

# Waterhuishouding in het Natte Hart

WIN-strategie als leidraad voor  
toekomstig waterkwantiteitsbeheer  
van het Natte Hart

**Eindnota**

mei 2000



Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Aanleg van de spuiscuizen in Afsluitdijk, 1931.  
Aquarel van J.H. van Mastenbroek.

*'Men sal eerst de Noortsee van de Zuyderzee  
afscheyden, dammende alle gaten van Staelduynen over  
Texel, Eyerlant, Vlielant, Derschellingen en Amelant, en  
sluytende dit aen Vrieslant. En stellen in so veel gaten  
sluysen, om daer deur in de Noortsee uyt te lopen, en  
by ebwater te losen, als genoeg is...'*

Hendric Stevin (zoon van Simon Stevin) in *'Wisconstich  
Filosofisch Bedrijf'*, 1667

# Waterhuishouding in het Natte Hart

WIN-strategie als leidraad voor  
toekomstig waterkwantiteitsbeheer  
van het Natte Hart

Eindnota

mei 2000



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

685990 7064



## VOORWOORD

Voor u ligt de eindnota van de beleidsverkenning 'Waterhuishouding in het Natte Hart' (WIN). Het verheugt mij u deze nota mede namens mijn collega's van de directies Noord-Holland en Utrecht te kunnen aanbieden. Samen met de verschillende overheden, maatschappelijke organisaties en andere betrokkenen is hier door Rijkswaterstaat vanaf 1997 in een interactief proces aan gewerkt. Dit heeft van iedereen veel creativiteit, inspanning en soms ook geduld gevergd. Afgaand op de binnengekomen reacties lijkt dit alles zeker de moeite waard geweest. In het algemeen is bij de betrokkenen sprake van waardering voor de wisselwerking in het planproces. Tevens ontstaat - zeker op hoofdlijnen - steeds meer steun voor de uitkomsten. Uiteraard zijn er van diverse kanten ook kritische kanttekeningen geplaatst en is er nog een aantal losse einden. Dit vraagt in het vervolg op deze beleidsverkenning nadrukkelijk aandacht. In het oog springen de toekomstige situatie in de IJssel- en Vechtdelta en de relatie met de regionale watersystemen. In de Reactienota WIN (voorjaar 2001) zal van de kanttekeningen en losse einden een overzicht worden gegeven. Een nadere onderbouwing van de uitkomsten in deze eindnota staat in het Achtergrondrapport WIN (najaar 2000).

Een belangrijke bevinding van WIN is dat het de komende jaren met eenvoudige middelen mogelijk is het waterpeil in de kanalen en meren van het Natte Hart te beheersen. Dat is dan wel relatief want de uitbreiding van de gemaalcapaciteit bij IJmuiden en de vergroting van de spuicapaciteit in de Afsluitdijk blijven natuurlijk wel grote werken. In het kanalen gebied is de extra gemaalcapaciteit van 100 m<sup>3</sup>/s ook bij een grote klimaatverandering afdoende voor deze eeuw. In het merengebied kunnen we met de uitbreiding van de spuicapaciteit in dat geval de komende dertig jaar volstaan. Pas daarna zijn verdergaande maatregelen nodig. Met de inzichten uit WIN lijkt het mee laten stijgen van de meerpeilen met de zeespiegelstijging dan de meest aangewezen koers (oplossingsrichting 'meegroei met de zee'). Dit vraagt om een nieuwe ronde dijkversterking in het IJsselmeergebied medio deze eeuw. Met name in stedelijke gebieden gaat dat niet eenvoudig. Een *definitieve keuze voor de lange termijn is nu nog niet*

noodzakelijk. Wanneer dat moment komt hangt af van de ontwikkeling van de zeespiegelstijging en wateraanvoer in de komende decennia.

Met de genoemde uitbreiding van de gemaalcapaciteit en vergroting van de spuicapaciteit gaan we al wel direct aan de slag. Daarnaast is ook een aantal andere 'geen-spijtmateregelen' voor de korte termijn geformuleerd. Het vastleggen van randvoorwaarden voor buitendijks bouwen is de eerste in de rij. Dit is nodig om de keuze voor het stijgen van de meerpeilen straks nog te kunnen maken en het waterbergend vermogen van het IJsselmeergebied te behouden. Een lange termijn verkenning van de IJssel- en Vechtdelta is van belang om de waterhuishoudkundige strategieën van het rivierengebied en het Natte Hart in samenhang nader uit te werken. Daarnaast biedt realisatie van een seizoensgebonden, flexibeler peilbeheer in de meren wellicht winst voor veiligheid, watervoorziening en natuur. Hoe randvoorwaarden voor buitendijks bouwen en een seizoensgebonden peilverloop er precies uitzien heeft nog onderzoek en afstemming met de betrokkenen. Voordat daarmee te beginnen valt moet nadere besluitvorming plaatsvinden. De basis hiervoor ligt in het advies van de Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw over het toekomstige waterbeheer in Nederland dat in augustus 2000 wordt uitgebracht aan de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat en de Unie van Waterschappen. De eindnota WIN is bedoeld als een ambtelijke bouwsteen voor dit advies.

E. Plate,  
Hoofdingenieur-directeur van Rijkswaterstaat in de  
directie IJsselmeergebied

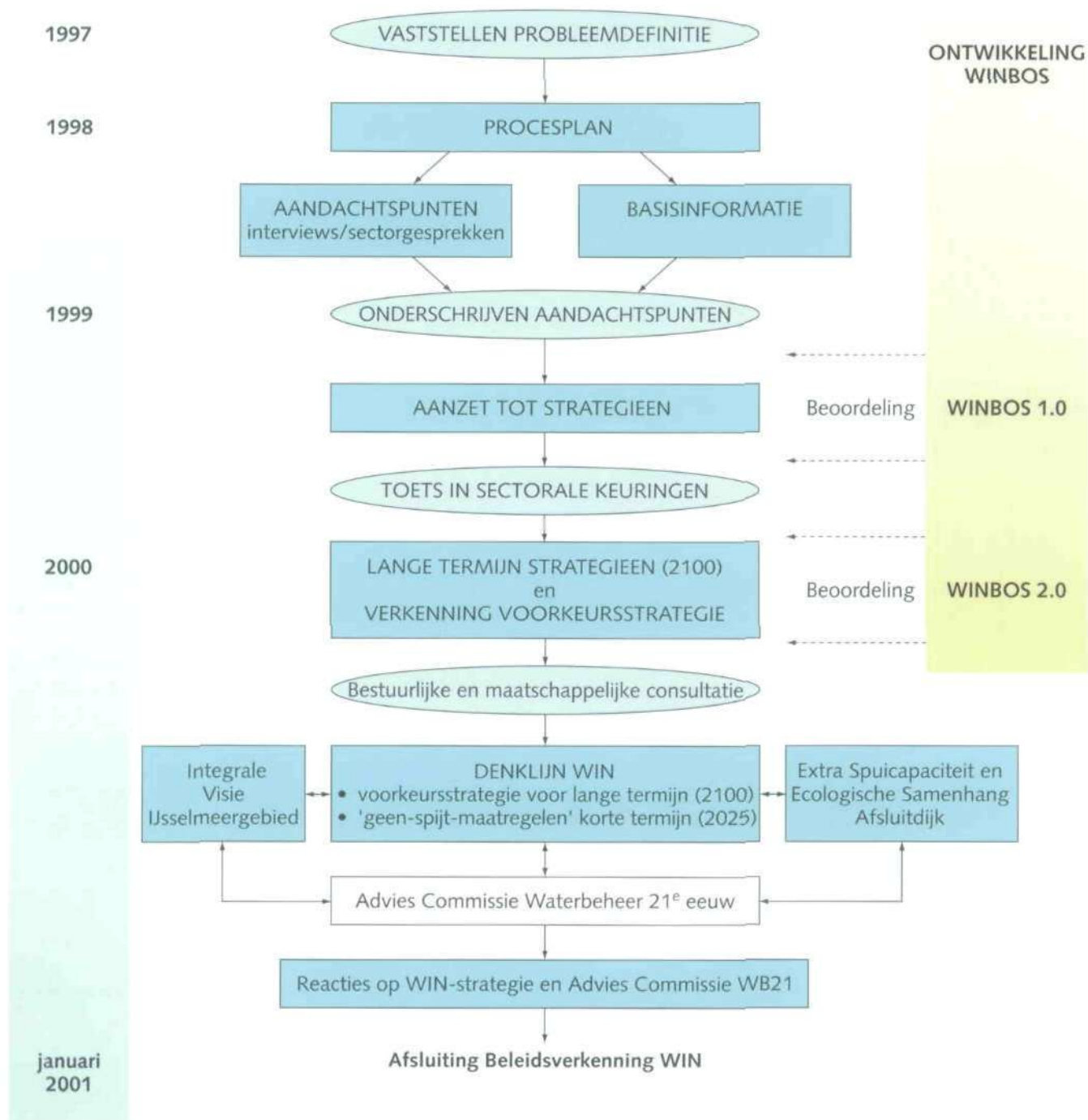
Lelystad, mei 2000

# INHOUDSOPGAVE



	VOORWOORD	3
1.	INLEIDING	7
2.	HUIDIGE SITUATIE EN VERWACHTE ONTWIKKELINGEN	11
3.	WAT GEBEURT BIJ ONGEWIJZIGD BEHEER?	17
4.	RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN	21
5.	UITWERKING VAN OPLOSSINGSRICHTINGEN	29
6.	EEN STRATEGIE VOOR DE 21 <sup>E</sup> EEUW	35
7.	WATERBEHEER NATTE HART OP KORTE TERMIJN	39
8.	NABESCHOUWING	45

# WIN-PROCES



.....Intusschen is deze overstrooming van Waterland ook hierom een geduchte ramp, wijl het ingestromende water brak (weliswaar is het zoutgehalte van de Zuiderzee laag), en dus zeer slecht voor den grond; in dit opzicht is deze ramp erger dan het doorbreken van den Kethelpolder bij Delft, eenige jaren geleden. Daar staat weer gunstig tegenover, dat meer dan driekwart van het nu overstroomde deel weiland is, dat van brak water veel minder te lijden heeft dan bouwland. Maar welk een krachtig argument geeft deze ramp weer voor de droogmaking van de Zuiderzee, het grote plan van den tegenwoordigen bewindsman Lely!.....



## 1 INLEIDING

*Het Natte Hart bestaat uit meerdere watersystemen die met elkaar samenhangen: IJsselmeer, Markermeer, Randmeren, Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal. Drie opeenvolgende generaties Nederlanders bedachten de inrichting. Een deel hiervan weet zich nog de euforie te herinneren na overwinning op de woeste krachten van de Zuiderzee. De bedenkers en inrichters zijn uitgegaan van een goeddeels regelbare en daarmee vrij stabiele waterhuishouding.*

### 1.1 Aanleiding

Klimaatverandering en bodemdaling maken dat het huidige waterkwantiteitsbeheer kritisch tegen het licht

*De Afsluitdijk nadert zijn voltooiing. Het sluitgat 'De Vlieter' één dag voor de afsluiting (27 mei 1932). Kleine foto boven: De aanleg van de spuiscuizen bij Den Oever, 4 juni 1931.*

moet worden gehouden. Het kan immers haast niet uitblijven dat hierdoor in het Natte Hart en elders in ons lage land problemen met de waterhuishouding gaan ontstaan. De mondiale temperatuurstijging zorgt voor een zeespiegelstijging en beïnvloedt het neerslagpatroon. De aanvoer van water door de grote rivieren zal waarschijnlijk veranderen: 's winters hogere piekafvoeren en 's zomers een lagere afvoer. Problemen op het gebied van veiligheid, wateroverlast en watertekort kunnen hiervan het gevolg zijn. Veiligheid is in het geding vanwege de toenemende hinder die het spuien bij de Afsluitdijk en bij IJmuiden ondervindt door een stijgende zeespiegel. Nu al blijkt in het IJsselmeergebied het winterstreefpeil moeilijk realiseerbaar. Met het huidige peilbeheer en de bestaande infrastructuur is de afvoer onder vrij verval in de loop van deze eeuw niet meer mogelijk (zie kader 1).

Het voorbereiden van de waterhuishouding in het Natte Hart op de toekomst is daarom noodzakelijk. Een





Via de spuisluizen bij Kornwerderzand en bij Den Oever stroomt het IJsselmeerwater tijdens eb onder 'vrij verval' naar de Waddenzee.

### Kader 1 Waterafvoer onder vrij verval

De term 'vrij verval' betekent, dat water door de zwaartekracht stroomt van hoog naar laag. Hoe groter het (peil)verschil, hoe sneller het water stroomt. De afvoer onder vrij verval via de spuisluizen in de Afsluitdijk is afhankelijk van het peilverschil tussen IJsselmeer en Waddenzee (bij laagwater), terwijl de mogelijkheid om bij IJmuiden te spuien afhangt van het peilverschil tussen Noordzeekanaal en Noordzee (bij laagwater). Door opwaaiing tegen de spuisluizen, bij noordwestenwind, worden deze peilverschillen kleiner. Het spuien wordt dan moeilijker of kan bij sterke wind en storm in het geheel niet plaatsvinden. Ook bij een stijgende zeespiegel wordt de afvoer onder vrij verval dus moeilijker, tenzij de peilen in het IJsselmeer in gelijke mate meestijgen. Naast het peilverschil is de mogelijkheid om te spuien ook afhankelijk van breedte en doorstromingsoppervlak van de spui-kokers. Samen bepalen deze factoren de 'spuicapaciteit': de hoeveelheid water die op natuurlijke wijze per seconde kan worden afgevoerd. De spuicapaciteit is mede bepalend voor de beheersbaarheid van de waterstanden.

heroverweging van het waterkwantiteitsbeheer biedt ook kansen voor een natuurlijker peilverloop in het IJsselmeergebied, met als doel een versterking van het ecologisch functioneren van het watersysteem (zie kader 9).

Eventuele veranderingen in de waterhuishouding van het Natte Hart zijn niet alleen van invloed op de watersystemen in het gebied zelf, maar op pakweg de noordelijke helft van Nederland, inclusief de benedenloop van de IJssel.

## 1.2 Project Waterhuishouding in het Natte Hart (WIN)

De feitelijke problemen met het realiseren van de winterstreefpeilen in het IJsselmeergebied en het toekomstperspectief van klimaatverandering en bodemdaling waren voor Rijkswaterstaat de aanleiding om in 1997 te starten met de beleidsverkenning 'Waterhuishouding In het Natte Hart' (WIN). Het project richt zich op het in beeld brengen van waterhuishoudkundige oplossingen. Ook onderzoekt het project de mogelijkheden voor een natuurlijker peilverloop in het IJsselmeergebied.

De voorliggende eindnota 'Waterhuishouding in het Natte Hart' geeft samen met een nadere onderbouwing in het achtergrondrapport [17] de bevindingen weer. Met een aantal randvoorwaarden en uitgangspunten als speelruimte (hoofdstuk 4) en rekening houdend met de uitkomsten van het project 'Ruimte voor Rijntakken' [13] levert WIN een denklijn op, die uit twee onderdelen bestaat:

- een strategie voor het waterbeheer in de 21<sup>e</sup> eeuw (tot 2100);
- en hierbinnen passende geen-spijt-maatregelen voor de korte termijn (tot 2025).

## 1.3 Vervolgtraject

Deze eindnota 'Waterhuishouding in het Natte Hart' staat niet op zichzelf. Begin 2000 heeft de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat adviezen ontvangen over de veiligheid in het rivierengebied: Ruimte voor de Rijntakken en Integrale Verkenning Benedenrivierengebied. Regionale waterbeheerders buigen zich over het probleem van wateroverlast en verdroging. Rapporten als 'Levende Berging', 'Bruisend Water' en de waterkanskaart van het IPO vormen hier resultaten van. In september brengt de Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw (WB21) een advies uit aan de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat en de Unie van Waterschappen over het toekomstige waterbeheer in Nederland. Dit advies vormt samen met diverse studies in en rond het Natte Hart (zie paragraaf 1.4) en studies over rivieren en regionale wateren de bouwstenen voor een nieuwe strategie voor het waterbeheer in deze eeuw. De hoofdlijnen hiervan zullen worden vastgelegd in een kabinetsstandpunt dat eind 2000 zal verschijnen.

Als afronding van het project WIN worden voor alle betrokken partijen, zowel ambtelijk als bestuurlijk, in het najaar van 2000 bijeenkomsten georganiseerd. Gevraagd wordt te reageren op de eindnota WIN, in samenhang met het advies van de Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw. De resultaten worden verwerkt in een Reactienotitie. Hiermee komt de beleidsverkenning WIN tot een afronding.

## 1.4 Raakvlakken met andere studies in en rond het Natte Hart

In het project 'Integrale Visie IJsselmeergebied' (IVIJ2030) werken de vier ministeries LNV, VROM, EZ en VenW aan een brede visie op de gewenste inrichting en ontwikkeling van het gebied in de toekomst [10]. Deze visie vormt input voor het eerste deel van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening. De WIN-strategie biedt IVIJ2030 inzicht in de waterhuishoudkundige ontwikkelingen en mogelijke oplossingen in het IJsselmeergebied tot 2025 alsook een doorkijk naar de lange termijn. Het project Extra Spuicapaciteit en Ecologische Samenhang Afsluitdijk ([ES]2-Afsluitdijk) [14] onderzoekt de mogelijkheden naar uitbreiding van de spuicapaciteit bij de Afsluitdijk. Dit onderzoek maakt deel uit van het 'geen-spijt-beleid' uit de Notitie Aanpak Wateroverlast [8]. Het project bestudeert tevens mogelijkheden voor ontwikkeling van een brakke overgangszone gekoppeld aan de spuimiddelen. De WIN-strategie en de omvang van de uitbreiding van de spuicapaciteit hangen direct met elkaar samen en zijn niet los van elkaar te bezien. De voorgenomen uitbreiding van de maalcapaciteit voor de Noordzeekanaal/Amsterdam-Rijnkanaal-boezem is een andere maatregel uit dit 'geen-spijt-beleid' [12 en 13]. Realisatie en omvang van deze uitbreiding vormen voor WIN een uitgangspunt (hoofdstuk 4).

In het project 'Integrale Inrichting VeluweRandmeren' (IIVR) [1] werken alle betrokken overheden en belangenorganisaties samen aan een integraal inrichtingsplan. Vanuit IVIJ en WIN geredeneerd vormt dit plan een uitgewerkte bouwsteen voor een deel van het Natte Hart. Tenslotte zijn er belangrijke raakvlakken met het project 'Ruimte voor Rijntakken' (RVR). In opdracht van de Stuurgroep Deltaplan Grote Rivieren [13] is onderzocht of de komende jaren een hogere maatgevende afvoer bij Lobith is op te vangen door de Rijntakken meer ruimte te geven. Eén van de Rijntakken is de IJssel welke via het Ketelmeer uitmondt in het IJsselmeer. De uitgangspunten en randvoorwaarden van de projecten RVR en WIN zijn op elkaar afgestemd voor de overlappende planhorizon (2015).

Andere instanties zoals waterschappen en provincies werken aan verwante projecten gericht op waterconservering en het voorkomen van wateroverlast door regionale systemen [3, 4, 11].





### *Bange jaren*

*We woonden op een eiland,  
bij de gratie van het water  
en de genie van Waterstaat.*

*Onder gewelfde luchten legde  
God zijn oor te luisteren  
aan de dijken. Hij wierp dammen*

*op tegen de wereld buiten.  
Boze wereld van de overkant,  
vasteland van vuur, waar de vlammen*

*eeuwig brandden voor de winst  
der raffinaderijen. Aan het oor  
van God fluistert nu een binnenwater*

*waarop winkeliers met de wind  
in de zeilen spelevaren.  
En het veer vaart niet meer.*

*Het eiland is thans ijl land  
onder de bogen van de bruggen,  
onder dezelfde gewelfde luchten.*

*Rien Vroegindewey, uit: Tussen de middag,  
Veen Uitgevers, Utrecht/Antwerpen, 1988.*

.....Minister Lely was den koning te rijk. Zijn gezicht glom in letterlijken en figuurlijken zin van het succes. Hij werd van alle kanten zeldzaam warm behandeld. Nu, deze eer mag men den stoeren werker, den ingenieur-diplomaat niet misgunnen. Zullen de aanstaande bewoners van de Zuiderzeeprovincie hem ook nog eens „Lelybenedictus!“ toezingen, zoals hier indertijd op Scheveningen gebeurde, toen de vissershaven geopend werd?

## 2 HUIDIGE SITUATIE EN VERWACHTE ONTWIKKELINGEN

De rivieren IJssel en Lek zorgen samen met het regionale afwateringsgebied van Noord-Holland, Utrecht, Overijssel, Flevoland, Gelderland en Friesland voor de wateraanvoer naar het Natte Hart. De waterafvoer naar Wadden- en Noordzee is afhankelijk van het getij en van de windrichting. Door opwaaiing tegen de Afsluitdijk en scheefstand van het IJsselmeer is het winterstreefpeil hier vaak niet haalbaar en soms meer dan één meter te hoog. Het streefpeil in de kanalen is beter te handhaven. Echter bij extreme omstandigheden, opwaaiing in combinatie met veel neerslag, blijkt de afvoercapaciteit bij IJmuiden momenteel niet voldoende om het peil te beheersen. Hoogwater in kanalen en meren leidt tot afwateringsproblemen en daarmee tot wateroverlast in de regio's. Deze actuele situatie en toekomstige klimaatveranderingen maken een herbezinning op de waterhuishouding van het Natte Hart noodzakelijk.

### 2.1 Wateraan- en afvoer

Het Natte Hart bestaat uit het IJsselmeergebied (IJsselmeer, Markermeer en Randmeren), het Noordzeekanaal en het Amsterdam-Rijnkanaal (zie afbeelding 1). De meren in het Natte Hart beslaan een oppervlak van 2000 km<sup>2</sup>. De IJssel voert veruit het meeste water aan. Daarnaast wordt ook water aangevoerd vanuit de Overijsselse Vecht, de Veluwe beken, de Eem en via gemalen en sluizen in aangrenzende polders. Het grootste deel van Noord-Holland en Friesland watert zoveel mogelijk af op de Waddenzee, maar onder bijzondere omstandigheden ook op IJsselmeer en Markermeer. De waterafvoer vanuit de meren vindt vooral plaats via de spuilsuizen in de Afsluitdijk naar de Waddenzee. In de winter wordt vanuit het Markermeer water afgevoerd naar het IJsselmeer. Daarnaast bestaat 's zomers de mogelijkheid om het Markermeer door te spoelen richting Noordzeekanaal.

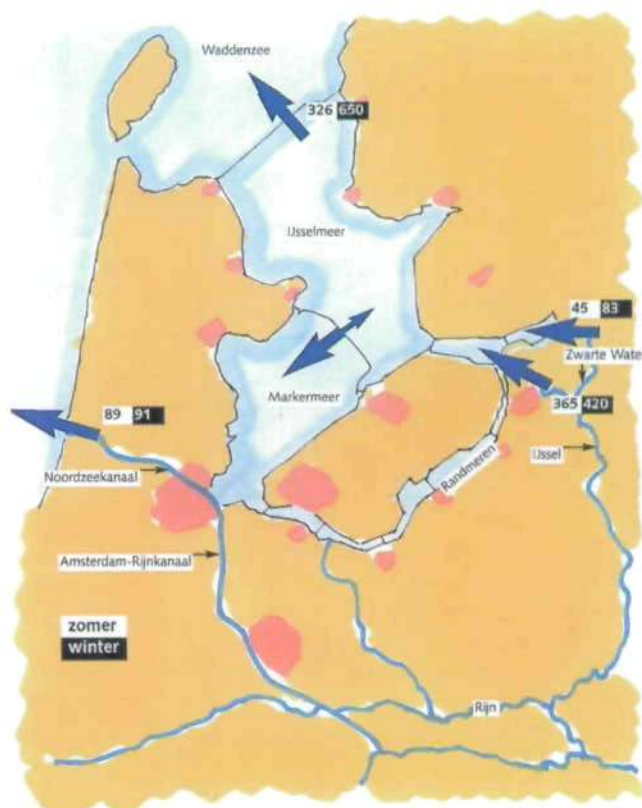
Het Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal vormen een aaneengesloten boezem met een oppervlakte van 36 km<sup>2</sup>. De kanalen voeren water af uit een regionaal afwateringsgebied van 2.300 km<sup>2</sup> gelegen in delen van Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht. De afvoer naar zee vindt plaats via het spui- en gemaalcomplex IJmuiden.

Ook kan er bij hoogwater van de kanalen worden geloosd op het Markermeer. Het spuien in de Afsluitdijk en bij IJmuiden vindt plaats onder vrij verval (zie kader 1), waardoor de zeespiegel en het getij in de Noordzee en de Waddenzee bepalende factoren zijn voor de waterafvoer vanuit het Natte Hart (zie kader 4).

### 2.2 Watervoorziening

Een groot deel van Noord-Nederland is voor de watervoorziening afhankelijk van het Natte Hart. De laaggelegen - peilbeheerste - gebieden kunnen onder vrij verval van water worden voorzien. Voor de watervoorziening van Friesland, Drenthe, Groningen en de Noordoostpolder wordt IJsselmeerwater ingenomen. Noord-Holland neemt het meeste water vanuit het Markermeer in. Daarnaast wordt

Afbeelding 1. Belangrijkste aan- en afvoerdebielen in het Natte Hart. Bij elke pijl staan steeds twee getallen: het eerste is het waterafvoerdebiet in de zomer (m<sup>3</sup>/s), het tweede is het afvoerdebiet in de winter (m<sup>3</sup>/s).



## Kader 2. Gebruiksvormen in het Natte Hart

### De meren

De meren hebben een multifunctionele bestemming. De belangrijkste gebruiksvormen zijn scheepvaart, winning van water voor drinkwatervoorziening, beroepsvisserij, zandwinning en vele vormen van recreatie. De meren hebben ook nationaal en internationaal een belangrijke natuurfunctie. Markermeer en IJsselmeer hebben de status van internationaal beschermingsgebied in het kader van de EU-Vogelrichtlijn. Daarnaast zijn de meren van belang voor grote delen van de provincies Noord-Holland, Friesland en Flevoland wat betreft waterafvoer, waterberging en de regionale watervoorziening (landbouw, natuur en verziltingsbestrijding). Mens en natuur vertrouwen al decennia op het huidige peilbeheer en zijn hier inmiddels volledig op ingesteld. Daarnaast is ook de waterhuishoudkundige infrastructuur grenzend aan de meren hierop afgestemd.

### De kanalen

De kanalen (Noordzeekanaal, Amsterdam-Rijnkanaal en Lekkanaal) zijn essentieel voor de waterafvoer van een aanzienlijk deel van West-Nederland. Daarnaast vormen ze een hoofdtransportas voor de scheepvaart. Zij verbinden de industriegebieden van Utrecht, Amsterdam IJmuiden en Rotterdam met de Noordzee en het achterland. Met de groei van industrie- en havengebieden langs de kanalen, neemt het belang hiervan verder toe. Het Amsterdam-Rijnkanaal speelt ook een steeds grotere rol bij de winning van drinkwater en, in laagwaterperioden, bij de watervoorziening voor natuur en landbouw in grote delen van de provincies Noord- en Zuid-Holland en Utrecht. Het water uit beide kanalen wordt gebruikt als koelwater voor vier elektriciteitscentrales.



Natuur

Industrie- en havengebied



Waterrecreatie en cultuurhistorie

Beroepsscheepvaart





*Bij eb is onder normale omstandigheden slechts 50 cm peilverschil tussen IJsselmeer en Waddenzee. Door het stijgen van de zee verkleint dit verschil en wordt het spuien onder 'vrij verval' in de toekomst moeilijker en uiteindelijk zelfs onmogelijk.*

vanuit het Markermeer water ingelaten bij de Vecht en via het gemaal Zeeburg in de stadswateren van Amsterdam. In het Amsterdam-Rijnkanaal zijn inlaten voor de watervoorziening van het omliggende gebied. Het Amsterdam-Rijnkanaal zelf wordt van water voorzien vanuit de Lek.

### 2.3 Peilen

De streefpeilen in IJsselmeer en Markermeer zijn respectievelijk NAP -0,40 m in de winter en -0,20 m in de zomer. Deze peilen zijn met name ingesteld op het creëren van berging, waarbij spuien onder vrij verval via de Afsluitdijk nog mogelijk is (winter) en om de regio onder vrij verval van water te voorzien (zomer). Voor de Veluwerandmeren wordt het peil bepaald door de mogelijkheid om naar IJsselmeer en Markermeer te spuien. De kanalen onderscheiden zich van de meren, doordat naast de spui ook water naar de Noordzee wordt gemalen. Hier is het streef-

peil vooral ingesteld op de scheepvaart en de waterhuishouding van de omliggende gebieden. Het is zowel zomer als winter NAP -0,40 m.

### 2.4 Problemen met het winterpeil

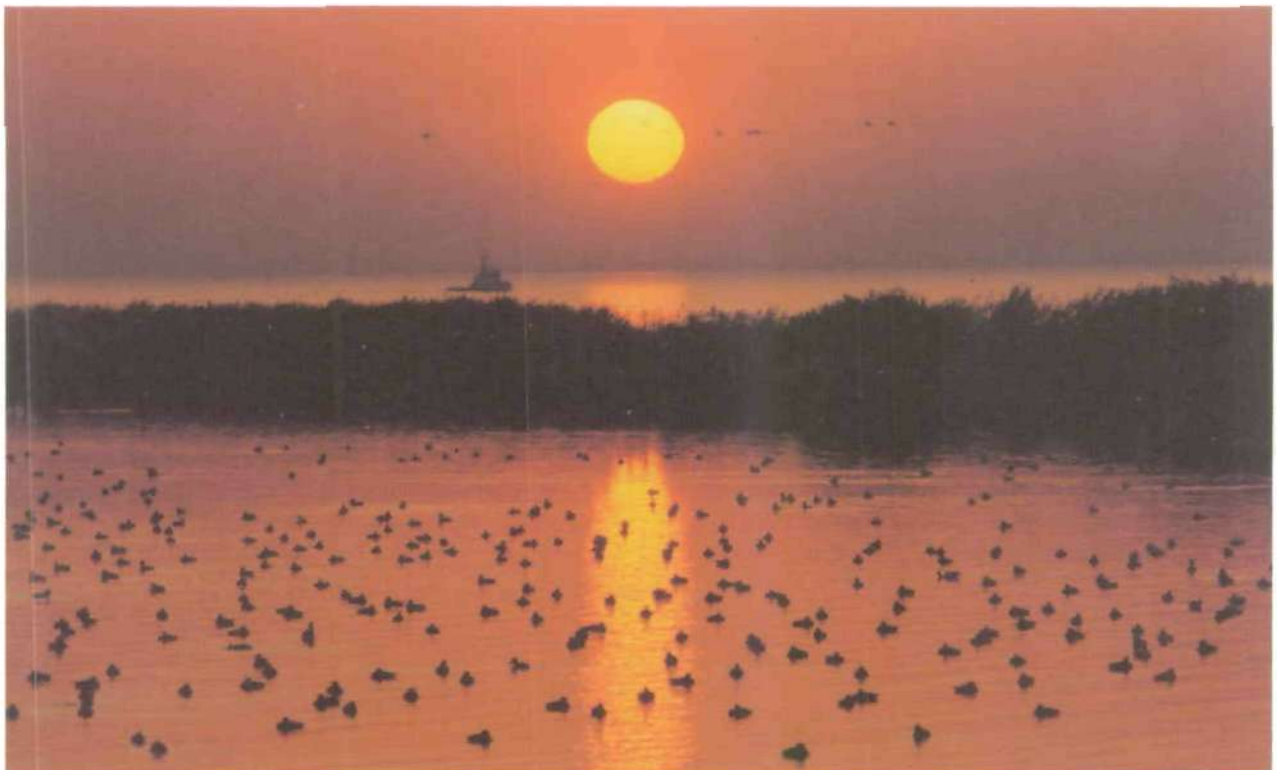
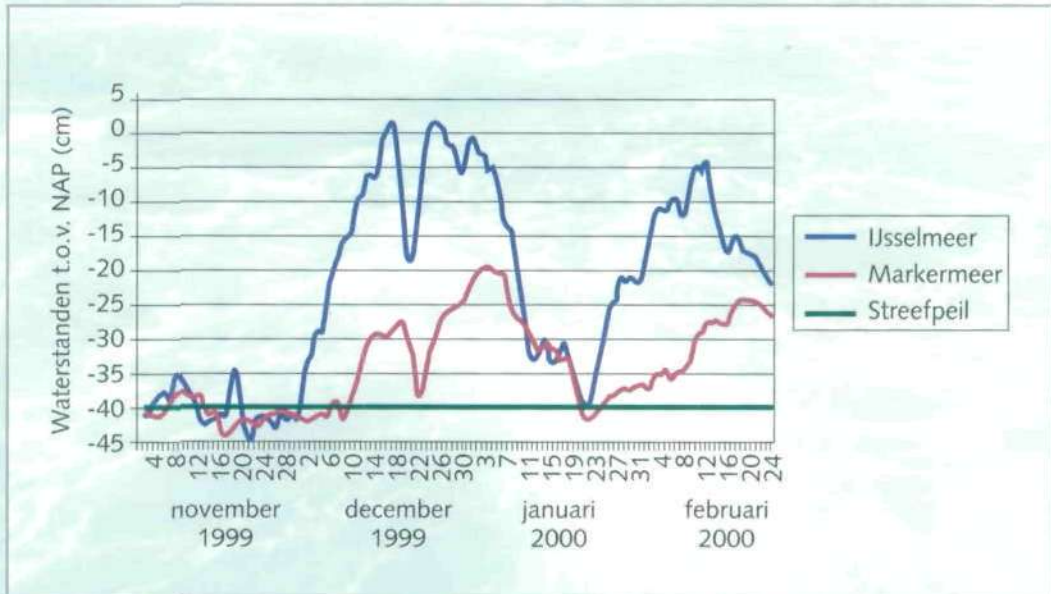
Bij sterke noordwestenwind waait het water van de Waddenzee tegen de spuisluizen in de Afsluitdijk en komt het IJsselmeer 'scheef' te staan. Hierdoor kan er soms langdurig niet worden gespuid en is het winterstreefpeil in de meren niet goed te handhaven (zie kader 3).

Het werkelijke peil in de winter ligt gemiddeld zo'n 10 cm boven het streefpeil. Incidenteel kan het zelfs 1 m hoger liggen, zoals in oktober 1998 toen Noordoost-Nederland te kampen kreeg met forse wateroverlast.

Het streefpeil in de kanalen kan in het algemeen beter worden gehandhaafd. Onder extreme omstandigheden leidt een moeizame afwatering op het Amsterdam-Rijnkanaal en Noordzeekanaal tot problemen in de regio. Bij opwaaiing in combinatie met veel neerslag blijkt de capaciteit bij IJmuiden momenteel niet voldoende om het peil te beheersen.

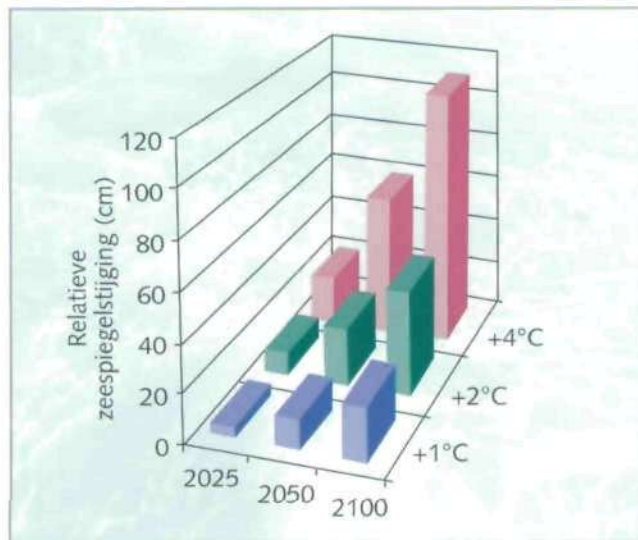
### Kader 3. Waterstanden in IJsselmeer en Markermeer bij de millennium-wisseling

Illustratief voor de beheersbaarheid van de waterpeilen is de situatie bij de start van de 21<sup>e</sup> eeuw. In oktober 1999 was de waterstand in het IJsselmeer precies op streefpeil (NAP -0,4 m). Ter voorbereiding op de millennium-overgang wilde Rijkswaterstaat de waterstand van het IJsselmeer begin december terugbrengen tot NAP -0,5 m. Dit lagere peil, maar ook het normale streefpeil bleek door aanhoudende westenwind verre van haalbaar. Uiteindelijk ging het Natte Hart de nieuwe eeuw in bij een halve meter hogere waterstand.



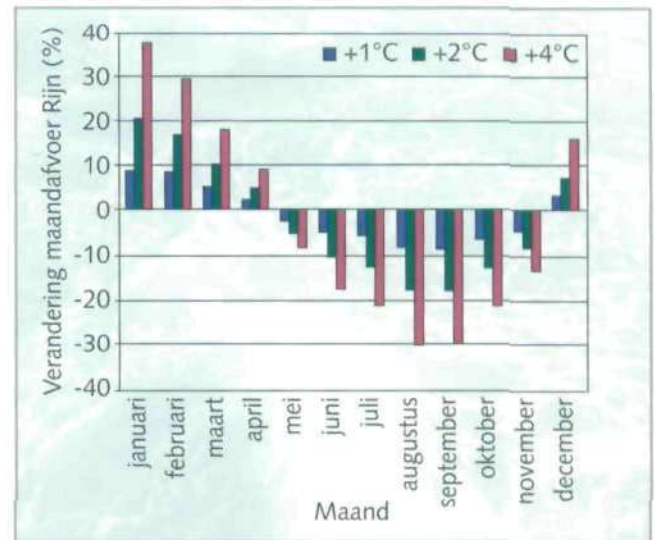
## 2.5 Klimaat en water

Mede als gevolg van de fors gestegen uitstoot van kooldioxide en andere broeikasgassen neemt de temperatuur van de atmosfeer naar verwachting in relatief hoog tempo toe. Ijskappen aan de polen en gletsjers in gebergten smelten, zeewater zet uit en continenten houden minder water vast, met als resultaat dat de zeespiegel stijgt. Daarnaast warmen meren, zeeën en oceanen op, waardoor meer water verdampt en elders meer neerslag valt. De Rijn ontwikkelt zich door deze processen meer en meer tot een regenrivier. De kans op extremen in de waterafvoeren neemt toe: 's winters meer en 's zomers minder water (zie afbeelding 3). Het is nog niet duidelijk hoe het klimaat gaat veranderen, met name op regionale schaal. Op grond van de voorspellingen van het Intergovernmental Panel on Climate Change heeft het KNMI geschetst hoe het klimaat in Nederland er in 2025, 2050 en 2100 uit kan zien. De temperatuurvoorspelling op mondiale schaal is voor



Afbeelding 2. Toekomstige relatieve zeespiegelstijging in de 21<sup>e</sup> eeuw bij drie klimaatscenario's: 1°C, 2°C en 4°C temperatuurstijging.

Nederland omgezet in scenario's voor een relatieve stijging van de zeespiegel (waarin verwerkt een natuurlijke stijging, extra stijging door het broeikaseffect en bodemdaling) en genoemde veranderingen in neerslag en verdamping. Het gaat om drie scenario's die in het jaar 2100 resulteren in een toename van de temperatuur van respectievelijk 1°C, 2°C en 4°C. Hierbij doet zich een relatieve zeespiegelstijging voor van respectievelijk 0,15 m, 0,55 m en 1,05 m (zie afbeelding 2). Het anticiperen op de gevolgen hiervan voor de waterhuishouding in en om het Natte Hart staat centraal in deze beleidsverkenning. Een klimaatverandering kan ook de verdeling van luchtcirculaties en daarmee het wind- en stormklimaat veranderen. Hierover ontbreken echter betrouwbare voorspellingen. Daarom is vooralsnog aangenomen dat het windklimaat gelijk blijft. Tevens is vooralsnog geen rekening gehouden met recente inzichten dat veranderde patronen in de luchtcirculatie ook kunnen leiden tot drogere in plaats van nattere winters,



Afbeelding 3. Verandering maandafvoer Rijn (%).



#### Kader 4. Dominantie van factoren voor beheersbaarheid waterstanden

De beheersbaarheid van waterstanden hangt bij de diverse watersystemen af van verschillende factoren. Klimaatveranderingen grijpen in op deze factoren en daarom zal elk watersysteem hiervan een andere invloed ondervinden. Grote wateren in en grenzend aan het Natte Hart zijn meren, kanalen en rivieren. Voor het merengebied is de hoogte van de zeespiegel zonder meer de meest dominante factor. De beheersbaarheid van de waterstanden wordt grotendeels hierdoor beïnvloed, maar ook storm is in de meren een zeer belangrijke factor. Vergeleken hiermee is de gevoeligheid voor de wateraanvoer aanmerkelijk kleiner. De aanvoer vanuit het hoofdsysteem (Rijn) speelt nog een substantiële rol bij de beheersbaarheid van de waterstanden in de meren. Voor de wateraanvoer vanuit de regionale systemen geldt dit alleen in uitzonderlijke situaties: bij hoge waterstanden in de meren en tegelijkertijd extreem grote afvoeren uit de regionale systemen. Voor het kanalengebied daarentegen is juist deze wateraanvoer vanuit het regionale afwateringsgebied het meest bepalend (neerslag-afhankelijk). Voor rivieren buiten de invloed van de zee is alleen de wateraanvoer bepalend. Voor de IJssel gaat het dan om riviertrajecten bovenstrooms van Zwolle.

##### Meren

1. zeespiegel
2. storm
3. aanvoer vanuit Rijn
4. aanvoer vanuit regio

##### Kanalen

1. aanvoer vanuit afwateringsgebied
2. zeespiegel
3. harde wind in lengte-richting (W/NW)
4. aanvoer vanuit Lek

##### Rivieren (buiten invloed zee)

1. aanvoer bovenstrooms





.....De heer Lely, Minister van Waterstaat: Mijnheer de Voorzitter! De zaak waarom het gaat is de uitvoering, welke ik mij aldus voorstel. Als deze wet is aangenomen, zal er nodig zijn technisch personeel voor de uitvoering, welk personeel onder de bevelen van den Minister moet werken. Het spreekt echter vanzelf, dat bij een zaak van zoo groot gewicht, die zoo diep ingrijpt in tal van maatschappelijke belangen, welke niet alleen de techniek, maar ook de visscherij-, de landbouw-, de defensiebelangen en dergelijke betreffen, de Minister behoefte kan hebben aan een centraal lichaam van advies en bijstand, in welke college zitting zullen moeten hebben technici, maar volstrekt niet uitsluitend en ook niet wat de meerderheid betreft, en daarnaast personen, die de defensiebelangen, de landbouwbelangen, de hygiënische belangen, de visscherijbelangen, de scheepvaartbelangen enz. kunnen behartigen, zoodat de Minister gelegenheid heeft van een dergelijke uitgebreide commissie op elk gebied advies en bijstand te kunnen ontvangen.....

### 3 WAT GEBEURT BIJ ONGEWIJZIGD BEHEER?

*De verwachte grotere rivieraanvoer in de winter maakt meer afvoer vanuit het Natte Hart naar zee noodzakelijk. Tegelijkertijd stijgt de zeespiegel en wordt spuien onder vrij verval steeds moeilijker. Zonder maatregelen zullen de meerpeilen stijgen en komt extreem hoog water in IJsselmeer, Markermeer en randmeren steeds vaker voor. Naast een toenemende wateroverlast komt uiteindelijk ook de veiligheid in het geding. In zeer droge jaren treden aanzienlijk langere perioden van laagwater in de meren op en kan de watervoorziening in toenemende mate problemen opleveren.*

#### 3.1 'Ongewijzigd beheer' bij het gemiddelde klimaatscenario

Om een concreter beeld te geven van de problemen die op het Natte Hart afkomen, is gekozen voor een schets van de meest waarschijnlijke situatie op de lange termijn. Hierbij is uitgegaan van de centrale schatting voor de klimaatverandering: een temperatuurstijging van 2°C en een relatieve zeespiegelstijging van 55 cm in het jaar 2100. In dit scenario, aangeduid met 'ongewijzigd beheer' zijn waterhuishoudkundig beheer én infrastructuur gelijk gehouden aan de situatie in 2000. De voorgenomen uitbreiding van gemaalcapaciteit in het kanalengebied [8] is meegenomen als zijnde gerealiseerd.

##### 3.1.1 Effecten op waterhuishouding: meren en regio

De peilen van IJsselmeer, Markermeer en randmeren en daarmee ook de jaarlijkse peilfluctuaties, ontwikkelen zich op - vrijwel - gelijke wijze. De winterpeilen stijgen in deze meren onherroepelijk met enkele decimeters (zie afbeelding 6). Daarnaast laten de gemiddelde zomerpeilen in IJsselmeer en Markermeer vanaf 2050 een lichte stijging zien van ±10 cm. Vanwege de toenemende afvoerproblemen richting de Waddenzee, loopt het gemiddelde winterpeil op en komt omstreeks 2050 hoger uit dan het zomerpeil. In

2100 zijn zowel in een nat, droog als gemiddeld jaar de winterpeilen steeds hoger dan de zomerpeilen (zie afbeeldingen 4 en 5). In gemiddelde en droge jaren in 2100 komen grotere peilfluctuaties vaker voor. Ook de verschillen tussen zomer- en winterpeil zijn aanzienlijk groter. Voor een nat jaar kent het winterpeil in 2100 vergelijkbare fluctuaties als in 2000, maar ligt het niveau zo'n 0,55 m hoger. Het peilverloop wordt in de meren natuurlijker. Door verminderde spui mogelijkheden volgen de waterstanden in toenemende mate het afvoerpatroon van de IJssel.

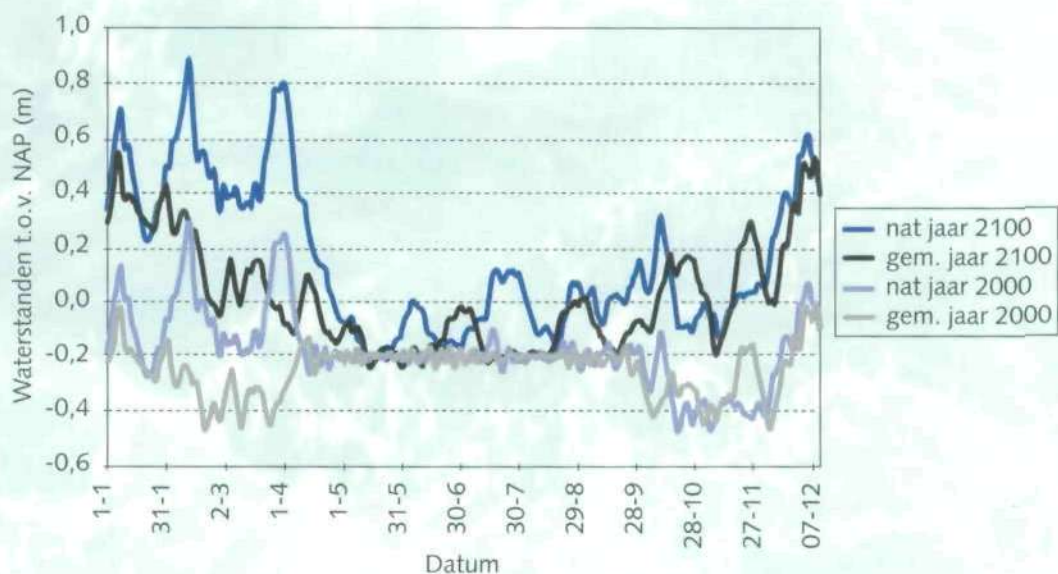
De waterafvoer vanuit de regio naar het Natte Hart komt bij ongewijzigd beheer in de problemen. De afvoercapaciteit vanuit de regio naar het Natte Hart neemt immers af bij hogere meerpeilen. Wat betreft de watervoorziening lijkt er op het eerste gezicht een gunstiger situatie te ontstaan door het stijgen van de gemiddelde zomerpeilen. Deze stijging is echter gering en doet zich bovendien niet voor in extreem droge jaren. Juist onder die omstandigheden zullen er net als nu problemen met de watervoorziening optreden. De wateraanvoer vanuit de IJssel kan dan de waterafvoer (watervoorziening) onvoldoende aanvullen. De waterstand zakt beneden het niveau dat watervoorziening middels vrij verval mogelijk maakt. In zulke extreem droge jaren, die vaker gaan voorkomen, duurt de periode met lage waterstanden in 2100 bovendien beduidend langer dan in 2000 (zie afbeelding 5).

##### 3.1.2 Effecten op waterhuishouding: kanalen en regio

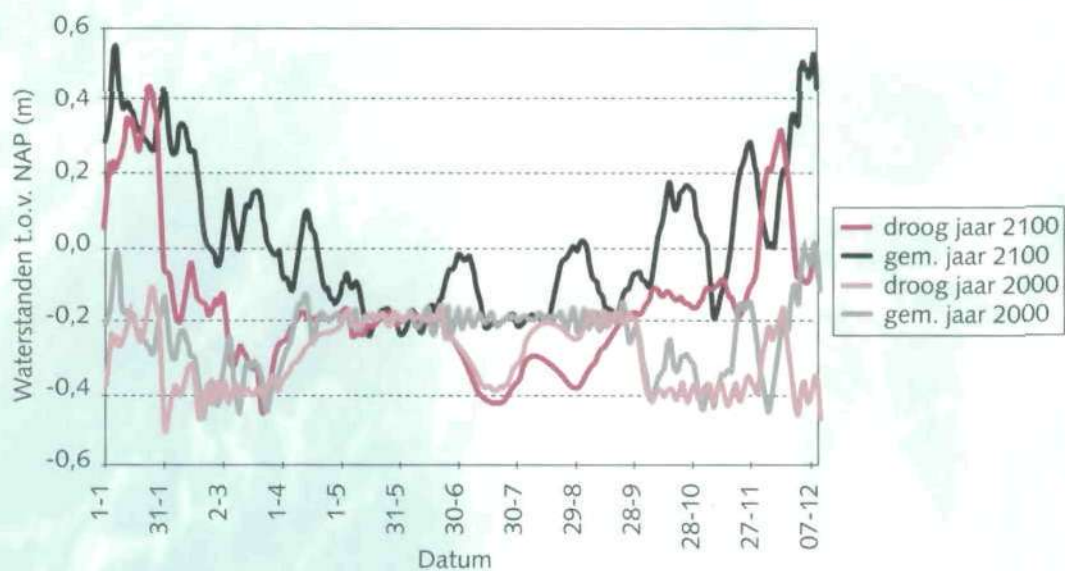
In het kanalengebied zal op korte termijn een uitbreiding van de gemaalcapaciteit plaatsvinden [8]. Hiermee is de afvoercapaciteit voor de boezem, uitgaande van handhaving van de huidige inrichting en gebruik, tot ver in deze eeuw voldoende om de huidige peilen op de kanalen te handhaven (zie afbeelding 6).

Het stijgen van de zeespiegel leidt bij IJmuiden tot verhoudingsgewijs steeds meer malen dan spuien. In 2100 kan er bij IJmuiden vrijwel alleen afvoer van water naar de





Afbeelding 4.  
Waterstanden IJsselmeer in de huidige situatie (2000) en in de toekomstige situatie (2100) voor een NAT jaar en een gemiddeld jaar bij het centrale klimaatscenario (2°C) en bij ongewijzigd beheer.



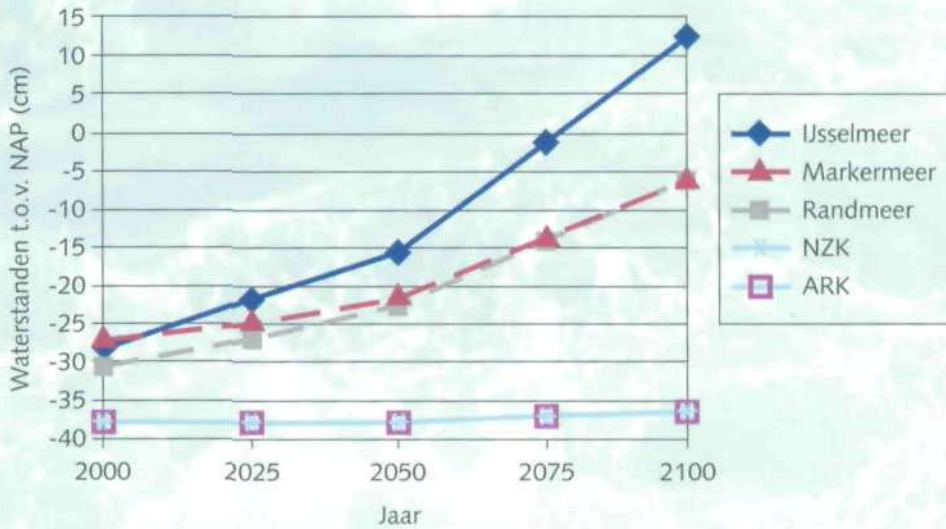
Afbeelding 5.  
Waterstanden IJsselmeer in de huidige situatie (2000) en in de toekomstige situatie (2100) voor een DROOG jaar en een gemiddeld jaar bij het centrale klimaatscenario (2°C) en bij ongewijzigd beheer.

Noordzee plaatsvinden via het gemaal. Spuien is dan slechts af en toe mogelijk (zie afbeelding 7).

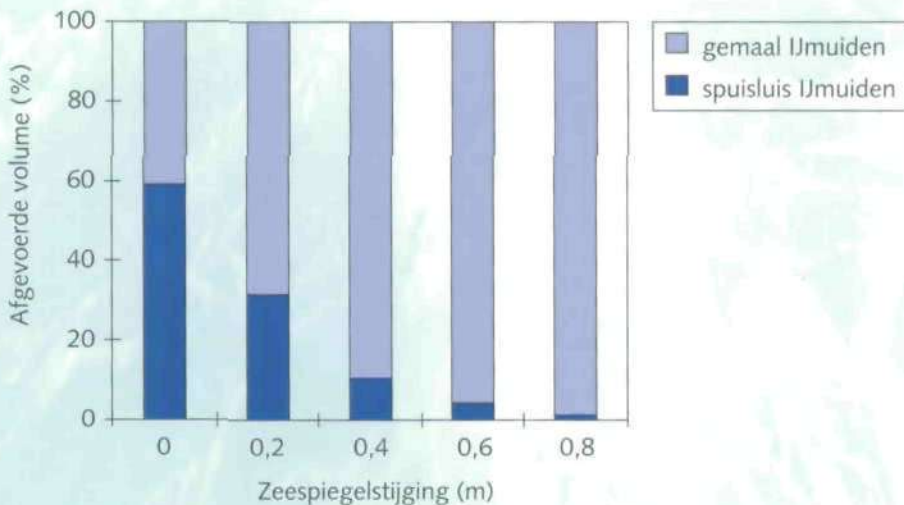
### 3.2 Toename effecten bij verdergaande klimaatveranderingen

Wanneer bij ongewijzigd beheer het meest vergaande klimaatscenario (4°C in 2100) wordt beschouwd, dan is bij

de meren sprake van dezelfde ontwikkelingen in een meer extreme vorm. Naast een toenemende wateroverlast komt uiteindelijk ook de veiligheid in het geding. De voorgenomen uitbreiding van de gemaalcapaciteit in het kanalen gebied zal dan voldoende zijn om de peilen in de kanalen binnen de gewenste grenzen te beheersen. Daarbij is er wel van uitgegaan dat er geen substantiële wijzigingen plaatsvinden in het waterhuishoudkundig beheer in de regio's.



Afbeelding 6. Gemiddelde winterpeilen lopen op (ongewijzigd beheer, 2°C-scenario).



Afbeelding 7. Verhouding gemaal-spuicapaciteit Noordzeekanaal bij stijging van de zeespiegel (totaal afvoervolume circa 2,9 mld m<sup>3</sup>/jr).



### *Ondergelopen land*

*Wanneer ik in de trein zit uit te kijken  
Altijd het lage land; het trage vee  
De sloten, polders, kerken, huizen, dijken  
Slaat weer mijn hart de maat der wielen mee  
En de verrukking wil van mij niet wijken.  
Wat langzaam onder water is gelopen  
Blinkt als moeras in d'avondlijke zon  
'k Voel mij opnieuw door trots en  
kracht bekropen  
Dat in zijn nood dit land zó worden kon:  
Zo sterk en dreigend als ik nooit kon hopen.*

*Max Nord, uit: Suite Pathétique.  
Querido, Amsterdam, 1952.*



.....Er wordt ingesteld een Zuiderzeeraad, om de regering van advies en bijstand te dienen in de voorbereiding en uitvoering van werken, alsmede in de voorbereiding van de regelingen betreffende het in gebruik brengen der drooggelegde gronden. Aan den Zuiderzeeraad kan de leiding der werken, onder de bevelen der Ministers, Hoofden van de betrokken Departementen, geheel of ten deele worden opgedragen. Omtrent de samenstelling, taak, bevoegdheid en werkwijze van den Zuiderzeeraad worden bij algemeenen maatregel van bestuur regelen gesteld.".....

## 4 RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN

*De grote reikwijdte van gevolgen bij gemiddelde en verdergaande klimaatveranderingen geeft aanleiding om ver vooruit te kijken. De vraag is wat er moet worden gedaan om het waterbeheer van het Natte Hart ook in de toekomst bij de tijd te laten zijn. Allereerst is de speelruimte voor het zoeken naar oplossingen verkend. Uitgaande van de opgave voor WIN en de gehanteerde randvoorwaarden en uitgangspunten is een drietal oplossingsrichtingen verkend. Hieruit zijn geschikte bouwstenen te destilleren voor de lange termijn strategie (2100) en het waterkwantiteitsbeheer voor de korte termijn (2025).*

### 4.1 De opgave voor WIN: doelstelling en criteria

Nu en in de toekomst staan voorop het behoud van een adequate veiligheid, het beperken van wateroverlast en het scheppen van condities voor de regionale watervoorziening. Het doel van WIN is te komen tot een pakket van hierop gerichte maatregelen voor de korte termijn, waar we later geen spijt van krijgen. Hiervoor is het nodig te verkennen hoe de lange termijn eruit zou kunnen zien. Daarnaast heeft het verkennen van mogelijkheden voor een natuurlijker peilverloop in de meren de bijzondere aandacht. De opgave voor WIN reikt echter verder. De hoofddoelstelling van het waterbeleid staat in de Vierde Nota waterhuishouding omschreven als "instandhouden en versterken van gezonde en veerkrachtige systemen, waarmee een duurzaam gebruik blijft gegarandeerd". Uit deze doelstelling zijn enkele criteria afgeleid voor het toekomstige waterbeheer. Veerkracht is vertaald in het bieden van ruimte voor watersystemen en het aansluiten bij natuurlijke processen. Ook moeten oplossingen tegemoet komen aan de gebruiksfuncties van het Natte Hart en op de lange duur standhouden. Het waterbeheer moet nu en in de toekomst robuust zijn ofwel bestand zijn tegen onverwachte en/of extreme ontwikkelingen. Verder is flexibiliteit van belang om op termijn in te kunnen spelen op de werkelijke klimaatverandering. Toekomstige generaties moeten het waterbeheer naar eigen inzichten kunnen inrichten en hierin niet worden gehinderd of zelfs belemmerd door keuzes uit het verleden. Vanuit het natuurbeleid is met name de relatie met de Vogelrichtlijn relevant (naast overige aspecten van natuurwaardering). Uit oogpunt van plano-

logisch beleid zijn de ruimte-claims van oplossingsrichtingen beoordeeld. Niet in de laatste plaats zijn de kosten van belang. Hiertoe zijn de totale maatschappelijke kosten in beeld gebracht, zonder vooruit te lopen op een kostenverdeling tussen betrokken partijen. Deze criteria maken een belangrijk onderdeel uit van het gehanteerde beoordelingskader (bijlage 1).

### 4.2 Effecten op waterbeheer en functies

Elke oplossing heeft concrete gevolgen voor het waterbeheer en de gebruiksvormen in en om het Natte Hart. Zonder goed inzicht in al deze consequenties is een onderbouwde afweging niet mogelijk. Ter ondersteuning van dit proces is daarom in samenspraak met alle betrokken waterbeheerders en gebruikers van het gebied onder leiding van het RIZA een uitgebreid en geavanceerd modelinstrumentarium ontwikkeld. Dit beslissingsondersteunend systeem WINBOS bestaat uit een aantal aan elkaar gekoppelde rekenmodellen. Een hydrologisch en een ecologisch model vormen de kern. Daarnaast zitten er modules in om (financiële en overige) effecten in beeld te brengen voor de recreatievaart, beroepsscheepvaart, beroepsvisserij, drinkwater, (binnendijkse) landbouw, buitendijks grondgebruik (landbouw, wonen, verblijfsrecreatie, werken). De gegevens in deze beleidsverkenning zijn verkregen met de versie WINBOS 2.0. Een externe auditcommissie heeft dit instrumentarium beoordeeld in relatie tot het doel en gebruik in deze beleidsverkenning. Deze commissie oordeelt in zijn algemeenheid positief [2]. Een belangrijke kanttekening is geplaatst bij de aanname dat zich als gevolg van klimaatverandering geen wijzigingen voordoen in de windsituatie (richting en/of snelheid). Eventuele veranderingen kunnen uitstijgen boven het onderscheidend vermogen van het instrumentarium. Nader onderzoek hiernaar is volgens de auditcommissie belangrijk.

### 4.3 Randvoorwaarden en uitgangspunten: meren, kanalen en rivieren

- Afsluitdijk en de Houtribdijk blijven intact; Markermeer en IJsselmeer blijven zoetwatergebieden.
- Veiligheid voor het achterliggende gebied is een strikte eis. Voor zowel het kanalen- en merengebied als de IJsseldelta is voor de toekomst uitgegaan van de huidige veiligheidsnormen. Voor de dijken is aangenomen dat ze



alle op de vereiste hoogte zijn passend bij de huidige omstandigheden, waaronder de maatgevende afvoer van de Rijn van 15.000 m<sup>3</sup>/s bij Lobith.

- De huidige afvoerverdeling over de Rijntakken is een uitgangspunt (zie kader 5). De absolute afvoer van de IJssel neemt op termijn in meer of mindere mate toe, afhankelijk van de ontwikkeling van het klimaat.
- Voor de aanpak van bestaande problemen met de waterafvoer uit het Natte Hart zijn twee geen-spijtmatregelen in voorbereiding. De vergroting van de gemaalcapaciteit van de boezem Noordzeekanaal/Amsterdam-Rijnkanaal<sup>1)</sup> maakt onderdeel uit van elke oplossingsrichting. De richtdatum voor het gereedkomen hiervan is 2003.
- Daarnaast vindt onderzoek plaats naar uitbreiding van spuicapaciteit in de Afsluitdijk. Een besluit hierover wordt genomen in 2003. De omvang van de extra capaciteit hangt vooral af van de uitkomsten van WIN. Uitbreiding van spuicapaciteit op de Afsluitdijk is daarom geen vast onderdeel in de verschillende oplossingsrichtingen.
- WIN beperkt zich tot het Natte Hart en de overgang met het rivierengebied (IJssel- en Vechtdelta). In de discussie over het toekomstig waterbeheer in Nederland vormt WIN daarom een bouwsteen. Voor een afweging op nationale schaal behoeft de samenhang met ontwikkelingen in het rivierengebied, met name de IJssel, nader onderzoek.

#### 4.4 Randvoorwaarden en uitgangspunten: regio's

- In de omliggende gebieden die voor afwatering en watervoorziening zijn aangewezen op het Natte Hart vinden initiatieven plaats om hier onafhankelijker van te worden. Te denken valt aan het langer vasthouden van water, extra berging in polders en boezemwateren en meer maalcapaciteit, maar ook aan het toestaan van andere peilen.
- Tevens vindt studie plaats naar de verplaatsing van uitslagpunten van kanalen en meren rechtstreeks naar Waddenzee en Noordzee. In WIN is er van uitgegaan dat, ondanks voornoemde maatregelen, het IJsselmeergebied een belangrijke functie blijft vervullen voor de afwatering en watervoorziening van de omringende regio's.
- Voor de afwatering is het uitgangspunt dat de uitkomsten van WIN in de regio niet leiden tot een toename van wateroverlast. Elk optredend effect in een strategie is in deze beleidsverkenning gecompenseerd met ingrepen om de huidige afwatering, inclusief het effect van klimaatverandering, te garanderen. De hiervoor te maken kosten zijn verwerkt in een post 'afwatering regio' (bijlage 1).
- Voor de watervoorziening geldt als vertrekpunt dat minimaal de huidige watervoorziening, zoals vastgelegd in waterakkoorden, wordt nagestreefd. Om dit te bereiken zijn waar nodig compenserende maatregelen ingezet. De hiervoor te maken kosten zijn verwerkt in

1) In WIN is zoals opgenomen in de Notitie Wateroverlast uitgegaan van 105 m<sup>3</sup>/s extra gemaalcapaciteit in de boezem Noordzeekanaal/Amsterdam-Rijnkanaal [8]. Recent is echter besloten tot een uitbreiding van 100 m<sup>3</sup>/s. Voor de conclusies in deze nota heeft dit geen consequenties.

#### Kader 5. Waterverdeling over Rijntakken

Vanuit de projecten WIN, RVR en IVB is een gezamenlijke verkenning gedaan naar de mogelijkheden en effecten van een andere waterverdeling over de Rijntakken [19]. De verkenning ging uit van de mogelijke vergroting van de maatgevende afvoer door de Rijn van 15.000 naar 16.000 m<sup>3</sup>/s. Zo is onder meer nagegaan wat de effecten voor het IJsseltraject zijn indien het extra debiet bij Lobith van 1000 m<sup>3</sup>/s volledig door de IJssel wordt afgevoerd. Dit bleek ingrijpender dan afvoer van dit debiet via de Waal. Daarbij is nog buiten beschouwing gebleven dat een toekomstige zeespiegelstijging de afvoer uit het Natte Hart verder bemoeilijkt.

Daarnaast is in de studie 'De Rijn op Termijn' [20] gerekend met een extreme afvoer van 20.000 m<sup>3</sup>/s bij Lobith. In de gekozen oplossingsrichting wordt 5.000 m<sup>3</sup>/s van deze afvoer naar de IJssel gevoerd, die primair een afvoerfunctie in combinatie met een natuurfunctie krijgt. Het IJsseldal wordt overeenkomstig deze functies ingericht, met onder andere een verruiming van het winterbed. Gesteld wordt dat afleiding naar het noorden het kwetsbare westen van het land ontlast en dat het IJsselmeer meer ruimte heeft om een afvoerpiek te bergen dan wateren in het westen.

Deze oplossingsrichting heeft echter significante invloed op de toekomstige waterhuishouding in het IJsselmeergebied. Het betekent bijvoorbeeld een forse verhoging van de maximale IJsselmeerstand: ordegrrootte enkele decimeters bij de huidige spuicapaciteit.

De consequenties van een andere waterverdeling zijn op basis van deze globale rivierkundige analyses nog onvoldoende duidelijk om een onderbouwde keuze te kunnen maken voor een andere verdeling dan de huidige.

## Kader 6. Toekomstige watervraag en watervoorziening

Naar verwachting neemt in Nederland de vraag naar zoet water in de 21<sup>e</sup> eeuw toe. De mate waarin zal afhangen van de ontwikkeling van functies (landbouw, natuur, wonen), klimaatontwikkeling en bodemdaling. Recente studies voorspellen bij gelijkblijvend grondgebruik in extreem droge jaren tussen nu en 2050 een toename van 40% voor de regio's Zuid-Holland, Utrecht, Noord-Holland, Zuidwest-Drenthe/ West-Overijssel en Groningen/Noordoost-Drenthe.

Het Natte Hart kent een strategische zoetwatervoorraad die nu al grote delen van Nederland 's zomers van water voorziet. Voor de bestrijding van verdroging en verzilting zal de komende jaren de aandacht uitgaan naar het langer vasthouden van water in de haarvaten van het regionale systeem. Ondanks deze ontwikkeling zal het belang van de zoetwatervoorziening vanuit het Natte Hart waarschijnlijk toenemen. Landbouwvoorspellingen voor het veenweidegebied van Friesland en Overijssel wijzen bijvoorbeeld in de richting van een schaal- en productiviteitsvergroting (intensieve melkveehouderij). De afhankelijkheid van zoet water zal hierdoor toenemen. In het Utrechts-Hollands veenweidegebied (intensieve veehouderij) en in de droogmakerijen (akkerbouw) is eerder extensivering en omschakeling aan de orde. Door verzilting (bodemdaling) zal de landbouw hier echter minstens zo afhankelijk blijven van zoet water als nu het geval is. Daarnaast neemt in de gebieden rondom het Natte Hart op korte termijn het areaal natuur met ongeveer 140.000 ha toe. Hiervan bestaat ongeveer de helft uit natte en vochtige natuur. Opgeteld bij verzilting en verdroging door bodemdaling zal daarom ook de vraag vanuit natuur voor voldoende zoet en schoon water toenemen. Tenslotte kijkt ook het Groene Hart en omgeving in toenemende mate naar het Natte Hart als bron voor zoet water. Waterschappen als Delfland en Rijnland gaan ervan uit dat het huidige inlaatwater, door het nieuwe beheer van de Haringvlietsluizen, in de toekomst voor dit gebruik te brak wordt. Ondanks een op termijn mogelijk iets grotere strategische zoetwatervoorraad mag niet worden verwacht dat het Natte Hart onbeperkt tegemoet kan gaan komen aan een alsmaar toenemende zoetwatervraag.

## Kader 7. Verminderen wateraanvoer naar het Natte Hart

Deze oplossingsrichting gaat uit van het verminderen van - pieken in - de wateraanvoer naar de meren van het Natte Hart. Ze reikt daarnaast ideeën aan voor herstel van het Zuiderzee-karakter (estuarium). Enkele mogelijke maatregelen zijn verkend, waarbij de vrijheid is genomen om te kijken naar oplossingen buiten de speelruimte (randvoorwaarden en uitgangspunten) die in WIN is gehanteerd. Dit om enkele potenties van het Natte Hart en haar omgeving af te tasten. Mogelijke maatregelen zijn onder meer regionale waterberging, het omleiden van de IJsselafvoer om het Natte Hart heen, een andere waterverdeling over de Rijntakken en waterberging bovenstrooms in Duitsland. Een cijfermatige onderbouwing, met bijvoorbeeld WINBOS, is voor de meeste aspecten niet voorhanden. Enerzijds omdat de oplossingen in deze oplossingsrichting veelal verder reiken dan alleen het Natte Hart en anderzijds omdat het bijvoorbeeld maatschappelijke consequenties omvat die met het beschikbare modelinstrumentarium vooralsnog niet te bepalen zijn. Deze oplossingsrichting is dan ook niet uitgewerkt tot een strategie (hoofdstuk 5). Met name de herverdeling over de Rijntakken en de bovenstroomse waterberging kunnen effectieve ingrepen zijn die nader onderzoek verdienen. Voor gegevens over het omleiden van de IJsselafvoer om het Natte Hart heen wordt verwezen naar het achtergrondrapport [18].

een post 'watervoorziening regio' (bijlage 1).

- WIN beperkt zich tot het Natte Hart en de overgangen met de regionale watersystemen. In de discussie over het toekomstig waterbeheer in Nederland vormt WIN daarom een bouwsteen. Voor een afweging op nationale schaal behoeft de samenhang met toekomstige ontwikkelingen in de regio, met name op het gebied van watervraag en -aanbod, een nadere verkenning en uitwerking.

#### 4.5 Strategie voor 21<sup>e</sup> eeuw: richtinggevend voor waterbeheer korte termijn

Het beoogde resultaat van de beleidsverkenning WIN is het aanreiken van maatregelen voor waterhuishoudkundige problemen en wensen op de korte termijn. Om te kunnen beoordelen of deze maatregelen ook passen in de lange termijn ontwikkelingen, zodat we er later geen spijt van zullen krijgen, is het nodig om allereerst een strategie voor het waterkwantiteitsbeheer van het Natte Hart in de 21<sup>e</sup> eeuw te verkennen.

Gezien de onzekerheid van lange termijn (klimaat)-ontwikkelingen, moet in deze strategie ruimte zijn voor een gefaseerde aanpak, tussentijdse evaluatie en bezinning. De beschouwde oplossingsrichtingen voor de lange termijn zijn grotendeels voortgekomen uit de creatieve bijeenkomsten met deelnemers van alle betrokken partijen (voorjaar 1999).

*Tientallen gemalen voeren water uit de regio af naar het Natte Hart. Eén van de grotere gemalen is A.F. Stroink bij Vollenhove dat zorgt voor de afwatering van het boezemwater van Noordwest-Overijssel.*

#### Kanalen

Hier ligt de oplossing vooral in het vergroten van de afvoercapaciteit. Vergroten van de bergingscapaciteit is hier moeilijk te realiseren. Ruimte voor vergroting van de 'horizontale berging' van de kanalen is beperkt beschikbaar en geeft onvoldoende resultaat. Zo is onderzocht in hoeverre het betrekken van het IJmeer bij de kanalen, de bergingscapaciteit zou kunnen vergroten. Dit bleek weinig effect te hebben. Daarnaast is 'verticale berging' en daarmee peilverhoging ongewenst vanwege een gering effect en tegelijkertijd zeer hoge kosten voor aanpassing van bruggen, wegen en waterhuishoudkundige infrastructuur.

#### Meren

In het merengebied zijn in beginsel vier verschillende oplossingsrichtingen mogelijk:

1. water direct afvoeren
2. water verticaal bergen
3. water horizontaal bergen
4. aanvoer van water naar het Natte Hart verminderen

Door deze oplossingsrichtingen uit te werken kan de toekomst worden verkend. Ze vormen als het ware de uiterste hoeken van het speelveld voor het toekomstige waterbeheer in het Natte Hart. Daaruit is af te leiden met welke - combinatie van - oplossingen de toekomstige - situatie het hoofd is te bieden en wat dit in maatschappelijk opzicht betekent (hoofdstuk 5). Het levert met andere woorden de bouwstenen op van de voorkeursstrategie voor de lange termijn (2100) (hoofdstuk 6). Met dit toekomstbeeld voor ogen is gericht invulling te geven aan het waterbeheer op de korte termijn (2025) (hoofdstuk 7). Laatstgenoemde oplossingsrichting is vooral beschrijvend uitgewerkt als gedachtenexperiment (zie kader 7).





## DRIE OPLOSSINGSRICHTINGEN IN BEELD



26

### 1. Water direct afvoeren

is gericht op een snelle afvoer van het water uit het Natte Hart en het handhaven van de huidige peilen. Hiervoor is in eerste instantie extra spuicapaciteit en op den duur ook gemaalcapaciteit op de Afsluiddijk nodig. In het kanalen gebied is de reeds voorgenomen uitbreiding van de gemaalcapaciteit toereikend. Vanwege gelijkblijvende peilen hoeven waterkeringen niet verder te worden versterkt.

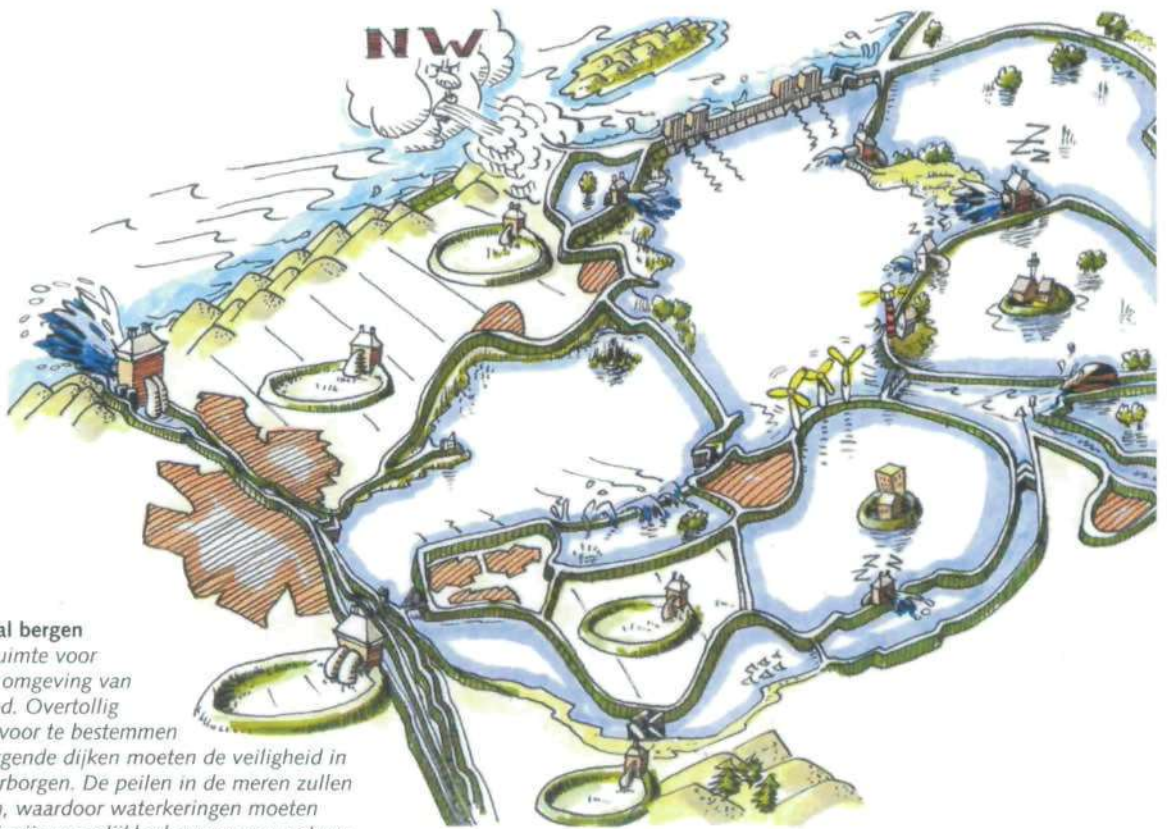


REGIONALE WATERBERGING



### 2. Water verticaal bergen

gaat uit van verticale berging in de meren, dus geleidelijk stijgende meerpeilen. Consequentie hiervan is dat de waterkeringen moeten worden versterkt. Deze strategie biedt ruimte voor een natuurlijker peilbeheer en het vergroten van de zoetwatervoorraad. Voor de regionale waterafvoer naar het IJsselmeergebied is extra gemaalcapaciteit nodig. In de kanalen blijven de huidige peilen gehandhaafd.



### 3. Water horizontaal bergen

zoekt horizontale ruimte voor waterberging in de omgeving van het IJsselmeergebied. Overtollig water komt in daarvoor te bestemmen gebieden. Achterliggende dijken moeten de veiligheid in het achterland waarborgen. De peilen in de meren zullen ook hier iets stijgen, waardoor waterkeringen moeten worden versterkt. Er zijn mogelijkheden voor een natuurlijker peilverloop en vergroting van de zoetwatervoorraad. Deze tekening toont de situatie één keer in de vijf jaar.



### *Afsluitdijk*

*De bus rijdt als een kamer door de nacht  
de weg is recht, de dijk is eindeloos,  
links ligt de zee, getemd maar rusteloos,  
wij kijken uit, een kleine maan schijnt zacht.*

*Vóór mij de jonge pas-geschoren nekken  
van twee matrozen, die bedwongen gapen  
en later, na een kort en lenig rekken,  
onschuldig op elkanders schouder slapen.*

*Dan zie ik plots,  
als waar 't een droom, in 't glas  
ijl en doorzichtig aan de onze vastgeklonken,  
soms duidelijk als wij,  
dan weer in zee verdrongen  
de geest van deze bus; het gras  
snijdt, dwars door de matrozen heen.*

*Daar zie ik ook mezelf. Alleen  
mijn hoofd deint boven het watervlak,  
beweegt de mond als sprak  
het, een verbaasde zeemeermin.*

*Er is geen einde en geen begin  
aan deze tocht, geen toekomst, geen verleden,  
alleen dit wonderlijk gespleten lange beden.*

*M. Vasalis, uit: Parken en woestijnen.  
Van Oorschot, Amsterdam, 1965.*

### De Zuiderzee afgesloten.

Om 13.20u is het dichtmaken van de Zuiderzee gelukt.

Een nationale dag.

.....De hoeden af ! De vlaggen uit ! Het grootste werk is tot stand gebracht ! De afsluitdijk aan de Zuiderzee is gesloten Friesland en Noord-Holland zijn verbonden. De 28ste Mei zal een historische dag in onze geschiedenis blijven. Ja, waarlijk een historische dag. Wij treden nu niet in de economische vraagstukken, die aan het grootsche werk, waarvan het eerste stadium nu is besloten, annex zijn. Zal de afsluiting een zegen blijken voor het land of eene geldverspilling? De toekomst zal het uitwijzen, en wij behoeven er op het ogenblik niet over te redenkelen. Alle twistpunten, die gedurende het werk gerezen zijn, alle meningsverschillen, die nog tot den laatsten tijd zijn naar voren gebracht, mogen wij heden laten rusten. Vandaag hebben wij slechts oog voor het prachtige technische werk, dat tot stand is gebracht. Wêrldvermaard reeds was het gedurende den bouw. In vele landen had het aandacht getrokken: uit verre werelddeelen kwamen toeristen er naar kijken, en de goede naam onzer ingenieurs werd wijd en zijnd verbreid. Er is spanning geweest – wie zou het anders hebben verwacht?.....



## 5. UITWERKING VAN OPLOSSINGSRICHTINGEN

*Drie oplossingsrichtingen zijn uitgewerkt tot strategieën door er bij elkaar passende combinaties van maatregelen en aannames aan te verbinden. De op deze wijze samengestelde strategieën zijn allereerst getoetst aan de WIN-*

*Bij stijgende meerpeilen is wateroverlast in de regio te voorkomen door onder meer het vergroten van de gemaalcapaciteit. De kosten hiervan zijn meegenomen bij de WIN-oplossingsrichtingen. Op de foto het ir. D.F. Woudagemaal bij Lemmer.*

*doelstellingen. Tevens zijn de effecten en kosten bepaald met het WINBOS-instrumentarium. Een belangrijke conclusie van deze verkenning is dat een gemaal op de Afsluitdijk en horizontale berging niet voor de hand liggen als hoofdoplossing voor het toekomstig waterbeheer van het Natte Hart. Geschiktere bouwstenen zijn het uitbreiden van de spuicapaciteit in combinatie met het op termijn laten stijgen van de meerpeilen.*





30 Met de aanleg van vooroevers kunnen behoud van veiligheid en natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied samengaan. Op de foto een vooroever bij Medemblik (Onderdijk).

Vooroevers bieden de Ringslang meer leefgebied en verspreidingsmogelijkheden langs de dijken.



## 5.1 Van oplossingsrichtingen naar strategieën

Elke oplossingsrichting is uitgewerkt tot een strategie, bestaande uit een combinatie van bij elkaar passende maatregelen en een aantal aannames [18]. Deze strategieën vormen de uitgangspunten voor berekeningen met WINBOS. Om een beeld te krijgen van de mate waarin de oplossingsrichtingen c.q. strategieën bestand zijn tegen extreme toekomstige situaties, is uitgegaan van het meest vergaande klimaatscenario (4°C) in het jaar 2100. De drie onderzochte strategieën zijn als volgt benoemd:

1. *Water direct afvoeren*
2. *Water verticaal bergen*
3. *Water horizontaal bergen*

## 5.2 Beoordeling

In bijlage 1 is de beoordeling van de drie strategieën weer gegeven. De opbouw van het gehanteerde beoordelingskader is eerder in deze nota toegelicht (paragraaf 4.1 'Opgave voor WIN' en paragraaf 4.2 'Effecten op waterbeheer en functies'). Als referentie geldt de uitgangssituatie, dat wil zeggen de waterhuishoudkundige situatie in 2000, waarbij de uitbreiding van de gemaalcapaciteit in het kanalengebied [8] is meegenomen als zijnde gerealiseerd.

## 5.3 Strategie 'Water direct afvoeren': zekere peilen, weinig flexibel, beperking watervoorziening

### Toetsing aan doelstellingen WIN

In deze strategie is de veiligheid voor het omliggend gebied gewaarborgd en de kans op wateroverlast in de regio afgenomen. De huidige streefpeilen zijn immers beter beheersbaar. In de regio zelf moeten echter voldoende maatregelen worden genomen om de toenemende neerslag te bergen dan wel naar het Natte Hart of rechtstreeks naar Wadden- en Noordzee af te voeren. De mogelijkheid tot watervoorziening verslechtert ten opzichte van de huidige situatie. Er treden vaker - langere - droge perioden op en de zoetwatervoorraad in het Natte Hart neemt in deze strategie niet toe. Een vertrekpunt in deze strategie is het vasthouden aan de huidige streefpeilen. In dat geval is net als nu sprake van een niet natuurlijk peilverloop.

### Overige aspecten

- De strategie 'Water direct afvoeren' heeft, vanwege het handhaven van de huidige streefpeilen, nagenoeg geen gevolgen voor de overige gebruiksfuncties.
- Voor het handhaven van de huidige streefpeilen in de meren is op korte termijn uitbreiding van spuicapaciteit en halverwege deze eeuw één of meerdere zeer grote gemalen op de Afsluitdijk noodzakelijk. Om de dagelijkse afvoer van de IJssel inclusief de toekomstige piekafvoeren te verwerken, moet dit gemaal in 2100 een capaciteit hebben van circa 2000 m<sup>3</sup>/s (uitgaande van het 4°C-klimaatscenario). Dit is vergelijkbaar met de gemiddelde afvoer van de Rijn bij Lobith, of ruim 12x de huidige capaciteit van het grootste gemaal van Nederland bij IJmuiden. De gemiddelde capaciteit van de huidige spuisluizen is ongeveer 600 m<sup>3</sup>/s.
- Naast hoge kosten voor aanleg zijn er oplopende jaarlijkse

kosten voor meer bemaling en -waarschijnlijk oplopende- energieprijzen. Bij gelijkblijvende energieprijzen gaat het om 20-30 miljoen gulden per jaar. Bij zeer sterk stijgende prijzen kan dit vanaf het eind van deze eeuw oplopen tot meer dan 100 miljoen gulden per jaar.

- Het functioneren van een gemaal is gevoelig voor extreme externe situaties (stroomuitval, scheepsramp, oorlog, economische crisis e.d.). De technische faalkans is weliswaar klein, maar een storing kan grote gevolgen hebben.
- De keuze voor een gemaal beperkt de flexibiliteit van het waterbeheer op de lange termijn. Als eenmaal is gekozen voor het handhaven van de huidige peilen met behulp van bemaling, dan zal deze koers niet gemakkelijk worden gewijzigd. De gebruiksfuncties en de regio stellen zich immers voor de lange termijn in op vaste peilen met weinig fluctuaties. Dit kan toekomstige generaties bemoeilijken om noodzakelijke veranderingen in het omgaan met water in het Natte Hart te realiseren.
- Voorts heeft deze strategie weinig gevolgen maar ook weinig kansen voor het landschap van het IJsselmeergebied.
- Tenslotte sluit deze strategie niet goed aan bij uitgangspunten van het water- en natuurbeleid, zoals het aansluiten bij natuurlijke processen. Voor het handhaven van de peilen zal steeds sterker tegen de natuurlijker omstandigheden in gewerkt moeten worden, wat een grote inspanning en hoge kosten vergt en de waterbeheersing kwetsbaar maakt.

Een geschikte bouwsteen uit deze strategie is uitbreiding van de spuicapaciteit om daarmee de veiligheid tot omstreeks 2050 te garanderen en de beheersbaarheid van waterstanden aanzienlijk te verbeteren. Daarentegen ligt het daarna niet voor de hand een weg in te slaan waarbij een gemaal op de Afsluitdijk een hoofdrol speelt in het toekomstige waterkwantiteitsbeheer. De belangrijkste overwegingen hierbij zijn het nadeel van het inwerken tegen de natuurlijke processen, de uiteindelijk hoge maatschappelijke kosten die daarmee gepaard gaan alsook de kwetsbaarheid en afname van flexibiliteit van het waterbeheer.

## 5.4 Strategie 'Water verticaal bergen': natuurlijke afvoer, zoetwatervoorraad, aanpassing functies

### Toetsing aan doelstellingen WIN

De veiligheid voor het omliggend gebied blijft ook in deze strategie gewaarborgd. Voor vermindering van de kans op wateroverlast in de regio is uitbreiding van gemaalcapaciteit nodig voor waterafvoer vanuit de regionale wateren naar het Natte Hart. De omvang hiervan is afhankelijk van maatregelen die in de regio worden genomen om meer neerslag te bergen dan wel naar het Natte Hart of rechtstreeks naar Wadden- en Noordzee af te voeren. Deze strategie biedt mogelijkheden voor een natuurlijker of seizoensgebonden peilverloop (zie kader 9). Ook de watervoorziening is gebaat bij een dergelijk peilbeheer. Met de



Visdiefje  
Dijk bij Noord-Holland  
Recreatie  
Driehoeksmosselen

hoge waterstand in het voorjaar ontstaat een grotere zoetwatervoorraad. Het negatieve effect van droger wordende zomers en lagere rivierafvoeren is hiermee (groten)deels te compenseren. De watervoorraad in een extreem droge zomer blijft dan in 2100 op hetzelfde niveau gehandhaafd als in 2000. Bij een ongewijzigd peilbeheer en gelijkblijvende watervraag zou een periode van watertekort in 2100 aanmerkelijk langer duren.

#### Overige aspecten

- De strategie 'Water verticaal bergen' maakt dat de verschillende gebruiksvormen zich moeten aanpassen aan stijgende peilen.
- De bestaande dijken moeten in de loop van deze eeuw fors worden versterkt (deels verbreed en/of verhoogd, deels via innovatieve aanpassingen: zie voorlaatste punt). Dit brengt hoge kosten met zich mee.
- De afwatering van het IJsselmeergebied kan door de stijgende peilen steeds op een natuurlijke wijze plaatsvinden via de bestaande spuilsuizen op de Afsluitdijk (vrij verval).
- Uitbreiding of bouw van gemalen is in deze strategie meegenomen om de waterafvoer uit omliggende gebieden naar het IJsselmeer te garanderen. Hierbij is uitgegaan van een totale uitbreiding van 330 m<sup>3</sup>/s. Ook dit leidt tot aanzienlijke kosten.
- Deze strategie is relatief ongevoelig voor extreme externe situaties en flexibel op maat te maken bij zowel klimaatontwikkeling als veranderingen in de regionale wateraanvoer en -afvoer. Het laten stijgen van streefpeilen en gefaseerd versterken van dijken maken dit mogelijk. Daarnaast legt deze strategie weinig beperkingen op aan toekomstige generaties in het omgaan met water in het Natte Hart.
- Belangrijk is verder dat dijken relatief ongevoelig zijn voor extreme externe situaties en dat bij een eventueel falen gevolgen uiteraard groot kunnen zijn, maar veelal in een begrensd gebied plaatsvinden.
- Een innovatief ontwerp van dijken biedt zowel buitendijks als binnendijks mogelijkheden om natuur- en landschapswaarden plaatselijk te versterken of te behouden. Door de aanleg van natuurlijke vooroevers kan de golfoploop worden verminderd en ook daarmee de dijken veiliger maken. Ook aanleg van overslagbestendige dijken is een mogelijkheid om dijkverhoging te beperken, terwijl het overslaande water kansen biedt voor binnendijkse natte natuur.
- Deze strategie heeft forse gevolgen voor landschap en cultuurhistorie. Bij zorgvuldige inpassing zijn er ook mogelijkheden om landschappelijke waarden en cultuurhistorische kenmerken te versterken.

Het geleidelijk laten stijgen van de waterstanden biedt kansen voor het toekomstige waterkwantiteitsbeheer. De belangrijkste overwegingen zijn het benutten van natuurlijke processen door afvoer onder vrij verval, wat minder kwetsbaar is dan een gemaal als hoofdoplossing. Andere overwegingen zijn het behouden van flexibiliteit in aanpak, de mogelijkheid voor het

vergroten van de strategische zoetwatervoorraad en de potenties voor natuur en landschap (natuurlijker peil en innovatieve vormen van dijkversterking, zoals overslagbestendige dijken en vooroevers).

### 5.5 Strategie 'Water horizontaal bergen': ruimte voor water, veel ruimtegebruik

#### Toetsing aan doelstellingen WIN

De veiligheid wordt in het omliggend gebied gewaarborgd. Echter in te bestemmen gebieden voor waterberging gaan andere normen voor veiligheid en wateroverlast gelden en zal functieverandering noodzakelijk zijn. Ook deze strategie biedt mogelijkheden voor een natuurlijker of seizoensgebonden peilverloop en daarmee de voordelen van het vergroten van de zoetwatervoorraad.

#### Overige aspecten

- Het horizontaal bergen van pieken van het aangevoerde water als hoofdoplossing heeft grote gevolgen voor ruimtegebruik en functies. Het betekent dat grote gebieden rondom het Natte Hart gemiddeld eens per twee tot vijf jaar vol staan met een laag water van 2 tot 3 m. Nodig zijn relatief diep gelegen polders: grote delen van Flevoland, Wieringermeer, Waterland, IJsseldelta en Friesland ten westen van Sneek. Inliggende stadskernen en achterliggende gebieden moeten met aan te leggen dijken worden beschermd. Gebieden op deze wijze bestemmen en inrichten voor berging leidt tot zeer hoge kosten.
- Ook als nevenoplossing bij het opvangen van een sterke opwaaing en/of piekafvoeren van de IJssel vergt waterberging in de horizontaal veel ruimte. Daling van het IJsselmeerpeil met bijvoorbeeld 17 centimeter vraagt namelijk al een oppervlakte van 50-100 km<sup>2</sup>. Bovendien is het technisch uiterst lastig om het water op het juiste moment snel in en weer uit een dergelijk diepgelegen bergingsgebied te krijgen. Dezelfde bedenkingen gelden bij eventuele overloopgebieden om restrisico's voor stedelijke gebieden te verminderen, bijvoorbeeld in het geval van extreme stormsituaties (zie kader 8).
- Mede als gevolg van het natuurlijker peilverloop in deze strategie stijgen de winterpeilen en zijn extra dijkversterkingen noodzakelijk.
- De strategie is niet flexibel aan te passen aan de feitelijke klimaatverandering. Het realiseren van bergingsmogelijkheden vergt immers geruime tijd omdat gebieden planologisch moeten worden gereserveerd.
- Bij horizontale berging in het Natte Hart is wel sprake van ruimte voor water (veerkracht), maar de technieken die hiervoor nodig zijn sluiten niet aan bij natuurlijke processen (zie kader 8).
- De strategie heeft grote consequenties voor het landschap. Er wordt zeer veel ruimte voor water geclaimd, wat vraagt om participatie van de omliggende gebieden in het beheer. Op kleine schaal kan horizontale berging interessante mogelijkheden bieden voor landschaps- en natuurwaarden.



## Kader 8. Horizontale berging in het Natte Hart

### Bergingspolder

In het rivierengebied kan bij extreem hoge afvoeren het water tijdelijk geborgen worden in zogenaamde 'bergingspolders', waardoor benedenstrooms de waterstand in de rivier daalt en de veiligheid daar gewaarborgd is. Ook voor het IJsselmeergebied is met de lange termijn strategie 'Water horizontaal bergen' verkend of effecten van klimaatverandering (deels) kunnen worden gecompenseerd met een groot bergingsgebied (150.000 ha). Delen van diepe polders zouden ingericht kunnen worden als tijdelijke waterberging. De benodigde ruimte hiervoor is echter enorm (zie ook paragraaf 5.5), waardoor deze maatregel voor het IJsselmeergebied geen reële optie is.

### Stormpolder

In het rivierengebied is de veiligheid in geding bij extreem hoge afvoeren. In het IJsselmeergebied wordt de mate van veiligheid hoofdzakelijk bepaald door een extreme storm en niet door extreem hoge meerpeilen. Daarom is ook gekeken naar het effect van het tijdelijk bergen van het IJsselmeerwater in een zogenaamde 'stormpolder'. In tegenstelling tot de voorspelbaarheid van extreem hoge rivierafvoeren (5 tot 7 dagen) is een storm slechts 5 tot 7 uur van te voren te voorspellen. De korte voorspeltijd maakt evacuatie van mens en dier onmogelijk. Een stormpolder zal dus een 'leeg gebied' moeten zijn. Om enig effect te krijgen zal er zo'n 40 cm van het water in het IJsselmeer geborgen moeten worden. Gezien de grote oppervlakte van het IJsselmeer betekent dat er in zeer korte tijd enorm veel water moet worden opgeslagen in een stormpolder. Bovendien is het zeer lastig om het juiste tijdstip te bepalen om een stormpolder vol te laten lopen. Verder moeten voor de bescherming van het achterland nieuwe dijken worden aangelegd. Om de stormpolder weer te ledigen zijn pompen nodig, de capaciteit is afhankelijk van de tijd waarin de polder gelegegd dient te zijn. Daar de storm uit diverse richtingen kan komen zijn stormpolders op meerdere locaties noodzakelijk. Tenslotte blijkt uit een globale kostenberekening dat deze maatregel voor het IJsselmeergebied zeer duur is. Al met al is het geen passende maatregel voor dit gebied.

*Bergings- en stormpolders zijn géén opties voor de opvang van IJsselmeerwater bij extreme situaties. Alleen het binnendijs opvangen van water dat bij storm over overslagbestendige dijken slaat is een mogelijkheid.*



De strategie van horizontale berging is als hoofdoplossing, alleen al gezien de benodigde oppervlakte, nog afgezien van kosten en techniek een niet

haalbare maatschappelijke opgave. Het effect en de technische haalbaarheid van bergings- en stormpolders in het Natte Hart is twijfelachtig.



'De droogte van 1976', door P.K.M. van der Heijde, TNO, Den Haag, 1978

Door de geringe wateraanvoer van de Rijn en de Maas zijn in 1976 ernstige gevolgen van de droogte merkbaar geweest. De scheepvaart ondervond hinder van lage waterstanden op de Bovenrijn, de Waal en de IJssel en van vaarbeperkingen op de Maas. Ook waren er grote peilvariaties op het IJsselmeer en Markermeer. In de omliggende laaggelegen gebieden was hierdoor gebrek aan doorspoelwater en trad op grote schaal verzilting van de waterlopen op.

## 6 EEN STRATEGIE VOOR DE 21<sup>E</sup> EEUW

*Uitbreiding van spuicapaciteit en het op termijn laten stijgen van meerpeilen heeft voorlopig de voorkeur als hoofdoplossing voor het toekomstige waterbeheer van het Natte Hart. De belangrijkste overwegingen zijn het gebruik maken van natuurlijke processen ( benutten van afvoer onder vrij verval), het behouden van flexibiliteit in de aanpak, het vergroten van de strategische zoetwatervoorraad en de potenties voor natuur en landschap (natuurlijker peil en innovatieve dijkversterking). De belangrijkste consequenties zijn dat alle gebruiksvormen moeten anticiperen op stijgende meerpeilen en dat verdere dijkversterkingen in het IJsselmeergebied op termijn noodzakelijk zijn. De voorkeursstrategie voor het waterbeheer van het Natte Hart in de 21<sup>e</sup> eeuw is het beste te omschrijven als 'meegroeien met de zee'.*

### 6.1 'Meegroeien met de zee' als voorkeursstrategie

De verkenning van oplossingsrichtingen laat zien dat spuien onder vrij verval perspectief biedt voor de korte termijn en dat het verhogen van meerpeilen vrijwel onontkoombaar lijkt voor de lange termijn. Door beide te combineren ontstaat de basis voor een voorkeursstrategie voor het toekomstige waterkwantiteitsbeheer in het Natte Hart. Het doel van de voorkeursstrategie is niet zozeer nu al te besluiten over het waterbeheer in de verre toekomst, maar om te kunnen afwegen welke maatregelen voor actuele problemen ook met het oog op de toekomst duurzaam zijn. In deze voorkeursstrategie staat het blijvend benutten van spui mogelijkheden bij de Afsluitdijk centraal. Hiervoor is het nodig dat de winterpeilen in het merengebied op den duur meestijgen met de zeespiegel ('meegroeien met de zee'). Dit is alleen mogelijk als de dijken in het gebied worden versterkt.

Door de spuicapaciteit uit te breiden is de beheersbaarheid van de huidige peilen te vergroten. Uitbreiding van de spuicapaciteit biedt tevens mogelijkheden voor een seizoensgebonden peilbeheer met winst voor natuur en watervoorziening.

Op de langere termijn moeten de meerpeilen stijgen om te kunnen blijven afvoeren onder vrij verval. Dijkversterking is dan noodzakelijk. Naast dijkverbreding- en verhoging bestaan in het IJsselmeergebied ook mogelijkheden voor innovatieve aanpassingen. Een groot deel van de dijken is

hier immers op voldoende hoogte (voormalige zeewering), maar is bij verhoogde streefpeilen door opwaaiing mogelijk onvoldoende sterk. Te denken valt aan aanleg van natuurlijke voorlanden en oevers alsook aan overslagbestendige dijken in combinatie met achterliggende stroken voor wateropvang en natte natuur. Dergelijke dijk aanpassingen zijn in de IJssel- en Vechtdelta minder effectief. Hier moet worden gedacht aan de gangbare vormen van dijkversterking. Het veiligstellen van speelruimte voor het toekomstige peilbeheer vraagt van de diverse gebruiksvormen een veerkrachtige opstelling.

### 6.2 Consequenties van meegroeien met de zee voor het waterbeheer

In deze strategie voor de lange termijn is sprake van een seizoensgebonden peilbeheer en gemiddelde zomer- en winterpeilen die in de toekomst mee zullen stijgen met de zeespiegel. De betekenis hiervan voor het toekomstige waterbeheer in en om het Natte Hart is als volgt.

- Uitbreiding van spuicapaciteit op de Afsluitdijk past in deze lange termijn benadering.
- Voorgenomen uitbreiding van gemaalcapaciteit in het kanalen gebied is tot ver in deze eeuw toereikend voor het waterbeheer in het kanalen gebied.
- Huidige omvang van aanvoer van zoet water naar de regio's blijft op termijn mogelijk door onder meer het hoge voorjaarspeil.
- De waterkwaliteit in meren en kanalen ondervindt geen relevante verandering.
- Behoud van veiligheid vraagt om maatregelen. Dijkversterking is in het hele IJsselmeergebied in de toekomst noodzakelijk vanwege de stijgende meerpeilen. Met aan de ene kant deze wetenschap en aan de andere kant de ontwikkelingen van het klimaat, kunnen waterschappen en Rijkswaterstaat tijdig anticiperen op nieuwe dijkversterkingsrondes. Bij voldoende uitbreiding van de spuicapaciteit (indicatie 2,5x de huidige breedte) hoeft aanpassing van dijken op enige schaal niet eerder plaats te vinden dan in de periode 2025-2050.
- Het nieuwe peilbeheer bemoeilijkt de waterafvoer vanuit de regio naar het Natte Hart. Een onbelemmerd functioneren van deze route betekent, eveneens vanaf omstreeks 2025, een forse uitbreiding van gemaalcapaciteit (zie kostenpost 'afwatering regio' in bijlage 1). In combinatie met maatregelen voor de bestrijding van



*Kleine zwanen foerageren op de fonteinkruiden in het IJsselmeergebied en rusten in de aangrenzende polders. Ze profiteren van een hoger voorjaarspeil doordat buitendijkse gronden onder water komen te staan.*

gangsgebied tussen Natte Hart (zee-Invloed) en de IJssel (rivier-Invloed) is de hydrologische situatie complex. Verder is het gebied gevoelig voor opwaaiing vanuit IJsselmeer en Ketelmeer, biedt de ligging van Kampen weinig speelruimte en behoeft ook het regionale waterbeheer aanpassingen (waterberging). Oplossingen voor de lange termijn problemen in de IJsseldelta vragen bijzondere aandacht en nader onderzoek.

36

verziltting, bodemdaling en verdroging zijn ook andere oplossingen denkbaar.

- Tenslotte zal in de IJsseldelta, door het meegroeien van de peilen in het Natte Hart met de zeespiegelstijging, zeker op termijn sprake zijn van een toename van het maatgevend hoogwater (MHW). Een grotere Rijnafvoer (>16.000 m<sup>3</sup>/s) zal dat probleem versterken. Als over-

*Een hoger waterpeil leidt voor de watersport tot een betere bevaarbaarheid van de meren, maar vergt aanpassingen van steigers en andere voorzieningen in de havens.*

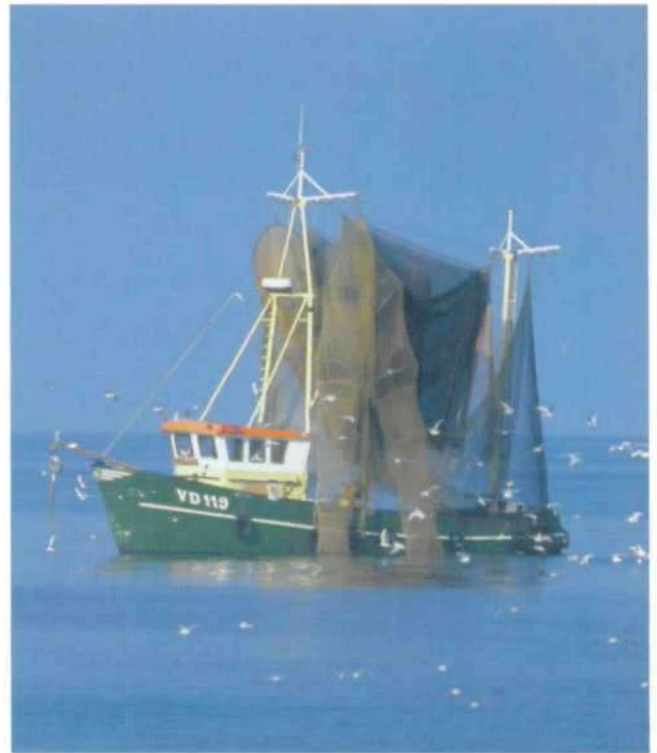


### 6.3 Consequenties van meegroeien met de zee voor inrichting en gebruik

Het seizoensgebonden peilbeheer en het op termijn kunnen meestijgen met de zeespiegel van gemiddelde zomer- en winterpeilen vraagt om ruimte voor water in verticale zin. De benodigde veerkracht kan alleen ontstaan als de verschillende gebruiksvormen in en om het Natte Hart hierop zijn afgestemd. De termijn waarop is afhankelijk van de feitelijke klimaatontwikkeling. Door deze te monitoren kunnen maatregelen op het goede moment worden ingezet. Het is daarom zo belangrijk dat de lange termijn-koers ruimte biedt voor het inspelen op nieuwe ontwikkelingen en inzichten.

- Voor de natuur zijn de effecten divers. De foerageergebieden voor watervogels komen op termijn dieper te liggen. Het totale effect voor watervogels (Ramsar-overschrijdingen watervogels) blijft desondanks positief. Dit heeft te maken met het feit dat buitendijkse gronden onder water komen te staan. Een positief effect is ook de verbetering van de mogelijkheden voor visintrek. Echter de totale natuurwaarde vermindert door de abrupte overgang van water naar land en de vermindering van de kansen voor de diverse doelsoorten van het Nederlandse natuurbeleid (met name planten, insecten, reptielen en amfibieën). Dit komt doordat er bij de hogere peilen slechts een gering areaal buitendijks gebied kan profiteren van de gunstiger condities door het natuurlijker peilverloop. De nieuwe potenties voor natuur zijn te benutten door aanleg van overganggebieden tussen land en water. Natuurontwikkeling - al dan niet in combinatie met dijkversterking - kan dan een belangrijke versterking betekenen van de natuurwaarden in het Natte Hart.

*Een hoger voorjaarspeil kan het broedsucces van vogels, zoals Visdiefje en Lepelaar (foto), op laaggelegen eilanden in de kustzones van het IJsselmeergebied verminderen.*



*Vissersboten kunnen bij hogere waterstanden makkelijker de sluis bij Kornwerderzand passeren.*

- De beroepsscheepvaart, beroepsvisserij en recreatievaart hebben uit oogpunt van de bevaarbaarheid van de meren en geulen voordeel van de hogere peilen. Het vergt op termijn wel aanpassing van enkele sluisen voor de beroepsscheepvaart en aanpassing van voorzieningen in recreatiehavens. Bij de eerstvolgende vervanging van bijvoorbeeld steigers is het van belang op hogere peilen te anticiperen. Ter plaatse van de Hollandse brug en Stichtse brug wordt de doorvaarthoogte minder en de Ketelbrug zal vaker open moeten. Voor een deel van de recreatievloot kan dit op termijn een knelpunt worden.
- Daarnaast zal in een smalle zone langs de randen van de meren een verhoging van de grondwaterstand optreden die leidt tot enige schade voor de landbouw. De beperkte oppervlakte buitendijkse landbouwgrond zal deze functie verliezen.
- Buitendijkse ontwikkelingen zullen beperkingen gaan ondervinden vanwege het waterbeheer. Grootschalige inpolderingen verminderen de waterberging en stroken daarom niet met de vereiste veerkracht voor het Natte Hart. In geval van kleinschalige buitendijkse inpolderingen, moet bij de aanleg rekening worden gehouden met stijgende peilen.
- Wanneer bepaalde dijken langs het IJsselmeergebied overslagbestendig worden gemaakt, moet aangrenzende grond worden gereserveerd om bij sterke golfslag overslaand water op te slaan. Dergelijke gebieden doen voor het hoofdwatersysteem alleen dienst bij sterke opwaaiing. Ze zijn bij voorkeur te combineren met de bergingsgebieden voor het regionale watersysteem ter voorkoming van wateroverlast [4].





....."Inmiddels zijn in Groningen drie polders onder water gezet. Het crisisteam houdt opties voor meer dijkdoorbraken achter de hand. Ook in Friesland is donderdag begonnen met het doorsteken van dijken, rond het Snekermeer en tussen Leeuwarden en Dokkum. Op die manier worden waterbuffers van miljoenen kubieke meters gecreëerd en zakt het waterpeil van kanalen en rivieren." .....



## 7 WATERBEHEER NATTE HART OP KORTE TERMIJN

*Gebaseerd op de beoordeling van lange termijn strategieën is een geen-spijt-stappenplan opgesteld voor de korte termijn (2025). De hierin opgenomen maatregelen passen bij de strategie 'meegroeien met de zee', maar ook bij eventuele andere -combinaties van oplossingen. Bij uitvoering van dit stappenplan is een definitieve keuze voor een nieuwe strategie pas omstreeks 2050 noodzakelijk. In geval van een eventuele extreme klimaatverandering of een ingrijpende wijziging van de afvoerverdeling van de Rijn over de Rijntakken, kan dit ook eerder nodig zijn.*

### **Geen-spijt-stappenplan voor de korte termijn (2025)**

Op basis van de lange termijn verkenning is een aantal geen-spijt-maatregelen geformuleerd. Deze passen binnen de strategie 'meegroeien met de zee', maar ook binnen

*Buitendijks bouwen, zoals de wijk Parkhaven (Lelystad), mag een toekomstige keuze voor het laten stijgen van de meerpeilen niet belemmeren of onnodig duur maken.*

eventuele andere -combinaties van- oplossingsrichtingen. Het gaat hierbij om de volgende maatregelen:

1. Vaststellen van randvoorwaarden aan buitendijks bouwen (2001)
2. Verkenning naar een seizoensgebonden peilbeheer in het IJsselmeergebied (start 2001)
3. Verkenning toekomst IJssel- en Vechtdelta (start 2002)
4. Uitbreiding gemaalcapaciteit kanalengebied (2003)
5. Uitbreiding spuicapaciteit Afsluitdijk (2008)
6. Invoeren van een seizoensgebonden peilbeheer (2010)

### **1. Vaststellen van randvoorwaarden aan buitendijks bouwen**

Op korte termijn is een flexibeler waterpeil gewenst, waarmee ingespeeld kan worden op veiligheid alsook op wensen vanuit watervoorziening en natuur (maatregel 2). Voor de lange termijn moet rekening worden gehouden met structureel hogere streefpeilen in geval van meegroeien met de zee. Buitendijkse bebouwing kan de mogelijkheden voor peilfluctuaties en -verhogingen in een later stadium beperken of duur maken. Daarom is het belangrijk om bij nieuwe buitendijkse bouwlocaties nu al rekening te houden





40

*Een oplossing voor de toekomstige hydrologische problemen in de IJssel- en Vechtdelta, zoals bij Kampen, ligt niet direct voorhanden en verdient daarom speciale aandacht.*



*Met een grotere spuicapaciteit in de Afsluitdijk is de waterstand in het IJsselmeergebied beter beheersbaar en vermindert de kans op wateroverlast in omliggende gebieden.*

met deze toekomstige ontwikkelingen door het stellen van randvoorwaarden. Randvoorwaarden kunnen veiligheidsniveaus betreffen, aangevuld met eisen die passen bij structureel hogere waterstanden in de toekomst. Gezien het grote aantal initiatieven voor buitendijks bouwen, is het concreetiseren en in bestaand instrumentarium vastleggen van heldere randvoorwaarden op korte termijn gewenst.

## 2. Verkenning naar een seizoensgebonden peilbeheer in het IJsselmeergebied

In WIN zijn de mogelijkheden verkend van een natuurlijker peilbeheer (zie kader 9). Dit blijkt slechts beperkt winst op te leveren voor de natuur en heeft onder meer tot gevolg dat de dijken in het IJsselmeergebied en daarbuiten moeten worden aangepast. Voor de combinatie van veiligheid, natuurwaarden en watervoorziening blijkt een seizoensgebonden peilbeheer het gunstigste uit te pakken. Hierbij wordt in april een relatief hoge waterstand nagestreefd, die vervolgens geleidelijk afneemt tot het niveau van het huidige zomerstreefpeil (zie kader 10). Voor het winterseizoen wordt verkend onder welke omstandigheden anticiperend spuien bijdraagt aan de beheersbaarheid van waterstanden.

Diverse varianten van seizoensgebonden peilbeheer zijn mogelijk. Te denken valt aan verschillen in te hanteren marges rondom de streefpeilen of niveau en datum van het hoogste voorjaarsstreefpeil. Dit leidt tot verschillen in effecten op veiligheid, natuur(potenties), watervoorziening, regionale waterafvoer alsook op de diverse gebruiksvormen. Hoewel het seizoensgebonden peil pas na uitbreiding van de spuicapaciteit mogelijk wordt, is op korte termijn een verkenning nodig. De verschillende varianten kunnen namelijk ook consequenties hebben voor de benodigde omvang van de extra spuicapaciteit in de Afsluitdijk (zie stap 4). Aangezien onderzoek naar uitbreiding van deze spuicapaciteit reeds loopt, is ook op korte termijn een

verkenning van de verschillende varianten in seizoensgebonden peilbeheer van belang.

## 3. Verkenning toekomst IJssel- en Vechtdelta

Uit de studie 'Ruimte voor Rijntakken' [13] blijkt dat op korte termijn (2015) een verhoogde maatgevende Rijnafvoer (van 15.000 naar 16.000 m<sup>3</sup>/s) veilig kan worden opgevangen door rivierverruimende maatregelen. Een extra ronde dijkversterking kan daarmee worden voorkomen. Voor het overgangsgebied tussen rivieren en Natte Hart, de IJssel- en Vechtdelta, betekent dit dat de huidige MHW's bij een gelijkblijvende afvoerverdeling over de Rijntakken, gehandhaafd kunnen blijven. Onduidelijk is echter wat op de lange termijn een toenemende maatgevende Rijnafvoer (>16.000 m<sup>3</sup>/s) en dus een grotere IJsselafvoer als gevolg van klimaatverandering in dit gebied betekent. Daarnaast heeft de IJssel- en Vechtdelta aan de kant van het IJsselmeer te maken met de effecten van de zeespiegelstijging. Hierdoor en vanwege de ruimtelijke situatie en ontwikkelingen is de situatie in de IJssel- en Vechtdelta te typeren als bijzonder en complex. Waterhuishoudkundige oplossingen voor de toekomst zijn hier niet eenvoudig voorhanden. In ieder geval is het noodzakelijk om lange termijn ontwikkelingen aan zowel de beneden- als bovenstroomse zijde in relatie tot elkaar te beschouwen. Belangrijkste factoren zijn een eventueel stijgen van het IJsselmeerpeil (voorkeursstrategie WIN) en een toename van de wateraanvoer vanuit de IJssel. Dit laatste kan autonoom ontstaan door klimaatverandering of in beeld komen bij wensen omtrent een andere afvoerdeling over de Rijntakken. Om tijdig duidelijkheid te krijgen over de toekomstige waterhuishoudkundige situatie in de IJssel- en Vechtdelta is het gewenst om op korte termijn te starten met een studie. De aangegeven periode (vanaf 2002) is genomen in verband met het vaststellen van een eventuele nieuwe maatgevende afvoer in 2006.

### Kader 9. Definitie peilbeheer en peilverloop

**Flexibel peilbeheer:** peilbeheer waarbij ruimere marges rondom de huidige streefpeilen mogelijk zijn dan is toegestaan volgens het geldende Peilbesluit. Flexibel peilbeheer maakt anticiperend spuien mogelijk. Dit houdt in dat anticiperend op een piek in de wateraanvoer zoveel mogelijk wordt gespuid. Onder specifieke condities is hiermee de waterstand tijdelijk te verlagen, wordt het bergend vermogen groter en bestaat de mogelijkheid om een afvoerpiek beter op te vangen.

**Natuurlijker peilverloop:** waterstanden volgen de natuurlijke afvoer van een rivier - in het Natte Hart - de IJssel. Dit betekent een hoog peil in de winter, dat uitzakt vanaf het voorjaar tot een laag zomerpeil, met fluctuaties in de seizoenen en door de jaren heen.

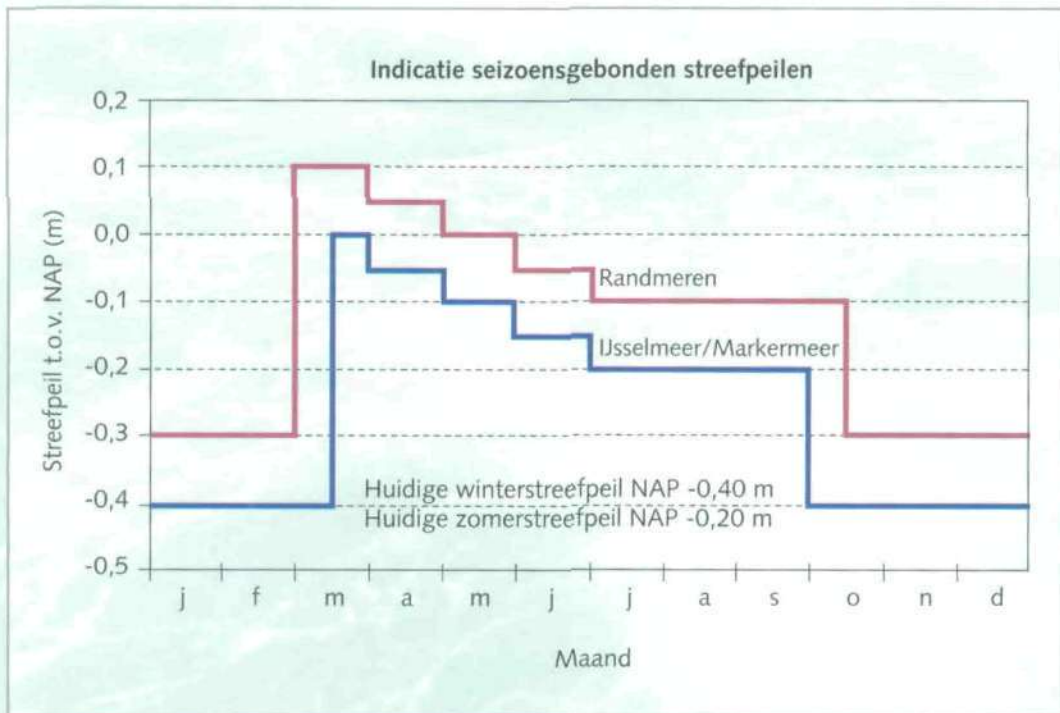
**Seizoensgebonden peilbeheer:** peilbeheer waarbij streefpeilen worden gehanteerd die door het jaar heen variëren volgens een verloop dat mede is gebaseerd op de natuurlijke afvoer van een rivier. De streefpeilen en te hanteren marges zijn echter zo ingesteld, dat er positieve effecten zijn voor natuur en watervoorziening (hoog voorjaarspeil, uitzakkend in zomer), geen effecten ontstaan op maatgevende situaties voor de veiligheid (lage peilen in stormseizoen) en dat het voor andere gebruiksvormen neutraal tot positief uitpakt.



## Kader 10. Seizoensgebonden peilbeheer in het IJsselmeergebied

Met een flexibeler waterpeil kan worden ingespeeld op veiligheid alsook op wensen vanuit watervoorziening en natuur. Daarbij blijkt een seizoensgebonden peilbeheer zowel voor natuurwaarden als uit oogpunt van veiligheid en watervoorziening gunstig uit te pakken. Een mogelijke variant staat in onderstaande afbeelding. Hierbij wordt in april een relatief hoge waterstand nagestreefd, die vervolgens geleidelijk afneemt tot het niveau van het huidige zomerstreefpeil. Idealiter voor de ontwikkeling van de natuur zou de waterstand in de zomerperiode eenmaal in de 5 tot 10 jaar dienen uit te zakken tot het winterstreefpeil. In verband met de consequenties voor waterrecreatie, scheepvaart en watervoorziening is dit in het seizoensgebonden peilbeheer niet meegenomen als een actief na te streven periodieke situatie. Vanaf oktober geldt het huidige winterstreefpeil. Het lage winterpeil is goed voor de natuur (watervogels) en goed uit oogpunt van veiligheid (stormseizoen). Daarnaast wordt ook met het hoge voorjaarspeil natuurwinst bereikt en is dit bovendien gunstig voor de zoetwatervoorraad. Plaatselijk kunnen de natuurwaarden echter ook iets afnemen. Bijvoorbeeld in de ondiepe kustzone en de laaggelegen waarden langs de Friese IJsselmeerkust. Kolonies broedende Visdiefjes en het eerste broedgeval van de Lepelaar bleken tijdens de zomerstorm van mei 2000 gevoelig voor peilstijging, in dit geval door opwaaiing.

Kanttekening is verder dat de winst voor natuur voor het IJsselmeergebied gering blijkt bij de huidige inrichting. Het seizoensgebonden peilbeheer schept vooral een verbeterde hydrologische Ausgangssituation. De potenties die door dit peilverloop voor de natuur ontstaan zijn zonder inrichtingsmaatregelen echter niet te benutten. De oppervlakte overgangsg gebied land-water waarin peilfluctuaties een positieve uitwerking hebben op de natuurwaarden is momenteel namelijk beperkt. Als eenmaal de geplande 3.000 ha natuurontwikkelingsgebied door samenwerking van de ministeries van LNV en VenW zijn aangelegd (Natte Natuur-gelden), levert dit met een seizoensgebonden peil meer natuurwinst op dan met het huidige peilbeheer. De volledige realisatie van deze nieuwe natuur is voorzien omstreeks 2010.



#### 4. Uitbreiding gemaalcapaciteit kanalen gebied

Realisatie van de voorgenomen uitbreiding van de gemaalcapaciteit in het kanalen gebied is voorzien omstreeks 2003. Deze 'geen spijt-maatregel' uit de Notitie Aanpak Wateroverlast zal maatregelen op het gebied van waterberging en waterconservering in de omliggende beheersgebieden overigens niet overbodig maken. Deze maatregelen zullen mogelijk nodig zijn voor de bestrijding van bodemdaling en verzilting en voor het compenseren van eventuele - ongewenste veranderingen in afvoerpatronen als gevolg van bijvoorbeeld veranderend landgebruik.

#### 5. Uitbreiding spuicapaciteit Afsluitdijk

Eveneens omstreeks 2003 valt het besluit over de uitbreiding van de spuicapaciteit in de Afsluitdijk. Dan moet duidelijkheid bestaan over de omvang van de uitbreiding, de precieze locatie, het ontwerp en de mogelijke combinatie met het realiseren van een brakke overgangszone bij de Afsluitdijk. Naar verwachting kan de extra spuicapaciteit in de Afsluitdijk rond 2008 zijn gerealiseerd. Op dat moment is de beheersbaarheid van de waterstanden in het merengebied sterk verbeterd. De omvang van de benodigde capaciteitsuitbreiding is mede afhankelijk van:

- het invoeren van een seizoensgebonden peilbeheer (maatregel 2)
- mogelijke effecten van anticiperend spuien (kader 9)
- de mate van zeespiegelstijging en toename van de rivierafvoer

- handhaven van huidige maatgevende hoogwaterstanden in de IJssel- en Vechtdelta, in ieder geval tot een maatgevende rivierafvoer van 16.000 m<sup>3</sup>/s
- geleidelijke verhoging van winterpeilen vanaf omstreeks 2050, afhankelijk van de snelheid van klimaatverandering mogelijk eerder.

#### 6. Invoeren van een seizoensgebonden peilbeheer

Als de uitbreiding van het spuumiddel gereed is, bestaat ook de mogelijkheid voor het invoeren van een seizoensgebonden peilbeheer (kader 10). Hiervoor is aanpassing van het Peilbesluit noodzakelijk en moet een m.e.r.-procedure worden doorlopen. Nadat de spuicapaciteit in de Afsluitdijk is gerealiseerd, dienen de mogelijkheden van het peilbeheer in de praktijk te worden getest. Het seizoensgebonden peil zal rond 2010 ingevoerd kunnen worden.

Op dat moment zijn ook de 3.000 ha nieuwe natte natuurgebieden gerealiseerd. Met het seizoensgebonden peilbeheer kunnen de natuurpotenties van deze gebieden meteen na de aanleg zo goed mogelijk worden benut.

*Uitbreiding van het gemaal bij IJmuiden van 160 naar 260 m<sup>3</sup>/s maakt dat de huidige streefpeilen in het Noordzeekanaal en Amsterdam-Rijnkanaal deze eeuw zijn te handhaven.*





*Credo*

*ik geloof in een rivier  
die stroomt van zee naar de bergen  
ik vraag van poëzie niet meer  
dan die rivier in kaart te brengen*

*ik wil geen water uit de rotsen slaan  
maar ik wil water naar de rotsen dragen  
droge zwarte rots  
wordt blauwe waterrots*

*maar de kranten willen het anders  
willen droog en zwart van koppen staan  
werpen dammen op en dwingen  
rechtsomkeert*

*Remco Campert, uit: Dichter:  
De Bezige Bij, Amsterdam, 1995.*



De Volkskrant 29 oktober 1998

.....In alle noordelijke provincies zijn woensdag tot laat in de nacht crisisteamen in de weer geweest om overstromingen te voorkomen en de schade van de ongewoon grote hoeveelheid regen te beperken. Op veel plaatsen traden rivieren buiten hun oevers, wegen stonden onder water en kelders van honderden woningen en boerderijen liepen vol.....

De Volkskrant 29 juli 2000

.....De waterstanden in de Noordzee waren de afgelopen jaren hoger dan ooit. Op verschillende plaatsen langs de kust sneuvelde in 1998 en 1999 records. Volgens het Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), dat de cijfers verzamelt, bevestigt deze trend iets dat al langer voorzien was. Het meetstation in Delfzijl tekende in 1998 de meest spectaculaire stijging aan met bijna 14 centimeter boven Normaal Amsterdam Peil (NAP).

## 8 NABESCHOUWING

*De eindnota 'Waterhuishouding in het Natte Hart' vormt samen met het achtergrondrapport de uitkomst van de WIN-studie, waaraan Rijkswaterstaat vanaf 1997 heeft gewerkt. Dit resultaat is totstandgekomen via een interactief proces waarin betrokken overheden en andere belanghebbenden vanaf het begin zijn uitgenodigd om mee te denken. WIN reikt ideeën aan voor een waterhuishoudkundige strategie in het Natte Hart voor de lange termijn (2100), anticiperend op een klimaatverandering, én geeft een aantal geen-spijtmaatregelen voor de korte termijn (2025). De studie vormt daarmee één van de bouwstenen voor een bredere - bestuurlijke - discussie over het toekomstige landelijke waterbeheer. Deze discussie zal in september 2000 van start gaan na het uitkomen van het advies van de Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw (WB21). Hierin zal het Natte Hart worden beschouwd als onderdeel van het nationale waterhuishoudingsvraagstuk. Naar verwachting mondt dit in december 2000 uit in een kabinetstandpunt over de hoofdlijnen van het toekomstige waterbeheer in Nederland.*



### Inspelen op een onzekere toekomst

In deze nota komt 'meegroeien met de zee' naar voren als een lange termijnstrategie die past binnen het huidige gedachtegoed over integraal en veerkrachtig waterbeheer en binnen de huidige inzichten in de gevolgen van klimaatveranderingen over 50 tot 100 jaar. De geen-spijt-maatregelen zoals genoemd in hoofdstuk 7 passen hierbinnen, maar ook binnen andere oplossingsrichtingen. Indien vergroting van de spuicapaciteit plaatsvindt, hoeft 'meegroeien met de zee' of een andere strategie waarschijnlijk pas rond 2050 in werking te treden, afhankelijk van de snelheid van de klimaatveranderingen. Dat zal het moment zijn waarop beheersing van de peilen niet meer kan worden voortgezet door middel van spuien alleen. Met het gedachtegoed van dat moment en de opgedane kennis over de feitelijk opgetreden gevolgen van klimaatveranderingen, zal dan een afweging gemaakt worden tussen het handhaven van de peilen door middel van pompen of blijven spuien door de waterstanden geleidelijk mee te laten groeien met de zee, of een combinatie van beide. Op dit moment lijkt het handhaven van peilen zowel technisch als financieel zeer onaantrekkelijk. Het is een strategie die tegen de natuurlijke processen in werkt en dat maakt kwetsbaar en kost veel inspanning. Er zullen gemalen nodig zijn van ongekende grootte, met een gezamenlijke capaciteit die vergelijkbaar is met de gemiddelde afvoer van de Rijn! 'Meegroeien met de zee' daarentegen maakt optimaal gebruik van de natuurlijke processen, is minder kwetsbaar en technisch gemakkelijker. Om de keuze voor meegroeien met de zee straks nog te kunnen maken, is het wel nodig om vanaf nu randvoorwaarden te stellen aan buitendijkse activiteiten, om te voorkomen dat deze een toekomstige peilverandering belemmeren of onnodig duur maken.



### **Het Natte Hart als onderdeel van een nationaal waterhuishoudingsvraagstuk**

De beleidsverkenning Waterhuishouding in het Natte Hart heeft, net als de projecten Ruimte voor Rijntakken en Integrale Verkenning Benedenrivierengebied, 'slechts' een onderdeel van het nationale waterhuishoudingsvraagstuk in beschouwing genomen. In de komende discussie over het toekomstige nationale waterbeheer zijn het bouwstenen. Een afweging in nationaal perspectief, waarbij hoofdsysteem en regionaal systeem in onderlinge samenhang worden beschouwd, kan ertoe leiden dat opgestelde adviezen en voorkeuren aanpassing behoeven. De Commissie Waterbeheer 21<sup>e</sup> eeuw zal met haar advies aan de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat de discussie over het nationale waterbeheer inluiden. Naar aanleiding van dit advies zal een kabinetsstandpunt worden opgesteld dat inzicht geeft in de hoofdlijnen van het toekomstige waterbeheer van Nederland, waaronder het Natte Hart.

### **Het Natte Hart als onderdeel van het rivierengebied**

Het IJsselmeergebied vormt, samen met de zuidelijke delta, het mondingsgebied van de Rijn. Ook voor het rivierengebied zal voor de korte termijn een pakket van maatregelen worden uitgevoerd, waarmee een Rijnafvoer van 16.000 m<sup>3</sup>/s veilig kan worden afgevoerd. Met rivierverruimende maatregelen is dit in een groot deel van de Rijntakken mogelijk zonder verhoging van Maatgevende Hoogwaterstanden. De geen-spijt-maatregelen voor het Natte Hart en het rivierengebied sluiten daarmee goed op elkaar aan. Voor de lange termijn dienen de strategieën voor het rivierengebied en het Natte Hart in samenhang nader uitgewerkt te worden, met speciale aandacht voor het overgangsgebied in de IJssel- en Vechtdelta. Een verkenning hiervan is in deze nota opgenomen als een geen-spijt-maatregel voor de korte termijn.



### Het Natte Hart als onderdeel van een regionaal waterhuishoudingsvraagstuk

In de WIN-studie is in de berekeningen aangenomen dat de watervraag vanuit de omliggende regio's in de toekomst gelijk zal blijven. Tevens is aangenomen dat de waterafvoer van de regionale wateren naar het IJsselmeergebied als gevolg van de klimaatverandering zal toenemen, en dat de gemaalcapaciteit van regionale wateren naar het IJsselmeergebied vanwege 'meegroeien met de zee' groter zal moeten worden. Nog geen rekening is gehouden met maatregelen voor waterberging en -conservering, die een alternatief kunnen vormen voor een grotere regionale gemaalcapaciteit, en tevens kunnen bijdragen aan plattelandsvernieuwing, versterken van natuurwaarden en het bestrijden van verdroging, bodemdaling en verzilting in de regio [6]. De komende tijd zullen toekomstige ontwikkelingen in de regionale waterhuishouding, in relatie tot wateroverlast, verdroging en veranderingen in het landgebruik, tot nieuwe inzichten leiden. Verkend zal moeten worden wat de consequenties zijn van meegroeien met de zee voor de regionale waterhuishouding. Deze nadere verkenningen van ontwikkelingen in het regionale systeem, kunnen tot nieuwe inzichten leiden in de gewenste waterhuishouding van het Natte Hart op de lange termijn. Het is aan beheerders van regionale wateren en rijkswateren om gezamenlijk te zoeken naar oplossingen in en buiten het Natte Hart die elkaar versterken.



## LITERATUUR

- [1] BOVAR-IIVR, 1999.  
Strategieën in woord en beeld.
- [2] Cser, J. en Z.C. Vonk, 2000.  
Audit WINBOS 2.0.
- [3] Hoogheemraadschap van Uitwaterende Sluizen in Hollands Noorderkwartier, 1998.  
Levende Berging.
- [4] Interprovinciaal Overleg, 2000.  
Kansrijke gebieden voor waterberging ter vermindering van wateroverlast van regionale watersystemen.
- [5] Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1999.  
Water voor een vitaal platteland.
- [6] Ministerie van VROM, 1999.  
De ruimte van Nederland (Startnota ruimtelijke ordening).
- [7] Ministerie van VenW, 1998.  
Vierde Nota waterhuishouding.
- [8] Ministerie van VenW, 1999.  
Aanpak Wateroverlast.
- [9] Ministerie van VenW, 2000.  
Ruimte voor de rivier. Discussienotitie.
- [10] Ministeries van EZ, LNV, VROM & VenW, 2000.  
Voorlopige Integrale Visie IJsselmeergebied 2030.
- [11] Provincie Zuid-Holland, 1998.  
Bruisend Water.
- [12] Rijkswaterstaat directies Noord-Holland en Utrecht, 2000.  
Uitbreiding gemaalcapaciteit Amsterdam-Rijnkanaal/  
Noordzeekanaal.  
Onderbouwing capaciteit en capaciteitsverdeling
- [13] Rijkswaterstaat directie Oost-Nederland, 2000.  
Advies Ruimte voor Rijntakken.
- [14] Rijkswaterstaat directie IJsselmeergebied, 2000.  
Procesplan voor de planstudie [ES]2-Afsluitdijk.
- [15] Rijkswaterstaat directie Zuid-Holland, 2000.  
Advies Integrale Verkenning Benedenrivierengebied.
- [16] Rijkswaterstaat directies IJsselmeergebied, Utrecht en Noord-Holland & RIZA, 1997.  
Waterhuishouding in het Natte Hart. Probleemverkenning.
- [17] Rijkswaterstaat directies IJsselmeergebied, Utrecht en Noord-Holland & RIZA, 1999.  
Waterhuishouding in het Natte Hart. Resultaten van de Verkennende Fase.
- [18] Rijkswaterstaat directies IJsselmeergebied, Utrecht en Noord-Holland & RIZA, 2000.  
Denklijn voor het toekomstig waterkwantiteitsbeheer van het Natte Hart. Achtergrondrapport.
- [19] RIZA, 1999.  
Afvoerverdeling Rijntakken. Een verkenning van de mogelijkheden en effecten van een andere afvoerverdeling onder maatgevende omstandigheden.
- [20] WL/Delft Hydraulics, 1998.  
De Rijn op termijn.



## Legenda Bijlage 1.

- 1) In gebieden met bestemming waterberging vindt functiewijziging plaats en gaan andere normen gelden voor veiligheid en wateroverlast.
- 2) Natuurlijkheid peilverloop: mate van correlatie met IJsselafvoer; Biodiversiteit: kansen voor doelsoorten van het Nederlandse natuurbesluit; EU-vogelrichtlijn: mate van overschrijding Ramsar-normen. Strategie 'Water horizontaal bergem': potentiële winst in bergboezems voor wat betreft biodiversiteit en EU-vogelrichtlijn is kwalitatief meegenomen.
- 3) Kosten in netto contante waarden (NCW), miljoenen HfI, geïndexeerd naar 01/01/2000 met een disconteringsvoet van 4%. De aannamen over het moment waarop de kosten worden gemaakt, hebben een grote invloed op de NCW. Indien een investering 25 jaar wordt uitgesteld, b.v. van 2000 tot 2025, dan daalt de NCW met een factor 2,7; bij uitstel tot 2050 is deze factor 7 resp. 50. Kortom: investeringen en exploitatiekosten na 2050 vallen vrijwel weg in de NCW. De investeringen zijn als volgt in de tijd geplaatst:
  - uitbreiding spuicapaciteit Afsluitdijk vindt binnen 10 jaar plaats
  - alle overige investeringen vinden geleidelijk plaats tussen nu en 2100
  - de exploitatiekosten nemen lineair toe van 0 in 2000 tot het maximum in 2100.Kosten binnendijkse landbouw en buitendijks grondgebruik betreffen schade; overige kosten zijn compensatiekosten (extra investeringen en exploitatiekosten). Investeringen volgens de uniforme ramingsopbouw (zie RWS-project Ramingen Infrastructuur) en betreffen totale projectkosten (incl. indirecte kosten, bijkomende kosten, diversen, onvoorzien en BTW). Hernieuwde investeringen na afschrijving van nieuw te plaatsen infrastructuur is niet opgevoerd. Exploitatiekosten -bestaande uit energie- en onderhoudskosten- zijn alleen voor gemalen opgevoerd. De onderhoudskosten zijn gesteld op 1,5% van de directe (investerings)kosten. Van de 92 regionale gemalen rond het plangebied zijn de gevolgen voor de 12 grootste gemalen bepaald; deze vertegenwoordigen 80% van de geïnstalleerde capaciteit. Om te extrapoleren naar alle regionale gemalen, zijn de berekende investeringskosten verdubbeld en de energiekosten met 20% verhoogd. Per type investering is een betrouwbaarheidsmarge gehanteerd; dit is de marge waarbinnen de kosten met 90% waarschijnlijkheid zullen vallen. Deze marge bedraagt 25%: voor dijken, voorlanden, regionale gemalen; 50% voor spui- en schutsluizen, gemalen op de Afsluitdijk, bruggen en de schadeposten landbouw en buitendijks grondgebruik.
- 4) Kosten bergboezem zeer globaal geschat uit waarde van landbouwgrond (totaal 150.000 ha).
- 5) Marge 0,25 HfI/ kWh (huidige prijs) tot 0,75 HfI/ kWh.
- 6) Marge van -80% tot + 40%: lage marge (-80%) gekozen uit de overweging dat veel recreatiehavens zich tijdens reguliere vervanging van infrastructuur aan een ander peilbeheer kunnen aanpassen.
- 7) Gemiddelde van vijf criteria (Vismigratie, Natuurlijkheid van water-landgradiënt, Kansen voor AMOEBE-soorten, Kansen voor doelsoorten en Overschrijding Ramsar-normen voor watervogels). Hoe hoger de index hoe groter de totale natuurwaarde v/h IJsselmeergebied. Voor de doorgerekende varianten tot nu toe ligt de index tussen 4,5 en 7,5. Strategie 'Water verticaal bergem': natuurwaarde sterk afhankelijk van de hoogte van de voorlanden; voorlanden onder de waterspiegel (5,2); voorlanden deels boven water (5,8). Strategie 'Water horizontaal bergem': potentiële natuurwinst in de bergboezems is niet meegenomen.
- 8) De mate waarin de spuisluizen beheerd kunnen worden zodat intrek mogelijk is (maart/april).

## BIJLAGE 1.

Beoordeling strategieën 'Water direct afvoeren', 'Water verticaal bergen' en 'Water horizontaal bergen' (2100 en 4°C).  
Per criterium/aspect is met een oplopende kleurtint aangegeven welke strategie achtereenvolgens het beste scoort.

Criteria/aspect	Parameter	'Water direct afvoeren'	'Water verticaal bergen'	'Water horizontaal bergen'
<b>Toetsing aan doelstellingen WIN</b>				
Veiligheid		gegarandeerd	gegarandeerd	gegarandeerd <sup>1)</sup>
Wateroverlast		vermindert	vermindert	vermindert <sup>1)</sup>
Watervoorziening		verslechtert	blijft gelijk	blijft gelijk
Natuurlijkheid peilverloop		niet natuurlijk	natuurlijker	natuurlijker
<b>Beleid en overig</b>				
Waterbeleid	Veerkracht	afname	toename	gelijk
Natuurbeleid <sup>2)</sup>	Biodiversiteit	gelijk	afname	gelijk
	EU-Vogelrichtlijn	afname	toename	grote toename
Ruimtelijk beleid	Ruimteclaims	geen	beperkt	zeer groot
Robuustheid	Faalkans	aanwezig	vrijwel niet	aanwezig
Flexibiliteit	Afstemming op klimaat	matig	goed	slecht
<b>Kosten voor functies (MFI, netto contante waarde)<sup>3)</sup></b>				
Totale maatschappelijke kosten (som posten 1 t/m 8)		860 - 2400	960 - 1950	> 6000
1. Veiligheid		20 - 30	750 - 1300	650 - 1150
2. Afwatering plangebied	infrastructuur/onderhoud	620 - 1750	0	>5000 <sup>4)</sup>
	energie <sup>5)</sup>	165 - 500	0	PM
3. Afwatering regio	infrastructuur/onderhoud	45 - 75	110 - 180	110 - 175
	energie	10 - 25	20 - 60	20 - 60
4. Watervoorziening regio		0	0	0
5. Beroepsscheepvaart		0	20 - 60	20 - 60
6. Recreatievaart <sup>6)</sup>		5 - 40	35 - 250	35 - 250
7. Landbouw binnendijs		0 - 1	2 - 5	2 - 5
8. Buitendijs grondgebruik		0	10 - 20	5 - 15
<b>Overige effecten functies (verandering parameter)</b>				
Natuur <sup>7)</sup>	Natuurwaarde (index; huidige situatie= 6,6)	5,4	5,2-5,8	5,2
Beroepsscheepvaart	Toename vaardiepte in het IJsselmeer (m)	0,12	0,55	0,55
Beroepsvisserij <sup>8)</sup>	Intrek glasaal (index; huidige situatie= 5,8)	0,1	3,9	4,0
Drinkwatervoorziening	Toename chloride in het IJsselmeer (mg/l)	-5	0	0
Delfstoffenwinning	Winbaarheid zand	gelijk	gelijk	gelijk
Landschap/cultuurhistorie	Versrijningsvorm en belevingswaarde (invloed)	beperkt	groot	(zeer) groot

## **Uitgave**

Rijkswaterstaat directies IJsselmeergebied, Noord-Holland, Utrecht en RIZA

## **Tekst en eindredactie**

Arnold Hebbink (projectleider WINBOS)

Dirk van Hoorn

Jaap Kolpa

Renske Postma

Bertilly Ruypers

Manon Sluijter

Henk van Wezel (projectleider WIN)

## **Vormgeving en druk**

Rudolf Martin (Grafisch ontwerpburo De Zaak)

Cabri BV

## **Foto's**

Biofaan

Roel Doef

KLM Aerocarto

Jaap Kolpa

René Krekels (Natuurbalans/Limes Divergens)

RWS - DWW

RWS - directie IJsselmeergebied

RWS - Meetkundige Dienst

RWS - RIZA

Peter Verbeek (Natuurbalans/Limes Divergens)

## **Illustraties**

Ruud Nagel

Carolien Feldbrugge (Beeldleveranciers)

## **Oplage**

3500

## **Datum**

Mei 2000

## **Informatie over WIN**

Rijkswaterstaat directie IJsselmeergebied

Han Abelman, tel. 0320-297486

Rijkswaterstaat directie Noord-Nederland

Thea Helmerhorst, tel. 023-5301557

Rijkswaterstaat directie Utrecht

Gerard van Vliet, tel. 030-6009470

RIZA

Arnold Hebbink, tel. 0320-298321

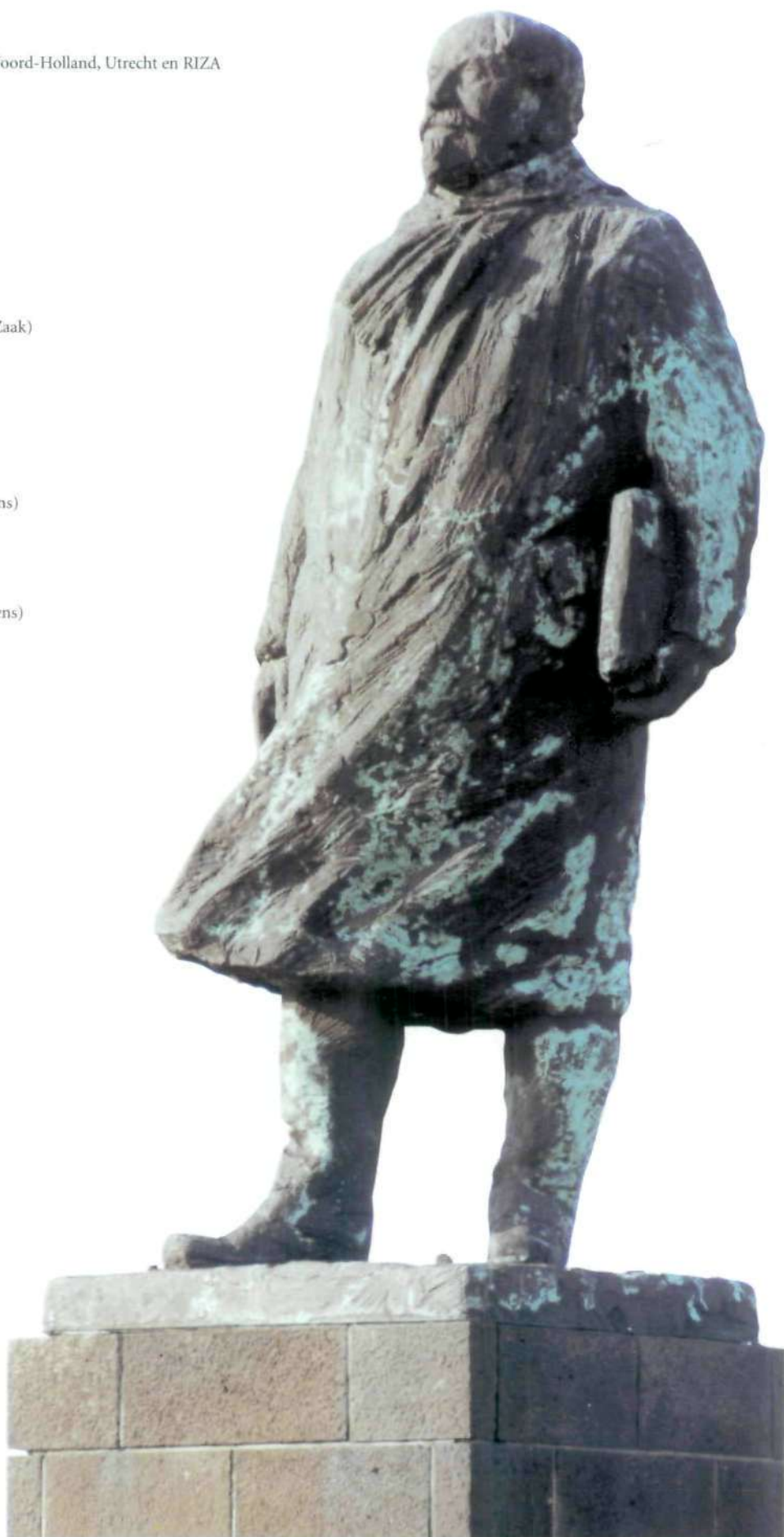
## **Informatie over vervolg op WIN**

Rijkswaterstaat directie IJsselmeergebied

Carolien Breukers, tel. 0320-297671

ISBN 90-369-1252-0

[www.waterland.net/rdij/win](http://www.waterland.net/rdij/win)



*dr. ir. C. Lely (1854-1929)*

