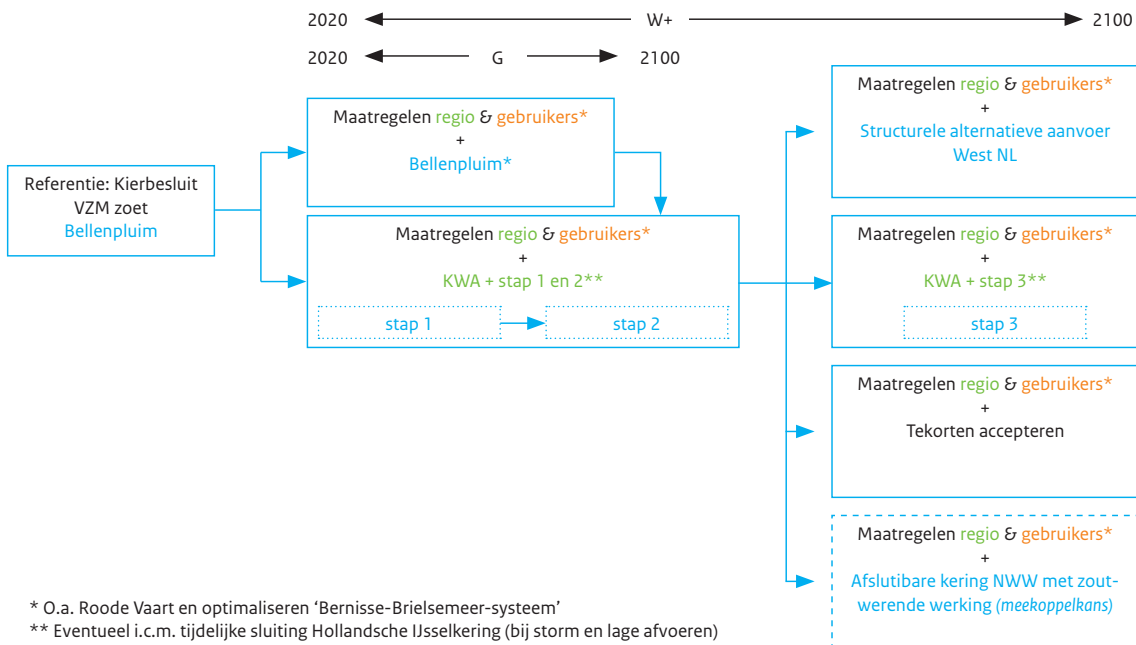
De robuustheid van het inlaatpunt Bernisse is te vergroten door het beheer van het "Bernisse-Brielse Meer" te optimaliseren. Alternatieve zoetwatertracés voor Zuid-Holland Zuid zijn technisch haalbaar, maar realisatie is bijzonder complex en vereist omvangrijke investeringen. De keuze voor een zoet of zout Volkerak-Zoommeer heeft directe consequenties voor de regionale zoetwatervoorziening rondom dit meer. De keuze moet passen bij het uitgangspunt dat Haringvliet/Hollandsch Diep/Biesbosch een strategische zoetwaterbron voor de regio vormen. Deze keuze wordt voorbereid in de Rijksstructuurvisie Grevelingen/Volkerak.

De volgende maatregelen zijn als niet kansrijk beoordeeld:

- Er wordt geen zilter water ingelaten in West-Nederland. Er zijn maatregelen in beeld waarmee we zoetwater kunnen aanvoeren vanuit het hoofdwatersysteem naar de regio. Ook deze keuze sluit aan op de ambitie van de regio.
- Het blijkt dat er voor de watervoorziening van West-Nederland aantrekkelijkere alternatieven zijn dan inzet van de zoetwatervoorraad van het IJsselmeergebied. Dit

betekent dat het IJsselmeergebied geen functie zal gaan vervullen voor de zoetwatervoorziening van West-Nederland.

- Het afsluiten van de Nieuwe Waterweg is geen kansrijke maatregel. Op z'n vroegst in 2070 wanneer de huidige kering aan vervanging toe is, kan gekeken worden naar een alternatieve afsluitbare kering met zoutwerende werking.
- Het afsluiten van de Hollandsche IJssel met een dam biedt voor zoetwater weinig kansen en levert veel ongewenste neveneffecten op.
- Een balgstuw aanleggen in het Spui om verzilting tegen te gaan heeft een vergelijkbare effectiviteit als een bellenpluim. De kosten van een balgstuw liggen echter vele malen hoger, op basis hiervan lijkt een balgstuw niet kosteneffectief te zijn.



Figuur 67

Uitwerking in de tijd van kansrijke maatregelen voor zoetwater in West-Nederland uitgaande van alleen de zoetwateropgave. Het pakken van kansen, zoals verdieping van de Nieuwe Waterweg kan de structurele maatregelen naar voren halen.

9. Adviezen aan Nieuwbouw & Herstructurering en Veiligheid

De generieke Deelprogramma's Nieuwbouw & Herstructurering en Veiligheid hebben de gebiedsgerichte deelprogramma's gevraagd een aantal onderzoeken voor hen uit te voeren.

In dit hoofdstuk worden over drie onderwerpen de inzichten van Rijnmond-Drechtsteden getoond. In de paragraaf over **meerlaagsveiligheid** worden de conclusies over dat onderwerp van de afgelopen twee jaar samengevat. De tweede paragraaf geeft een beschrijving hoe er een voorstel voor **beschermingsniveaus** gemaakt zal worden. Ten slotte wordt er een beschrijving gegeven van de **samenhang tussen het Deltaprogramma en het nHWBP** en de afspraken die daarover zijn gemaakt.

De resultaten die hier worden gepresenteerd is de tussenstand van de fase kansrijke strategieën. Het werk aan deze adviezen is nog niet klaar en wordt in de komende periode voortgezet. De afronding (en definitieve adviezen) zijn onderdeel van de fase voorkeursstrategie.

Meerlaagsveiligheid

Naar aanleiding van de uitvraag van Deelprogramma's Veiligheid en Nieuwbouw&Herstructurering is het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden in 2012 gestart met het verkennen van de potenties van meerlaagsveiligheid binnen haar deelgebied.

De eerste verkenning van de mogelijke strategie Anders omgaan met water had de conclusies opgeleverd dat meerlaagsveiligheid perspectieven biedt. De uiteindelijke toepassing zal echter afhankelijk zijn van de keuze voor een nieuw normeringstelsel en de bereidheid om in de toekomst de verantwoordelijkheden voor waterveiligheid te delen met andere (overheids)partijen. De invulling van meerlaagsveiligheid zal altijd maatwerk zijn, waar met een combinatie van maatregelen uit de drie lagen (preventie, ruimtelijke maatregelen en rampenbeheersing) een nader te stellen veiligheidsniveau bereikt wordt. Daarom is het belangrijk om op deelgebiedniveau te zoeken naar kansrijke meerlaagsveiligheidsmaatregelen. Dit is gedaan in de strategie *Maatwerk naar Risico*.

Maatwerk naar Risico

In deze strategie is uitgezocht of met een combinatie van maatregelen uit de verschillende lagen een risicoreductie te bereiken is en tegen welke kosten. Het is een strategie die afwijkt van het huidige waterveiligheidsbeleid. Deze strategie blijkt kansrijk te zijn en dat levert ook enkele inzichten op voor het generiek beleid.

De veiligheid per dijkkring wordt gedifferentieerd aangepakt door:

- Geen preventienorm, maar een beschermingsniveau per dijkkring;
- Bereiken van het beschermingsniveau door middel van een combinatie van maatregelen uit de 1e, 2e en 3e laag;
- Toekomstige ontwikkelingen meenemen zowel in financiering als in ruimtegebruik;
- Uitvoering van het nHWBP, rekening houdende met de opties voor de lange termijn.

Tabel 5

Verskil in huidige beleid voor waterveiligheid en en risicobenadering

Huidige aanpak	Maatwerk naar risico
Norm voor hele dijkkring	Maatwerk per dijkvak
Heel Nederland genormeerd op dijkkringniveau	Maatwerk per dijkkring in norm en type maatregel
Sectorale afwegingen waterveiligheid	Toetsing gebied (dijk+omgeving)
Preventiemaatregelen bij afkeuren dijk	Integrale afwegingen RO en Waterveiligheid
	Maatregelen obv langetermijnvisie water en RO
Waterveiligheid leidend voor timing en financiering	Waterveiligheid en andere ruimtelijke kansen leidend voor timing en financiering

Laag 1 uit meerlaagsveiligheid bestaat uit preventie van overstromingen door waterstandsverlaging en aanleg en onderhoud van dijken. In de strategie Maatwerk naar risico is daarbij ook gekeken of een gedifferentieerde norm binnen een dijkkring kansrijk is.

Over de invulling van laag 2 bestaan nog veel verschillende beelden. In Rijnmond-Drechtsteden wordt onder maatregelen in laag 2 verstaan: Ingrepen in de ruimtelijke ontwikkeling die de waterveiligheid vergroten. Concreet kan dat adaptief bouwen zijn, maar ook een compartimenteringsdijk. Een compartimenteringsdijk werkt preventief (hij zorgt ervoor dat een overstroming niet plaatsvindt), maar omdat het groot effect heeft op de ruimtelijke ontwikkeling van een gebied, wordt deze onder laag 2 geschaard.

Maatregelen in laag 3 zijn maatregelen die worden ingezet als er een overstroming plaatsvindt of dreigt. Dat zijn maatregelen zoals evacuatie en redding. Vaak moeten er in laag 2 maatregelen genomen worden om het effect van maatregelen in laag 3 te kunnen garanderen. Bij evacuatie binnen

een rampgebied, moeten bijvoorbeeld shelters zijn ingericht en evacuatieroutes watervrij zijn aangelegd. Maatregelen in laag 3 vergroten het handelingsperspectief van de mensen zelf in een overstromingssituatie.

Kansen strategie

De risicobenadering biedt de mogelijkheid om maatregelen voor waterveiligheid te optimaliseren door uitwisseling (verevening) tussen de lagen. In gebieden waar dijkversterkingen tegen grenzen aanlopen kan meerlaagsveiligheid een oplossing bieden. Grenzen aan dijkversterkingen kunnen ontstaan door maatschappelijke weerstand, kosten en technische belemmeringen. Daar waar ingrepen aan de dijk niet zo problematisch zijn, ligt preventie veelal voor de hand om de risicoreductie te bereiken.

Er zijn ook ruimtelijke maatregelen die het risico reduceren. Door een integrale aanpak worden meekoppelkansen zichtbaar. Dit biedt ook perspectief voor financiering, waarbij meerdere doelen gezamenlijk worden bekostigd. Om meerlaagsveiligheid mogelijk te maken, dienen afwegingen worden gemaakt op basis van totale investeringen van alle maatregelen die in een gebied op (lange) termijn nodig zijn. Er moet worden gezocht naar de beste businesscases voor het gebied. Daarbij moeten er mogelijkheden zijn om sectorale geldstromen te bundelen, zodat betere bovensectorale gebiedsoplossingen mogelijk worden.

In de gebiedenuitwerkingen zijn uitgebreidere voorbeelden te vinden van hoe de meerlaagse benadering de waterveiligheid kan dienen.

Rampenbeheersing

Naast RO zal de mate waarin het risico kan worden gereduceerd door een goede organisatie van rampenbeheersing ook een rol spelen bij het te formuleren veiligheidsniveau. Naast preventieve evacuatie (het gebied uit voordat een dijk is doorgebroken) zullen verticale evacuatie (in het gebied, naar hoger gelegen gebieden of omhoog in gebouwen) en evacuatie na bresvorming (het gebied uit nadat een dijk is doorgebroken) ook onderdeel uitmaken van deze laag. Dit stelt randvoorwaarden aan inrichting en organisatie om de ramp naar behoren te kunnen opvangen. Deze zullen ook deels in de sfeer van ruimtelijke ingrepen (tweede laag) moeten worden getroffen. In het komende jaar doet Rijnmond-Drechtsteden onderzoek naar de mogelijkheden van evacuatie. De resultaten daarvan worden opgenomen in het uiteindelijke advies.

Beschermingsniveaus

Zoals aangegeven in paragraaf 4.1 loopt het onderzoek naar de gewenste beschermingsniveaus voor de aandachtsgebieden binnen Rijnmond-Drechtsteden gelijk op met het onderzoek naar strategieën. Dit geldt ook voor de komende fase van de voorkeursstrategieën. Hierbij vormen de redeneerlijjn beschermingsniveaus (vastgesteld in de nationale stuurgroep Deltaprogramma op 17 april 2013) en de bandbreedtes in normopties (zoals weergegeven in Tabel 2; par 4.1) het vertrekpunt voor nadere studie. Eind 2013 volgt daaruit een voorstel voor de beschermingsniveaus vanuit Rijnmond-Drechtsteden richting Deelprogramma Veiligheid.

Relatie nHWBP-Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden

Binnen het Deltaprogramma wordt door het nHWBP (nieuw Hoogwaterbeschermingsprogramma) en het Deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden afgestemd over het raakvlak tussen strategieontwikkeling voor de waterveiligheid op lange termijn (2050-2100) en de veiligheidsopgave van de primaire waterkeringen uit de laatste toetsing (2011).

Deltaprogramma

De strategieontwikkeling binnen Rijnmond-Drechtsteden beweegt zich nu in de richting waarbij dijkversterkingen en dijkophogingen, onder invloed van klimaatontwikkeling en nieuwe normering, nadrukkelijk in beeld zijn en blijven. Inmiddels is het bestuurlijke uitgangspunt bij nieuwe dijkversterkingen in het nHWBP dat rekening moet worden gehouden met de eventueel nieuwe veiligheidsnormen. Vooralsnog blijken de grootste knelpunten te liggen langs de Hollandse IJssel, zowel het getijdendeel als het gekanaliseerde deel. Een kansrijk alternatief voor versterking van de keringen langs de Gekanaliseerde Hollandse IJssel is de Lekdijken aan de zuidzijde van dijkkring 15 van een hoger beschermingsniveau voorzien. Daarnaast neemt het Deelprogramma Rivieren ook de problematiek van de systeemwerking tussen de dijkkringen 14, 15 en 44 mee.

In het gebied van Rijnmond-Drechtsteden liggen –geheel of gedeeltelijk– vijf waterschappen die de waterkeringen beheren. Rijkswaterstaat is beheerder van de Stormvloedkeringen (Europoortkering en Hollandse IJsselkering).

Er is nog een aanzienlijke opgave voor dijkversterking uit de voorlaatste toetsing van 2006 (HWBP2). Deze opgave zal

naar verwachting zijn afgerond in 2017. Dit is de referentiesituatie voor het Deltaprogramma.

Figuur 68 toont de lopende dijkversterkingen uit HWBP2 en de opgave uit de laatste toetsing van 2011 [4].

In de toetsing is nog geen rekening gehouden met nieuwe inzichten in het faalmechanisme piping en er zijn nog een aantal dijkvakken waarvoor bij toetsing, de kwalificatie ‘geen oordeel’ is opgenomen. Overall geldt dat de transitie naar overstromingskansen en faalkansen per dijkvak, zoals ook uit de resultaten van VNK2-studie blijkt, tot nieuwe inzichten kan leiden en een aanvullende opgave kan inhouden. In het kader van nHWBP wordt het faalmechanisme piping als projectoverstijgende verkenning meegenomen.

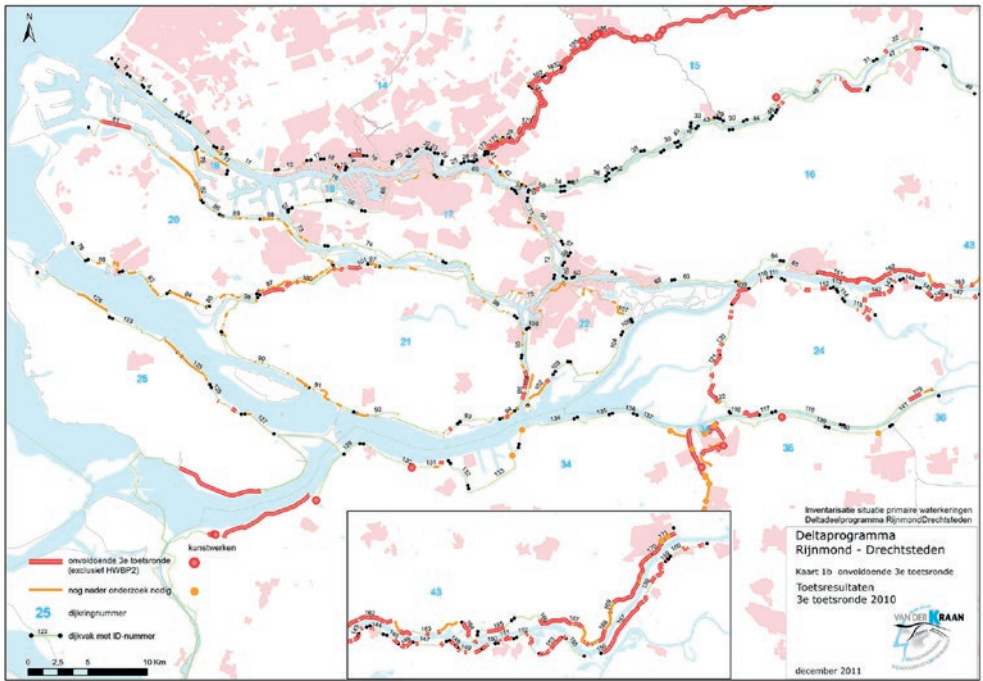
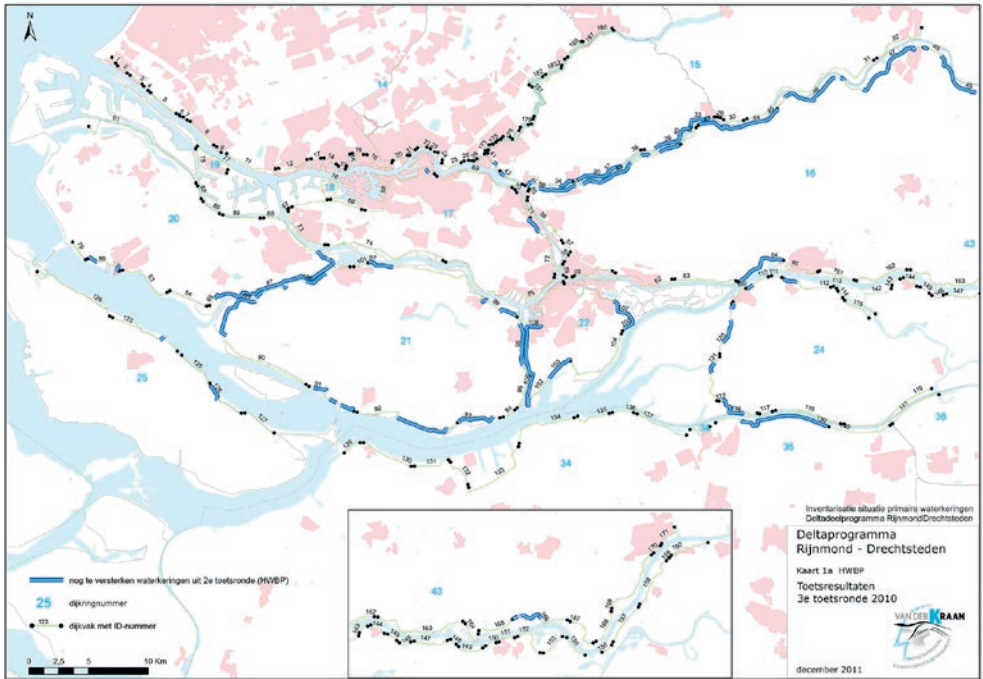
nHWBP

In de Waterwet is de verplichting opgenomen éénmaal in de vijf jaar (wordt zes jaar en later naar verwachting twaalf jaar) de primaire waterkeringen te toetsen. Dit is inmiddels drie keer gebeurd. De categorie C-waterkeringen zijn deze keer voor het eerst getoetst. Voor Rijnmond-Drechtsteden zijn dit de dijken langs de Hollandse IJssel. Uitgangspunt voor de nHWBP-dijkversterkingen is dat rekening wordt gehouden met het advies voor nieuwe beschermingsniveaus en voorkeursstrategie. Dit is voor Rijnmond-Drechtsteden een relevant en actueel punt.

Als randvoorwaarde voor de programmering geldt het beschikbare budget voor de periode 2014-2019 met een doorkijk naar latere jaren. Het huidige beeld hiervan is € 350 miljoen (totaal = inclusief 10% bijdrage van het waterschap). Daarna neemt het budget voor het nHWBP toe tot een jaarbedrag van € 360 miljoen vanaf 2021. Hierbij is geen rekening gehouden met vrijval van HWBP2 en de middelen aan maatregelen aan keringen in beheer bij het Rijk.

Rijnmond-Drechtsteden

In grote lijnen is het beeld dat de overlap tussen Deltaprogramma en het nHWBP zich concentreert op de dijkversterkingen langs de Hollandse IJssel (Open en Gekanaliseerd) en daarmee ook op de systeemwerking van de dijkkringen 14, 15 en 44. De actuele ideeën over kansrijke strategieën sluiten aan bij de prioritering van de dijkvakken in het nHWBP. Verder wordt in ontwerp rekening gehouden met de mogelijke uitkomsten van strategievorming en nieuwe beschermingsniveaus.



Figuur 68
Dijkopgave in HWBP.

Conclusies

De totale opgave aan afgekeurde dijkvakken in Rijnmond-Drechtsteden is beperkt. De grootste opgave zijn de op hoogte en stabiliteit afgekeurde dijken langs de Hollandse IJssel. Hiervoor wordt binnen het Deltaprogramma met de betrokken partijen aan een integrale oplossing gewerkt om de dijkversterkingsopgave te beperken. Een eventueel nieuwe veiligheidsnormering voor de Krimpenerwaard en de studie naar de status van de categorie C-waterkeringen is hierbij een actueel thema.

De in het nHWBP-programma opgenomen dijkvakken en de voorgenoemde verbetering hiervan wordt, voor zover nu te overzien, niet beïnvloed door de strategieontwikkeling in het Deltaprogramma.

10. Verantwoording fase Kansrijke strategieën

In het Deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden is op verschillende wijzen het contact met belanghebbenden gezocht. Ten eerste is een traject uitgezet met overheden, maatschappelijke partijen, kennisinstellingen en bedrijven in de regio om de strategieontwikkeling mee te bespreken. De opzet en resultaten daarvan staan in paragraaf 10.1. Ten tweede is het project Kansen en de Markt opgezet, waarin met externe stakeholders is gezocht naar mogelijkheden van innovatie op gebied van ruimtelijke-economische kansen in de regio en die een koppeling hebben met het Deltaprogramma. Een uitgebreide beschrijving daarvan staat in paragraaf 10.2.

In paragraaf 10.3 staat beschreven hoe de kwaliteit van de achterliggende inhoudelijke onderzoeken van de conclusies in Rijnmond-Drechtsteden is geborgd.

10.1

Samenwerking, co-productie en bestuurlijke consultaties

Het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden werkt samen met overheden in de regio, maatschappelijke partijen, kennisinstellingen en bedrijven aan de strategieën voor het vraagstuk van de waterveiligheid en de zoetwatervoorziening. Op basis van een gedeeld beeld van de opgaven voor de waterveiligheid en de zoetwatervoorziening wordt toegevoerd naar breed gedragen strategieën, die in synergie zijn met de ruimtelijke ambities die in het gebied leven. Het afgelopen jaar heeft de samenwerking met de regionale partijen geleid tot verrijking en kwalitatief betere producten en er is inzicht ontstaan in het draagvlak dat bestaat voor oplossingen en maatregelen.

Dit jaar stond het werken in en met de vijf deelgebieden binnen Rijnmond-Drechtsteden centraal in het samenwerkingsproces voor de kansrijke strategieën. Er is nauw samen gewerkt met de gebiedskenners van gemeenten, waterschappen, provincie en de veiligheidsregio's. In ieder deelgebied zijn ambtelijke (werk)sessies geweest waarin de kansrijke strategieën voor het gebied zijn besproken, verrijkt en aangevuld. In de gebieden waar de opgaven het grootst en meest complex zijn (Alblasserwaard, Hollandsche IJssel en Krimpenerwaard) is het samenwerkingsproces het meest intensief geweest en is gebruik gemaakt van werkateliers en ontwerpend onderzoek om de opgaven en de kansrijke oplossingen goed in beeld te krijgen. Voor ieder deel-

gebied hebben de gebiedsprocessen geresulteerd in een gebiedsrapportage 2.0. waarin de inzichten per deelgebied zijn verzameld. Ook met de Deelprogramma Rivieren en Zuidwestelijke Delta is inhoudelijk nauw samengewerkt om te komen tot afgestemde strategieën voor de zogenaamde overlapgebieden.

Bestuurlijke consultatie

De bestuurlijke partijen in de regio Rijnmond-Drechtsteden worden gemiddeld twee maal per jaar geïnformeerd en geconsulteerd over de voortgang en ontwikkelingen in het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden. De bestuurlijke consultaties over de kansrijke strategieën en de voorlopige keuzes van de nationale stuurgroep hebben in de eerste maanden van 2013 plaatsgevonden. Vooruitlopend daarop heeft in september voor de kortetermijnopgaven van de Hollandsche IJssel al een bestuurlijke bijeenkomst plaats gevonden waarin de (tussen)resultaten van het gebiedsproces zijn gedeeld en besproken met de betrokken gemeenten. Als achterliggende informatie voor de consultatieronde hebben in december alle portefeuillehouders een brief van de voorzitter van de stuurgroep ontvangen over het doel van de consultatie, de concept-gebiedsrapportages (waarin de opgaven en mogelijk kansrijke strategieën per deelgebied zijn beschreven) en de voorlopige hoofdkeuzes die in de nationale Stuurgroep van 29 november 2012 zijn gemaakt. Alle betrokken gemeenten (via de portefeuillehoudersoverleggen van de intergemeentelijke samenwerkingsverbanden) en de waterschappen in het gebied Rijnmond-Drechtsteden zijn bestuurlijk geïnformeerd en geconsulteerd. Ook de provincie Zuid-Holland heeft deze periode benut om een bestuurlijke reactie voor te bereiden.

Centraal in de consultaties stond de vraag of de oplossingen die kansrijk lijken voor het gebied bestuurlijk worden gesteund en welke aandachtspunten kunnen worden meegegeven voor de verdere ontwikkeling van de kansrijke strategieën.

Nieuw is dat dit jaar de verbinding is gelegd met de dagelijks besturen van de veiligheidsregio's in het gebied Rijnmond-Drechtsteden (de veiligheidsregio's Rotterdam-Rijnmond, Zuid-Holland Zuid, Hollands Midden en Haaglanden). Dit heeft bijgedragen aan de bewustwording van de veiligheidsregio's van de problematiek met betrekking tot de waterveiligheid en rollen die zij bij hoogwater kunnen hebben (preparatie/advisering, repressie en hulpverlening). De veiligheidsregio's hebben aangegeven ook het komend jaar betrokken te willen blijven bij het Deltaprogramma.

Dit jaar hebben verschillende informerende bijeenkomsten voor gemeenteraden plaatsgevonden die zijn ondersteund vanuit het Deltaprogramma.

Intergemeentelijke samenwerkingsverbanden:

Regio Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, portefeuillehoudersoverleg Ruimte en Duurzaamheid, uitgebreid met portefeuillehouders van Land van Heusden en Altena en Drechtsteden (gedeeltelijk), 10 januari en 19 februari 2013
Regio Midden-Holland, portefeuillehoudersoverleg Groene Hart, Ruimte en Volkshuisvesting, 21 januari 2013
Regio Hoeksche Waard, portefeuillehoudersoverleg Ruimte, 7 februari 2013
Stadsregio Rotterdam, portefeuillehoudersoverleg GROM, 7 februari 2013
Regio Drechtsteden, portefeuillehoudersoverleg Fysiek, 5 februari 2013

Waterschappen:

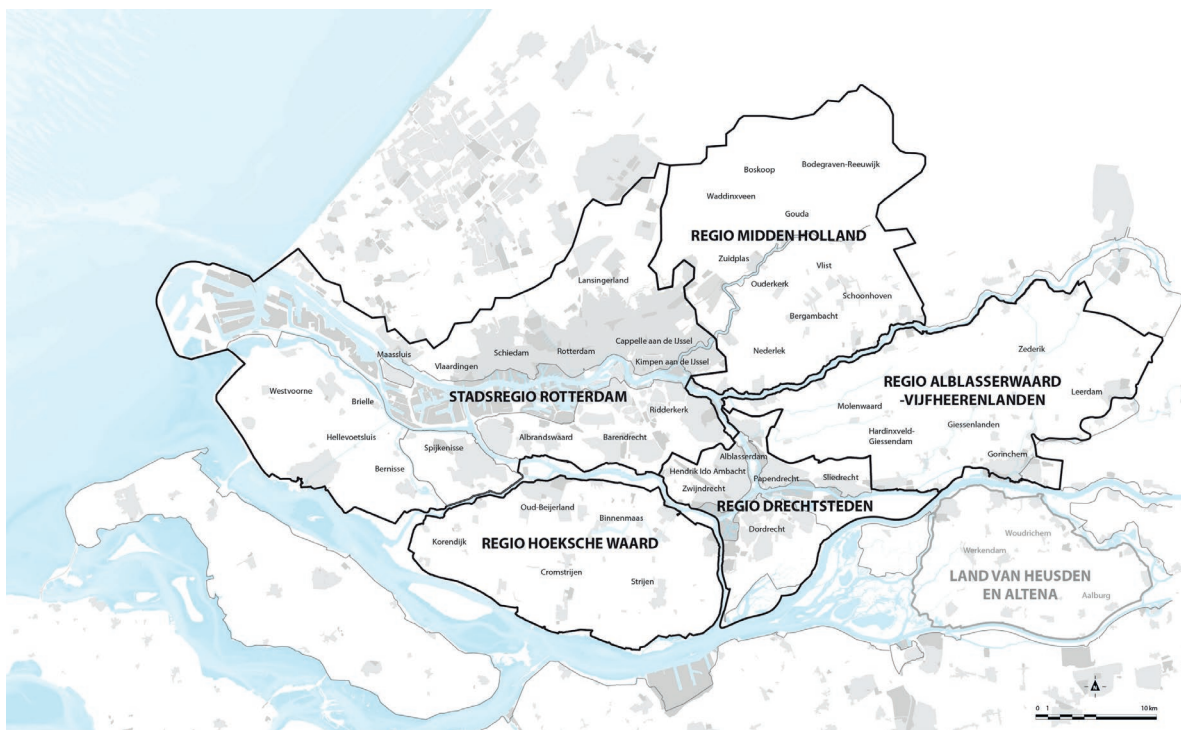
Waterschap Hollandsche Delta, 14 februari 2013
Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard, AVV, 27 februari 2013

Gemeenteraden:

Raadsbijeenkomst Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, 10 december 2012
Drechtraad, 5 februari 2013
Capelle aan den IJssel, 12 februari
Stadsregio Rotterdam, raadsexkursie, 12 februari 2013
Raadsbijeenkomst K5 gemeenten (Krimpenerwaard), 7 maart 2013
Gemeenteraad Gouda, 20 maart 2013
Raadsbijeenkomst Alblasserwaard-Vijfheerenlanden, Land van Heusden en Altena, 24 april 2013

Veiligheidsregio's

Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, dagelijks bestuur, 18 maart 2013
Veiligheidsregio Hollands-Midden, dagelijks bestuur, 11 april 2013
Veiligheidsregio Zuid-Holland zuid, dagelijks bestuur, 6 juni 2013



Figuur 69
Overzicht gemeentelijk samenwerkingsverbanden

Uitkomsten consultaties

De consultatieronde heeft portefeuillehouders bewust gemaakt van de kansen en effecten die het Deltaprogramma voor de ontwikkeling van hun eigen regio kan betekenen. Dit motiveert hen om actief te participeren in de fase waarin de voorkeursstrategieën en de deltabeslissingen worden uitgewerkt. De partijen blijken veel behoefte te hebben aan informatie en kennis vanwege de complexiteit van het Deltaprogramma.

De consultatieronde heeft de stuurgroep meer inzicht gegeven in het draagvlak bij de regionale partners voor de kansrijke strategieën. Ook is er inzicht ontstaan welke aandachtspunten in het vervolgproces nog uitgewerkt moeten worden en bij welke discussies de regionale partners betrokken willen worden.

Op 20 juni is de consultatieronde afgesloten met een gezamenlijke conferentie van de stuurgroep met de portefeuillehouders van gemeenten, waterschappen, provincies en de veiligheidsregio's. Naast een terugkoppeling over de inbreng van Rijnmond-Drechtsteden voor het DP 2014 is ook vooruit is gekeken naar de fase van de voorkeursstrate-

gieën waarin het eindadvies zal worden uitgebracht en de borging hiervan bij de partijen die bij de uitwerking betrokken zullen zijn, moet plaatsvinden.

Maatschappelijke organisaties en bedrijven

In de gebiedsprocessen zijn maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen en het bedrijfsleven uitgenodigd om mee te doen aan de uitwerking van de kansrijke strategieën. Dit heeft op kleine schaal plaatsgevonden. Een brede opkomst van partijen uit deze doelgroepen was er op de Dag van de Kansrijke Strategieën op 21 maart 2013. Met een 40-tal partijen is gesproken over de maatschappelijk relevante thema's die zijn verbonden aan de kansrijke strategieën. De aandacht ging vooral uit naar het onderwerp zoetwater. Daarnaast werd ook intensief gesproken over de kansen van het Deltaprogramma voor economie, natuur en ruimtelijke kwaliteit, en hoe daaraan samen te werken met de maatschappelijke organisaties. De uitkomsten worden meegenomen in het vervolgproces richting de voorkeursstrategie en hebben ook hun doorwerking gehad in het advies van de Maatschappelijke Adviesgroep.

Maatschappelijke adviesgroep

De maatschappelijke adviesgroep heeft dit jaar in de drie bijeenkomsten die hebben plaatsgevonden aandacht besteed aan de kansrijke strategieën voor Rijnmond-Drechtsteden. Ook hebben diverse leden van de adviesgroep deelgenomen aan de Dag van de Kansrijke Strategieën. In mei 2013 heeft de adviesgroep schriftelijk advies aan de stuurgroep gegeven. De adviesgroep vraagt in het advies aandacht voor de verwevenheid van waterveiligheid en ruimtelijke ontwikkeling in deze regio. Dit vraagt om een integrale aanpak waarbij bijvoorbeeld dijkversterkingen onderdeel worden van een gebiedsontwikkeling als geheel. Dat biedt ook mogelijkheden om spannende woonomgevingen te creëren. Het concept van meerlaagse veiligheid spreekt de adviesgroep aan: Het biedt ruimte voor maatwerk om op gebiedsspecifieke omstandigheden in te kunnen spelen. Daar hoort wel een daar op toegesneden 'governancestructuur' bij. De adviesgroep wijst verder op het economische en stedelijke belang van buitendijkse gebieden voor Rijnmond-Drechtsteden. Ook deze gebieden ondervinden gevolgen van klimaatverandering. Het maatschappelijk belang verdient dat in dit programma afzonderlijk aandacht wordt besteed aan buitendijkse locaties. De adviesgroep signaleert verder dat veel economische activiteiten in deze regio afhankelijk zijn van een goede zoetwatervoorziening.

Bij Kansen en de Markt is de opgave van het DP-RD bekeken vanuit een aantal basisprincipes:

- In de eerste plaats dient gezocht te worden naar innovatieve oplossingen. Innovatie biedt enerzijds kansen voor de vraagstukken in de regio en anderzijds van is het van belang voor de actoren die bijdragen aan de totstandkoming van dergelijke innovaties. Innovatie in deze context ziet enerzijds op nieuwe technieken en anderzijds op nieuwe methoden van samenwerking.
- Vervolgens is het van groot belang om bij de ontwikkeling van de strategieën nadrukkelijk de koppeling met de ruimtelijk-economische opgaven en ontwikkelingen (zowel publiek als privaat) te maken.
- Tenslotte dient een en ander tot stand te komen in nauwe samenwerking met en met commitment van de externe stakeholders. In de afgelopen jaren is grote vooruitgang geboekt met het vroegtijdig betrekken van stakeholders bij complexe vraagstukken. Naast het vergroten van het draagvlak en de bereidheid van partijen tot (financiële) participatie en het dragen van medeverantwoordelijkheid worden ook de kennis en het inzicht van de stakeholders aangesproken om te komen tot een 'beter' project en dito proces.

Om vanuit deze basisprincipes een stap verder te kunnen zetten is door het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden het "Programma Kansen en de Markt" in gang gezet.



Figuur 70

De vijf tafels van Kansen en de markt

Kansen en de markt: de essentie

Om de regionale kansen inzichtelijk te krijgen organiseert het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden vijf thematafels. Daarin gaan de deelnemers op zoek naar kansrijke projecten die:

- innovatief zijn (technisch, organisatorisch, financiering),
- om deelname van het bedrijfsleven vragen,
- en een koppeling leggen tussen de gewenste ruimtelijk economische ontwikkeling, een hoogwaardige leefomgeving en het water-vraagstuk van het Deltaprogramma.

Door samen kansen te benutten kunnen er ongebruikelijke, onverwachte, grensverleggende oplossingen of versnellingen vinden voor waterveiligheid en zoetwatervoorziening waaraan nu – in de voorbereiding van de Deltabeslissing Rijn-Maasdelta – nog niet wordt gedacht. Dat kunnen fysieke oplossingen zijn, maar ook nieuwe verdienmodellen, organisatorische oplossingen of voorstellen voor veranderingen in wet- en regelgeving.

Om de gesprekken aan de thematafels op gang te helpen brengt het Deltaprogramma voor elke tafel één of meer concrete projecten, waterveiligheidsproblemen of kansen in als katalysator. Maar de deelnemers aan de tafels bepalen zelf de gespreksagenda; zij kunnen ook alternatieven en aanvullingen inbrengen. De leiding van de thematafels is in handen van onafhankelijke voorzitters.

De vijf thema's:

De eerste resultaten van de thematafels zijn in het Deltaprogramma gebruikt bij de formulering van 'kansrijke' strategieën voor waterveiligheid en zoetwatervoorziening voor de regio Rijnmond-Drechtsteden. De thema's van de tafels zijn: *Dijk en Stad*

Hoe kunnen maatregelen voor waterveiligheid en zoetwatervoorziening bijdragen aan de ontwikkeling van het stedelijk gebied (bouwen, herstructureren of transformeren) daar waar de stad en de dijk elkaar raken?

Buitendijks ontwikkelen

Zijn er voor buitendijkse gebieden slimme combinaties te bedenken van maatregelen die beschermen tegen overstromingen en economische en stedelijke ontwikkeling? En zo ja, hoe krijgen we die combinaties voor elkaar?

Mainport en Greenport

Kunnen we op een slimme manier de bereikbaarheid van de haven en de ontsluiting van het achterland over water blijven garanderen zonder dat verzilting via de Nieuwe Water-

weg de zoetwatervoorziening in gevaar brengt? En wat zijn daarbij de mogelijkheden van publiek-private samenwerking?

Ecologie en Recreatie

Hoe kunnen besluiten over het watervraagstuk bijdragen aan het behouden en verbeteren van de ecologische, natuur- en recreatiewaarde van Rijnmond-Drechtsteden? Centraal staan de zoektocht naar de toepassing van natuur als functioneel onderdeel van de waterveiligheid en het combineren van de belangen van de verschillende gebruikers.

Energie en water

Zijn er slimme combinaties mogelijk van waterveiligheid en zoetwatermaatregelen met toekomstperspectieven op duurzame energie? En hoe kunnen perspectieven en commitment van betrokken partijen bij elkaar worden gebracht?

Kansen en de markt: ambitie en projectresultaat 2013

Het programma Kansen en de Markt levert in 2013 resultaten op vanuit 2 niveaus, te weten:

- Inhoudelijke kansen en resultaten
- Procesmatige kansen en resultaten

De inhoudelijke kansen liggen op het niveau van concrete casussen die door een thematafel zijn uitgewerkt en concreet als advies worden voorgelegd aan de stuurgroep Rijnmond-Drechtsteden of aan de Deltacommissaris.

De procesmatige kansen worden gegenereerd door de innovatieve werkwijze van het programma Kansen en de Markt. Doordat de overheid niet een concreet probleem agendeert, maar diverse partijen vanuit kansen bij elkaar brengt ontstaan nieuwe inzichten in de wijze van samenwerken, agenderen van onderwerpen en het benoemen van concrete vervolgstappen in deze wijze van werken.

Eind 2013 worden de resultaten van het programma Kansen en de Markt aangeboden aan zowel de stuurgroep Rijnmond-Drechtsteden als aan de Deltacommissaris.

Voor de kwaliteitsborging en openbare publicatie van rapporten is een proceshandleiding gemaakt. Kwaliteitsborging van rapporten van Deltares verloopt, naast de interne review van Deltares zelf, via een werkgroep van het Deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden. Deze werkgroep wordt voorgezeten door Rijkswaterstaat WVL. De werkgroep ziet ook toe op juist gebruik van de uitgangspunten van de projectgroep Delta-instrumentarium (trekker DG RW) en op toepassing van de Deltascenario's. Kwaliteitsborging op de gebiedsrapporten van het deelprogramma is uitbesteed aan de markt en Deltares. Hierbij is gekeken naar juistheid van redenerlijnen, voldoende onderbouwing van conclusies en uitspraken over haalbaarheid en uitvoerbaarheid van maatregelen.

Onderliggende data zijn in een apart traject geborgd. Deltares heeft ondermeer de juiste verwerking geborgd van modelgegevens van het Deltamodel met toetsgegevens van de waterschappen tot de dijkhoogteopgave. Financiële gegevens zijn verkregen van het Expertisecentrum Kosten en Baten (ECKB). Recent is ook voor borging van data een procedure vastgesteld. In specifieke gevallen verloopt extra kwaliteitsborging via de Reflectiegroep Water en Ruimte van Rijnmond-Drechtsteden. Zij kijkt bij haar review meer van een afstand naar de producten. De reflectiegroep bestaat uit een aantal deskundigen op het gebied van water en ruimte die verbonden zijn (geweest) als hoogleraar of topadviseur aan universiteiten of water- en ruimtegerelateerde organisaties.

Door Kennis voor Klimaat is een review uitgevoerd op de onderbouwende onderzoeken voor de ontwikkeling van de kansrijke strategieën. Dit is gedaan als vingeroefening voorafgaand aan een volledige review in de fase ontwikkeling voorkeursstrategie. De review heeft een aantal aanbevelingen opgeleverd die deels nu opgepakt zijn of worden en deels gebruikt zullen worden in de volgende fase.

Joint Fact Finding

Het proces van joint factfinding voor de kansrijke strategieën is reeds gestart tijdens de fase van de mogelijke strategieën. Daarin is Rijnmond-Drechtsteden samengewerkt met maatschappelijke groeperingen, ambtelijke organisaties en experts van kennisinstellingen en ingenieursbureaus. In het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden zijn alle overheidslagen uit de regio vertegenwoordigd.

In de fase van kansrijke strategieën is kennis met name gedeeld en opgehaald in het gebiedsproces. Ook daar waren alle partijen vertegenwoordigd, zij het dat expertkennis vaak in aparte sessies is gedeeld. Rondom het Haringvliet is een speciale bijeenkomst georganiseerd in samenwerking met Deelprogramma's Zuidwestelijke Delta en Zoetwater. Daarnaast zijn vragen voor de kennisagenda verzameld in workshops binnen het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden in overleg met externe experts.

11. Vooruitblik DP2015

Contouren van de voorkeurstrategie Rijnmond-Drechtsteden – een vooruitblik

De resultaten in deze fase van kansrijke strategieën geven al een eerste beeld van hoe de voorkeurstrategie voor waterveiligheid in Rijnmond-Drechtsteden eruit zal zien. Op sommige punten zijn de contouren duidelijk, op andere punten resteren nog vragen. Hieronder een beschrijving van hoe de voorkeurstrategie er over een jaar wellicht uit zal zien. Dit is een beeld met de kennis van nu en dit zal in de volgende fase goed onderbouwd en aangescherpt worden.

“De regio Rijnmond-Drechtsteden dankt zijn welvaart aan de ligging in de delta van de Rijn en de Maas. Ook op de lange termijn kan dit gebied veilig blijven, met haar mainport, greenports, aantrekkelijke stedelijke gebieden aan het water en de unieke landelijke en natuurgebieden horend bij een Delta. Iedereen in dit gebied krijgt een basisveiligheid en waar sprake is van hoge economische waarden of vitale functies maken we het nog veiliger.

De inrichting van het watersysteem zoals we die nu kennen biedt een goed fundament om op voort te bouwen. De bescherming tegen hogere waterstanden op zee kunnen we behouden, ook als de huidige Maeslantkering aan het eind van zijn levensduur is (tegen 2070). Dan kunnen we de Nieuwe Waterweg veilig én bevaarbaar houden door de aanleg van een nieuwe afsluitbaar open kering. Met de kennis van dan kunnen we die kering nog veiliger maken en wellicht ook inzetten om het zoute water tegen te houden in tijden van lage rivierafvoeren. De westelijke gebieden worden goed beschermd door deze Maeslantke-

ring 2.0. Waar dat nodig is zullen op lange termijn lokaal nog enkele dijken versterkt worden, maar voorlopig zijn deze gebieden al goed beschermd door hoge dijken en/of voorlanden. We zorgen dat dit ook zo blijft, door dit te borgen in de nieuwe normen voor waterveiligheid. Ook in de Hollandsche IJssel kunnen we de komende decennia goed vooruit met een gerichte aanpak van afgekeurde dijken, het beter inzetten van de huidige Hollandsche IJsselkering en het benutten van hoge voorlanden voor de dijken. Met de dijkversterkingen is nu al begonnen in het nHWBP. Als de Hollandsche IJsselkering aan vervanging toe is (na 2050) kijken we opnieuw wat de beste aanpak is. Meer naar het oosten spelen vooral de toenemende rivierafvoeren een rol. Dit vraagt om lokale maatregelen, maar wellicht ook maatregelen in het hoofdwatersysteem om de waterstanden in de rivieren te verlagen. Voor het eiland van Dordrecht heeft het de voorkeur om een mix aan maatregelen te nemen in alle lagen van meerlaagsveiligheid. Een Deltadijk aan de noordoostzijde van het eiland kan zorgen voor een goede basis. Dit maakt het mogelijk om de risico's verder te beperken door het handhaven van de compartimenteringen op het eiland, aangevuld met een goede evacuatiestrategie, vluchtplaatsen en aanpassingen van vitale functies om zelfredzaam te zijn in het geval dat het toch overstroomt.

De inzet van waterberging in de Grevelingen kan de opgave bij Dordrecht en Alblasserwaard wellicht nog verkleinen. Dit verkleint de opgave voor dijkversterking en biedt ook kansen voor de Grevelingen zelf. Er is goed afgewogen wat de kosten en baten van beide alternatieven zijn.

Hetzelfde geldt voor het nemen van Ruimte voor de Riviermaatregelen in de Merwede. Deze kunnen de dijkopgave voor de Alblasserwaard verminderen, maar hebben vooral de voorkeur als ze ook goed passen in het gebied bij de Merwedes en ook bovenstrooms positief effect hebben. In de Alblasserwaard zelf zullen in ieder geval altijd dijkversterkingen nodig zijn, al was het alleen al vanwege de continue bodemdaling. Door nu al vooruit te denken hoe en waar we dijkversterkingen het beste kunnen doen, kunnen we zorgen dat de aanpak past bij de ruimtelijke ontwikkelingen in het gebied. Dit speelt met name in de delen met veel bebouwing langs de dijken.

Aan de noordzijde van de Alblasserwaard kan het extra ontzien van de Lek wellicht de opgave beperken. Ook de Krimpenerwaard heeft hier veel baat bij. Dijkversterkingen kunnen ermee worden uitgesteld en de risico's worden beperkt. Omdat het water dat niet door de Lek gaat, alsnog via de Waal (en eventueel IJssel) stroomt, zal ook hier goed gekeken moeten worden naar de balans tussen lokale maatregelen en deze maatregel in de rivierafvoer.

In de Krimpenerwaard is ook een oplossing gevonden voor de systeemwerking vanuit de rivieren naar Centraal Holland. Door een deel van de noordelijke Lekdijken een hogere norm te geven, wordt deze systeemwerking weggenomen en hoeven de afgekeurde keringen langs de gekanaliseerde Hollandsche IJssel niet te verbeteren.

In het hele gebied wordt er in de loop van de jaren voor gezorgd dat ruimtelijke ontwikkelingen zo plaatsvinden dat ze de risico's niet verhogen. Vooral in de gebieden meer in het oosten, waar dijken lastig te versterken zijn, kunnen alle beetjes helpen. Bijzondere aandacht gaat dan uit naar de gebieden waar lokaal een hoog individueel risico is en naar vitale functies. Bij herstructurering of aanleg moet het overstromingsrisico goed worden meegewogen. Soms zal dit een kwestie van kleine aanpassingen zijn, maar soms ook een grondige andere aanpak van bijvoorbeeld bebouwing langs de dijk. Dit biedt ook kansen om het dan maar in één keer goed te doen.

Ook zal in heel Rijnmond-Drechtsteden meer en meer bewust worden gekeken naar welke hoge vluchtplaatsen en goede evacuieroutes en –plannen kunnen bijdragen om rampen te voorkomen als toch een overstroming plaatsvindt. Dit alles geldt uiteraard ook in de buitendijkse gebieden. Het verlagen van de risico's kan hier meestal met individuele maatregelen door eigenaren/beheerders van bebouwing en vitale functies, zoals nutsvoorzieningen, aangevuld met maatregelen voor evacuatie. Op sommige plekken is dit niet toereikend en zullen meer collectieve maatregelen worden genomen, bijvoorbeeld om historisch waardevolle bebouwing te beschermen die we niet zomaar kunnen aanpassen.

Al met al betekent de voorkeursstrategie die het Deltaprogramma oplevert en nieuwe benadering van hoe we leven met het water in de delta. Het hoofdwatersysteem zoals we dat nu kennen biedt daarvoor een goede basis, maar we gaan wel over naar een echte risicobenadering.

We gaan verder vooruit kijken en gebiedsgericht maatwerk inzetten, om goed af te wegen welke oplossing waar op welk moment nodig is. Dit vraagt om het bewust maken van keuzes, niet alleen in het waterbeheer, maar juist ook over ruimtelijke ontwikkelingen en inrichting. Zo voorkomen we dat de risico's ongemerkt blijven toenemen en voorkomen we dat we genoodzaakt zijn om lelijke maatregelen te nemen. Zo houden we het gebied veilig, vitaal en duurzaam."

Werken aan de voorkeursstrategie

In de komende fase van de voorkeursstrategie gaat Rijnmond-Drechtsteden verder met de inzichten uit de fase van de kansrijke strategieën. De activiteiten moeten in 2014 resulteren in gedragen en goed onderbouwde besluiten. We werken toe naar een advies van de Stuurgroep Rijnmond-Drechtsteden over de Deltabeslissing Rijn-Maasdelta en naar besluiten over de voorkeursstrategie voor veiligheid tegen overstromen en zoetwatervoorziening in onze regio. De voorkeursstrategie werken we per deelgebied uit naar concrete maatregelen en adaptatiepaden passend bij de keuzes in het hoofdwatersysteem in de deltabeslissing. Dat is ook de basis voor onze bijdrage aan de deltabeslissingen over waterveiligheid, zoetwaterstrategie en ruimtelijke adaptatie. Er komt meer nadruk op de uitvoering en governance van het Deltaprogramma voor de periode na 2014.

Gebiedsuitwerking

De voorkeursstrategie tekent zich voor een aantal deelgebieden al vrij duidelijk af. In de komende fase werken we voor deze gebieden vooral aan de onderbouwing en verantwoording door de gevolgen van de voorkeursstrategie in beeld te brengen. In andere deelgebieden (met name de Krimpenerwaard en de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden) ronden we eerst nader onderzoek af naar de omvang van de opgave en mogelijke maatregelen om de voorkeursstrategie verder uit te kunnen werken.

Er zijn vijf inhoudelijke elementen die in ieder geval belangrijk zijn om verder uit te werken in de fase van de voorkeursstrategie:

- Adaptatiepaden vormen een belangrijk element van de voorkeursstrategie. Daarin zijn zo nodig ruimtelijke maatregelen opgenomen.
- Rampenbeheersing is een ander aspect dat de komende fase aandacht krijgt. We onderzoeken of evacuatie een onderdeel kan zijn van een goede invulling van meerlaagsveiligheid.
- Tevens kijken we naar vitale en kwetsbare infrastructuur in het gebied met een bovenregionaal belang: is het nodig deze functies extra te beschermen?

- We kijken ook naar strategieën voor de buitendijkse gebieden.

We werken tot het eind van 2013 samen met onze partners aan de voorkeursstrategie en onderbouwing.

Maatregelen in het hoofdwatersysteem

Het komend jaar werken we ook verder aan de keuzes voor het hoofdwatersysteem. Vooral de keuzes over de afvoerverdeling over de Rijntakken en waterberging in de Grevelingen kunnen nog van invloed zijn op de opgave in de regio Rijnmond-Drechtsteden. De uitwerking van deze generieke vraagstukken doen we in nauwe samenwerking met de andere deelprogramma's in de Rijn-Maasdelta.

Ter voorbereiding op de besluitvorming in de stuurgroep consulteren wij de bestuurlijke partners in de deelgebieden. We gaan met elkaar het gesprek aan over de gekozen richting óf de resterende principiële keuzes.

Vervolg na het Deltaprogramma 2015

In 2014 verschuift de nadruk van onderzoeken en onderbouwen naar besluiten en borging. Het Deelprogramma Rijnmond-Drechtsteden gaat al in dit jaar op zoek naar 'uitvoeringscoalities'; partijen die een actieve rol willen spelen bij de uitvoering van (delen van) het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden. We verkennen structuren en allianties van partijen die in de toekomst een belangrijke rol gaan spelen bij de realisatie van de voorkeursstrategie. Hierbij zal ook aandacht zijn voor de instrumenten die nodig zijn om deze afspraken te borgen.

A1 Uitgangspunten en aannames Delta-instrumentarium [66, 67, 68]

Hieronder worden de uitgangspunten en aannames voor rekenen in het Delta-instrumentarium opgenoemd. Binnen het hele Deltaprogramma wordt hiermee gewerkt. Volgens deze methodiek zijn de berekeningen uitgevoerd waarop de conclusies in dit rapport zijn gebaseerd. De opbouw van deze bijlage is van algemeen naar specifiek, waarbij de specifieke uitwerking volgt uit de algemene aannames.

1. Waarom een lijst uitgangspunten?

De keuzes in het Deltaprogramma (strategieën en deltabeslissingen) moeten op een consistente en transparante manier zijn onderbouwd, wat het vertrouwen in de fundering van die keuzes vergroot. Het mag niet zo zijn dat twee deelprogramma's tot verschillende antwoorden komen bij een zelfde berekening, of dat de uitkomsten scherp afwijken van eerdere studies.

Een voorwaarde daarvoor is dat er eenduidige aannames en uitgangspunten in het rekenen worden gebruikt, die aansluiten bij eerdere berekeningen. Echter, in het verleden is niet altijd consistent gehandeld rond de uitgangspunten voor berekeningen. Voorbeeld daarvan is de stormopzetduur voor het benedenrivierengebied, waarvoor in WV21 46 uur wordt aangehouden, in de Hydrologische Randvoorwaarden 2006 en Ruimte voor de Rivier 29 uur.

2. Gelijke uitgangspunten

Eerste uitgangspunt is dat we voor de uitgangspunten in het rekenen aansluiten bij bestaand beleid. In eerste instantie is dit het Nationaal Water Plan (NWP 2009). Waar het NWP niet voldoende helderheid geeft, wordt gekeken naar WV21, Ruimte voor de Rivier (RvdR) en Veiligheid Nederland in Kaart (VnK). Bestaand beleid slaat op al het rijksbeleid en niet alleen het beleid van Infrastructuur en Milieu (voorbeeld discontovoet en ministerie van Financiën).

Tweede uitgangspunt is dat we aansluiten bij de feitelijke situatie. Gegevens op basis van metingen zijn belangrijker dan veronderstelde data.

Tenslotte zijn we transparant in de keuzes.

Er is een aantal uitgangspunten waarover discussie is of is geweest. Die worden hieronder kort genoemd, met de redeneerlijn die volgt uit de punten hierboven.

3. Uitgangspunten die aansluiten bij bestaand beleid

Referentiesituatie (wat is het startpunt):

- We sluiten aan bij het NWP (p.27) en bij het Deltaprogramma 2013 (pgs. 36, 72). Het referentiejaar is 2015, en het 2^e HWBP, Ruimte voor de Rivier, en de Maaswerken zijn uitgevoerd. De overstromingskansen van de dijkkringen liggen op het niveau van de 2^e referentie uit WV21.

Afvoer van de Rijn en afvoerverdeling

- We sluiten aan bij het NWP (p.150); de maatgevende afvoer in 2015 is 16.000m³, in 2050 17.000m³, en in 2100 18.000m³. Weliswaar laat onderzoek zien dat in de toekomst er mogelijk zoveel water in het Rijnstroomgebied valt, dat een hogere afvoer zou kunnen optreden, maar dat water komt er niet door overstromingen in Duitsland. Deze 'aftopping' heeft gevolgen voor de kans op hoogwater (neemt toe) en de vorm van de afvoergolf (wordt breder). Deze gevolgen worden doorgerekend.
- Het NWP (p.148) zet de afvoer op de Nederrijn/Lek vast op een maximaal aantal kubieke meters, wat betekent dat er nooit meer water over die riviertak gaat dan in de situatie van 16.000m³.
- Het NWP (p.149) gaat er eveneens vanuit dat er geen toename van zijdelingse toestroom vanuit het regionaal systeem op de grote rivieren plaatsvindt.

Robuustheidstoeslag

- We sluiten aan bij de Leidraad Rivieren; de door de Minister (i.c. Staatssecretaris Huizinga-Heringa) vastgestelde leidraad voor het ontwerp van waterkeringen. Dit betekent een toeslag van 30 cm bij rivierdijken. Voor het IJsselmeer is de berekening iets ingewikkelder, en staat beschreven in de Addendum Zee- en Meerdijken.

Discontovoet

- Het ministerie van Financiën schrijft voor dat er wordt gerekend met een discontovoet van 5,5%.

4. Uitgangspunten die al eerder in het Deltaprogramma zijn vastgelegd

Stormopzetduur

- Het Wettelijk Toetsinstrumentarium (vastgesteld in 2007) werkt met 29 uur voor de benedenrivieren, maar vermeldt dat rekening moet worden gehouden met een langere duur. We sluiten aan bij het DP2012 (p.10) en DP2013 (p.68). Er wordt gerekend met 35 uur en ten behoeve van de referentiesituatie wordt een verschilanalyse gemaakt met 29 uur.

5. Uitgangspunten die nog niet eerder zijn vastgelegd

Overhoogte

- In het DP2013 (p.63) is 'overhoogte' als 1^e maatregel opgenomen. Daar is discussie over ontstaan, vanwege de vraag of 'overhoogte' ook 'oversterkte' betekent. Als uitgangspunt is opgenomen dat getoetst wordt of er bij overhoogte ook voldoende oversterkte is. Is die er niet, dan kan geen rekening worden gehouden met de overhoogte. Wel is het zo dat in het geval van 'overhoogte maar geen oversterkte', de kosten alleen hoeven te worden gebaseerd op de aanpassingen ten behoeve van de sterkte (de dijk hoeft alleen sterker, niet hoger).

"Men gaat er in veiligheid niet op achteruit"

- DP2013 (p.36) vermeldt dat het huidige veiligheidsniveau wordt gehandhaafd. Hierover is discussie ontstaan wat dit precies betekent in praktijk. Bepalen we de huidige veiligheid aan de hand van de norm, of aan de hand van de daadwerkelijke dijkhoogte?
- Als uitgangspunt is opgenomen dat we rekenen met het veiligheidsniveau volgens de norm (goed beschouwd zou je anders ook niet van overhoogte kunnen spreken). Dat betekent rekenen met het dijkprofiel zoals dat volgens de norm er uit zou moeten zien, en rekenen met de risicobenadering met de inschattingen uit de 2e referentiesituatie WV21.

A2 Literatuurlijst

- 1 A. Jeuken, N. Slootjes, K. de Bruijn. Lessen uit de vergelijking van 'mogelijke strategieën' voor het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, Deltares rapport, 2 juli 2012;
- 2 Verkenning Mogelijke strategieën voor Rijnmond-Drechtsteden, Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden. Achtergrondrapport bij het Deltaprogramma 2013. Augustus 2012;
- 3 Probleemanalyse Deelprogramma Rijnmond Drechtsteden vs 2.0, sept 2012;
- 4 A. vd Kraan, Notitie Hoogte primaire waterkeringen Deltadeelprogramma Rijnmond Drechtsteden probleemanalyse 2.0, Memo met 5 kaarten, 4 juli 2012;
- 5 T. Botterhuis, N. Slootjes, J. Stijnen. Deelrapport 1: Analyse waterstanden en risico's hoofdwatersysteemingenrepen, Fase Kansrijke Strategieën van het Deltaprogramma. Deltares rapport, april 2013;
- 6 D. Wagenaar, K. de Bruijn, N. Slootjes, T. Terpstra, K. Wojciechowska. Deelrapport 2: Strategie Maatwerk naar risico, Fase Kansrijke Strategieën van het Deltaprogramma. Deltares rapport, april 2013;
- 7 N. Slootjes, I. van der Zwan. Deelrapport 3: Investeringskosten dijken, Fase Kansrijke Strategieën van het Deltaprogramma. Deltares rapport, juni 2013;
- 8 Kansrijke strategieën Zoetwater. Deelprogramma Zoetwater. April 2013.
- 9 G. van Rhee. Kosteneffectiviteitsanalyse Rijn, Quick Scan. Rapport Stratelligence. 1 maart 2013;
- 10 J. van de Visch, B. Groffen, P. Lamberigts, H.P. Oskam, Resultaten effectbepaling kansrijke strategieën Rijnmond-Drechtsteden, RoyalHaskoning|DHV powerpoint, 15 maart 2013;
- 11 P. de Ruijter, J. van Heijningen, S. Stolk. Regionale Deltascenario's Rijnmond-Drechtsteden. De Ruijter Strategie rapport, januari 2012;
- 12 Y.F. Frincourt, T. van der Kaaij, C. Kuijper, G.H. Keetels, K. Cronin. Kwantificering effect zoutbeperkende maatregelen Rijnmond. Deltares rapport. november 2010;
- 13 P. Veelen, F. Boer, R. Hoijsink, H.A. Schelfhout, C. Haselen. Veilige en goed ingepaste waterkering in Rotterdam, Rotterdam-RCP. KvK026/2010.
- 14 E. Tromp, H. van der Berg, J. Rengers, E. Pelders. Multifunctionele Waterkeringen onderzoek naar de mogelijkheden voor flexibel gebruik van de waterkering. Deltares/AT Osborne. Rapport. December 2012;
- 15 H.J. Huizinga. Eerste generatie oplossingen voor de lange termijn waterveiligheid in de Rijn-Maasmonding. Deelrapport schade en slachtoffers buitendijks t.b.v. de kentallen kosten-batenanalyse. HKV rapport. Juli 2011;

- 16 A. Jeuken, J. Kind, J. Gauderis. Eerste generatie oplossingsrichtingen voor klimaatadaptatie in de regio. Rijnmond-Drechtsteden Syntheserapport: verkenning van kosten en baten. Deltares rapport, juni 2011;
- 17 Deltascenario's 2012. Deltares/KNMI/PBL. Deltaprogramma 2013;
- 18 Inspectie Verkeer en Waterstaat. Derde Toets primaire waterkeringen. Landelijke Toets 2006-2011. November 2011;
- 19 J. Kind. Maatschappelijke Kosten Baten Analyse Waterveiligheid 21e eeuw. Deltares rapport. Maart 2011;
- 20 J. Beckers, K. de Bruijn. Analyse van slachtofferisico's Waterveiligheid 21e eeuw. Deltares rapport. Maart 2011;
- 21 M. van der Vat, R. van Buren, P. de Grave, I. van der Zwan. Gebiedspilot Centraal Holland. Deltares maart 2011.
- 22 W.L.A. ter Horst. Veiligheid Nederland in kaart 2. Overstromingsrisico van dijkkringgebieden 14, 15 en 44. augustus 2012;
- 23 G. Hoffmans. Erosie in getijderivieren/instabiele waterkeringen (A.4.3). Deltares memo. November 2012;
- 24 R. van der Sligte. Haringvlietsluizen als stormvloedkering effecten op de morfodynamiek van de rivierbodem. Deltares memo. Oktober 2012;
- 25 R. van der Meij. Overhoogte in Rijnmond-Drechtsteden. Bepaling gebieden waar overhoogte als oversterkte mag worden beschouwd. Deltares rapport. Maart 2013;
- 26 J. Gauderis, J. Kind. Maatschappelijke Kosten Baten Analyse Waterveiligheid 21e eeuw. Bijlage D: Bewerking van schadegegevens. Deltares rapport. Maart 2011;
- 27 R. de Kort. Kwetsbaarheid in het buitendijks gebied: analyse van de gevolgen van overstroming op vitale infrastructuur en stedelijke functies in Rotterdam. TU Delft/Gemeente Rotterdam. Rapport. Januari 2012;
- 28 Proeftuin Nieuwbouw Herstructurering voor het Eiland van Dordrecht. Gemeente Dordrecht/DPNH. maart 2013;
- 29 M. Zethof, H.J. Huizinga, M. Kok, B. Maaskant. Verbeteringen aan de methode voor bepaling van schade in buitendijkse gebieden. HKV rapport PR261.10. December 2011;
- 30 J. Konter. Case study Governance aspecten Botlek Gebied. Memo DPRD. 18-10-2012;
- 31 Beter bouw en woonrijp maken/SBR. SBR artikelnummer 604.o8. Rapport SBR, TU Delft, Grontmij, Witteveen en Bos, Deltares, Sterk Consulting. 2009.
- 32 H. Vrijling, M. Kok, E.O.F. Calle, W.G. Epema, M.T. van der Meer, P. van der Berg, T. Schwieckendeck. Piping: realiteit of rekenfout? ENW uitgave. Januari 2010;
- 33 SBW. Programma Sterkte en Belastingen Waterkeringen. Deltares onderzoek piping, macrostabiliteit en veen. 2010-2013.
- 34 Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies, TAW, TR 19. juni 2001;
- 35 J. Dekker. Quick Scan innovatieve mogelijkheden HWBP. Deltares rapport. Oktober 2008;
- 36 Synthese van de landelijke en regionale knelpuntenanalyses. Probleemanalyse Deelprogramma Zoetwater. DPZW Rapport. Mei 2011;
- 37 B. Turpijn, R. Weekhout. Klimaat en Binnenvaart. Een strategische verkenning naar de effecten van klimaatverandering op het gebruik van het Hoofdvaarwegennet, RWS-DVS, januari 2011.
- 38 Verkenning veiligheidsopgave en aandachtspunten strategieontwikkeling. Notitie Deelprogramma Veiligheid, september 2012;
- 39 Samen werken met Water. Rapport Deltacommissie Veerman. 2008.
- 40 T. Botterhuis, J. Stijnen, M. Zethof, J. Beckers. Verkenning additionele varianten voor het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden. Resultaten MHW- en kostenberekeningen. HKV/Deltares rapport PR2259. November 2010;
- 41 T. Botterhuis, J. Stijnen, N. Sloom, Memo nadere Analyse Rivierkeringen (A.2.1). HKV/Deltares memo, november 2012;
- 42 E. Bückmann, K. Dusseldorp, M. van der Flier, Johan Gille. Effecten hoogwater-beschermingsstrategieën voor scheepvaart en havens Rijnmond-Drechtsteden. Ecorys Rapport 4 juni 2012;
- 43 T. Botterhuis, T. Rijcken, M. Kok, A. van der Toorn. Onderzoek faalkans in kader van Kennis voor Klimaat. HKV/TU Delft Rapport PR2002.10, april 2012;
- 44 M.J. Kallen, T. Botterhuis, M. Kok. Onderzoek naar verbetering van de veiligheid die de Maeslantkering biedt. HKV Lijn in Water. Rapport. PR2274.10. April 2012;
- 45 Systeemmaatregelen West-Nederland, DPRD en DP-ZWD. Werkdocument. december 2012;

- 46 N. Sloopjes, Kosten en effecten van waterberging Grevelingen. Deltaprogramma Zuidwestelijke Delta en Rijnmond-Drechtsteden. Deltares Rapport. december 2012.
- 47 Kansen voor de huidige waterveiligheidsstrategie in 2100. Deltaprogramma Rijn-Maas Delta. Rapport voor de 5e IABR 'making the city'. Juni 2012;
- 48 B. Gersonius, M. Hulsebosch, E.T.G. Kelder. Gebiedsrapport Eiland van Dordrecht. Deelprogramma Rijnmond Drechtsteden. Vs2.0. April 2013;
- 49 D. van Schie. Gebiedsrapport De Krimpenerwaard. Deelprogramma Rijnmond Drechtsteden. Vs2.0. April 2013;
- 50 L. de Vries. Gebiedsrapport De Alblasserwaard en Vijfherenlanden Deelprogramma Rijnmond Drechtsteden. Vs.20. April 2013;
- 51 M. Vermeij, P. Neefjes. Gebiedsrapport De Westelijke Gebieden (3 deelrapporten). Deelprogramma Rijnmond Drechtsteden. Vs2.0 April 2013;
- 52 S. Krol. Gebiedsrapport De Hollandsche IJssel. Deelprogramma Rijnmond Drechtsteden. Vs2.0 April;
- 53 H. Schelfhout. Overloop Voorstraat Dordrecht. Deltares Memo. Oktober 2012;
- 54 Structuurvisie Provincie Zuid-Holland. 2 juli 2010;
- 55 M.J.J. Boon. Veiligheid Nederland in Kaart 2. Overstromingsrisico dijkkring 15: Lopiker- en Krimpenerwaard. December 2011.
- 56 J. Atsma, Stand van zaken waterveiligheidsbeleid. Brief aan de 2e kamer (IENM/BSK-2011/160710). 29 nov 2011.
- 57 D.E.Facto. Eindverslag verbindingssessie workshop Merwedde, 23 januari 2013.
- 58 E. Akar. Scheepvaartgegevens Hollandsche IJssel. Memo RWS- DZH. 11-9-2012;
- 59 Waterschap Schieland en Krimpenerwaard. Persoonlijke communicatie;
- 60 T. van der Wekken. Memo Quick Scan Hollandsche IJssel. DPRD. 26-1-2012;
- 61 Expertgroep Gebiedsproces Hollandsche IJssel. DPRD;
- 62 P. Bloemen. Memo Adaptief Deltamanagement. Staf Deltacommissaris. december 2012;
- 63 Deltaprogramma Zoetwater. Mogelijke strategieën voor zoetwater Fase2. Rapport DPZW. mei 2012.
- 64 Quick Scan zoetwaterstrategieën. DPZW. 2013;
- 65 J. Beckers., H. van der Most, N. Asselman. Effecten en kosten van klimaatverandering, nieuwe normering en oplossingsrichtingen voor de Rijn-Maasmonding. Memo Deltares. Oktober 2011;
- 66 M. de Rooij. Uitgangspunten en aannames Delta-instrumentarium. Memo. 14-11-2012;
- 67 Uitgangspunten Deltaprogramma. Excelsheet vso6 21-12-2012. Projectteam Deltainstrumentarium;
- 68 R.Feringa. Reactie op memo over uitgangspunten en aannames Delta-instrumentarium. Memo DGRW. 11 december 2012;
- 69 Prins, S., 2013. Spreadsheet kostenraming maatregelen Rijnmond-Drechtsteden. Input voor de expertsessie Vergelijkingsmethodiek. 27 februari 2013. ECK-B..
- 70 Bruggeman, W., Haasnoot, M., Hommes, S., Linde, A. te, Brugge, R. van der, Rijken, B., Dammers, E., Born, G.J. van den. Deltascenario's: Verkenning van mogelijke fysieke en sociaaleconomische ontwikkelingen in de 21ste eeuw op basis van KNMI'06 en WLO-scenario's, voor gebruik in het Deltaprogramma 2011 –2012. Deltares/PBL, april 2011
- 71 Sloopjes, N. en Jeuken, A. Kosten en effecten van kansrijke maatregelen en strategieën. Fase kansrijke strategieën Rijnmond-Drechtsteden. Deltaresrapport, juni 2013.
- 72 Minister van Infrastructuur en Milieu, M. Schultz – van Haegen, Brief 'Koersbepaling waterbeleid en toezeggingen WBO van 10 december 2012' Kenmerk IENM/BSK 2013/19920, April 2012.

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

www.deltacommissaris.nl

Dit is een uitgave van:

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Ministerie van Economische Zaken

September 2013

Het eerste Deltaprogramma verscheen op 21 september 2010.
Het tweede Deltaprogramma verscheen op 20 september 2011.
Het derde Deltaprogramma verscheen op 18 september 2012.
Dit vierde Deltaprogramma verscheen op 17 september 2013.