

ACHTERGRONDDOKUMENT WATER

Bouwsteen voor Toekomstagenda Markermeer en IJmeer



Inhoud



	Samenvatting	2
Hoofdstuk 1	Inleiding	3
Hoofdstuk 2	Het Markermeer en IJmeer in kaart	5
2.1	Lely's onvoltooide visie	5
2.2	Het Markermeer en IJmeer en hun omgeving: niet één pot nat	6
2.3	Veiligheid staat centraal	6
2.4	Voldoende zoetwater voor vele functies	7
2.5	Hoe het hart klopt, tussen de grenzen van het peilbeheer	7
2.6	Sturen met water: de meren in balans	8
Hoofdstuk 3	Een blik vooruit: wat komt er op ons af	11
3.1	Klimaatverandering: meer aanvoer, minder afvoer, spuien in de knel	11
3.2	Toename zoute kwel	15
3.3	Hoge eisen waterkwaliteit	16
3.4	Verstedelijkingsdruk	16
3.5	Geen andere afvoerverdeling over de Rijntakken	16
3.6	Beheersing van overstromingsrisico's	17
3.7	Wat als we niets doen	17
3.8	Conclusie: de wateropgave voor de toekomst	18
Hoofdstuk 4	Gesteld staan voor de toekomst: wat kunnen we doen	19
4.1	Het beleidskader van het Rijk	19
4.2	De ambitie van de Toekomstagenda Markermeer-IJmeer	20
4.3	De bescherming tegen overstromingen bij de 4 waterbeelden	21
4.4	De zoetwatervoorziening en afwatering bij de 4 waterbeelden	25
4.5	Ecologie en natuur bij de 4 waterbeelden	26
4.6	Wonen/hoogwaardige ruimtelijke inrichting bij de 4 waterbeelden	27
Hoofdstuk 5	Toekomstvisie Markermeer en IJmeer: peil ontkoppeld van IJsselmeer	29
5.1	Terug naar de Zuiderzee: niet realistisch	29
5.2	Een groot gemaal: vertrouwenwekkend?	29
5.3	Een hoger IJsselmeerpeil: een goed alternatief	29
5.4	Een hoger peil voor Markermeer en IJmeer: niet nodig	29
5.5	Conclusie: ontwikkelingsperspectief voor Markermeer en IJmeer	30
	Literatuur	31
	Bijlagen (staan op de CD)	31
	Colofon	33

Samenvatting

In de loop van deze eeuw zal klimaatverandering leiden tot hogere piekafvoeren op de IJssel en hogere laagwaterstanden op de Waddenzee. Er zal meer water op zee moeten worden geloosd terwijl de tijdsduur waarin dat moet gebeuren juist korter wordt. Dit vraagstuk in combinatie met de ecologische opgave in het Markermeer en IJmeer en de wens om hier ruimte voor verstedelijking en recreatieve ontwikkeling te vinden, is de aanleiding tot het verkenning van ontwikkelingsperspectieven voor het Markermeer en IJmeer. Voor dit perspectief worden in dit document de watervraagstukken besproken.

De geplande vergroting van de spuicapaciteit van de Afsluitdijk in 2013 is voldoende om tot 2050 de hogere piekafvoeren op de IJssel bij stijgende laagwaterstanden van de Waddenzee kwijt te kunnen en het huidige niveau van veiligheid voor de omgeving van het Markermeer en IJmeer en de andere meren te waarborgen. Om het achterland in droge zomers van voldoende zoetwater te voorzien moet waarschijnlijk al vóór 2050 worden besloten het waterpeil van het Markermeer en IJmeer in het voorjaar wat op te zetten en in de zomer wat verder te laten uitzakken. Dit levert dan waarschijnlijk genoeg water op voor het achterland.

Na 2050 zal óf het waterpeil op het IJsselmeer moeten worden opgezet om te kunnen blijven spuien op de Waddenzee, óf een gemaal op de Afsluitdijk moeten worden gebouwd. Een hoger peil op het Markermeer is hiervoor niet nodig. De zoetwatervoorziening van het achterland komt tijdens droge zomers na 2050 nog verder onder druk te staan. Verhoging van het peil van het IJsselmeer na 2050 lijkt een verstandige zet om de veiligheid en zoetwatervoorziening van Noord-Nederland op de lange termijn te kunnen blijven waarborgen. Daarbij zijn het Markermeer en IJmeer gebaad bij het loskoppelen van het peilbeheer van dat van het IJsselmeer. Een hoger peil van het Markermeer en IJmeer is uit oogpunt van veiligheid en zoetwatervoorziening niet nodig en zou een aantal negatieve gevolgen introduceren voor de ecologische kwaliteit en de gewenste recreatieve en stedelijke ontwikkeling. Net als voor het IJsselmeer is voor het Markermeer en IJmeer veel meerwaarde te behalen door de marges binnen het huidige peilbeheer beter te benutten met een iets hoger meerpeil in het vroege voorjaar en het wat verder laten uitzakken van het peil in de zomer. Dit seizoensgebonden peilbeheer levert én meer water op tijdens droge zomers, én een meer natuurlijk peilverloop voor de natuur bij dezelfde dijkhoogtes en veiligheidsniveaus als nu.



Inleiding

Rijk en regio willen dat de Noordvleugel een internationale groeiregio blijft. In de Noordvleugelbrief en het Programma Randstad Urgent geeft het rijk aan dat hiervoor samenhang tussen de ontwikkelingen in het gebied nodig is. Dat wil het rijk bereiken door met haar regionale partners uitvoering te geven aan een aantal grote projecten. De agenda voor de Toekomst Markermeer-IJmeer is een van de kandidaat-projecten. Het project moet resulteren in een uitvoerbare lange termijn visie voor de gebiedontwikkeling in het Markermeer en IJmeer. De visieontwikkeling hangt nauw samen met 2 andere Noordvleugelprojecten: Almere Pampus en de OV-studie naar de verbinding tussen Schiphol en Lelystad.

De agenda voor de Toekomst Markermeer-IJmeer heeft een looptijd van 3 jaren. Het projectresultaat voor 2007 is een ontwikkelingsperspectief voor het Markermeer en IJmeer. Dit perspectief laat zien hoe een duurzame en toekomstbestendige ontwikkeling van de meren kan worden vormgegeven en biedt inzicht in de ruimte die er in het gebied aanwezig is voor de ontwikkeling van nieuwe stadsdelen, recreatie en verbindingen.

Ecologie, waterhuishouding, ruimtelijke kwaliteit en recreatie zijn de pijlers waarop de toekomst van het Markermeer en IJmeer wordt gebouwd. Dit achtergronddocument gaat in op de pijler water, in het bijzonder het waterkwantiteitsbeheer. Het waterkwaliteitsbeheer komt aan bod in het achtergronddocument ecologie vanwege de nauwe samenhang tussen de waterkwaliteit en de ecologische kwaliteit van de meren.

Dit rapport beschrijft het functioneren van de waterhuishouding van het Markermeer en IJmeer, en de uitdagingen die de gevolgen van klimaatverandering deze eeuw aan de maatschappij, en daarmee ook aan deze watersystemen, stelt. Het rapport is gebaseerd op de inbreng van deskundigen van kennisorganisaties en overheden tijdens bijeenkomsten en individuele gesprekken (zie bijlagen), en op basis van literatuur.

De belangrijkste oplossingsrichtingen voor dit vraagstuk worden geschetst aan de hand waarvan een voorkeur voor de toekomstige inrichting van het waterbeheer van het Markermeer en IJmeer, maar ook van de rest van het IJsselmeergebied, wordt gegeven. Het waterbeheer tussen deze meren is onlosmakelijk met elkaar verbonden, nu en in de toekomst.



Het Markermeer en IJmeer in kaart

2.1 Lely's onvoltooide visie

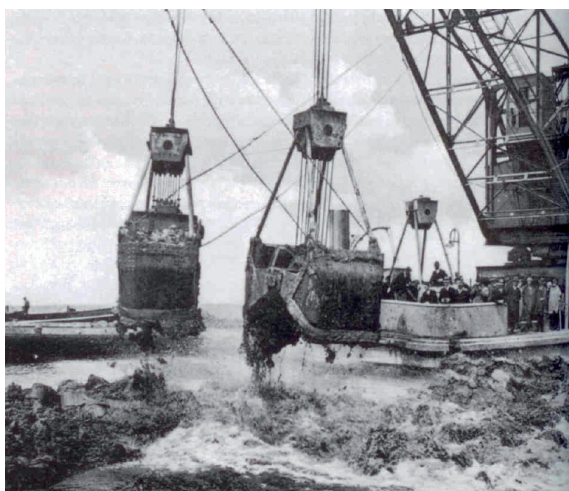
De naam van de Houtribdijk, de grens tussen het Markermeer en het IJsselmeer, verradt wat Lely met het Markermeer voor ogen had. Achter de Houtribdijk had het water plaats moeten maken voor land, zo was het bedoeld. De dijk was dan echt een dijk geweest, een bescherming van het achterliggende land. Maar het liep anders en de Houtribdijk werd geen dijk maar bleef een dam, een grens tussen twee wateren.



De overstrooming van het land rond de Zuiderzee in 1916 gaf de doorslag tot het besluit de Zuiderzeewerken aan te leggen.

Toen de Afsluitdijk op 28 mei 1932 de hals-slagader doorsneed die de Zuiderzee voedde met het water van de Noordzee, had het grote zoute hart moeten krimpen tot een aanmerkelijk kleiner zoet hart. Voor een groot deel is dit ook gebeurd. Toen eenmaal de Markerwaard aan de beurt was bleek Nederland genoeg landbouwgrond te hebben. De beoogde waard bleef een meer. Ook de randmeren zaten niet in Lely's gedachtegoed. De Flevopolders hadden direct aan het oude land moeten grenzen, net als de Noordoostpolder. Maar na aanleg van de Noordoostpolder bleek het verstandig om het oude en het veel lagere nieuwe land door een meer van

elkaar te scheiden zodat het laaggemalen waterpeil van het nieuwe land het peil van het oude land niet mee omlaag trekt. Bovendien waren de Nieuwe Hollandse Waterlinie en de Stelling van Amsterdam nog onderdeel van onze verdediging tegen vijanden en waren de meren van belang voor de inundaties¹. Lely had van de 3500 km² Zuiderzee 1200 km² IJsselmeer willen maken. Dankzij het Markermeer en de randmeren is de zoetwaterplas 2000 km² groot geworden.



De afsluiting van de Zuiderzee op 28 mei 1932.



Beoogde inpolderingen in het kader van de Zuiderzeewerken.

2.2 Het Markermeer en IJmeer en hun omgeving: niet één pot nat

Het Markermeer inclusief het IJmeer, Gooimeer en Eemmeer maakt deel uit van het Natte Hart van Nederland, het IJsselmeergebied, samen met het IJsselmeer, het Ketelmeer en de randmeren. De meren hebben met elkaar gemeen dat ze samen, met hun onderlinge uitwisseling van zoetwater, het omliggende land in droge tijden van water voorzien en in natte tijden van water verlossen.

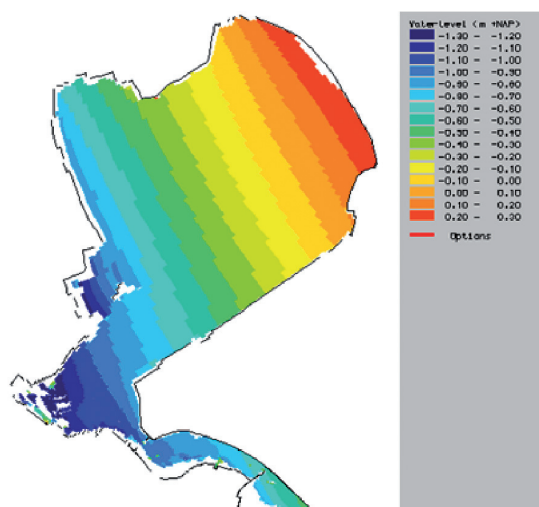
De meren vormen aparte eenheden die onderling verbonden zijn via spuisluizen. Omdat het water alleen onder vrij verval van de ene naar de andere beheerseenheid kan stromen, zijn de eenheden voor hun waterhuishouding afhankelijk van elkaars waterpeil. Dat waterpeil wordt strak geregisseerd. Maar de waterbeheerder heeft het niet helemaal zelf voor het zeggen: de aanvoer van de IJssel, de waterstand op de Waddenzee (spuicapaciteit) en de wateroverlast of droogte in het omliggende land zijn de externe variabelen die de speelruimte van de waterregie beperken.

De regie over het waterpeil van het Markermeer en IJmeer is in handen van Rijkswaterstaat. Rijkswaterstaat handelt als uitvoeringsorganisatie binnen de beleidskaders van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en in afstemming met de waterschappen die de waterkeringen en het water van aansluitende watersystemen en het achterland beheren.

2.3 Veiligheid staat centraal

In het Natte Hart is het peilbeheer de pacemaker die er voor zorgt dat alle van belang zijnde functies goed met de aan- en afvoer van water worden bediend.

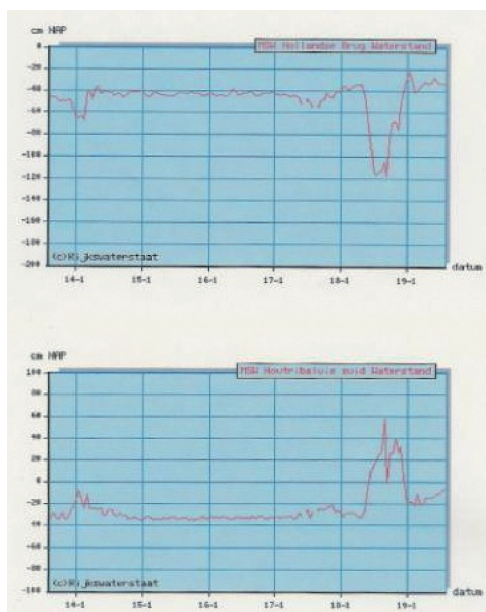
Centraal staat natuurlijk de veiligheid. Het slot op de deur is de Afsluitdijk die het achterland tegen extreme stormvloed en beschermt die met een kans van 1/10.000 per jaar kunnen voorkomen. De veiligheid van het land rond het IJsselmeergebied wordt verder bepaald door het gemiddelde waterpeil op de meren, de opzet (het 'scheefstaan') bij storm en de golf-aanval op de dijken.



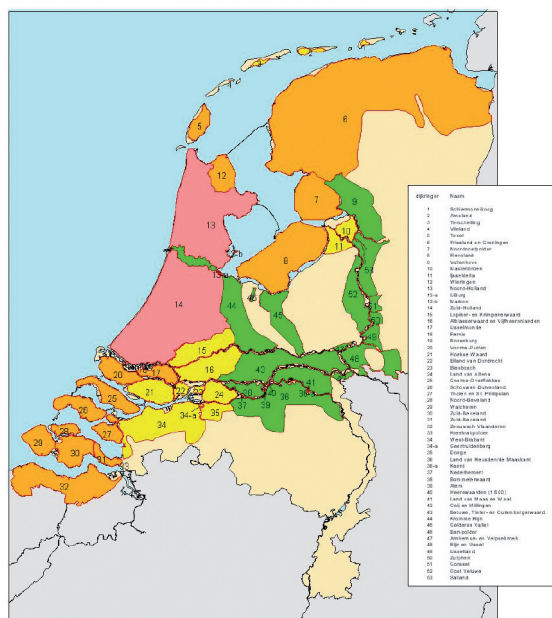
Scheefstand op het Markermeer en IJmeer

Dankzij het scheiden van het IJsselmeer en het Markermeer door de Houtribdijk wordt het water achter de Afsluitdijk niet te hoog opgestuwd bij zware storm. Desondanks kunnen deze meren nog altijd enkele meters scheef komen te staan. Afhankelijk van de locatie moeten de dijken langs de meren van het IJsselmeergebied minstens voldoende veiligheid bieden tot waterstanden die met een kans van 1/1250, 1/4.000 of 1/10.000 per jaar kunnen optreden.

Uiteraard is het peilbeheer een belangrijke schakel om dat niveau van veiligheid te kunnen waarmaken, met name door te zorgen voor lage waterstanden in de herfst en winter.



Scheefstand van het waterpeil van het Markermeer.



De veiligheidsnormen van de Nederlandse waterkeringen, uitgedrukt in de kansen op stormvloed en hoogwaterstanden die de waterkeringen op zijn minst veilig moeten kunnen keren.

2.4 Voldoende zoetwater voor vele functies

Naast de veilige berging van rivierwater en de bescherming tegen de zee, moet een hele reeks functies zo goed mogelijk in het waterbeheer worden geïntegreerd: de natuur, recreatie, beroepsscheepvaart, beroepsvisserij, drinkwater, (binnendijkse) landbouw, buitendijks grondgebruik en peilhandhaving in het veenweidegebied (met het oog op de stabiliteit van de veenkades). Voor het peilbeheer betekent dit dat, naast veiligheid, met name de afwatering van het omliggende land, de zoetwatervoorziening van Noord-Nederland en de bestrijding van verzilting als hoofdfuncties centraal staan.

2.5 Hoe het hart klopt, tussen de grenzen van het peilbeheer

Het Natte Hart klopt tussen de grenzen van het peilbeheer: er wordt gestreefd naar waterstanden in de meren voor het winter- en zomerhalfjaar die het beste passen bij de belangen die dan spelen. Met name, in de winter is het van belang dat een hoge afvoer van de IJssel goed kan worden geborgen, mocht spuien op de Waddenzee door stormopzet niet goed mogelijk zijn. In de zomer moet het omliggende land onder vrij verval van water kunnen worden voorzien: bij waterstanden lager dan NAP -0,30 m spreekt dit niet langer vanzelf. In alle gevallen geldt dat in ieder geval 4 meter water boven de drempels van de sluizen in het IJsselmeergebied (met een hoogte van NAP -4,40 m) moet staan. Aan al deze eisen kan worden voldaan met streefpeilen in het IJsselmeer en het Markermeer en IJmeer van respectievelijk NAP -0,40 m in de winter en -0,20 m in de zomer. Voor de Veluwerandmeren geldt een 10 cm hoger streefpeil zodat naar het IJsselmeer en het Markermeer en IJmeer kan worden gespuid.

In werkelijkheid laat het water zich niet zo makkelijk sturen van streefpeil naar streefpeil (afbeelding 4). Vooral in de winter is het peil vaak hoger dan het streefpeil, door hoge aanvoer van met name de IJssel, door stormopzet (en dus minder spuicapaciteit) op de Waddenzee, en door opwaaiing op de meren zelf. Soms kan langdurig niet worden gespuid en is het streefpeil in de winter in de meren niet goed te handhaven. Het werkelijke peil in het IJsselmeer in de winter varieert tussen NAP -0,40 en NAP +0,10 m, met zelfs uitschieters tot NAP +0,50 m. In de zomer is het streefpeil veel beter te handhaven. De variatie blijft dan veelal beperkt tussen NAP -0,20 m en NAP -0,10 m, met laagste waarden tot NAP -0,35 m.

Al hebben het Markermeer en IJmeer en het IJsselmeer hetzelfde streefpeil, hun werkelijke peil zal vrijwel altijd iets verschillen. Die verschillen illustreren de afhankelijkheid van het Markermeer en IJmeer ten opzichte van het IJsselmeer. In de zomer hebben het Markermeer en IJmeer IJsselmeerwater nodig voor doorspoeling en het compenseren van hun neerslagtekort. Bovendien wordt 's zomers via het Markermeer en IJmeer water naar de Noordhollandse boezem gevoerd van waaruit het grootste deel van Noord-Holland van water wordt voorzien. In de winter moeten het Markermeer en IJmeer hun overtollige water juist kunnen lozen. De doorspoeling in de zomer is nodig omdat via het Noordzeekanaal zout in het Markermeer en IJmeer binnendringt. Doorspoeling zorgt ervoor dat het chloridegehalte van het water in dit meer onder 200 gr/m^3 blijft. Bovendien is het water nodig voor het doorspoelen van de Amsterdamse grachten. Voor de doorspoeling in de zomer moet het IJsselmeer een iets hoger peil dan het Markermeer en IJmeer hebben, terwijl het Markermeer en IJmeer weer iets hoger moeten staan dan het Noordzeekanaal. Zo kan het IJsselmeerwater via het Markermeer en IJmeer en het Noordzeekanaal naar de Noordzee stromen, en op zijn route het binnengedrongen zout weer mee naar zee voeren. Het voorraadbeheer van het zoetwater vindt met name in het IJsselmeer plaats: het Markermeer en IJmeer zorgen vooral voor de doorvoer van zoetwater naar de omliggende gebieden. In de winter volgen het Markermeer en IJmeer het peil van het IJsselmeer bij lage Rijnaafvoer. Wel staan het Markermeer en IJmeer iets hoger dan het IJsselmeer zodat deze meren onder vrij verval hun water op het IJsselmeer kwijt kunnen. Indien hoge laagwaters op de Waddenzee het spuien voor langere tijd onmogelijk maken én de IJssel veel water aanvoert, zal het IJsselmeer hoger staan dan het Markermeer en IJmeer (en de randmeren) en kan niet op het IJsselmeer worden geloosd. Ook op de andere meren zal het water dan gaan stijgen. Incidenteel wordt er zelfs water vanuit het IJsselmeer op het Markermeer en IJmeer gespuid om het IJsselmeer te ontlasten.

2.6 Sturen met water: de meren in balans

Sturen op streefpeilen is sturen op de waterbalans: wat komt er binnen en wat gaat er uit.

IJsselmeer

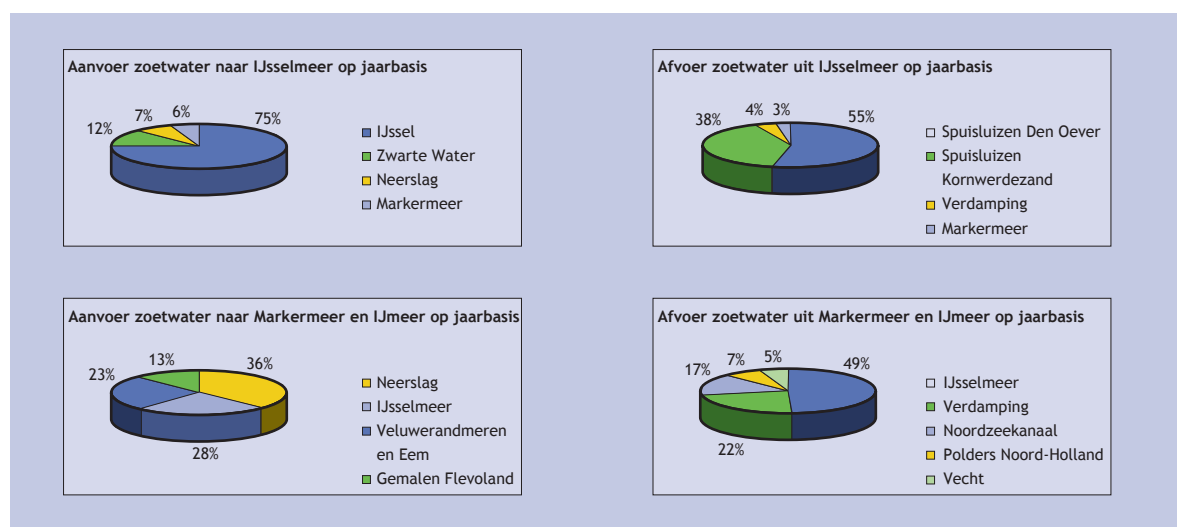
De belangrijkste aanvoer voor het IJsselmeer is uiteraard de IJssel: van al het water dat in een jaar tijd het meer bereikt wordt ruim tweederde door de IJssel aangevoerd. Ook leveren het Zwarte Water en het Markermeer en IJmeer (met name in de winter) een bijdrage. Slechts 6% van de zoetwatertoevoer is directe neerslag. Noord-Holland en Friesland wateren zoveel mogelijk af op de Waddenzee en lozen alleen onder bijzondere omstandigheden op het IJsselmeer. Vrijwel alle afvoer van water gaat naar de Waddenzee, via een tweetal spuisluizen (Den Oever en Kornwerderzand). Enkele procenten worden, met name in de zomer, gebruikt voor de doorstroming en het peilbeheer van het Markermeer en IJmeer.



De hoeveelheid water die op de Waddenzee wordt geloosd hangt sterk af van de afvoer van de IJssel en die is in de maanden november, december en januari meestal het hoogst. Dit zijn ook de maanden met de hoogste kans op stormen die het water in de Waddenzee opstuwten. De spuicapaciteit van de Afsluitdijk wordt dus vooral in deze maanden op de proef gesteld.

Markermeer en IJmeer

De aanvoer van IJsselwater en het spuien op de Waddenzee zorgt voor een behoorlijke doorstroming van het IJsselmeer. Voor het Markermeer en IJmeer is die doorstroming veel minder. Illustratief hiervoor is de bijdrage die neerslag levert aan de waterbalans op jaarbasis: 34% voor het Markermeer en IJmeer tegenover slechts 6% voor het IJsselmeer. Daarnaast dragen het doorspoelen met IJsselmeerwater en het spuien vanuit de randmeren en Eem fors bij. Een wat bescheidener aanvoer komt via gemalen vanuit Flevoland. Bij hoge waterstand op de kanalen, kunnen deze hun teveel aan water lozen op het Markermeer en IJmeer. Van de afvoer gaat ongeveer de helft naar het IJsselmeer. Een kwart wordt gebruikt voor het wegspoelen van het zout via het Noordzeekanaal en voor zoetwatervoorziening voor de landbouw van Noord-Holland. Een relatief groot deel verdwijnt via verdamping. In de maanden waarin het IJsselmeer ruim voldoende water heeft, hebben het Markermeer en IJmeer dit niet nodig. Pas in droge tijden, als het IJsselmeer zelf weinig water krijgt aangevoerd, kloppen het Markermeer en IJmeer aan de deur. De aanvoer van water naar het Markermeer en IJmeer kan dan leiden tot een tekort voor het IJsselmeer.



De waterbalans van het IJsselmeer en het Markermeer en IJmeer in zomer en winter

..



Een blik vooruit: wat komt er op ons af

De geschiedenis van het IJsselmeergebied laat zien hoe moeilijk het is ontwikkelingen in de samenleving ver vooruit in te schatten. Dit zal in de toekomst niet veel anders zijn. De gevolgen van de klimaatverandering kristalliseren al uit maar vooral de ontwikkeling van de samenleving is op een tijdschaal van enkele tientallen jaren moeilijk in te schatten. Toch kunnen we op hoofdlijnen de ontwikkeling van de watervraagstukken in deze eeuw wel vrij goed schetsen en zo de uitgangspunten formuleren waar het ontwikkelingsperspectief voor het Markermeer en IJmeer zich op baseert.

3.1 Klimaatverandering: meer aanvoer, minder afvoer, spuien in de knel

Cruciale schakels in het huidige waterbeheer zijn de afvoer van de IJssel, de laagwaterstanden van de Waddenzee, de spuicapaciteit van de sluizen van de Afsluitdijk en het bergend vermogen van het IJsselmeer (al dan niet in combinatie met het Markermeer en IJmeer). Deze schakels grijpen nu zo in elkaar dat we al het water kunnen lozen dat we kwijt willen, en kunnen bergen wat we nodig hebben. De klimaatverandering zal zich manifesteren in enkele van deze schakels: de piekafvoeren van de IJssel worden hoger en de laagwaterstanden van de Waddenzee ook. In combinatie betekent dit: we moeten meer water lozen maar kunnen minder kwijt. Het effect voor de zomer is precies omgekeerd: we hebben door verdamping meer water nodig in de langere, drogere zomers, maar krijgen minder aangevoerd door de IJssel.

Klimaatscenario's: Klimaatscenario's zijn consistente en plausibele beelden van het toekomstige klimaat. Het KNMI heeft in 2006 een viertal scenario's opgesteld voor het Nederlandse klimaat in 2050 en 2100 (tabel 1). Deze scenario's zijn alle vier aannemelijk. Met de huidige kennis is niet aan te geven welk scenario het meest waarschijnlijk is. De trend van de klimaatverandering is in alle 4 scenario's gelijk: vaker zachte, en gemiddeld nattere winters, en warme, en gemiddelde drogere zomers, terwijl de neerslaghoeveelheden extremer worden. De scenario's verschillen echter in de mate waarin temperatuur, neerslag, verdamping, wind en zeespiegel veranderen in 2050 en 2100 ten opzichte van 1990.

De gevolgen voor het waterbeheer zijn voor al deze scenario's verschillend. In het Landelijk Bestuurlijk Overleg Water¹ is tussen rijks, provincies en waterschappen afgesproken dat voor planontwikkelingen op de (middel)lange termijn wordt uitgegaan van het G+ scenario als ondergrens kan worden gebruikt bij het beleid ten aanzien van stedelijke ontwikkeling. In dit document is uitgegaan van het W+ scenario: het geschetste Ontwikkelings- perspectief Markermeer-IJmeer richt zich immers op een robuust watersysteem voor de lange termijn.

¹ De Staatssecretaris van Verkeer & Waterstaat overlegt in het Landelijk Bestuurlijk Overleg Water (LBOW) met de vertegenwoordigers van de andere partijen, die betrokken zijn bij het waterbeheer in Nederland: de koepelorganisaties (IPO, Unie van Waterschappen, VNG). Daar worden de landelijke zaken afgehandeld en worden de kaders gesteld voor de regionale aanpak.

De vier scenario's zijn de vier combinaties van een gematigde (G) respectievelijk warme (W) verandering in 2050 en 2100, en al (+) dan niet een verandering van de luchtstromingspatronen. Kort samengevat:

	Scenario's			
	G	G+ Gematigd	W	W+ Warm
Temperatuurstijging 2050 t.o.v. 1990	1°C	1°C	2°C	2°C
Temperatuurstijging 2100 t.o.v. 1990	2°C	2°C	4°C	4°C
Verandering van de luchtstromingspatronen	Nee	Ja: winters zachter en natter door meer westenwind; zomers warmer en droger door meer oostenwind	Nee	Ja: winters zachter en natter door meer westenwind; zomers warmer en droger door meer oostenwind
Absolute zeespiegelstijging 2050 t.o.v. 1990	15-25 cm	15-25 cm	20-35 cm	20-35 cm
Absolute zeespiegelstijging 2100 t.o.v. 1990	35-60 cm	35-60 cm	40-85 cm	40-85 cm



Kader 1: Een blik op de toekomst met ervaringen uit het verleden

Vaker zeer natte én zeer droge periodes, die bovendien langer gaan duren, dat zal de toekomst ons gaan brengen, al in de loop van deze eeuw. Van die toekomst kunnen we ons al een beeld vormen door te kijken naar de extremen van het verleden. Die extremen van het verleden worden immers vaak voorkomende situaties in de toekomst. Een voorbeeld van een zeer natte periode is de herfst van 1998: in drie maanden viel in de Bilt 468 mm neerslag tegenover normaal 220 mm.



Ondergelopen weilanden in Twente in het najaar van 1998.

De zomer van 2003 was volgens onderzoekers de warmste zomer in 500 jaar¹. De Rijn bij Lobith zakte tot de laagste waterstand ooit gemeten, bij een van de laagste afvoeren van de afgelopen eeuw. De watertekorten in het westen van Nederland liepen zo hoog op dat voor het eerst in de geschiedenis de stroomrichting van de Amstel moest worden omgedraaid om zoetwater vanuit het Markermeer naar droge gebieden in het westen te voeren. De zomer van 2003 zou wel een de standaard zomer van de toekomst kunnen worden.



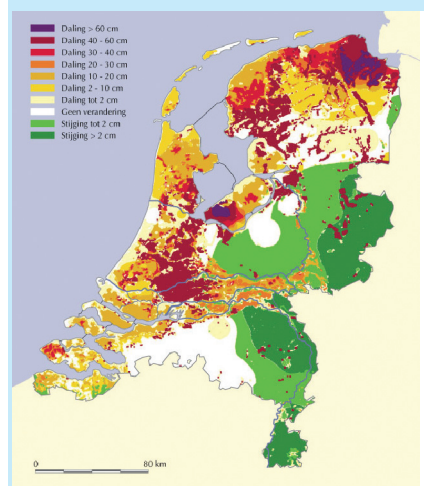
Probleem watervoorziening droge zomer 2003, karakteristiek voor wat ons met klimaatverandering te wachten staat.

Het beeld tot 2050: Ten aanzien van de waterveiligheid is er tot 2050 nog niet zoveel aan de hand: de gevolgen van de klimaatverandering kunnen worden opgevangen in het IJsselmeer. Wel is daarvoor een vergroting van de spuicapaciteit van de Afsluitdijk nodig om de hogere IJsselaanvoer bij een stijgende zeespiegel op de Waddenzee kwijt te kunnen, maar die is al voorzien en zal in 2013 gerealiseerd zijn. Hiermee kan 25 centimeter zeespiegelstijging worden opgevangen. Volgens de geraadpleegde deskundigen betekent het W+ scenario voor de zomer een afname van de IJsselaanvoer met 20% (10% voor het G+ scenario) en een toename van het neerslagtekort met 25% (10% voor het G+ scenario). In combinatie met de bestrijding van de verzilting zou hierdoor in 2050 in de zomer een extra zoetwaterbuffer van 600 miljoen m³ (300 miljoen m³ voor het G+ scenario) nodig zijn.

Het beeld tot 2100: Na 2050 biedt de vergrootte spuicapaciteit onvoldoende soelaas. Het water kan dan niet snel genoeg meer worden gespuid tijdens de hogere laagwaterstanden en dus zijn vergaande maatregelen voor het IJsselmeer nodig. De zoetwatervoorziening van het achterland tijdens droge zomers wordt een groter probleem dan in 2050. Waarschijnlijk zal 's zomers in 2100 ten opzichte van nu de extra waterbuffer ongeveer twee keer zo groot moeten zijn als de schatting voor 2050: dus ruim een miljard m³ voor het (W+ scenario) (de helft hiervan voor het G+ scenario).

Kader 2: Bodemdaling

Bij de Nederlandse watervraagstukken voor de toekomst gaat het niet alleen om de (absolute) stijging van de zeespiegel maar ook om de daling van het land. De combinatie van beide is de relatieve zeespiegelstijging, de stijging van de zeestand ten opzichte van het maaiveld. De bodem van het westen en noorden van Nederland daalt door verschillende oorzaken: beweging in de aardlagen als reactie op de ijstijd, inklinking door eeuwen van bemaling, oxidatie van het veen, en de winning van grondstoffen (met name aardgas in het oosten van Groningen). De snelheid van de bodemdaling varieert van plaats tot plaats. Rond het Markermeer en het IJsselmeer vallen vooral de snelle daling van (de omgeving van) Almere en van de veenweidegebieden van Friesland op. De snelle daling van Almere is illustratief voor een jonge polder waar het proces van inklinking na bemaling pas net goed op gang is gekomen. De daling van Friesland is het gevolg van inklinking en oxidatie, en toont het belang van voldoende wateraanvoer naar dit gebied in droge zomers.

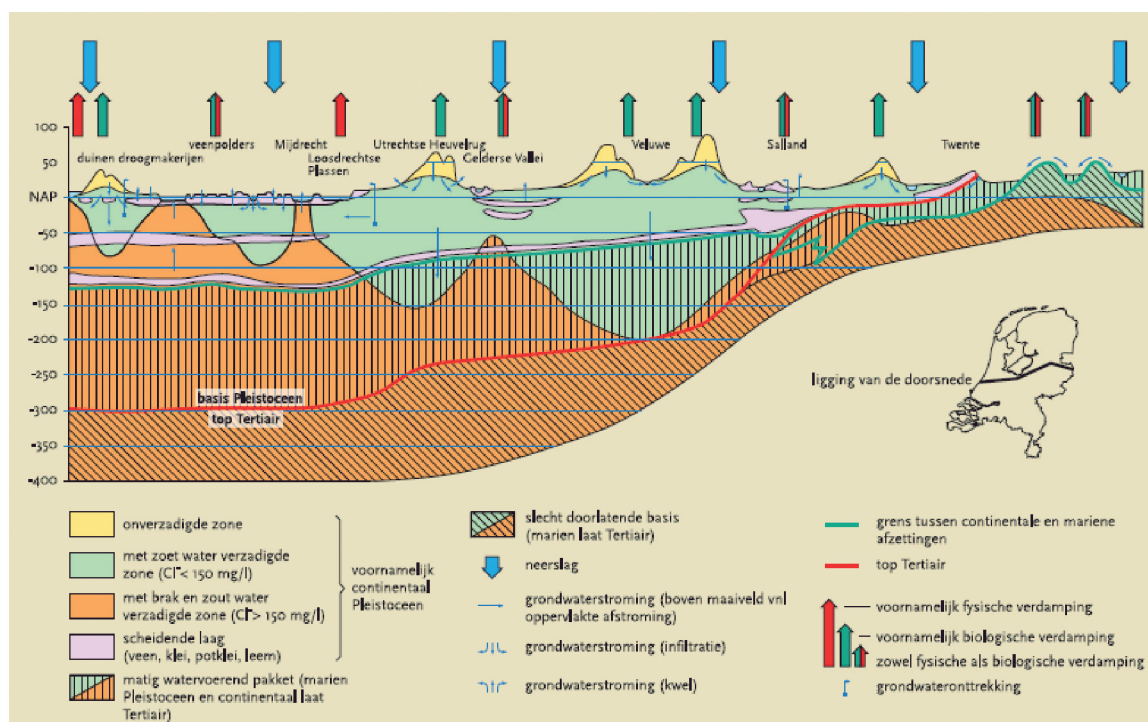


De verwachte daling en stijging van het Nederlandse landoppervlak in de komende 50 jaar (tot aan 2050) (bron: RWS-AGI).



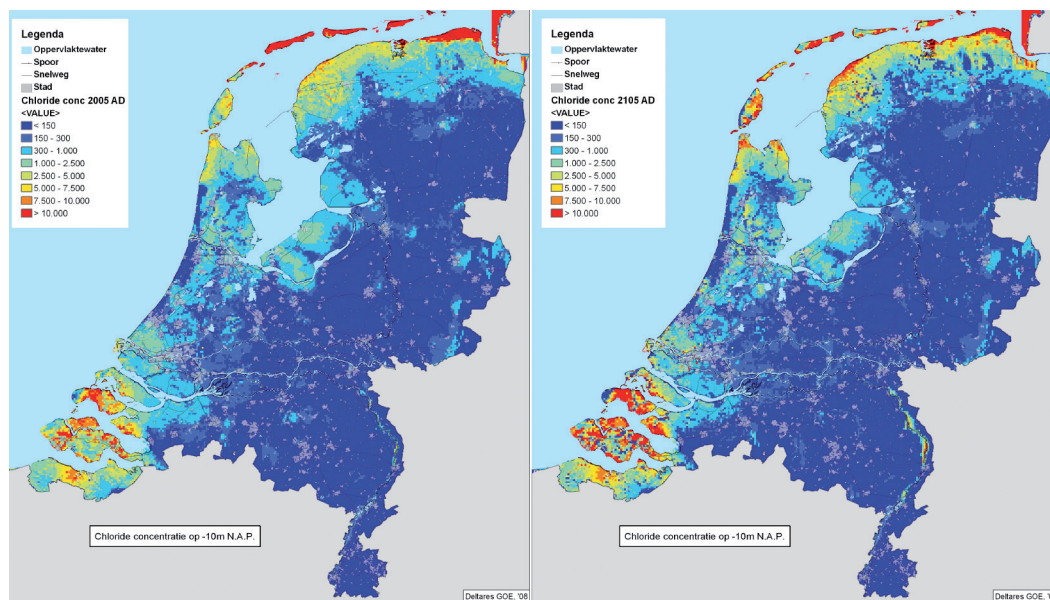
3.2 Toename zoute kwel

Onder het Nederlandse maaiveld zit zoet, zout en brak water. Het zoete water is het lichtst en zit in de bovenste lagen van de ondergrond. Onder het zoete water zit zout water dat vanuit de zee onder het zoete water dringt. De overgang van zoet naar zout water gaat geleidelijk via een zone van brak water.



Een dwarsdoorsnede van Nederland met zoet, brak en zout water in de ondergrond.

In de afgelopen eeuwen zijn de lage delen van Nederland enkele meters gedaald (kader 2). Bovendien zijn veengebieden afgegraven en polders drooggelegd. Hierdoor is het lage land lager komen te liggen dan de zee en is een stroming van zout water naar die lage delen op gang gebracht. Deze stroming blijft doorgaan en leidt tot verzilting van het lage land. Die verzilting wordt versterkt doordat we het land moeten blijven droogpompen waardoor we het zoute water omhoog zuigen. De druk van de hogere zeestand en de continue bemaling vormen samen een zoutwaterpomp naar het lage land. In de komende 100 jaar zal het probleem van verzilting groter worden doordat de zeespiegel stijgt en het land nog verder daalt. De drijvende kracht achter de stroming van zout water in de ondergrond wordt daarvoor sterker en zal meer brak kwelwater naar het oppervlaktewater doen stromen. Met name in Noord-Holland zal dit effect naar verwachting relatief groot zijn.



Het zoutgehalte (in mg Cl- per liter) op NAP -10 meter nu en over 100 jaar, uitgaande van 1 meter zeespiegelstijging, de maximale bodemdaling volgens WB21 en een hogere rivierwaterstand.

3.3 Hoge eisen waterkwaliteit

Ongetwijfeld zal het landgebruik van het omliggende gebied in deze eeuw hier en daar veranderen. De uitwerking op de watervraag is moeilijk in te schatten: minder vraag door minder landbouw, meer vraag door meer natte natuur? Deskundigen geven aan dat de eisen aan de kwaliteit van het water (het zoutgehalte) wellicht zullen toenemen: de studie Nederland Later van het MNP laat zien dat de landbouw waarschijnlijk een verschuiving laat zien naar meer kapitaalintensieve teelt en deze teelt stelt hoge eisen aan de leveringszekerheid van zoetwater.

3.4 Verstedelijgingsdruk

Het Markermeer en IJmeer zijn omringd door grote steden. Met name vanuit Almere en Lelystad wordt naar het Markermeer en IJmeer gekeken als een mogelijke locatie voor het buitendijks bouwen van woningen. Ook is er behoefte aan meer recreatiemogelijkheden en verbetering van de infrastructuur.

3.5 Geen andere afvoerverdeling over de Rijntakken

Een gecontroleerde verdeling van het Rijnwater over de Rijntakken is van groot belang voor veel functies. Zo wordt voorkomen dat bij hoogwater teveel water over één van de Rijntakken wordt gevoerd waardoor de veiligheid in gevaar zou komen. Bij lagere afvoeren is voldoende zoetwater in West-Nederland nodig voor het terugdringen van het zoute water dat de Nieuwe Waterweg instroomt. Ook moet een goede afvoerverdeling bij laagwater zorgen voor voldoende vaardiepte op de Rijntakken: met name de Waal is een cruciale schakel tussen de Rotterdamse haven en het Duitse achterland. Daarnaast is het Rijnwater voor Midden- en West-Nederland van belang als grondstof voor drinkwater en industrie, als koelwater voor de elektriciteitscentrales en als irrigatiewater voor de landbouw. Het afvoeren van meer Rijnwater via de IJssel in droge zomers om watertekorten in het IJsselmeergebied aan te vullen zou dus negatieve gevolgen kunnen hebben voor veel belangen in met name West-Nederland.



Bij gemiddelde en hoge Rijnafoeren, als de stuwen van de Nederrijn-Lek geopend zijn, krijgt de IJssel 1/9 van het Rijnwater te verwerken. Deze afvoerverdeling geldt al een paar honderd jaar en in dit ontwikkelingsperspectief wordt ervan uitgegaan dat hierin de komende eeuw geen grote verandering zal komen. Tot aan 2100 wordt uitgegaan van een toename van de maatgevende Rijnafoer tot maximaal 18.000 m³/s (op dit moment is hij 16.000 m³/s): deze aanname in combinatie die van de vaste afvoerverdeling sluiten aan bij de uitgangspunten van het programma Ruimte voor de Rivier. Visies van kennisinstituten die voorstellen bij een sterke toename van piekafvoeren in de toekomst meer Rijnwater via de IJssel af te voeren, richten zich op een termijn na 2100. Bij lage afvoeren en gesloten stuwen stroomt bijna 1/3 van het Rijnwater via de IJssel af. Aangenomen is dat ook dit deze eeuw niet veel zal veranderen.

3.6 Beheersing van overstromingsrisico's

Er wordt druk gestudeerd op de mogelijkheden en wenselijkheden om het huidige beleid met veiligheidsnormen voor de Nederlandse dijkkringen op vijf niveaus, aan te passen. Hier zijn twee hoofdredenen voor: het huidige beleid richt zich op de beperking van overstromingskansen en niet zozeer op de beheersing van risico's (kans maal gevolg), en de huidige ruimtelijke variatie in beschermingsniveaus doet onvoldoende recht aan de huidige ruimtelijke variatie van te beschermen belangen. Wellicht zal op enig moment het kansenbeleid worden omgezet in een risicobeleid. Dit kan consequenties hebben voor het omgaan met veiligheid, en dus het waterbeheer, in het Natte Hart. Op dit moment is nog geen uitspraak te doen over deze eventuele consequenties. Daarom wordt uitgegaan van het huidige kansenbeleid met de huidige beschermingsniveaus.

3.7 Wat als we niets doen

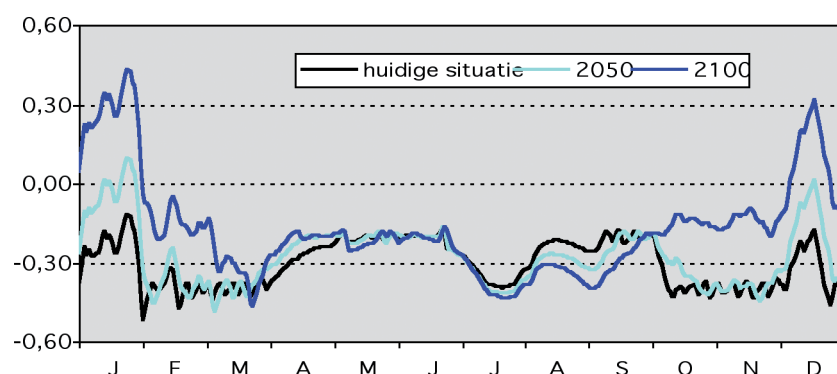
Teveel water:

Als het waterbeheer van het Natte Hart niet zou worden veranderd, zou de hogere IJsselafoer leiden tot enkele decimeters hogere meerpeilen in alle drie beheerseenheden in de winter. Hierdoor zou de variatie van het waterpeil een natuurlijk verloop krijgen, met hoge waterstanden in de winter en lage in de zomer. Wellicht goed voor de natuur, passend bij de karakteristieke seizoensvariatie van de rivierdynamiek, maar zonder dijkverhoging zou de veiligheid in het geding komen. Bovendien zou het steeds lastiger worden het teveel aan water van het omliggende land op de meren af te voeren.

Te weinig water:

In de zomer wordt de afvoer van de Rijn in de loop van deze eeuw juist minder, met name in de maanden augustus en september. De zomers worden warmer en, in het geval van de + scenario's, ook droger. Bovendien duren ze langer. In combinatie met een toenemende verzilting zal bij ongewijzigd waterbeheer in de toekomst een groot deel van de zoetwatervoorraad van de meren al zijn verbruikt als de IJssel zijn laagste afvoer nog moet bereiken. De wateraanvoer vanuit de IJssel kan de waterafvoer (watervoorziening) dan onvoldoende aanvullen en de waterstand op de meren zakt beneden het niveau waarbij watervoorziening middels vrij verval mogelijk is. De extra watervraag is in 2050 een extra 'waterschijf' van maximaal 30 cm bovenop het huidige peil op het IJsselmeer en het Markermeer en IJmeer. Dit is 600 miljoen m³, ofwel 400 keer de inhoud van de Rotterdamse Kuip. Zonder forse maatregelen zou deze toename van de watervraag leiden tot grote droogte en verziltingschade aan landbouw en natuur, en tot hogere zoutconcentraties in het water van het Markermeer. Bovendien zouden recreatiejachten en beroepsschippers in de problemen kun-

nen komen met te ondiep water boven de sluisdrempels. In 2100 zou de droogteperiode kunnen oplopen van mei t/m september, veel langer dan onze extreme jaren in het verleden, zoals 1976 (juli en augustus). De voorraadbehoefte stijgt dan naar ruim 1 miljard kubieke meter.



Berekende waterstanden IJsselmeer (en/of Markermeer) in een droog jaar voor de huidige situatie en voor de zichtjaren 2050 en 2100 (aannahme 2 graden temperatuurstijging per eeuw, zonder extra spui).

3.8 Conclusie: de wateropgave voor de toekomst

Het IJsselmeergebied zal tot aan 2050 zijn teveel aan water kwijt kunnen dankzij de geplande vergroting van de spuicapaciteit van de Afsluitdijk in 2013. Hiermee is ook de veiligheid van de omliggende gebieden op het huidige veiligheidsniveau gewaarborgd. Na 2050 zijn aanvullende maatregelen nodig: verhoging van het waterpeil op in ieder geval het IJsselmeer of een gemaal op de Afsluitdijk. Volgens deskundigen zijn deze oplossingen technisch haalbaar en komt de bescherming van het achterland tegen overstromingen met de bijbehorende dijkverhoging of met het gemaal tot aan 2100 niet in het geding. Het huidige veiligheidsniveau kan worden gehandhaafd.

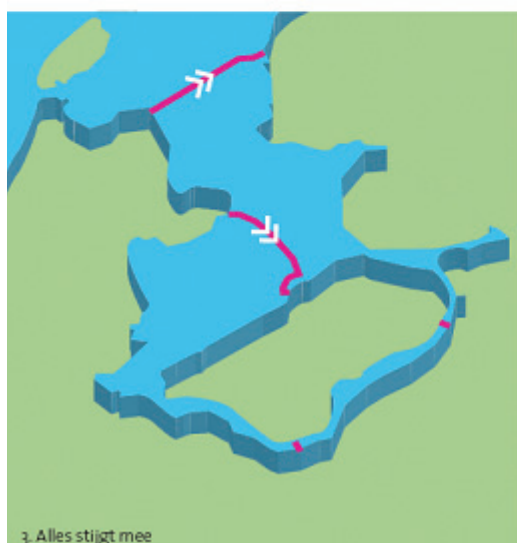
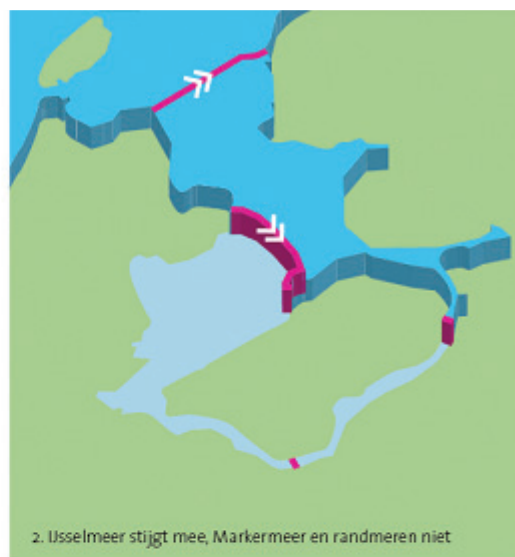
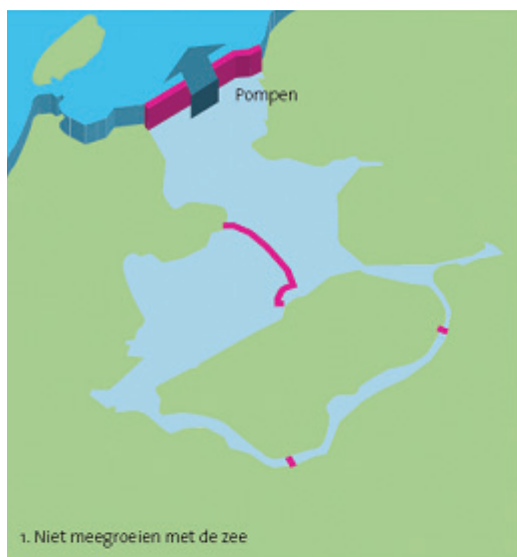
De zoetwatervoorziening van de omliggende gebieden en de bestrijding van de verzilting vragen sneller om maatregelen dan de eerder genoemde veiligheid. Waarschijnlijk zal het waterpeil op het IJsselmeer, en misschien ook het Markermeer en IJmeer, al binnen enkele decennia aan het begin van de zomer met enkele decimeters moeten worden verhoogd om de zomer met voldoende zoet water door te komen. Misschien moet al vóór 2050 worden besloten het waterpeil van het Markermeer en IJmeer in het voorjaar wat op te zetten en in de zomer wat verder te laten uitzakken. Na 2050 moet dit vrijwel zeker. Dijkversterking rond het Markermeer en IJmeer zal hiervoor niet nodig zijn. Als de oplossing voor voldoende veiligheid tot 2100 wordt gezocht in een hoger waterpeil voor het IJsselmeer, moet de peilverhoging in combinatie met de al eerder genoemde vergroting van de spuicapaciteit in 2013 de maximale zeespiegelstijging van 85 cm^{5,8} aan kunnen. Omdat de vergroting van de spuicapaciteit al 25 cm zeespiegelstijging compenseert is tot aan 2100 nog maximaal 60 cm extra peilstijging nodig.



Gesteld staan voor de toekomst: wat kunnen we doen

4.1 Het beleidskader van het Rijk

De waterhuishoudkundige vraagstukken waarmee het Markermeer en IJmeer, als onderdeel van het IJsselmeergebied, deze eeuw worden geconfronteerd zijn evident. Hoe zorgen we er als maatschappij voor dat ook op de (middel)lange termijn de veiligheid tegen overstroming en de zoetwatervoorziening gewaarborgd blijven, zonder dat andere van het water afhankelijk functies zoals het vrachtvervoer over water en de recreatie in het geding komen? Het ministerie van Verkeer en Waterstaat (DG Water) is primair verantwoordelijk voor de beantwoording van deze vraag. In het kader van de ontwikkeling van het nieuwe beleidskader voor het IJsselmeergebied heeft het ministerie 4 waterbeelden (studiemodellen) geformuleerd die de grenzen aangeven waarbinnen de oplossingen voor de toekomst worden gezocht. Het huidige beleid voor het IJsselmeergebied gaat uit van beeld nummer 3: alles stijgt mee.



Met 4 verschillende varianten geeft het ministerie van Verkeer en Waterstaat (DG Water) de grenzen aan van grootschalige maatregelen in het IJsselmeergebied waarmee toekomstige watervraagstukken kunnen worden aangepakt.

4.2 De ambitie van de Toekomstagenda Markermeer en IJmeer

Hoe kijkt de Toekomstagenda Markermeer en IJmeer (TMIJ) aan tegen deze waterbeelden, met het oog op een lange termijn visie die de kaders stelt voor ecologie, water, verstedelijking, recreatie en de ruimtelijke kwaliteit? De ambities van de TMIJ zijn hieronder kort verwoord. Vervolgens is beschreven hoe elk van de waterbeelden zich verhoudt tot deze ambities én tot het waarborgen van de veiligheid op het huidige niveau en voldoende zoetwater voor de droge zomers van deze eeuw. Op basis van deze beschrijving wordt in het laatste hoofdstuk een voorkeur uitgesproken voor de inrichting en het beheer van het Markermeer en IJmeer.

Ecologie

De Toekomstagenda Markermeer en IJmeer zet in op een toekomstbestendige ontwikkeling van het Markermeer en IJmeer. Drager van deze ontwikkeling is een ecologisch systeem dat past bij de potentie van het Markermeer en IJmeer als zoetwater laaglandmeer. Een zoetwatermeer ook dat een plek kan bieden aan stedelijke, recreatieve en infrastructurele ontwikkelingen zonder negatieve effecten op de doelen die in het kader van N2000 en de Kaderrichtlijn Water zijn geformuleerd. De maatregelen waaraan wordt gedacht om het gewenste ecologische systeem te ontwikkelen zijn:

- Heldere randen langs de Noord-Hollandse kust
- Gradiënt van helder naar troebel water
- Land-water zones (moeras & vooroevers)
- Versterkte ecologische relaties tussen binnendijkse en buitendijkse gebieden

Verstedelijking, recreatie en infrastructuur

De Toekomstagenda Markermeer-IJmeer wil een versterking van het ecologisch systeem combineren met ruimte voor verstedelijking, recreatie en infrastructuur. Naast de in het oog springende studies naar de ontwikkeling van Almere Pampus wordt ook op andere plaatsen langs de kust van Markermeer en IJmeer nagedacht over het ontwikkelen van waterfronten en buitendijkse stedelijke ontwikkelingen. In het kader van de OV-studie Schiphol-Amsterdam-Almere-Lelystad wordt onder andere gekeken naar de mogelijkheden om nieuwe verbindingen over of onder het IJmeer te ontwikkelen. In Lelystad denkt men na over de realisatie van een by-pass van de Houtribdijk in de vorm van een aquaduct of een brug over de Baai van Eesteren. Voor de Noordvleugel als geheel is een forse groeiopgave geformuleerd voor het aantal woningen. Samenhangend hiermee zullen ook meer mogelijkheden voor recreatie moeten worden gecreëerd: uitbreiding van jachthavenfaciliteiten, verblijfsrecreatie, luwe vaargebieden etc.

Ruimtelijke kwaliteit

De landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten van het IJmeer en Markermeer worden breed gewaardeerd. Vanuit de toekomstagenda Markermeer-IJmeer wordt met respect voor deze kwaliteit ingezet op het behoud van bestaande en de ontwikkeling van nieuwe landschappelijke identiteit. Tot deze behoudsopgaven horen de cultuurhistorisch en landschappelijk waardevolle waterkeringen aan de Noord-Hollandse kust. Deze oude Zuiderzeedijken zijn belangrijke identiteitsdragers van het gebied.



Kader 3: Geen natuurlijk peilverloop voor Markermeer en IJmeer

Een natuurlijke variatie van het peil van het Markermeer en IJmeer is een variatie waarin de natuurlijke dynamiek van vooral de IJsselafoer te herkennen is: een hoog peil in de winter en het vroege voorjaar en een laag peil in de zomer en het najaar. Deze natuurlijke variatie heeft veel nadelen: een hoog peil in de maanden met een relatief hoge kans op stormen, een laag peil in de zomer waarin juist veel waterbuffer nodig is, en af en toe hinder voor de scheepvaart door te geringe waterdieptes boven de sluisdrempels. Het Markermeer en IJmeer hebben daarom een geheel andere seizoensvariatie van het waterpeil: in plaats van een peil dat reageert op de natuurlijke aan- en afvoer van water wordt juist gestreefd naar een peil dat deze natuurlijke variaties kan bufferen. Een laag peil dus als veel water wordt verwacht, en een hoog peil als we dat water nog hard nodig gaan hebben in droge tijden. Veel functies, zoals veiligheid en zoetwatervoorziening, zijn hierbij gebaat. Maar de natuur krijgt zo een tegennatuurlijk peil voor zijn kiezen.

Ecologie en waterbeheer

Voor de versterking van de ecologie van het Markermeer en IJmeer zijn geleidelijke overgangen van land naar water (moerasgebied, vooroevers) nodig. Om dergelijke gebieden optimaal te laten functioneren is een natuurlijk peilbeheer wenselijk. Door hoge waterstanden in de winter wordt het opschieten van wilgen voorkomen. Hogere waterstanden in het voorjaar creëren geschikte paaigronden. Doordat het peil in de zomer uitzakt ontstaan kraamkamers voor vis en kan jong riet kiemen. Volgens de deskundigen die deelnamen aan een expertsessie (bijlage) kan de natuur alleen van een natuurlijker peilverloop profiteren als het bodemprofiel wordt aangepast met brede, ondiepe zones zodat zich daar natuur kan ontwikkelen.

4.3 De bescherming tegen overstromingen bij de 4 waterbeelden

Waterbeeld 1: geen veranderingen landwaarts van de Afsluitdijk

Door de stijgende laagwaterstanden op zee wordt het tijdvenster waarbinnen onder vrij verval op de Waddenzee kan worden gespuid steeds kleiner. De spuiopening in de Afsluitdijk kan niet genoeg worden vergroot om het kleinere tijdvenster te compenseren. Na 2050 zijn dan gemalen nodig om het water op de Waddenzee te lozen. De afvoer naar zee zal na 2050 steeds meer verschuiven van spuien naar pompen. De pompcapaciteit dient met het stijgen van de zee geleidelijk vergroot te worden, tot het moment dat al het water naar zee gemalen moet worden omdat spuien niet meer inzetbaar is. Op dat moment zal het energieverbruik voor het pompen erg hoog zijn.

Waterbeeld 2: een eigen traject voor beide meren

Om in de toekomst, bij hogere piekafvoeren van de IJssel en hogere laagwaterstanden op de Waddenzee, het rivierwater te kunnen blijven lozen op de Waddenzee is geen gemaal op de Afsluitdijk nodig: een hoger peil op het IJsselmeer volstaat. Verhoging van het peil op het Markermeer en IJmeer kan achterwege blijven: dit scheelt honderden miljoenen Euro's aan met name dijkverhoging langs het Markermeer, IJmeer en de zuidelijke randmeren. Ook hoeft de afwatering op Markermeer en IJmeer dan niet te worden aangepast. Het niet laten meestijgen van het peil voor Markermeer en IJmeer komt de beheersing van het overstromingsrisico van het omliggende gebied ten goede. Het Markermeer en IJmeer grenzen aan dijkkring Centraal Holland, de dijkkring met de grootste bevolkingsomvang en het economische centrum van Nederland. Een overstroming van het hoger opgezette IJsselmeer zou de Randstad niet direct bedreigen: wel zou bij een dijkdoorbraak het IJsselmeerwater sneller

het omliggende achterland instromen en zo mogelijk meer slachtoffers veroorzaken dan bij het waterpeil in de huidige situatie. In dit waterbeeld moet een gemaal op de Houtribdijk worden geplaatst om het teveel aan water van het Markermeer en IJmeer naar het IJsselmeer te kunnen opvoeren. De kosten hiervoor wegen ruimschoots op tegen het uitsparen van de kosten voor dijkverhoging langs het Markermeer en IJmeer. Eventueel kan ervoor worden gekozen het Markermeer te gebruiken als overloop van het IJsselmeer: als het IJsselmeer te vol dreigt te raken zou het Markermeer het teveel aan water kunnen bergen. Maar waarschijnlijk betekent dit ook dijkverzwaring waardoor het voordeel van het loskoppelen van de peilen van beide meren (deels) teniet wordt gedaan.

Waterbeeld 3: stijgende meren bij een stijgende zee

Als vanaf 2050 alle meren van het Natte Hart meestijgen met de stijging van de gemiddelde zeestand, kunnen de meren onder vrij verval op de Waddenzee blijven spuien. De consequentie is dat de dijken langs alle meren (Markermeer, IJmeer, Gooimeer, Eemmeer, Veluwerandmeren) én langs de benedenloop van de IJssel omhoog moeten. Een hoger peil voor alle meren heeft als consequentie dat als het misgaat het water sneller het achterland instroomt waardoor meer slachtoffers zouden kunnen vallen. Uiteraard is de grootte van het achterland waar dit voor geldt veel groter in waterbeeld 3 dan in waterbeeld 2.

Een hoger peil voor het Markermeer en IJmeer heeft forse consequenties voor de waterkeringen aan de westkant. Deze hebben grote cultuurhistorische en landschappelijke waarde waardoor de benodigde versterking van deze waterkeringen zeer gevoelig zal liggen.

Waterbeeld 4: terug naar zee

De opening naar de zee heeft grote consequenties voor de veiligheid van het achterland. Het is technisch mogelijk om in beide geopende dijken een stormvloedkering te bouwen maar de kosten zullen hoog zijn. Het is maar de vraag of bij een stormvloedkering versterking van de dijken langs de 'nieuwe' Zuiderzee achterwege kan blijven. De dijken uit de Zuiderzeetijd niet zijn te vergelijken met de normen die nu aan zeedijken worden gesteld. Wordt niet gekozen voor stormvloedkeringen, dan zullen de dijken sowieso grootschalig moeten worden versterkt omdat het maatgevende waterpeil van de 'nieuwe' Zuiderzee hoger zal zijn dan dat van het 'oude' IJsselmeer. Overigens is onbeperkte verhoging van de dijken niet overal haalbaar: zo kunnen de dijken bij IJburg maximaal met 1 meter worden verhoogd en is verzwaring van de historische Noord-Hollandse dijken technisch complex. In alle gevallen kan door te investeren hetzelfde veiligheidsniveau worden bereikt als nu maar daarmee zijn wel veel hogere kosten gemoeid: waarschijnlijk enkele miljarden Euro's. Dat veiligheidsniveau is een bepaalde toelaatbare kans op een dijkdoorbraak. Het risico, de combinatie van kans maal gevolg, zal in dit alternatief echter sterk toenemen omdat bij een dijkdoorbraak zout water veel meer schade veroorzaakt (aan landbouwgrond, woningen en natuur) dan zoetwater. Bovendien zal dit risico ook doorwerken langs de benedenloop van de IJssel.

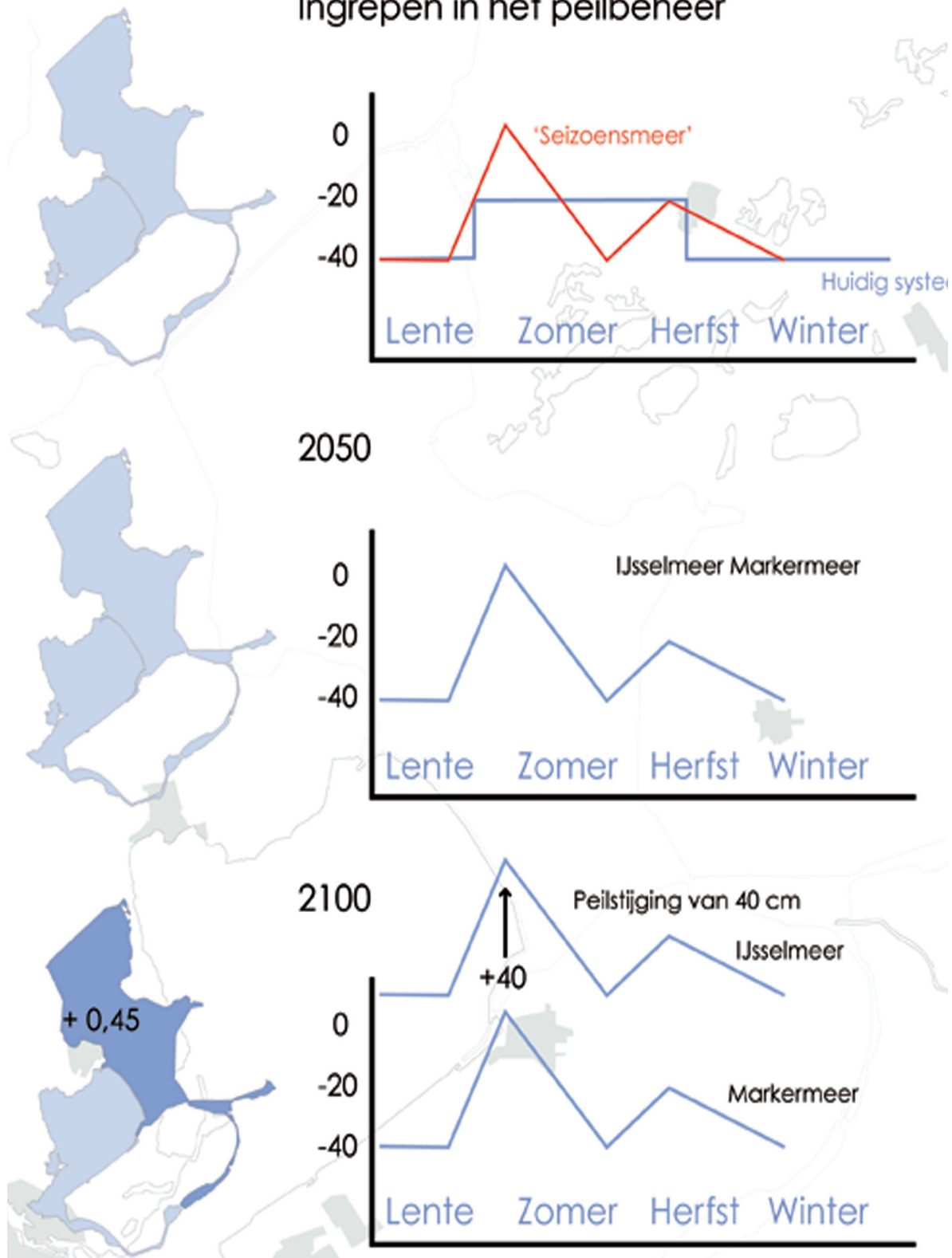


Kader 4: Wel een seizoensgebonden peil op het Markermeer en IJmeer

Zoals kader 3 laat zien is een natuurlijke variatie van het waterpeil voor het Markermeer en IJmeer niet haalbaar: veel belangen in het gebied zouden daardoor worden geschaad. Maar voor een waterpeil dat de natuurlijke variatie over de seizoenen beter benadert, zijn er wel degelijk kansen. De essentie van het seizoensvolgend peil is: ten opzichte van het huidige peilbeheer een hogere opzet van het peil in het vroege voorjaar, en het wat verder laten uitzakken van het peil in de zomer. Moet het watersysteem worden aangepast voor de introductie van een seizoensgebonden peil? Uit onderzoek van het Waterloopkundig Laboratorium blijkt dat met behoud van het gewenste veiligheidsniveau het waterstreefpeil gedurende de zomermaanden circa 30 centimeter hoger kan worden opgezet dan in de huidige situatie. In combinatie met het wat verder uitzakken in de zomer krijgt het peilverloop zo een 'natuurlijker draai'.

Een hogere waterstand in het vroege voorjaar is op het Markermeer en IJmeer vanaf 2013 dus mogelijk bij het huidige veiligheidsniveau. Wel moet nader worden gezien wat het effect van de verhoging op de doorvaarthoogten van de Hollandse en Stichtse brug en de binnendijkse kwelsituatie is. Naar verwachting is dit laatste effect beperkt; dit blijktens een eerste inschatting van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier en onderzoek naar peilstijgingen dat is uitgevoerd in de Veluwerandmeren. Ruimte voor het uitzakken van het peil in de zomer is nu al aanwezig zolang de minimale vaardiepte boven de sluisdrempels (bij 40 cm -NAP) maar niet wordt onderschreden en het inlaten van zoetwater in het achterland maar mogelijk blijft. De omvang van het vaargebied voor de recreatievaart wordt tot een peil van 50 cm -NAP nagenoeg niet aangetast. Doordat het IJsselmeer als zoetwatervoorraad voor het Markermeer en IJmeer fungeert, kunnen het Markermeer en IJmeer ook bij lage waterstanden in de zomer zoetwater aan het achterland blijven leveren.

Ingrepen in het peilbeheer



De veranderingen van het waterpeil gedurende het jaar als wordt gekozen voor een seizoensgebonden peil (boven), en het daaruit volgende peilregime voor het Markermeer en IJmeer, en het IJsselmeer in 2050 (midden) en 2100 (onder) voor waterbeeld 2.



4.4 De Zoetwatervoorziening en afwatering bij de 4 waterbeelden

Waterbeeld 1: geen veranderingen landwaarts van de Afsluitdijk

In het huidige waterbeheer, met spuien op de Waddenzee onder vrij verval, wordt rekening gehouden met tegenvallers. Een combinatie van getij met windopzet kan ertoe leiden dat weinig kan worden gespuid op een moment dat de IJssel veel water aanvoert. Met deze combinatie van omstandigheden wordt rekening gehouden door het waterpeil op de meren niet te hoog te laten oplopen. Er wordt dus altijd wat bufferruimte achter de hand gehouden. Maar met een groot gemaal op de Afsluitdijk is de afhankelijkheid van de zee een stuk minder, misschien zelfs nihil. Dan is minder bufferruimte nodig en is de introductie van een seizoensgebonden peil (zie kader) op de meren mogelijk, waardoor meer zoetwater beschikbaar is voor droge zomers.

Waterbeeld 2: een eigen traject voor beide meren

Ontkoppelen van de waterpeilen van Markermeer en IJsselmeer heeft voor- en nadelen voor de afwatering. Als het peilbeheer van het Markermeer en IJmeer niet verandert, hoeft niet extra te worden geïnvesteerd in gemalen om water vanuit het omliggende land op het Markermeer te lozen. Daar staat tegenover dat lozen van het Markermeer op het IJsselmeer niet langer onder vrij verval kan plaatsvinden: investeringen in een gemaal op de Houtribdijk zijn juist wél nodig. Tot 2050 is 20-30 cm extra waterschijf nodig voor de watervoorziening. Tot 2050 stijgt het IJsselmeerpeil echter nog niet mee met de zeespiegel. Met een seizoensgebonden peil in zowel IJsselmeer als Markermeer en IJmeer kan in de extra benodigde waterschijf van 20-30 cm voorzien worden, zonder grootschalige ingrepen. Tot 2100 moet in dit waterbeeld, ten behoeve van de veiligheid (het kunnen blijven lozen van water op de Waddenzee), het IJsselmeerpeil in het W+ scenario met 60 cm worden opgezet. Dit als aanvulling op de vergrootte lozingscapaciteit van de Afsluitdijk in 2013 ter grootte van 25 cm waterschijf: samen met het opzetten compenseert dit 85 cm zeespiegelstijging tot aan 2100 (de verwachte maximale stijging van de zeespiegel). In combinatie met een optimaal benut seizoensgebonden peil in zowel IJsselmeer als Markermeer kan dan aan de maximaal benodigde zoetwaterbuffer (1 miljard kubieke meter) voldaan worden.

Waterbeeld 3: stijgende meren bij een stijgende zee

De kosten zijn hoger dan alleen de dijkverhoging. Ook in gemalen moet worden geïnvesteerd om te zorgen dat het omliggende land op de meren kan blijven afwateren. Onder meer de afwatering van het IJ, de Vecht en de Eem moet worden aangepast. Daar staat tegenover dat het inlaten van water in de zomer makkelijker wordt. Voor vergaande maatregelen zoals in de zomer van 2003, toen zoetwater verder weg werd gevoerd, is bij een hoger Markermeerpeil meer voorraad beschikbaar. Overigens zijn de voorzieningen in het achterland voor dergelijke maatregelen nog zeer gebrekkig. Met de stijging van het meerpeil stijgt ook het grondwaterniveau en het peil in de sloten (kwelwater). Dit heeft consequenties die soms positief (minder snel verdroging) en soms negatief (meer afwatering nodig) zijn.

Waterbeeld 4: terug naar zee

Het omliggende land, dat in de zomer afhankelijk is geworden van het zoete water van de meren, zal voor zijn zoetwatervoorziening opnieuw moeten worden ingericht. Ook zal in Noord-Holland een nieuwe bron voor het drinkwater, zoetwater voor de landbouw en de verziltingsbestrijding moeten worden gezocht omdat de inlaten bij Andijk en Edam niet langer gebruikt kunnen worden. Ook zal het binnendijkse water(transport) systeem van Noord-Holland volledig moeten worden herzien. Bij de haalbaarheid van een grootschalige herin-

richting van de structuur voor zoetwatervoorziening mogen grote vraagtekens worden geplaatst: zelfs uitgaande van het huidige systeem, met de grote hoeveelheid zoetwater van de meren, is de zoetwatervoorziening in de droge zomers van de toekomst een probleem. Daar staat tegenover dat de 'nieuwe' Zuiderzee de kwel van zoutwater naar het omliggende land zal versterken. Er zal dus meer water nodig zijn voor doorspoeling terwijl dat water er niet is. Bij dit waterbeeld zal het landgebruik in de aangrenzende provincies zich waarschijnlijk moeten aanpassen aan brak water. De verzilting van het Markermeer en IJmeer, en dus de omgeving, zal sowieso toenemen omdat de zoutindringing vanuit het Noordzeekanaal niet meer adequaat kan worden bestreden. In droge zomers zal brak of zelfs zout water in het veenweidegebied moeten worden ingelaten om instabiliteit van de veendijken (door uitdroging) te voorkomen. Een gecontroleerd zoetwaterpeil is van groot belang voor de stabiliteit van de fundering (palen!) van de oude gebouwen van Amsterdam. Met een terugkeer naar de Zuiderzee is dat niet haalbaar. Bovendien is voldoende schoon zoetwater nodig voor doorspoeling omdat het zelfreinigend vermogen van het watersysteem van Amsterdam te beperkt is. In de zomer van 2003 is IJsselmeerwater naar Zuid-Holland geleid om daar zoetwatertekorten aan te vullen. Dergelijke noodmaatregelen zijn in dit alternatief niet mogelijk.

4.5 Ecologie en natuur bij de 4 waterbeelden

Waterbeeld 1: geen veranderingen landwaarts van de Afsluitdijk

Dit waterbeeld biedt de mogelijkheid een seizoensgebonden peil op het Markermeer en IJmeer (en IJsselmeer) te introduceren. Hier is de natuur bij gebaat. Dankzij een lager zomerpeil zijn langs de oevers van de meren makkelijker kwalitatief hoogwaardige overgangen van land naar water te realiseren.

Waterbeeld 2: een eigen traject voor beide meren

Ook bij dit waterbeeld kan een seizoensgebonden peil op het Markermeer en IJmeer worden geïntroduceerd, met dezelfde natuurbaten voor deze meren als bij waterbeeld 1.

Waterbeeld 3: stijgende meren bij een stijgende zee

Voor ecologie wordt ingezet op de ontwikkeling van heldere randen langs de Noord-Hollandse kust waardoor naar verwachting een forse toename van het areaal waterplanten kan plaatsvinden; voedsel voor tal van vogels. Als het streefpeil voor het Markermeer en IJmeer structureel wordt verhoogd dan wordt deze investering deels weer teniet gedaan omdat de waterplanten door de grotere diepte deels onbereikbaar zullen worden. Ditzelfde geldt in mindere mate voor de vogelsoorten die foerageren op mosselen. In de land-waterzones zal een kwalitatieve verschuiving plaatsvinden, maar deze wordt niet op voorhand als negatief gewaardeerd. Op de andere maatregelen heeft een structurele verhoging van de peilen geen invloed.

Waterbeeld 4: terug naar zee

De natuur maakt een volledige omslag en zal zich ontwikkelen tot een ecosysteem dat past bij een zout en brak milieu. Schelpdieren, en daardoor ook weer de vogels, zullen van de grotere dynamiek en de toegenomen voedselstromen profiteren. Overigens past een dergelijk milieu niet bij de instandhoudingsdoelen die in het kader van N2000 zijn geformuleerd.



Kader 5: Behoud van ruimte voor water

De introductie van het seizoensgebonden peil vergroot de hoeveelheid water die in de zomer beschikbaar is voor het achterland. Deze toename is zodanig dat de afname die zou ontstaan als de wensen ten aanzien van buitendijks ontwikkelen van natuur en woningbouw in het Markermeer en IJmeer zouden worden gerealiseerd ruimschoots wordt gecompenseerd. Dan wordt aan de randvoorwaarde in de Nota Ruimte, dat de ruimte voor water in Nederland niet mag worden aangetast ruimschoots wordt voldaan. De invloed van de gewenste natuurontwikkeling en woningbouw op het areaal waterbergend vermogen is overigens zeer klein. Doordat de gewenste circa 6000 hectare overstroombaar is en zeer hoge grondwaterstanden zal kennen is het effect van natuur op de waterveiligheid en zoetwatervoorraad zeer beperkt. De in studie zijnde stedelijke ontwikkelingen aan de Flevolandse en noord-Hollandse kust hebben uitgaande van de ontwikkelingsmodellen 4a en 4b (zie hoofdstuk 4) een maximale oppervlakte van circa 1000 hectare. Het wateroppervlakte van het Markermeer en IJmeer neemt hierdoor met een verwaarloosbare geachte 1 tot 1,5 procent af.

4.6 Wonen/hoogwaardige ruimtelijke inrichting bij de 4 waterbeelden

Waterbeeld 1: geen veranderingen landwaarts van de Afsluitdijk

Als we het waterpeil in de meren in de toekomst gaan beheersen met een gemaal op de Afsluitdijk, veranderen de huidige randvoorwaarde ten aanzien van veiligheid voor buitendijks bouwen niet. De introductie van een seizoensgebonden peil zal geen consequenties hebben voor de mogelijkheden om buitendijks te bouwen. De variatie in waterstanden blijft immers binnen de bandbreedte die hoort bij de huidige dijken en de huidige randvoorwaarden voor de vigerende veiligheidsnormen.

Waterbeeld 2: een eigen traject voor beide meren

Ook dit waterbeeld heeft geen consequenties voor de mogelijkheden om buitendijks in het Markermeer en IJmeer te bouwen, net als bij waterbeeld 1.

Waterbeeld 3: stijgende meren bij een stijgende zee

Een hoger waterpeil voor beide meren betekent dat meer moet worden geïnvesteerd in technische en ruimtelijke maatregelen en dat meer ruimte nodig is om bij het vigerende beschermingsniveau tegen overstromingen buitendijks in het Markermeer en IJmeer te kunnen bouwen. Op locaties waar nu al buitendijkse bebouwing is moeten bij verhoging van het meerpeil maatregelen worden genomen. Hetzelfde geldt voor buitendijkse recreatieve voorzieningen zoals jachthavens.

Waterbeeld 4: terug naar zee

Aan de buitendijkse inrichting worden zwaardere eisen gesteld. Stedelijke ontwikkelingen zullen moeten worden voorzien van zwaardere kerende constructies en zullen, vanwege het getij, mogelijk hoger moeten worden aangelegd. Hetzelfde geldt voor buitendijkse recreatieve voorzieningen zoals jachthavens. Er ontstaan nieuwe kansen voor de ruimtelijke kwaliteit, immers de zee brengt een geheel andere dynamiek en uitstraling met zich mee.



Toekomstvisie Markermeer en IJmeer: peil ontkoppeld van IJsselmeer

Nu we de consequenties van de vier varianten voor de veiligheid, de watervoorziening en afwatering, natuur, en buitendijks bouwen in beeld hebben gebracht, kunnen we de balans opmaken van de voor- en nadelen van deze varianten.

5.1 Terug naar de Zuiderzee: niet realistisch

Het openen van de Afsluitdijk en de Houtribdijk na 2050 brengt de zoetwatervoorziening in grote problemen. Sterker nog, in de droge zomers van de toekomst kan onvoldoende zoetwater naar het gebied rond het Natte Hart worden gevoerd voor de landbouw, de bestrijding van de verzilting, het afremmen van de bodemdaling van het Veenweidegebied en het veiligstellen van de veendijken. Alle hoofdfuncties komen dan ernstig in de verdrukking. Het zoete Natte Hart is nu niet meer uit Nederland weg te denken: de variant van terugkeer naar de Zuiderzee (waterbeeld 4) is niet realistisch.

5.2 Een groot gemaal: vasthouden aan huidig peil

Met een groot gemaal op de Afsluitdijk na 2050 is het waterbeheer onafhankelijk van de gevolgen van klimaatverandering. Landwaarts van de Afsluitdijk zijn geen grote aanpassingen meer nodig en de functies op en om het Markermeer en IJmeer komen niet in de verdrukking. Een toename van de vraag naar zoetwater in droge zomers kan worden bediend door het meerpeil enkele decimeters op te zetten. Dat is meer dan nu haalbaar is omdat dankzij het gemaal minder bufferruimte op het meer achter de hand hoeft te worden gehouden. Een dilemma bij waterbeeld 1 is dat de veiligheid van een groot deel van de Nederlandse bevolking afhankelijk is van technische oplossingen. Bovendien zou het energieverbruik van dit gemaal erg hoog zijn.

5.3 Een hoger IJsselmeerpeil: een goed alternatief

Met een hoger peil voor het IJsselmeer na 2050 kunnen alle hoofdfuncties van het Natte Hart worden veiliggesteld. Spuien onder vrij verval op de Waddenzee blijft mogelijk en daarmee kan de veiligheid op het huidige niveau worden gehandhaafd. Ook biedt deze verhoging voldoende zoetwater voor de droge zomers. Vanuit deze buffer kunnen het Markermeer en IJmeer van water worden voorzien en kan het peil van het Markermeer en IJmeer in de zomer verder uitzakken dan nu. Hierdoor kan 's zomers een groter deel van het beschikbare water in het Markermeer en IJmeer in het achterland worden ingelaten. Bovendien levert dit een meer natuurlijk (seizoensgebonden) peil op.

5.4 Een hoger peil voor Markermeer en IJmeer: niet nodig

Voor de veiligheid en zoetwatervoorziening in de tweede helft van deze eeuw is een hoger peil op het Markermeer niet nodig. Als wordt gekozen voor een meerpeil dat meestijgt met de gemiddelde zeestand, volstaat het opzetten van alleen het IJsselmeer. In dat geval is een gemaal op de Houtribdijk nodig zodat het Markermeer en IJmeer hun teveel aan water op het IJsselmeer kunnen blijven lozen. Dat is een relatief beperkte technische ingreep: het gaat immers niet om extreem hoge debieten. Eigenlijk heeft een meestijgend peil voor het Markermeer en IJmeer maar één belangrijk pluspunt: nog meer zoetwater voor droge zomers. Hiertegenover staan veel nadelen: zeer hoge kosten voor dijkverhoging en gemalen voor het uitslaan van water vanuit het omliggende land, aantasting van cultuurhistorische waarden, een groter overstromingsrisico voor enkele dichtbevolkte dijkringen die aan het Markermeer grenzen, zoals Centraal Holland, en wellicht meer kwel door de extra waterdruk van het opgezette meerpeil.

5.5 Conclusie: ontwikkelingsperspectief voor Markermeer en IJmeer

Als we met het huidige Markermeer en IJmeer voor voldoende zoetwater in droge zomers kunnen zorgen, hoeft dat peil niet te worden verhoogd. Het IJsselmeer fungeert als zoetwatervoorraad voor het Markermeer en IJmeer. Door het peil van het IJsselmeer te verhogen, en door de marges in het peilbeheer van het IJsselmeer en het Markermeer en IJmeer beter te benutten (seizoensgebonden peil) is dit goed te realiseren. Het peil in de zomer kan probleemloos maximaal 20 centimeter lager uitzakken zonder dat de vaardiepte boven de sluisdrempels te gering wordt. Er kunnen dan wel problemen ontstaan met inlaten van water in de omliggende polders maar die zijn goed te verhelpen. Voor het Markermeer en IJmeer is de introductie van een seizoensgebonden peil, zoals omschreven in kader 4, voldoende om tot aan 2100 de veiligheid op het huidige niveau te waarborgen én een belangrijke functie voor het zoetwater voorraadbeheer te behouden samen met het IJsselmeer.

Dit 'blauwe perspectief' voor de toekomst speelt de ecologie in de kaart. Het laten uitzakken vanuit een hoger beginpeil levert een natuurlijker variatie van het waterpeil met de seizoenen op én vergroot daarmee de kansen voor de natuur. Het Markermeer en IJmeer krijgen zo alsnog kansrijke ecologische randvoorwaarden mee voor de ontwikkeling van het gewenste ecologische perspectief. Het groter peilverschil levert zoveel extra water op dat hiermee het afsnoepen van een stukje watervolume door buitendijks bouwen ruimschoots wordt gecompenseerd. Zoetwatervoorziening en natuur zijn goed met dit 'rode perspectief' te combineren.



Bronnen

Literatuur:

1. Ten Brinke, 2007. Land in zee. Uitgeverij Veen Magazines.
2. Reitsma, T., 1993. Het peilbeheer in het IJsselmeergebied anno 1993. RIZA werkdokument 94.002x.
3. Hebbink, A.J., 2000. Resultaten berekeningen WINBOS. RIZA werkdokument 2000.174x.
4. Vlag, D, Geerse, C. en R. Westphal, 2005. Seizoensgebonden peilbeheer IJsselmeergebied-Veiligheid. RIZA werkdokument 2005.090.x.
5. KNMI, 2006. Klimaat in de 21e eeuw. Vier scenario's voor Nederland.
6. Vlag, D.P., en D.A. Ytsma, 2001. Definitiestudie spui Afsluitdijk. Fase 2: bepaling spuilocatie en capaciteit. RIZA werkdokument 2001.078X, 2001.
7. F.L.M. Diermanse en G.F. Prinsen, WL Delft Hydraulics, 2007. Analyse Gevoeligheid IJsselmeergebied voor afname waterbergend vermogen.
8. Roosjen, R., 2007. Factsheet veiligheid IJsselmeergebied.
9. Roosjen, R. en T. Kroon, 2007. Factsheet zoetwatervoorziening IJsselmeergebied.
10. Huisman, P., 2004. Water in the Netherlands. Managing checks and balances. Netherlands Hydrological Society, Utrecht.
11. Oude Essink, G., 2007. Effect zeespiegelstijging op het grondwatersysteem in het kustgebied. H2O 19: 60-64.
12. Milieu- en Natuurplanbureau, 2007. Nederland Later. Tweede duurzaamheidsverkenning - deel fysieke leefomgeving Nederland.
13. RIVM, 2004. Risico's in bedijkte termen.
14. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007. Een ander IJsselmeergebied, een ander beleid.
15. N. Kramer, R. Passchier en G. Verhoeven, WL Delft Hydraulics, 2008. Voorlopige resultaten Analyse veiligheid en zoetwater voorzieningen IJsselmeerontwikkelingen

Bijlagen (staan op de CD)

- | | |
|------------------|---|
| Bijlage 1 | Verslag Expertsessie Veiligheid en zoetwatervoorziening in het IJsselmeergebied', 8 juni 2007 |
| Bijlage 2 | Verslag Waterexpert meeting IJsselmeer & Markermeer, 27 september 2007 |
| Bijlage 3 | Gespreksverslag Seizoensgebonden Peil, 19 november 2007 |



Colofon

Dit document is opgesteld in het kader van de Toekomst Markermeer-IJmeer.

Tekst: Wilfried ten Brinke, Ronald Roosjen en Dennis Menting

Eindredactie: Wilfried ten Brinke

Vormgeving: cluster Kartografie en Grafisch Ontwerp (KGO), provincie Flevoland

Druk: Evers Litho & Druk, Almere

Januari 2008

Voor de totstandkoming van het document zijn workshops georganiseerd en gesprekken gevoerd met deskundigen en is gebruik gemaakt van reeds beschikbare informatie en nieuw onderzoek. We willen de deelnemers aan de workshops en een ieder met wie we hebben gesproken hartelijk danken voor zijn of haar inbreng.

In het bijzonder is een woord van dank aan de medewerkers van Rijkswaterstaat IJsselmeergebied en Rijkswaterstaat RIZA op zijn plaats. Zonder jullie kennis en de ingebrachte onderzoeksinformatie was dit document niet tot stand gekomen.

