



Rijkswaterstaat



De klimaatbestendigheid van Nederland Waterland; Beleidssamenvatting fase 1

Verkenning van omslagpunten in beheer en beleid
voor het hoofdwatersysteem

september 2008



De klimaatbestendigheid van Nederland Waterland; Beleidssamenvatting fase 1

Verkenning van omslagpunten in beheer en beleid
voor het hoofwatersysteem

september 2008



Rijkswaterstaat



Enabling Delta Life

.....

Colofon

Uitgegeven door: Rijkswaterstaat-Waterdienst/Deltares

Informatie: Harold v. Waveren (RWS-WD)/Ad Jeuken (Deltares)
Telefoon: 0653-699817 / 0653-670749
Fax:

Uitgevoerd door: RWS-Waterdienst / Deltares

Opmaak: Rijkswaterstaat

Datum: 3 september 2008

Status: Definitief

Versienummer: 1.0

Projectteam:

Jaap Kwadijk (Deltares; thema Veiligheid, co-projectleider)
Marjolijn Haasnoot (Deltares; thema Natuur)
Theo Vulink (RWS-Waterdienst; thema Natuur; co-projectleider)
Rob van der Krogt (Deltares; thema Gamma)
Ronald Rense (RWS-Waterdienst; thema Gamma)
Joost Knoop (Planbureau voor de Leefomgeving)
Marco Hoogvliet (Deltares; thema Zoetwatervoorziening)
Neeltje Kielen (RWS-Waterdienst; thema Zoetwatervoorziening)
Harry Schelfhout (Deltares; thema Constructies)
Niels Oostrom (Deltares; projectsecretaris, thema proces en communicatie)
Els de Jong (RWS-Waterdienst; thema proces en communicatie)
Harold van Waveren (projectleider RWS-Waterdienst)
Ad Jeuken (projectleider Deltares).

Begeleidingsgroep:

Joost Buntsma (DG-Water)
Luit-Jan Dijkhuis (DG-Water)
Joost Knoop (Planbureau voor de Leefomgeving)
Hans ten Hoeve (VROM)
Meinte de Hoogh (VROM)
Eric Gloudemans (Unie van Waterschappen, vanaf juni 2008)
Kaj van de Sandt (LNV, vanaf juni 2008).

Voorwoord

In het najaar van 2007 zijn Rijkswaterstaat en Deltares het project 'De klimaatbestendigheid van Nederland Waterland' gestart. Doel van het project is om te bepalen in hoeverre het Nederlandse waterbeheer en –beleid klimaatbestendig is (fase 1), en voor de punten waarop dat niet het geval is te onderzoeken welke alternatieve strategieën mogelijk zijn die ertoe kunnen leiden dat het Nederlandse waterbeheer en –beleid wel klimaatbestendig wordt (fase 2).

De eerste resultaten van fase 1 van het project kwamen begin 2008 beschikbaar. Aanvankelijk was het de bedoeling alleen een technische rapportage te maken voor de primaire doelgroep van deze studie, de waterbeheerders. De resultaten trokken echter zoveel aandacht (onder andere van de Deltacommissie, Het Nationaal Waterplan (NWP), het Adaptatieprogramma Ruimte en Klimaat (ARK) en het Beheersplan Rijkswateren (BPRW)), dat besloten is voorliggende beleidssamenvatting te maken.

Met deze beleidssamenvatting, het technische achtergrondrapport en de daaraan ten grondslag liggende deelrapporten is fase 1 van dit project afgerond. In het vervolg van het project zal, conform de oorspronkelijke planning, wel een uitgebreide kwantitatieve uitwerking worden gegeven van de alternatieve oplossingsstrategieën. Eind 2008 moeten deze resultaten beschikbaar zijn, waarna in de eerste maanden van 2009 het eindrapport van fase 2 zal verschijnen.

Aan de totstandkoming van dit rapport is door vele mensen bijgedragen, te veel om hier allemaal te noemen. Vaak ging het om uiterst deskundige, druk bezette mensen die voor dit project van hun normale werk werden gehaald om onder andere de Deltacommissie en de teams van NWP, ARK en BPRW van dienst te kunnen zijn. De projectleiders zijn dan ook veel dank verschuldigd aan de inzet en flexibiliteit van deze mensen, zonder wie dit rapport niet tot stand had kunnen komen.

Harold van Waveren en Theo Vulink (projectleiders RWS-Waterdienst)
Ad Jeuken en Jaap Kwadijk (projectleiders Deltares)

Inhoudsopgave

Samenvatting	iii
1. Inleiding	1
1.1 Het project Klimaatbestendigheid Nederland Waterland ...	1
1.2 Doelstellingen van dit project	2
2. Omslagpunten	5
2.1 Wat is een omslagpunt?	5
2.2 De omslagpunten op een rij	5
2.3 Omslagpunten korte termijn	5
2.4 Omslagpunten 2050	7
2.5 Omslagpunten lange termijn (2100-2200)	10
2.6 Strategieën waarvoor geen omslagpunten zijn gevonden	11
2.7 Maatschappelijke omslagpunten	12
3. Conclusies	15

Samenvatting

In deze beleidssamenvatting van fase 1 van het project 'De Klimaatbestendigheid van Nederland Waterland' is een beschrijving gegeven van de klimaatbestendigheid van het waterbeheer in Nederland. Het huidige waterbeheer- en beleid is geanalyseerd, waarbij met name gekeken is of dit huidige beheer en beleid ook bij verder doorzettende klimaatverandering nog steeds houdbaar is. Uit de analyse komen de omslagpunten van ons huidige waterbeheer en -beleid naar voren: omstandigheden waarbij het handhaven van de huidige strategie onbetaalbaar wordt geacht, gepaard gaat met maatschappelijk onacceptabele ingrepen en/of waarbij ruimtelijke en technische grenzen overschreden worden. Omslagpunten in het Nederlandse waterbeleid kunnen zitten op de korte termijn (nu), middellange termijn (2050) en lange termijn (2100 en verder). Het bepalen van de klimaatbestendigheid bij huidig beheer en beleid kon in de meeste gevallen op een kwantitatieve manier worden onderbouwd (zie het technisch achtergrondrapport van fase 1 van dit project: 'De Klimaatbestendigheid van Nederland Waterland; verkenning van omslagpunten in beheer en beleid voor het hoofdwatersysteem; Technisch rapport').

Ten aanzien van de omslagpunten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. Op een aantal punten is het huidige waterbeheer- en beleid 'klimaatbestendig'. Een goed voorbeeld is de strategie van het veilig houden van de kust door jaarlijkse zandsuppleties. Deze strategie is nog eeuwen houdbaar, zelfs als de zeespiegel vele meters stijgt. De kosten zijn relatief beperkt. Deze conclusie betekent ook dat alternatieve strategieën als eilanden voor de kust of het bouwen van allerlei harde constructies in plaats van zand minder realistisch zijn. Vanuit het oogpunt van veiligheid zijn ze overbodig. Over eventuele andere argumenten om bijvoorbeeld eilanden voor de kust neer te leggen (ruimte, innovatie, export) wordt in deze verkenning geen uitspraak gedaan.
2. Op diverse punten is ons huidige waterbeheer en -beleid niet klimaatbestendig. Dat geldt onder andere voor:
 - Het beheer ten aanzien van natuur: het beleid gericht op natuurbehoud (soortenbenadering) in plaats van natuurontwikkeling (ecosysteembenadering); dit is nu reeds een probleem en zal met een stijgende temperatuur in de toekomst verder toenemen;
 - Het beheer ten aanzien van de watervoorziening: de verziltingsbestrijding van de Nieuwe Waterweg is op langere termijn niet houdbaar, en daarmee komt de totale watervoorziening van Nederland ter discussie te staan; dit kan voor 2050 een probleem worden;

-
- Het beheer ten aanzien van de veiligheid: het open houden van de Nieuwe Waterweg met een stormvloedkering; dit wordt na 2040, maar voor 2100 een probleem;

Dit betekent dat de bestaande beheersstrategieën vervangen moeten worden door meer klimaatbestendige varianten. Dit heeft gevolgen voor het totale waterbeheer en –beleid. Het noopt ook tot actie op een veel kortere termijn dan we tot nu toe dachten.

3. De verkenning naar de effecten van klimaatverandering op het waterbeheer en –beleid heeft (opnieuw) bevestigd dat het cruciaal is om het waterbeheer- en beleid in zijn totale samenhang te beschouwen:
 - a. Samenhang tussen regio's (kust, benedenrivieren, rivieren, IJsselmeergebied, regionaal water en internationale stroomgebieden kunnen niet los van elkaar worden gezien).
 - b. Samenhang tussen thema's (onder andere veiligheid, natuur en de watervoorziening kunnen niet los van elkaar worden gezien).

Klimaatverandering grijpt in op het totale watersysteem en –beleid, waarbij alles met alles samenhangt.

4. Gezien voorgaande conclusies is het verstandig nu al na te gaan denken over alternatieve strategieën om het Nederlandse waterbeheer klimaatbestendig te maken, ondanks het feit dat sommige omslagpunten relatief ver weg liggen. Denkend vanuit de wat verdere toekomst kunnen op die manier de beste oplossingen voor de nabije toekomst worden afgeleid. Samenwerking met landen die bovenstrooms van ons liggen is daarbij cruciaal.

Op punten waar het huidige waterbeheer- en beleid niet klimaatbestendig is, en op een bepaald moment dus een omslagpunt wordt bereikt, wordt in het vervolg van dit project gezocht naar alternatieve strategieën die wel klimaatbestendig zijn. Binnen het project worden nadrukkelijk geen voorkeursstrategieën bepaald. We beperken ons in fase 2 tot het beschrijven van de voor- en nadelen van de diverse opties. Wel kan het materiaal gebruikt worden om uiteindelijk tot voorkeursstrategieën te komen, bijvoorbeeld in het kader van het Nationaal Waterplan.

-
3. De effecten kunnen zo groot zijn, dat het huidige waterbeheer en/of –beleid op een gegeven ogenblik niet meer houdbaar is. We bereiken dan een omslagpunt. De oorzaak kan divers zijn. Er zijn technische beperkingen, het wordt te duur, of de maatschappij accepteert bepaalde oplossingen niet langer.
 4. Als duidelijk is dat een omslagpunt bereikt gaat worden en de huidige oplossingen dus niet houdbaar zijn, moet gezocht worden naar alternatieve strategieën. Dat kan zijn in het beheer, het beleid of de (ruimtelijke) planvorming.
 5. Vaak is het niet verstandig te wachten met het nemen van maatregelen tot een omslagpunt daadwerkelijk bereikt wordt. Als duidelijk is dat de huidige strategie op termijn niet houdbaar is, zouden nu al alternatieve maatregelen ingezet kunnen worden.

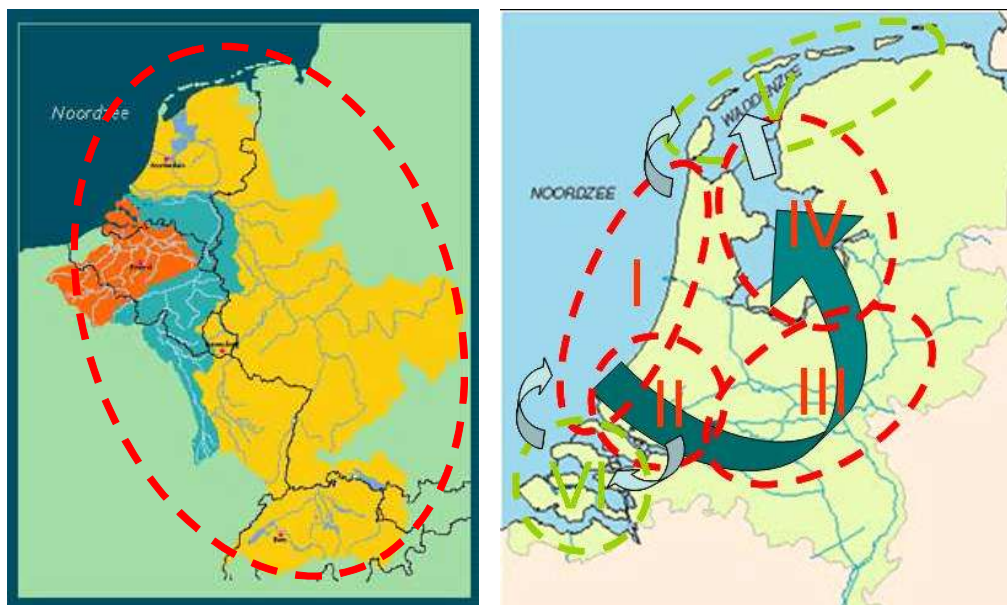
Het doel van het project is om de bandbreedte van mogelijke oplossingsrichtingen aan te geven. Het is nadrukkelijk niet de bedoeling om binnen dit project tot voorkeursstrategieën te komen. Het materiaal van dit project kan echter wel gebruikt worden om de (beleids)discussie te voeden. Zo worden de resultaten van dit project gebruikt voor het Nationaal Waterplan (NWP), het Beheersplan Rijkswateren (BPRW), de Deltacommissie, het Adaptatieprogramma Ruimte en Klimaat (ARK, getrokken door VROM) en de Natuurbalans. Vandaar dat direct vanaf de start van het project ook het Directoraat-Generaal Water van V&W is betrokken, het ministerie van VROM en het Milieu- en Natuurplanbureau. Recent zitten ook het ministerie van LNV en de Unie van Waterschappen in de begeleidingsgroep voor dit project.

1.2 Doelstellingen van dit project

In het project worden vier doelen nagestreefd:

1. Verdieping van kennis. De huidige maatschappelijke discussie over klimaat en water kenmerkt zich nogal eens door 'veel meningen, weinig feiten'. Waar wel feiten worden gegeven is dit veelal gebaseerd op het her- en verscrijven van 10 jaar oud onderzoek. Bovendien lopen feiten en fictie nogal eens door elkaar heen.

2. Verbinden van regio's (bovenregionale samenhang). Het huidige klimaatonderzoek beperkt zich veelal tot lokaal of regionaal niveau. Voor het Nederlandse hoofdwatersysteem dat door Rijkswaterstaat beheerd wordt, is juist de bovenregionale samenhang cruciaal. Zee, kust, overgangsgebieden, rivieren, grote meren en regionale watersystemen kunnen niet los van elkaar worden gezien. Datzelfde geldt ook voor de internationale stroomgebieden.



Figuur 0.2 Werken vanuit bovenregionale samenhang. Vanuit de internationale stroomgebieden (links) en vanuit de notie dat de Nederlandse watersystemen niet los van elkaar kunnen worden gezien.

3. Verbinden van thema's (werken vanuit het concept van integraal waterbeheer). Sinds het uitkomen van de vierde Nota waterhuishouding is het waterbeheer en –beleid versnipperd geraakt, met onder andere aparte sporen voor waterkwantiteit (WB21), veiligheid (WV21), waterkwaliteit (KRW) en natuur (Natura2000). De effecten van klimaatverandering zijn themaoverstijgend, waarbij ook een sterke beïnvloeding tussen de diverse thema's aanwezig is. Vandaar dat een integrale aanpak noodzakelijk is.

4. Denken vanuit de beheerder en/of beleidsmaker. Voor de beheerder en/of de beleidsmaker zijn niet de effecten van de klimaatscenario's op zich interessant, maar vooral de vraag wanneer de klimaatverandering zo groot wordt dat er een omslagpunt komt om tot een nieuw beheer en/of beleid over te gaan.

2. Omslagpunten

2.1 Wat is een omslagpunt?

In fase 1 van dit project (oktober 2007-maart 2008) zijn de omslagpunten in beleid en beheer verkend. Omslagpunten worden gedefinieerd als punten waar bestaande (water-)beheers- en planningsstrategieën niet meer verder houdbaar zijn om de gewenste ruimtelijke en maatschappelijk-economische functionaliteit te kunnen handhaven. Het moment dat een omslagpunt wordt bereikt, kan worden getoetst aan de volgende factoren:

- Het handhaven van de beheersstrategie wordt **onbetaalbaar** geacht;
- Het handhaven van de beheersstrategie gaat gepaard met **maatschappelijk onacceptabele** ingrepen;
- Het handhaven van de beheersstrategie overschrijdt de **ruimtelijke en technische limieten**.

2.2 De omslagpunten op een rij

In fase 1 van het project is een groot aantal omslagpunten gevonden (zie het rapport 'De klimaatbestendigheid van Nederland Waterland', technisch rapport fase 1). In deze paragraaf worden de belangrijkste samengevat. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in de korte termijn (nu), de middellange termijn (2050) en de lange termijn (2100 en verder). De paragraaf sluit af met de beschrijving van een aantal strategieën waarvoor geen omslagpunten gevonden zijn, en die ook op langere termijn dus klimaatbestendig zijn.

2.3 Omslagpunten korte termijn

Het eerste punt waarbij de huidige beleidsstrategieën door klimaatverandering dreigen vast te lopen heeft te maken met natuur. Feitelijk is voor een aantal watersystemen het omslagpunt al gepasseerd. Dat komt overigens niet alleen door klimaatverandering. Sterker nog, klimaatverandering is slechts de druppel die de emmer doet overlopen. Die emmer was al eerder tot aan de rand gevuld geraakt door menselijk ingrepen ten behoeve van onder andere veiligheid en economische functies als de landbouw. Hierdoor is de natuurlijke dynamiek die nodig is om bijvoorbeeld klimaatschommeling op te vangen volledig ingesnoerd. Daardoor kan elke klimaatverandering, hoe klein dan ook, leiden tot het instorten van ecosystemen.

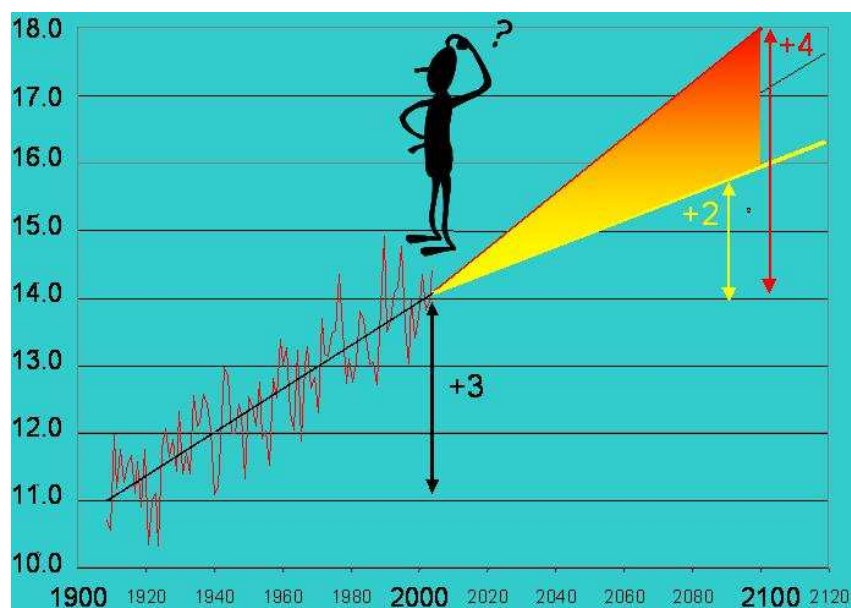
Een andere reden waarom het huidige natuurbeleid vastloopt, is dat het huidige natuurbeleid is gebaseerd op natuurbehoud in plaats van natuurontwikkeling, en op individuele soorten in plaats van ecosystemen. We baseren ons bij het afleiden van de doelstellingen op het verleden (vaak 1900), en op kenmerkende soorten die een indicator zijn voor de staat waarin een ecosysteem zich bevindt.

Om met het laatste te beginnen, als door warmere winters het water in de Oostzee niet meer dichtvriest, komt bijvoorbeeld de eendensoort de Grote Zaagbek (Figuur 0.3), een belangrijke indicatorsoort, niet meer onze kant op. En daarmee halen wij onze natuurdoelstellingen niet.



Figuur 0.3 Grote Zaagbek

En als wij ons voor onze natuurdoelstellingen blijven baseren op 1900 en niet ook de huidige en toekomstige situatie meenemen, veronachtzamen we dat over 100 jaar de jaargemiddelde watertemperatuur bij Lobith is gestegen van 11 graden in 1900, naar 16 tot 18 graden. Daar hoort een heel ander ecosysteem bij, met andere soorten.



Figuur 0.4 Jaargemiddelde watertemperatuur van de Rijn bij Lobith. In 1900 was die temperatuur rond de 11 graden. Inmiddels is de temperatuur door koelwaterlozingen (2 graden) en klimaatverandering (1 graad) met totaal 3 graden gestegen. Door klimaatverandering zal de watertemperatuur de komende eeuw nog eens met 2 tot 4 graden oplopen.

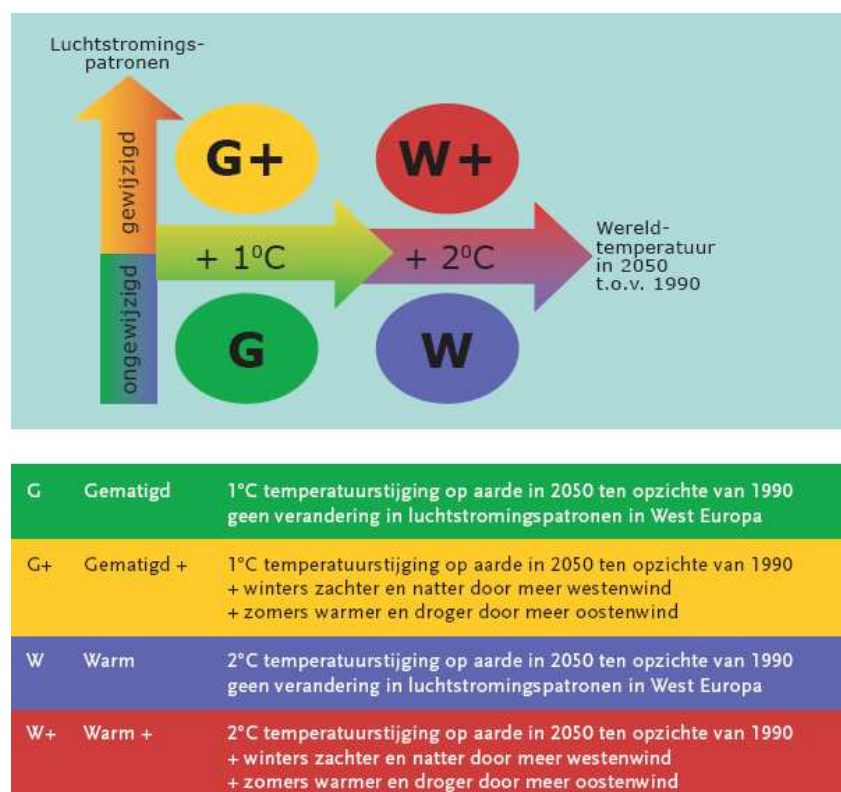
Kortom, zolang bij het afleiden van de doelstellingen niet ook rekening wordt gehouden met een veranderend klimaat, is de huidige strategie rond natuur niet klimaatbestendig.

2.4 Omslagpunten 2050

Volgens de huidige inzichten over de snelheid en omvang van klimaatverandering is het belangrijkste aandachtspunt tot 2050 de zoetwatervoorziening. In Zuidwest Nederland worden als eerste kritische grenzen bereikt. Daarmee komt de totale waterverdeling van Nederland ter discussie te staan.

De problemen met de watervoorziening ontstaan doordat de Nieuwe Waterweg, vanwege het belang van de haven van Rotterdam, in open verbinding staat met de zee. Bij lage afvoeren kan het zoute zeewater ver landinwaarts dringen, bij hoge afvoeren duwt het zoete rivierwater het zoute zeewater als het ware terug.

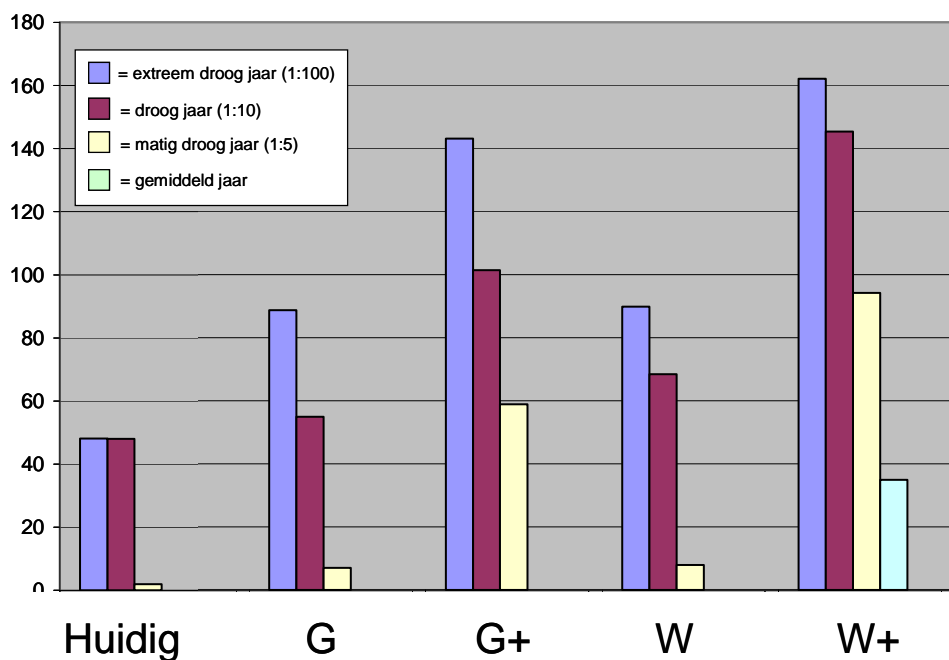
In alle klimaatscenario's stijgt de zeespiegel, en in 2 van de klimaatscenario's van het KNMI dalen de rivierafvoeren in de zomer fors. Hierdoor gaat de zoutindringing sterk toenemen. Het zoete rivierwater en zoute zeewater mengen weliswaar, maar zelfs ver landinwaarts kan het zoutgehalte van het rivierwater zover oplopen dat het onbruikbaar wordt om de landbouw- en natuurgebieden van voldoende zoet water te voorzien. Het eerst gaat dat gebeuren bij de watervoorziening van Zuid-Holland. Die wateraanvoer vindt plaats via de Hollandsche IJssel naar eenemaal bij Gouda. In de huidige situatie is die zoetwateraanvoer door zoutindringing al regelmatig onbruikbaar (eens in de vijf tot tien jaar voor een periode oplopend tot 50 dagen in de zomer), Indien we uitgaan van de nieuwe KNMI'06 scenario's (fig 4), zal dat gaan toenemen.



Figuur 0.5 Schematisch overzicht van de 4 KNMI'06 klimaatscenario's (bron: KNMI).

Figuur 0.6 laat het aantal dagen per jaar zien waarop de zoetwateraanvoer naar Zuid-Holland is geblokkeerd door te hoge chloridegehalten voor deze verschillende klimaatscenario's.

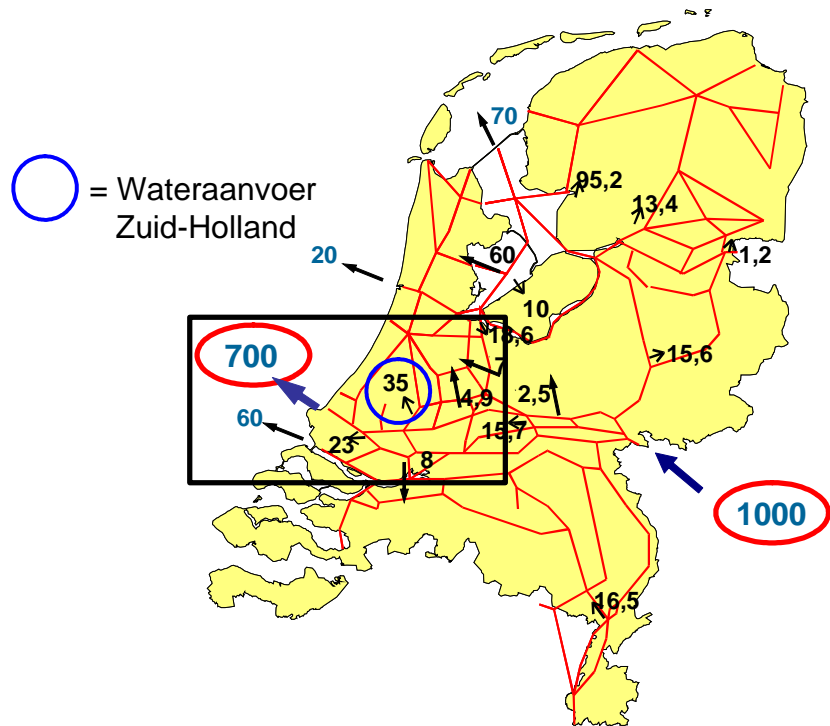
Dat kan zelfs zo ver gaan, dat de aanvoer bijna de helft van het jaar geblokkeerd is. Zie het extreem droge jaar (een jaar als 1976 dat gemiddeld eens in de 100 jaar voorkomt) in een W+-scenario in onderstaande figuur (Figuur 0.6). Ook in een droog jaar, een jaar als 2003 dat gemiddeld eens in de 10 jaar voorkomt, neemt het aantal dagen dat onvoldoende zoet water kan worden aangevoerd fors toe. Maar wat belangrijker is: de trend dat de blokkade van de zoetwateraanvoer toeneemt, is in alle klimaatscenario's zichtbaar.



Figuur 0.6 Het aantal dagen per jaar (op de Y-as) dat de zoetwatervoorziening van Zuid-Holland via de Hollandsche IJssel geblokkeerd is door verzilting bij verschillende klimaatscenario's (zichtjaar 2050) en verschillende weerjaren.

En daarmee kan geconcludeerd worden dat de huidige strategie om forse hoeveelheden water te gebruiken om het water tussen de Nieuwe Waterweg en de Lek zoet te houden bij lage rivierafvoeren niet klimaatbestendig is.

Hoeveel water nodig is voor het zoet houden van de Nieuwe Waterweg illustreert het volgende plaatje (Figuur 0.7). Daarop staat een laagwaterssituatie (een situatie waarbij slechts 1000 m³/s bij Lobith binnenkomt), en hoe wij het beschikbare water verdelen conform de waterakkoorden.



Figuur 0.7 Waterverdeling (conform waterakkoorden) bij een lage Rijnafvoer (1000 m³/s bij Lobith)

Aan de kust is te zien hoeveel water we uiteindelijk naar de Noordzee sturen. Vooral het getal van 700 m³/s bij de Nieuwe Waterweg valt daarbij op. In droge periodes wordt 70% van het zoete water dat bij Lobith binnenkomt gebruikt om de Nieuwe Waterweg/Lek zoet te houden. En dat om uiteindelijk 35 m³/s via Gouda aan Zuid-Holland te leveren, wat neerkomt op een netto rendement van 5%. Eerder werd geconcludeerd dat dat een strategie is, die op de langere termijn niet houdbaar is. Dat betekent dat die 700 m³/s over de Nieuwe Waterweg in laagwatersituaties een andere bestemming zou kunnen krijgen. Dit heeft grote gevolgen voor de totale landelijke waterverdeling bij lage rivierafvoeren. Met een aanpassing hiervan staat dus de totale Nederlandse waterverdeling ter discussie.

De zoetwatervoorziening is verreweg het belangrijkste omslagpunt voor 2050, met de kanttekening dat het omslagpunt voor natuur nog steeds gepasseerd is. Op grote afstand zou, hoewel dat uiterst onwaarschijnlijk is, hoogwater op de Rijn een probleem kunnen worden. Het huidige programma van Ruimte voor de Rivier is gebaseerd op een maximale afvoer van 18.000 m³/s bij Lobith. Hoge afvoeren nemen toe volgens alle scenario's. Volgens twee van de vier scenario's zou in 2050 de neerslagtoename in het buitenlandse deel van het Rijnstroomgebied zo groot zijn dat theoretisch een dergelijke afvoer een grotere kans op voorkomen krijgt dan 1/1250, de huidige veiligheidsnorm. Dit water kan echter Nederland niet bereiken. Door capaciteitsbeperkingen van de rivieren in Duitsland, zal de hoogwatergolf afvlakken. Uit de berekeningen blijkt dat een afvoer van 17.500 m³/s in 2100 bij de in Duitsland voorgenomen maatregelen ter verhoging van de overstromingsveiligheid

wel zo ongeveer het maximum is. Alleen als in Duitsland extreme veiligheidsmaatregelen worden genomen waarbij op grote schaal dijken sterk verhoogd en versterkt worden, zal de 18.000 m³/s Lobith kunnen bereiken. Er bestaan echter momenteel geen plannen voor dergelijke grootschalige dijkverhogingen in Duitsland. Ook worden voor zover bekend dergelijke plannen niet overwogen. Daarmee is de kans klein dat dit omslagpunt voor 2050 zal worden bereikt en is de kans reëler dat dit op zijn vroegst in 2100 gaat gebeuren.

Een toenemende rivierafvoer in combinatie met de stijgende zeespiegel zal ook in het IJsselmeergebied leiden tot een omslagpunt. De huidige strategie om het overtollige rivier- en regenwater bij laag water te spuien onder vrij verval bij de Afsluitdijk wordt steeds moeilijker. Tot 2050 kunnen we nog uit de voeten met de extra spuicapaciteit die momenteel wordt voorbereid, maar daarna zal een alternatieve strategie gekozen moeten worden. Een van de opties is het laten meestijgen van het IJsselmeerpeil met de zeespiegel. Hierdoor blijft het spuien onder vrij verval mogelijk, maar moeten wel de dijken rond het IJsselmeer verhoogd worden. Een ander alternatief is om grote gemalen op de Afsluitdijk te zetten waarmee het overtollige water kan worden weggepompt.

Ook de verdrinking van de Waddenzee kan op de kortere termijn een issue worden als de zeespiegel sneller stijgt dan verwacht. Bij een snelle zeespiegelstijging verdwijnen de zandplaten en kwelders onder water, waardoor waardevolle soorten (dieren en planten) hun leefgebied verliezen, steeds zeldzamer worden en uiteindelijk verdwijnen. Over de vraag wanneer die verdrinking precies optreedt, is in het onderzoek geen eenduidig antwoord te vinden. Een voorzichtige schatting geeft aan dat de Waddenzee een zeespiegelstijging van tenminste 3 millimeter per jaar kan bijhouden voor de grote vloedkommen en 6 millimeter per jaar voor de kleine. Dit voorzichtige cijfer (in verband met het voorzorgprincipe) wordt door het ministerie van Economische Zaken gehanteerd voor het definiëren van de gebruiksruimte (= meegroeivermogen minus zeespiegelstijgingsnelheid). Maar er zijn ook studies die aangeven dat in het verre verleden de Waddenzee een stijging kon bijhouden van 8 mm per eeuw in de grote vloedkommen. Dit getal komt ongeveer overeen met het maximale KNMI 2006 zeespiegelstijgingsscenario (85 cm in 2100 ten opzichte van de stand in 1990). Het zou dus kunnen dat het maximaal mogelijke meegroeivermogen hoger ligt dan de genoemde 3 tot 6 mm. Maar het zal waarschijnlijk minder zijn dan 10 millimeter per jaar (= 1 meter per eeuw) voor kleine bekkens en nog lager voor grote bekkens.

2.5 Omslagpunten lange termijn (2100-2200)

Over 100 jaar zullen er hoogstwaarschijnlijk knelpunten ontstaan in de bescherming tegen overstromingen in het benedenrivierengebied. Weliswaar is dit nog ver weg maar vanwege de hoge kwetsbaarheid van het achterland is het zo fundamenteel dat er tijdig naar alternatieve strategieën moet worden gekeken. Omslagpunten worden hier voornamelijk bepaald door het niet meer kunnen voldoen aan veiligheidsnormen vanwege de fysieke beperkingen van de stormvloedkering (hoogte en sluitfrequentie), de beperkte ruimte om de

benodigde dijkversterkingen uit te voeren en de hoogteligging van buitendijkse gebieden. Onderstaand is het voorbeeld van de sluitfrequentie van de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg verder uitgewerkt.

Maeslantkering; Omslagpunt sluitfrequentie:

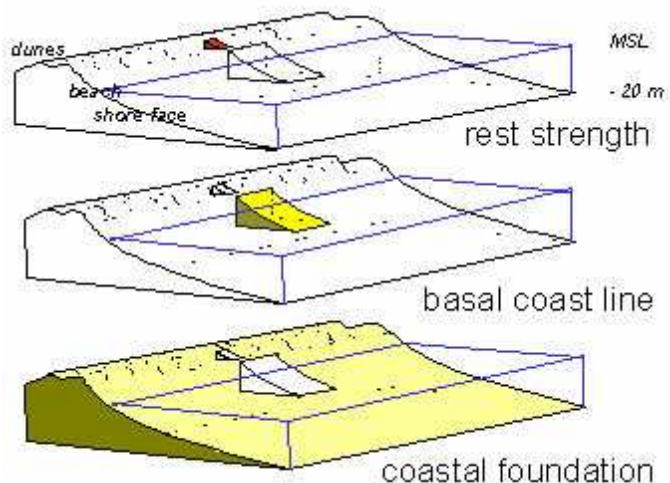
Beoogde sluitfrequentie	: 1/10 jaar
Zeespiegel +0,75	: 1/1 jaar
Zeespiegel +1,50	: 10 tot 30 keer per jaar
Zeespiegel +3,00	: meer dan 100 keer per jaar (altijd dicht)

Ook hier kan weer de conclusie getrokken worden dat de huidige strategie om het Rijnmondgebied veilig te houden door middel van alleen een stormvloedkering en de ruimtelijke maatregelen uit het programma van Ruimte voor de Rivier op lange termijn niet klimaatbestendig is. Er zullen ingrijpende maatregelen nodig zijn om het wettelijk vereiste veiligheidsniveau te handhaven.

2.6 Strategieën waarvoor geen omslagpunten zijn gevonden

Naast informatie over omslagpunten is het uiteraard ook relevant te weten voor welke strategieën geen omslagpunten zijn gevonden. Dergelijke strategieën zijn kennelijk klimaatbestendig, ook als op langere termijn de klimaatverandering sterk doorzet.

Het belangrijkste onderwerp waar dit het geval is, is de huidige manier van verdedigen van de zandige kust. Dat gebeurt met jaarlijkse zandsuppleties, waarmee de reststerkte van de kering, de basiskustlijn en het kustfundament op peil gehouden worden (Figuur 0.8.)



Figuur 0.8 Zandsuppleties leveren een bijdrage aan de reststerkte, de basiskustlijn en het kustfundament

Deze strategie van zandsuppleties is nog eeuwen houdbaar, zelfs als de zeespiegel vele meters stijgt. De kosten zijn relatief beperkt. Voorgaande conclusie betekent ook dat alternatieve strategieën als eilanden voor de kust of het bouwen van allerlei harde constructies in plaats van zand minder realistisch zijn. Vanuit het oogpunt van

veiligheid zijn ze overbodig. Over eventuele andere argumenten om bijvoorbeeld eilanden voor de kust aan te leggen (ruimte, innovatie, export) wordt in deze studie geen uitspraak gedaan.

Een ander veiligheidsonderwerp waarvoor geen omslagpunten zijn gevonden, zijn de harde keringen. Het gaat daarbij onder meer over dijken. Uit de analyse blijkt dat dijkverhogingen technisch gezien nog heel lang zijn vol te houden. Wel kan op een gegeven ogenblik de beschikbare ruimte beperkend worden. Als dijken hoger moeten, moeten ze vaak ook breder, zeker in het westen van het land. En die beschikbare ruimte is er met name door bebouwing vaak niet. Technisch gezien is dat echter geen probleem, want er zijn alternatieven in de vorm van bijvoorbeeld diepwanden en damwanden. De kosten zijn echter aanzienlijk hoger (factor 2), en kunnen nog veel hoger oplopen als ook het standaardmateriaal niet meer toereikend is. Het gaat dan bijvoorbeeld om de benodigde lengte van damwanden, die in sommige gevallen langer moeten zijn dan in de standaardproductie worden geleverd.

Een laatste onderwerp waarvoor geen omslagpunten zijn gevonden is voor opbarsting. Uit sommige onderzoeken bleek dat door de stijgende zeespiegel de grondwaterdruk zou gaan toenemen. Op plaatsen waar de bovenlaag dun is, zou dat kunnen leiden tot het op grote schaal opbarsten van die bovenlaag, waardoor het grondwater in grote hoeveelheden (en soms zilt) op zou kunnen borrelen. Uit deze studie blijkt, dat dit effect zeker niet op grote schaal voor gaat komen. Hooguit lokaal, dicht achter de waterkering, bestaat een verhoogd risico op opbarsting, maar van een 'landelijk probleem' is dus geen sprake.

2.7 Maatschappelijke omslagpunten

De tot nu toe beschreven omslagpunten zijn allen technisch van aard. In de verkenning is echter ook aandacht besteed aan omslagpunten die meer te maken hebben met het maatschappelijk draagvlak. Twee ervan worden hier beschreven: het maatschappelijk effect van een overstroming in Duitsland, en het effect op de binnenvaart van het kort na elkaar voorkomen van twee droge zomers.

Overstroming Duitsland: Duitsland kent lagere veiligheidsnormen dan Nederland. Daardoor zullen in de huidige situatie de grote hoeveelheden water waar wij onze waterkeringen op dimensioneren (nu 16.000 en op termijn 18.000 m³/s bij Lobith) niet snel optreden. Al veel eerder treedt een overstroming op in Duitsland. Zo'n overstroming kan echter wel het maatschappelijk debat over onze veiligheid sterk beïnvloeden. Daarnaast is de kans groot dat Duitsland het er niet bij laat zitten en maatregelen gaat nemen om de veiligheid te verhogen. Gezien deze argumenten is daarom verkend hoe groot de kans is dat de komende eeuw een grootschalige overstroming plaatsvindt in Duitsland. Bij de bovenscenario's van het KNMI (W/W+) is die kans tot 2050 8%, bij de lagere scenario's (G/G+) is dat over de gehele periode tot 2100 20%. Het risico is dus niet groot, maar ook weer niet te verwaarlozen. Blijft dat op termijn de kans op overstroming sterk

afhangt van de maatregelen die in Duitsland gaan worden genomen. Samenwerking met Duitsland blijft dan ook in alle gevallen bijzonder belangrijk.

Binnenvaart: Voor de binnenvaart zijn vooral de lage afvoeren relevant, omdat die grote beperkingen op kunnen leveren. De ervaringen met de zomer van 2003 staan nog vers in het geheugen. In 2 van de 4 klimaatscenario's van het KNMI nemen de afvoeren in de zomer fors af. De verladers hebben aangegeven dat één keer een zomer als 2003 geen probleem is, dat hoort bij de binnenvaart. Maar als het twee keer in korte tijd gebeurt (5 jaar), zal het vertrouwen in de binnenvaart sterk afnemen, en zal serieus worden gekeken naar alternatieven. Het omslagpunt heeft dus te maken met vertrouwen. Naarmate de klimaatverandering doorzet, neemt ook het risico op lage afvoeren toe. In het droogste scenario (W+) zal in 2050 een jaar als 2003 het gemiddelde jaar zijn. De kans dat we dan in een periode van 5 jaar twee keer tegen een zomer als 2003 aanlopen, is dan uitermate groot.

3. Conclusies

Ten aanzien van de omslagpunten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

1. Op een aantal punten is het huidige waterbeheer- en beleid 'klimaatbestendig'. Een goed voorbeeld is de strategie van het veilig houden van de kust door jaarlijkse zandsuppleties. Deze strategie is nog eeuwen houdbaar, zelfs als de zeespiegel vele meters stijgt. De kosten zijn relatief beperkt. Deze conclusie betekent ook dat alternatieve strategieën als eilanden voor de kust of het bouwen van allerlei harde constructies in plaats van zand minder realistisch zijn. Vanuit het oogpunt van veiligheid zijn ze overbodig. Over eventuele andere argumenten om bijvoorbeeld eilanden voor de kust aan te leggen (ruimte, innovatie, export) wordt in deze verkenning geen uitspraak gedaan.
2. Op diverse punten is ons huidige waterbeheer en -beleid niet klimaatbestendig. Dat geldt onder andere voor:
 - Natuur: het beleid gericht op natuurbehoud (soortenbenadering) in plaats van natuurontwikkeling (ecosysteembenadering),
 - Watervoorziening: verziltingsbestrijding Nieuwe Waterweg, en daarmee de totale watervoorziening van Nederland,
 - Veiligheid: het open houden van de Nieuwe Waterweg met een stormvloedkering.

Het voorgaande heeft gevolgen voor het totale waterbeheer en – beleid (zie conclusie 3). Het noopt ook tot actie (zie conclusie 4), op een veel kortere termijn dan we tot nu toe dachten.

3. De verkenning naar de effecten van klimaatverandering op het waterbeheer en –beleid heeft (opnieuw) bevestigd dat het cruciaal is om het waterbeheer- en beleid in zijn totale samenhang te beschouwen:
 - a. Samenhang tussen regio's (kust, benedenrivieren, rivieren, IJsselmeergebied, regionaal water en internationale stroomgebieden kunnen niet los van elkaar worden gezien).
 - b. Samenhang tussen thema's (onder andere veiligheid, natuur en de watervoorziening kunnen niet los van elkaar worden gezien).

Klimaatverandering grijpt in op het totale watersysteem en –beleid, waarbij alles met alles samenhangt.

4. Gezien voorgaande conclusies is het verstandig nu al na te gaan denken over alternatieve strategieën, ondanks het feit dat sommige omslagpunten relatief ver weg liggen. Denkend vanuit de wat verdere

toekomst kunnen op die manier de beste oplossingen voor de nabije toekomst worden afgeleid. Samenwerking met landen die bovenstrooms van ons liggen is daarbij cruciaal.

Het verkennen van alternatieve strategieën wordt in het vervolg van het project uitgevoerd. De resultaten daarvan komen begin 2009 beschikbaar.

