



NL

2012

IN SAMENWERKING MET:

natuurlijke klimaatbuffers

Water naar de zee

Visie op een klimaatbestendige
zoetwatervoorziening van laag Nederland



VOORWOORD

Ik ben op veel plekken geweest op de wereld waar echte waterschaarste bestaat. In de sloppen van Bamako, de Kalahariwoestijn of de Karoo. Als ik daar vertel dat wij in Nederland op momenten ook schaarste ervaren voor de landbouw en voor andere gebruikers, dan word ik glazig aangekeken. Waterschaarste in Nederland? In het stroomgebied van de Rijn, één van Europa's hoofdrijvers?

Hoe krijgen we dat voor elkaar? Heel simpel: wij gebruiken een groot deel van ons rivierwater om het zoute zeewater terug de zee in te duwen. Zo houden we het water dat voor het Groene Hart is zoet. Maar deze inrichting houdt het hele Nederlandse waterstelsel in de houdgreep. Zo ervaren we soms zelfs schaarste in ons zo natte laagland. We zetten in Nederland alles op alles om het inlaatpunt voor het Groene Hart zoet te houden, zelfs met een stijgende zeespiegel en vaker voorkomende lage rivierafvoeren. In plaats van uit te waaiëren zoals een natuurlijke rivierdelta, stromen de Nederlandse rivieren als een snelweg de zee in. Daarnaast blijft de van oorsprong rijke Zuidwestelijke delta verstoken van zoetwater met bijbehorende sedimenten en voedsel.

De oplossing die wij voorstaan is het slimmer verdelen van deze overvloed aan water. Dat kan door het water voor het Groene Hart oostelijker in te nemen. Dit levert tal van voordelen op. Het is robuuster want niet verziltingsgevoelig. Het kan gecombineerd worden met natuurontwikkeling in de uiterwaarden. En het speelt water, voedsel en sedimenten vrij voor de ecologisch sterk verarmde Zuidwestelijke Delta. Het is een toekomstbestendige oplossing.

Dat vinden niet alleen het Wereld Natuur Fonds en de Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers. Ook een economisch zo belangrijke speler als het Havenbedrijf Rotterdam is voorstander van oplossingen die de afhankelijkheid van de zoetwaterinname bij Gouda verkleinen. Het schept kansen voor de bereikbaarheid en de ontwikkeling van de haven

Het Deltaprogramma ontwikkelt plannen om Nederland nu en in de toekomst veiliger te maken. Ik durf te stellen dat geen van de opgaven van het Deltaprogramma aan zo veel verschillende deelprogramma's en waterbeheerders in Nederland raakt als het zoetwatervraagstuk. Het vergt integraal denken, over de grenzen van de verschillende programma's en taakstellingen heen. Ook ik ben me er van bewust dat we er met het schetsen van deze visie en de omschreven kansen nog niet zijn. Onderdelen vragen nader onderzoek. Onderzoek dat past bij een land met zoveel kennis en kunde op gebied van waterbeheer. Onderzoek dat ons internationaal op de kaart zet en recht doet aan het principe 'zacht waar het kan, hard waar het moet'. Laten we onze waterrijkdom verstandig benutten.

Auteurs
Bureau Stroming
Wim Braakhekke
Alphons van Winden
Gerard Litjens

WNF
Esther Blom
Marius Brants

Johan van de Gronden
Directeur Wereld Natuur Fonds



SAMENVATTING

Het klimaat verandert. Dit heeft consequenties voor de aanvoer en het gebruik van zoetwater in ons land. Wat we nu nog als uitzonderingen beschouwen - periodes van extreme droogte of juist heel veel wateraanvoer via rivieren en neerslag - zal straks vaker voorkomen. Daarop moeten we anticiperen en gelukkig kan dat ook. Uiteindelijk gaat het er om, om de overvloed aan zoetwater die we beschikbaar hebben, slimmer over ons land te verdelen.

Deltaprogramma

In het Deltaprogramma van de Nederlandse overheid wordt door de overheid onderzocht hoe het waterbeheer in Nederland klimaatbestendiger kan worden. Samen met veiligheid vormt de zoetwatervoorziening van ons land hierbij een van de belangrijke vraagstukken. Hoe kan Nederland zorgen dat zowel landbouw, industrie als consumenten de komende decennia over voldoende zoetwater kunnen blijven beschikken? Op dit moment worden in de landelijke deelprogramma's van het Deltaprogramma verschillende scenario's onderzocht. Het Wereld Natuur Fonds, in samenwerking en afstemming met de Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers¹, pleit in deze publicatie voor het starten van onderzoek naar twee kansrijke scenario's voor het Deltaprogramma.

De watervoorziening van Laag-Nederland kan robuuster en klimaatbestendiger worden gemaakt. De huidige aanvoer van zoetwater naar het Groene Hart door Gouda is verziltingsgevoelig. Het lijkt goed mogelijk om er ook bij een veranderend klimaat voor te zorgen dat er steeds voldoende water is, van goede kwaliteit, voor alle gebruikers. Dat is een belangrijk perspectief, zeker voor een regio met economisch belangrijke sectoren zoals de Rijnmond, het Westland, Boskoop en de Haarlemmermeer die voor hun functioneren sterk afhankelijk zijn van zoetwater. Het is ook belangrijk voor de leefomgeving van de miljoenen mensen die in deze regio wonen. Het versterken van de zoetwatervoorziening kan namelijk hand in hand gaan met positieve effecten voor de kwaliteit van de leefomgeving.

Nieuwe aanvoerroutes Groene Hart

De sleutel ligt in de aanvoerroutes voor zoetwater naar het Groene Hart. De watervoorziening kan efficiënter worden vormgegeven door water vanuit het Amsterdam Rijnkanaal en de Lek naar het Groene Hart te voeren. Dit is mogelijk door twee oude riviertjes, de Gekanaliseerde Hollandsche IJssel en de Oude Rijn/Leidsche Rijn te reactiveren. Een structurele inzet van deze aanvoerroute biedt een oplossing voor het huidige innamepunt bij Gouda. Het innamepunt bij Gouda verzilt nu al in droogtesituaties, met als gevolg dat het innamepunt moet worden afgesloten. Klimaatverandering zal dit verder verergeren, met een deel van het jaar een lagere afvoer en een stijgende zeespiegel.

Om deze aanvoerroute structureel te kunnen inzetten zijn aanpassingen van inlaatpunten en waterlopen nodig. Deze kunnen worden gecombineerd met

1. De Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers bestaat uit 7 natuurorganisaties: ARK Natuurontwikkeling, De 12Landschappen, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Vogelbescherming, Waddervereniging en het Wereld Natuur Fonds. Meer informatie is te vinden op www.klimaatbuffers.nl

natuur- en landschapsontwikkeling; zo kan ook gestalte worden gegeven aan een langer bestaande wens om de kwaliteit van de gekanaliseerde Hollandsche IJssel en het Groene Hart te verhogen.

Kansen IJsselmeer

Als het Groene Hart op de hier geschetste wijze duurzaam van zoetwater wordt voorzien, is peilverhoging van het IJsselmeer als “regenton” voor het Groene Hart niet nodig. Werken met een seizoensgebonden flexibel peil levert daarnaast zoveel extra leveringscapaciteit dat een permanente peilverhoging ook voor de noordelijke provincies niet nodig is. Zo’n natuurlijker peilbeheer, met een in de zomer langzaam uitzakkend peil, is belangrijk voor de waterkwaliteit van het IJsselmeer en voor de natuur aan de randen van het meer.

Kansen Zuidwestelijke Delta

Een structurele inzet van de hierboven beschreven aanvoerroute betekent ook dat het niet langer nodig is om in droge periodes al het water van de Rijn en Maas naar de Nieuwe Waterweg te sturen (met als doel om de zoutindringing tegen te gaan en zo het innamepunt van Gouda zoet te houden). Een herverdeling van zoet rivierwater over de Zuidwestelijke Delta is mogelijk.

Extra toevoer van zoetwater naar de Zuidwestelijke Delta biedt nieuwe kansen voor ecologisch herstel van Volkerak, Haringvliet en Hollands Diep. Met het water komt ook sediment mee dat – bij getijdenwerking – zal neerslaan op de oevers. De vooroevers die zo ontstaan verminderen de golfslag op de dijken en dragen daardoor bij aan de veiligheid. Extra toevoer van zoetwater naar de Rijn-Maasdelta zal ook leiden tot een afname van de erosie in een aantal belangrijke waterwegen, waaronder de Oude Maas en de Noord. Ook dit komt de dijkestabiliteit ten goede.

Extra toevoer van zoetwater naar de Zuidwestelijke Delta kan gerealiseerd worden door het openen van de Haringvliet- en (in minder mate) Volkeraksluizen. Nader onderzoek is nodig om te zien in hoeverre dit positieve gevolgen heeft voor de houdbaarheid van de watervoorziening van de Rotterdamse Haven en (bij droogte) het Westland.

Aanbevelingen tot onderzoek

Het Wereld Natuur Fonds en de Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers vragen het Deltaprogramma om deze oplossingsrichting mee te nemen en nader te onderzoeken. Het kiezen voor nieuwe aanvoerroutes biedt veel perspectief, zowel voor de zoetwatervoorziening als waterveiligheid.

Specifiek zou het om de volgende kennisvragen gaan:

- 1) Welke inzet, eventueel stapsgewijs, is nodig om de gekanaliseerde Hollandsche IJssel en de Oude Rijn/Leidsche Rijn structureel in te zetten voor de watervoorziening van het Groene Hart en daarmee als vervanging van innamepunt Gouda?
- 2) Welke gevolgen heeft het openen van de Haringvlietssluzen voor de zoetwaterinname via Spui, Bernisse en Brielse meer?
- 3) Wat zijn de effecten op sedimentatie en erosie in het systeem van het Benedenrivierengebied bij verschillende beheerregimes van de Haringvlietssluzen (van huidige kier tot stormvloedkeringsvariant)?
- 4) In welke mate kan de ontwikkeling van vooroevers een (extra) bijdrage leveren aan de stabiliteit van de dijken?

INHOUD

Voorwoord 3

Samenvatting 4

- 1. Water naar de zee? 7**
- 2. De watervoorziening van Nederland 9**
- 3. Het lek gedicht 11**
- 4. Perspectief voor het Groene Hart 14**
- 5. Perspectief voor de Delta 21**
- 6. Perspectief voor het IJsselmeer 29**
- 7. Conclusie 33**

Verantwoording 34

Geraadpleegde literatuur 35

Bijlagen

- 1. De capaciteit van Oude Rijn/Leidsche Rijn en Gekanaliseerde Hollandsche IJssel 36**
- 2. Klimaatbestendigheid Bernisse/Brielse Meer 38**

1 WATER NAAR DE ZEE?

Zoetwater is van levensbelang, stroomt van hoog naar laag en uiteindelijk naar zee. De logische uitdaging is dan ook om het tijdens de reis zo duurzaam mogelijk te gebruiken. Op dat punt is in onze Nederlandse delta nog veel winst te boeken, voor natuur en economie.

Watersverspilling

We kunnen veel zorgvuldiger met water omgaan. Het gaat niet over lekkende kranen, lang douchen, of het wassen van de auto in een droge zomer. Het gaat zelfs niet over het wegspoelen van zout grondwater dat in laaggelegen polders aan de oppervlakte komt, het zogenoemde “doorspoelen”, waar dagelijks miljoenen liters² zoetwater voor nodig zijn. De echte verspilling betreft de vele honderden kubieke meters rivierwater die we elke seconde praktisch onbenut in zee lozen om verzilting tegen te gaan. Slechts 3% van het water wordt werkelijk gebruikt om het westen van ons land van water te voorzien; de rest stroomt naar zee, onbenut door mens of natuur.

Zelfs in droge zomers gaat het door; 800 m³/s zoetwater vanuit de Rijn en Maas zijn dan nodig om tegendruk te bieden tegen zout zeewater dat via de Nieuwe Waterweg tijdens vloed naar binnen dringt. Daarmee wordt voorkomen dat het innamepunt bij Gouda, waar zoetwater voor het Groene Hart wordt ingelaten, verzilt.³

Dit innamepunt bij Gouda heeft echter niet meer dan 17 m³/s nodig (InnovatieNetwerk 2011).

2. In het waterbeheer spreken we niet over liters, maar over kubieke meters per seconde; één m³/s komt overeen met bijna 90 miljoen liter per dag, oftewel 180.000 badkuipen, oftewel 35 zwembaden.

3. De opbouw van een zoetwaterprop in de Nieuwe Waterweg is ook bedoeld om het Spui zoet te houden. Dit is belangrijk voor de watervoorziening van het Westland en de Rotterdamse Haven. Zie hoofdstuk 5 en bijlage 2.

Aanvoer zoetwater in een gemiddeld jaar (jan – dec)	
Rivieren (Rijn, Maas en Overijsselse vecht)	2600 m ³ /s
Neerslag minus verdamping	400 m ³ /s
Totaal aanvoer	3000 m³/s
Aanvoer zoetwater in een gemiddelde zomer (april – sept)	
Rivieren (Rijn, Maas en Overijsselse vecht)	2360 m ³ /s
Neerslag minus verdamping	-115 m ³ /s
Totaal aanvoer	2245 m³/s
Aanvoer zoetwater in een extreem droge zomer (1976)	
Rivieren (Rijn, Maas en Overijsselse vecht)	1160 m ³ /s
Neerslag minus verdamping	-430 m ³ /s
Totaal aanvoer (minimaal)	730 m³/s
Verbruik in een extreem droog zomerhalfjaar (2003)	
Huishoudens en industrie: 0,5 miljard m ³	30 m ³ /s
Landbouw irrigatie: 300 miljoen m ³	20 m ³ /s
Polderbeheer (peilbeheer, doorspoelen en onderhoud waterkeringen)	75 m ³ /s
Totaal verbruik (maximaal)	125 m³/s

Tabel 1. Wateraanvoer en -verbruik in Nederland. Het gaat om ordegroottes waarbij mm neerslag zijn omgerekend tot m³/s, zodat een beeld ontstaat van de totale hoeveelheid water die Nederland krijgt aangeleverd, zelfs in periodes van extreme droogte. (Bron: InnovatieNetwerk 2011).

Effecten op economie en natuur

De huidige watervoorziening heeft verschillende consequenties. Ten eerste in het Groene Hart en de Rijnmond zelf. In tijden van droogte lukt het namelijk niet, ondanks het feit dat we alle water van de Rijn daarvoor inzetten, om het innamepunt bij Gouda zoet te houden. Het wordt dan afgesloten en alternatieve aanvoerroutes moeten tijdelijk worden ingezet. De capaciteit daarvan is echter beperkt met waterschaarste in de landbouw en bij boomkwekerijen tot gevolg. Ook de drinkwatervoorziening en de waterleverantie aan het Rijnmondgebied, hoewel goed geregeld, ondervinden dan de gevolgen.⁴ Het gaat echter om tijdelijke problemen: na een paar flinke regenbuien zijn ze weer van de baan.

Er kan ook sprake zijn van permanente effecten: als er onvoldoende water is om het waterpeil in het Groene Hart en de Rijnmond te handhaven, kunnen daar verzakkingen en paalrot ontstaan.

Tenslotte is er een permanent effect dat zich laat voelen tot ver buiten het Groene Hart en de Rijnmond: de natuur heeft er in grote delen van ons land enorm onder te lijden dat tijdens lage rivierafvoeren vrijwel al het Rijn- en Maaswater naar de Nieuwe Waterweg wordt gevoerd en niet via andere zeearmen naar buiten kan stromen. Deze zeearmen (Oosterschelde, Grevelingen en Haringvliet) blijven daardoor verstoken van de dagelijkse aanvoer van rivierwater - en daarmee van voedsel en sediment - dat door de rivier wordt aangevoerd. Dat kan opgelost worden als we de overvloed aan zoetwater die we te allen tijde beschikbaar hebben, ook als het klimaat droger wordt, slimmer over ons land verdelen. Met een paar relatief simpele ingrepen is dat mogelijk en niet alleen de natuur profiteert daarvan: ook de landbouw, industrie en drinkwaterbedrijven zijn dan beter af.

Land- en tuinbouw en water

Vanuit de gedachte dat er in Nederland een watertekort is, wordt wel geopperd dat de land- en tuinbouw zouden moeten overschakelen op gewassen die minder gevoelig zijn voor zout en/of dat bepaalde sectoren zich zouden moeten verplaatsen naar regio's waar het zoutprobleem niet speelt. Uiteraard staat het ondernemers vrij om te kiezen voor zilte teelten maar echt nodig is het niet, in elk geval niet in Laag Nederland. Door het beschikbare zoete water slimmer te verdelen, is er voldoende voor alle gebruikers en kan de leveringszekerheid zelfs toenemen. Dat biedt nieuw perspectief, want voor de landbouw is vooral de leveringszekerheid van water met lage zoutgehaltes van belang. Dit maakt het namelijk mogelijk om over te schakelen op gewassen die een hogere marktwaarde hebben. Het is een politieke keuze – en dit wordt in het deltaprogramma ook onderkend – of alle gebruikers steeds geleverd moeten krijgen waarom ze vragen en of de kosten daarvan al dan niet worden doorberekend aan de klant.

Hoe de oplossing er uit ziet, wordt gepresenteerd in hoofdstuk 3 en in de hoofdstukken daarna schetsen hoe de watervoorziening en de natuur daarvan profiteren. Maar eerst wordt in hoofdstuk 2 beschreven hoe het komt dat we in ons waterrijke land soms toch watertekorten hebben.

4. Door klimaatverandering zullen dergelijke effecten naar verwachting vaker gaan optreden en mede daarom wordt op dit moment door het Deltaprogramma onderzocht hoe dit te ondervangen.

2 DE WATERVOORZIENING VAN NEDERLAND

In hoog Nederland is het in droge periodes lastig om alle gebruikers van zoetwater te voorzien, omdat de rivieren en beken daar lager liggen dan het land. In laag Nederland zou dat geen enkel probleem moeten zijn, omdat het water er hoger ligt dan het land en via kanalen en sloten gemakkelijk overal heen gevoerd kan worden. Toch is dat probleem in laag Nederland er in droge zomers wél en dit zal door klimaatverandering steeds vaker optreden.

Hoog Nederland

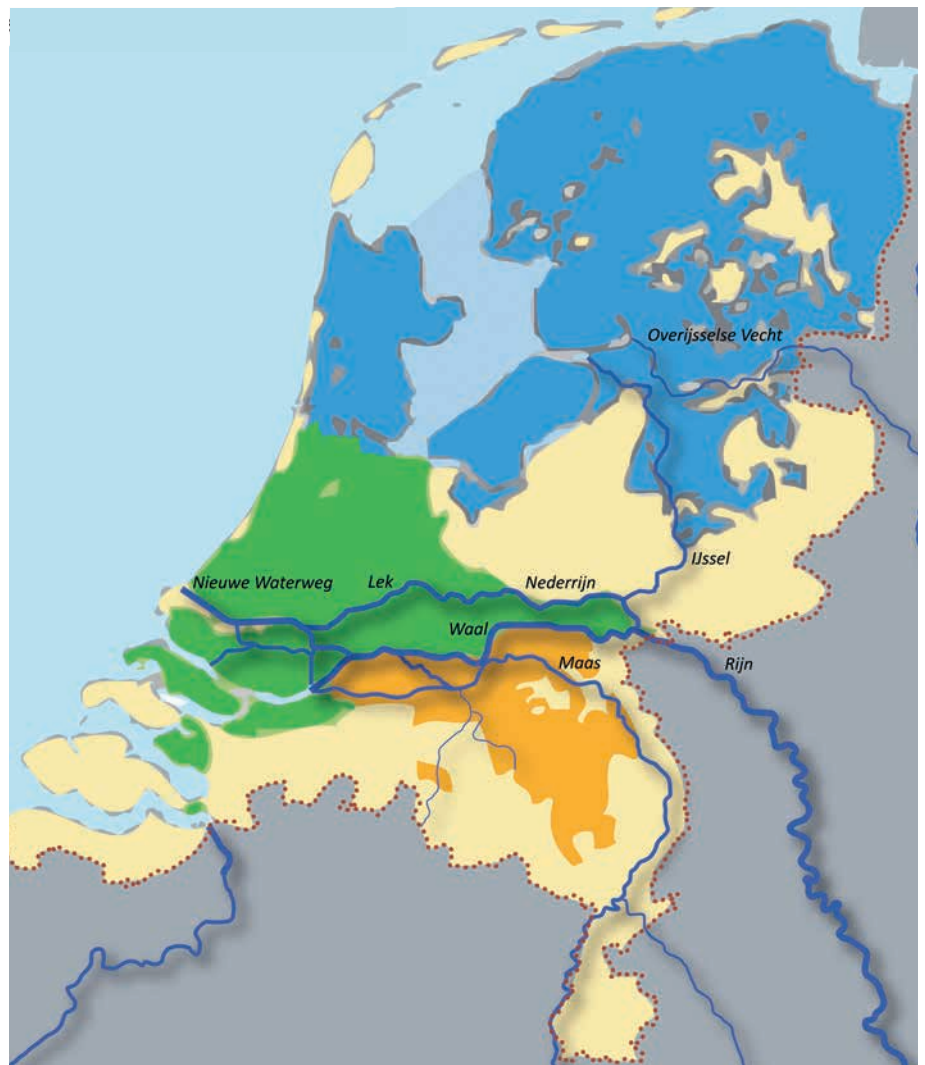
De zoetwatervoorziening van ons land valt in twee delen uiteen. Het hoger gelegen deel van ons land (ruwweg het gedeelte dat boven de zeespiegel ligt) is grotendeels afhankelijk van neerslag en grondwater. Er zijn wel kleinere riviertjes en beken in Drenthe, Overijssel, Gelderland, Brabant en Zuid-

Legenda

- Geen aanvoer mogelijk
- IJsselmeergebied/ IJssel/
Overijsselse Vecht
- Rivierengebied (Rijn/Maas monding)
- Maas

Figuur 1. Voorzieningsgebieden wateraanvoer

Deze kaart laat zien hoe de verschillende delen van Nederland van water worden voorzien. "Geen aanvoer mogelijk" betekent dat er geen rivierwater naar toe gebracht kan worden en dat dus het gebied vrijwel volledig afhankelijk is van neerslag en grondwater. (gegevens: Deltaprogramma Deelprogramma Zoetwater, 2011)



Limburg, maar die worden gevoed door neerslag dat op het land valt en naar de lager gelegen beekjes afstroomt. In tijden van veel neerslag wordt dit regenwater snel afgevoerd. Dan zwellen deze riviertjes en beken in korte tijd sterk op. In perioden van droogte, bij gebrek aan neerslagwater, vallen ze vrijwel stil.

Het schaarse water in de beken kan ook niet over het land worden verdeeld, omdat de beken in dalen liggen en al het land hoger ligt. Het enige water dat dan beschikbaar blijft voor irrigatie en drinkwater is grondwater, dat daarvoor wordt opgepompt. Zuinig omspringen met water is in hoog Nederland dus geboden.

Laag Nederland

Heel anders ligt de situatie in laag Nederland. Dat ligt voor een groot deel onder de zeespiegel en dus ook onder het niveau van de rivieren die hier naar zee stromen. Dit maakt het mogelijk om het laaggelegen polderland onder vrij verval, dus zonder pompen, permanent van rivierwater te voorzien. Toch is er ook in dit deel van ons land periodiek een watertekort.

Geen water voor de delta; geen toekomst voor IJsselmeer

Het grootste slachtoffer van deze aanpak is de Zuidwestelijke delta, de natuurlijke monding van de Rijn en de Maas. Door de inefficiënte watervoorziening van het Groene Hart blijft er voor de rest van laag Nederland namelijk niets over: er stroomt nauwelijks rivierwater naar de delta en dat heeft grote consequenties (zie hoofdstuk 5). Daar komt bij dat de aanvoer van zoetwater naar de huidige innamepunten (inlaatpunt Gouda voor het Groene Hart en de Bernisse voor Rijnmond en het Westland) lang niet zeker is.

Het is de laatste 10 jaar al twee keer voorgekomen, dat er bij Gouda een maand lang geen water ingelaten kon worden, omdat het zoute zeewater, ondanks de tegenstroom van rivierwater, te ver het binnenland was ingedrongen. De verwachting is dat dit als gevolg van klimaatverandering veel vaker zal gebeuren. De zeespiegel stijgt namelijk en de rivierafvoer zal in de zomer verder afnemen; de druk vanuit zee neemt dus toe terwijl de tegendruk vanuit de rivier afneemt.

Er is gesuggereerd door de Commissie Veerman het droogteprobleem in het Groene Hart op te lossen door water aan te voeren vanuit het IJsselmeer. Hier kan in de winter en het voorjaar, tijdens hoge rivierafvoeren, veel water worden opgeslagen, dat dan in de zomer naar het Groene Hart wordt gevoerd. Er is voorgesteld dat het waterpeil in het IJsselmeer tot 1,5 meter verhoogd zou moeten worden, onder andere om aan de toenemende watervraag (ook van Noord-Nederland) te voldoen. Dat zou echter vergaande consequenties hebben voor de natuur en cultuurhistorie in het IJsselmeergebied. De zoetwatervraag van het Groene Hart kan beter worden bediend door de inefficiëntie van de huidige aanvoerroute op te heffen. In het volgende hoofdstuk wordt die mogelijkheid uitgewerkt.

3 HET LEK GEDICHT

In de huidige situatie krijgt het Groene Hart zijn zoetwater via een klein riviertje, de Hollandsche IJssel, die, stroomopwaarts geredeneerd, vanaf de Nieuwe Maas (vlak bij de Brienenoordbrug) naar Gouda loopt. De Hollandsche IJssel staat in open verbinding met de Nieuwe Maas, dus als bij Gouda (via het gemaal Pijnacker Hordijk) water wordt ingelaten, ontstaat er een kleine extra waterstroom vanaf de Nieuwe Maas naar het Groene Hart (zie figuur 3).

Figuur 2. Gemaal Pijnacker Hordijk bij Gouda werd in 1936 in gebruik genomen. In tijden van droogte wordt het Groene Hart via dit gemaal van water voorzien. In natte periodes voert het gemaal water af.

Het punt waar de Hollandsche IJssel aantakt aan de Nieuwe Maas, ligt zo dicht bij zee dat het onder natuurlijke omstandigheden tijdens vloed en bij lage rivierafvoeren zout zou zijn – en dus onbruikbaar. Om dit tegen te gaan wordt bij gemiddelde en lage rivierafvoeren (vanaf een afvoer van 1700 m³/s in de Rijn, dwz 130 – 250 dagen per jaar) vrijwel alle water van Rijn en Maas dat naar het westen stroomt, naar de Nieuwe Maas geleid (Ministerie van V&W 2004). Hiervoor zijn drie dammen/stuwen in het Nederlandse watersysteem aangelegd: de stuw van Driel die voorkomt dat water de Lek in stroomt, de Volkerakdam die voorkomt dat rivierwater naar de Grevelingen en de Oosterschelde stroomt en de Haringvlietdam, die voorkomt dat zoetwater daar in zee stroomt (zie figuur pagina 10). Als deze dammen (Rijks-



waterstaat spreekt van hoofdkranen) dicht staan, blijven er voor het Rijn- en Maaswater maar twee wegen over: de Waal – Merwede – Noord – Oude/ Nieuwe Maas – Nieuwe Waterweg route (waar 80% langs gaat) en de IJssel – IJsselmeer route (20%).⁵

De route naar de Nieuwe Waterweg is zo ontworpen dat de concentratie van het rivierwater een “zoetwaterprop” in de Nieuwe Maas creëert. Die zogenaamde “propstroom” moet zoveel tegendruk uitoefenen op het zeewater, dat bij vloed naar binnen wil stromen, dat het zoute water het innamepunt Gouda niet bereikt. Vaak lukt dat, maar steeds vaker is dat niet het geval en door het stijgen van de zeespiegel en het afnemen van de zomerafvoer van de Rijn zal het aantal momenten waarop het innamepunt verzilt in de toekomst verder toenemen. In de probleemanalyse van het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden (Deltaprogramma 2011) staat dat het innamepunt al voor 2050 niet meer betrouwbaar is in te zetten. Het jaar 2011 leverde wat dit betreft een voorproefje, toen in mei en juni meer dan een maand geen water bij Gouda ingelaten kon worden, vanwege de verzilting van de Nieuwe Maas en de Hollandse IJssel.

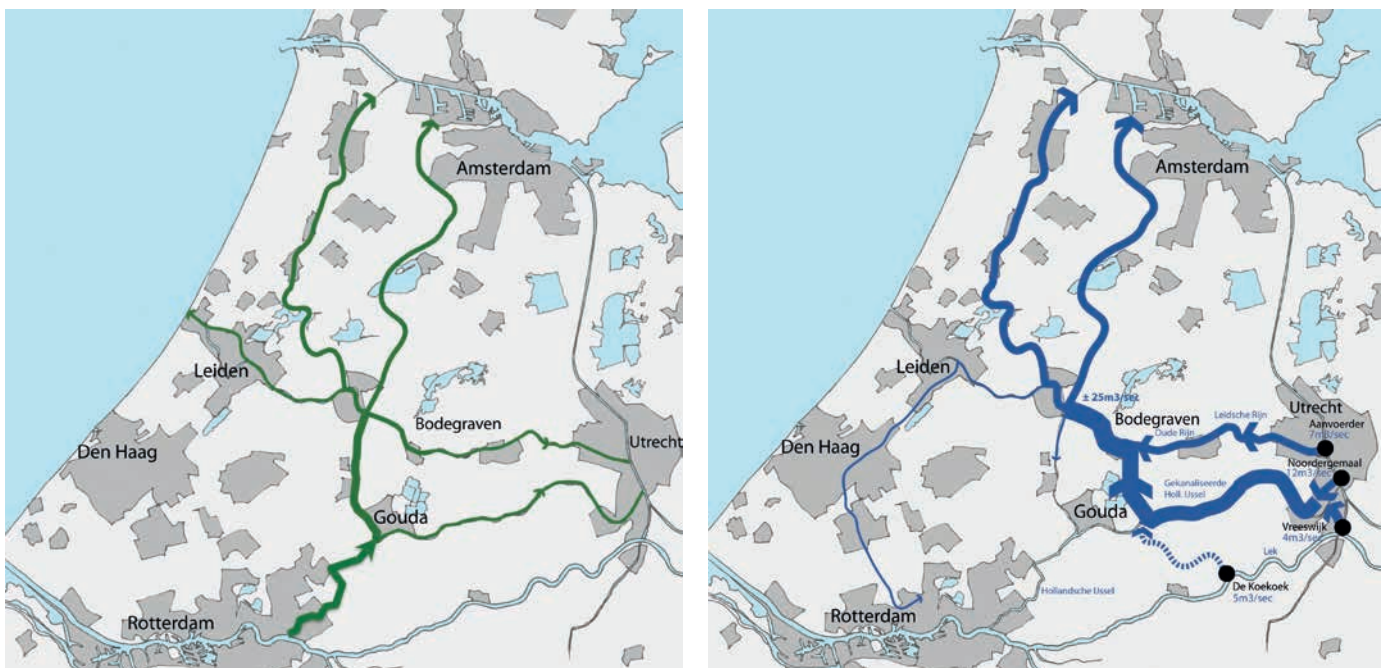
5. Zie voor de loop van de verschillende waterlopen figuur 10.



Figuur 3. Links: zo zou het water van Rijn en Maas onder natuurlijke omstandigheden naar zee stromen: via Nieuwe Waterweg, Haringvliet, Grevelingen en Oosterschelde. Rechts de huidige situatie bij gemiddelde en lage rivierafvoeren: de zeearmen zijn afgesloten en alle water wordt naar Nieuwe Maas/Nieuwe Waterweg geleid om het innamepunt voor het Groene Hart zoet te houden.

6. Het idee om de gekanaliseerde Hollandse IJssel een kwaliteitsimpuls te geven bestaat al langer. In 2005 legden Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden, Rijkswaterstaat, de provincies Utrecht en Zuid-Holland en de gemeenten IJsselstein, Montfoort, Oudewater en Vlist hun gedeelde ambities op dit vlak vast in het integraal ontwikkelingsperspectief "Hollandse IJssel, meer dan water". Daarin onder meer een pleidooi voor meer natuurlijke oevers en de volgende aanbeveling: "De voorkeur gaat uit naar één stromingsrichting (richting westen) zodat de verontreinigingen het gebied verlaten en niet steeds heen en weer worden gestuurd. Regelmatige doorspoeling met schoon water is gunstig voor de waterkwaliteit."

Een alternatieve zoetwatertoevoer naar het Groene Hart, zou veel voordelen op kunnen leveren. Als rivierwater niet meer nodig is om de propstroom in stand te houden, dan komen er honderden kubieke meters beschikbaar voor andere gebruikers (daarover later meer in hoofdstuk 5 en 6). En ook het Groene Hart en het Westland profiteren, want in droge jaren is inname via Gouda nu soms al wekenlang niet mogelijk. Een alternatief voor het innamepunt Gouda kan relatief eenvoudig worden gevonden door twee historische riviertjes te reactiveren die vanuit het oosten het Groene Hart instromen. Het gaat om de Oude Rijn/Leidsche Rijn en de Gekanaliseerde Hollandse IJssel. Ze bevatten nu praktisch stilstaand water, maar door ze weer te laten stromen kan vanuit het oosten, dus ver van zee en niet gevoelig voor verzilting, water worden ingenomen en naar het Groene Hart gevoerd. In zeer droge zomers gebeurt dat nu al, de zogenaamde Kleinschalige Wateraanvoer (KWA). De aanpassingen die nodig zijn om een structurele inzet van deze aanvoerroute mogelijk te maken, kunnen gecombineerd worden met natuurontwikkeling langs de oevers.⁶ Niet alleen het landschap, maar ook de waterkwaliteit kunnen hiervan profiteren.



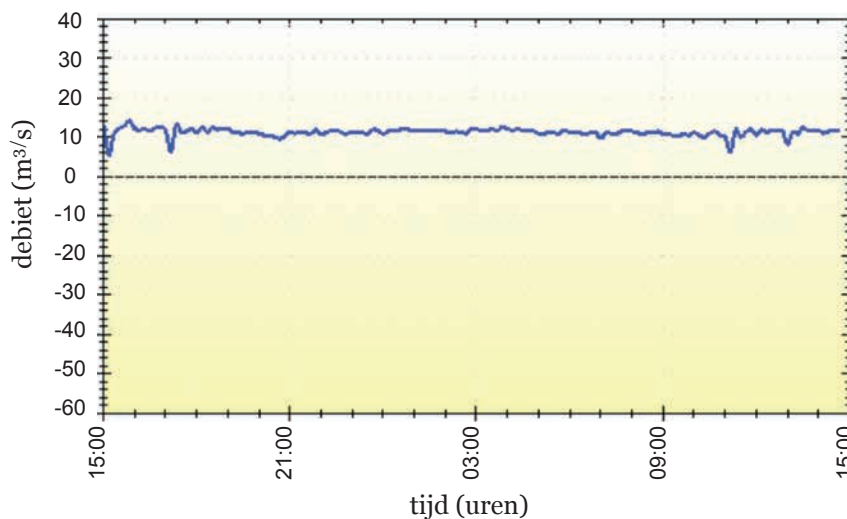
Figuur 4. Huidige watervoorziening en het alternatieve voorstel

Links de huidige watervoorziening van het Groene Hart. Inname van zoetwater vindt plaats vanuit de Nieuwe Maas, net ten oosten van de Brienoordbrug, op een punt dat bij lage rivierafvoeren van nature zout zou zijn. Het water wordt zelfs tegen de natuurlijke stroomrichting in van west naar oost gevoerd, om dan bij Gouda het polderland ingelaten te worden. Rechts het klimaatbestendige alternatief: water wordt, ver van zee, vanuit het Amsterdam Rijnkanaal in Hollandse IJssel en Oude Rijn gepompt. Vervolgens voert het, van hoog naar laag, water naar alle gebruikers.

4 PERSPECTIEF VOOR HET GROENE HART

Veilige watervoorziening

Het is belangrijk te weten of via de nieuwe aanvoerroutes voldoende zoetwater naar het Groene Hart kan worden gebracht voor alle gebruikers. Op dit moment kan bij het innamepunt Gouda gemiddeld over de dag maximaal 17 m³/s naar het Groene Hart worden gebracht. In extreem droge periodes⁷ wordt dit innamepunt door verzilting onbruikbaar en wordt reeds in de huidige situatie zoetwater via de door ons voorgestelde route (Gekanaliseerde Hollandsche IJssel en Oude Rijn/Leidsche Rijn) aangevoerd. Deze “Kleinschalige Wateraanvoer” (KWA) leverde in de droge zomer van 2011 na een opstart van enkele dagen bijna 1 maand lang tussen de 10 en 12 m³/s. Dit was (net) voldoende voor het handhaven van de belangrijkste functies. Voor het doorspoelen was in deze periode maar een beperkte hoeveelheid water beschikbaar; gemiddeld werd er deze maand 4,0 m³/s uitgelaten. Dit is ongeveer de helft van wat in een gemiddelde periode nodig is voor het doorspoelen. Blijkbaar is de maximale waterbehoefte van de regio die door het innamepunt Gouda wordt bediend (vrijwel heel het Groene Hart) in een droge periode circa 15 m³/s (10-12 m³/s + 4 m³/s).



Figuur 5. Debit (30-31 mei 2011) In de droge zomer van 2011 werd in de periode 18 mei t/m 23 juni tussen de 10 en 12 m³/s via Bodegraven naar het westen van het Groene Hart gevoerd. Soms nam die hoeveelheid sterk af, tot ca 5 m³/s. Dat waren de momenten waarop Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden zelf water innam. Die innames waren van korte duur; gemiddeld over de hele periode ging het daardoor om een bescheiden hoeveelheid (circa 0,5 m³/s).⁸

(Bron: http://www.rijnland.net/actueel/waterpeil_weer/overzichtskaart)

7. Vooral in het voorjaar en de zomer is veel water nodig omdat dan een aantal zaken samenvalt: weinig neerslag, veel verdamping en alle gewassen groeien (en verbruiken dus water). Het meest recent deed deze situatie zich voor in het voorjaar (17 mei – 23 juni) van 2011.

8. In het Waterakkoord m.b.t. de KWA is uitgegaan van een eigen behoefte van Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden (HDSR) van maximaal 11 m³/s en een doorleveringscapaciteit aan Rijnland van 6,9 m³/s. (Arcadis 2012) Dat wijkt af van de praktijk van zomer 2012. Nader onderzoek naar de eigen watervraag van HDSR is nodig.

Als gevolg van klimaatverandering zal de watervraag in het Groene Hart alleen maar toenemen. In de toekomst zal de vraag groter zijn dan wat op dit moment via de Hollandse IJssel en Oude Rijn/Leidsche Rijn naar het Groene Hart kan worden gebracht. Door op enkele plaatsen de inlaat- en doorvoercapaciteit te vergroten (zie bijlage 1), is het echter mogelijk om ook in de toekomst alle gebruikers in het Groene Hart van voldoende water van goede kwaliteit te voorzien.

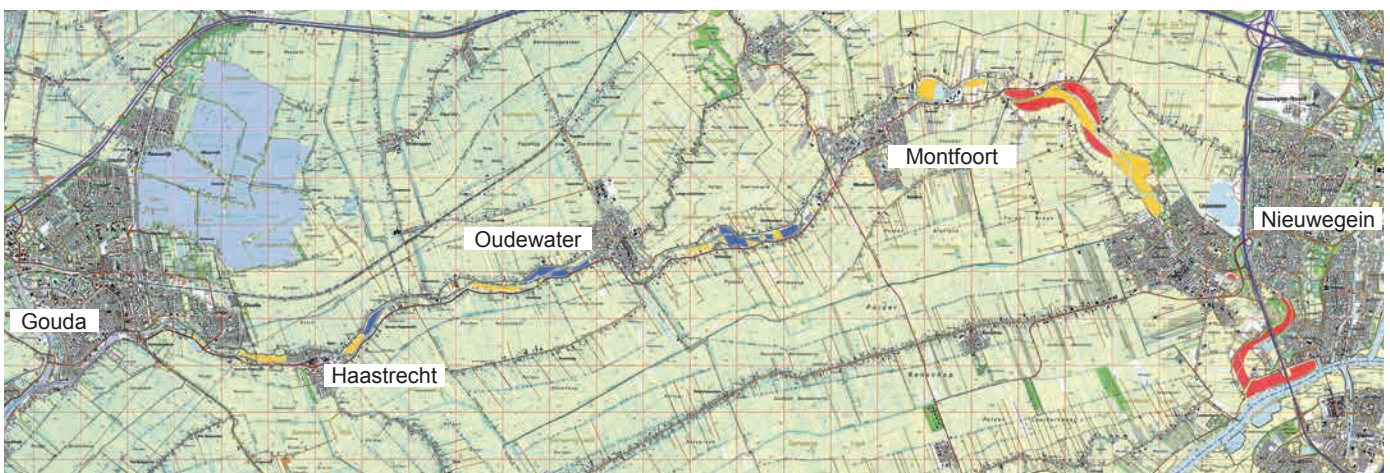
In tijden van (extreme) neerslag, wanneer er geen behoefte is aan wateraanvoer, stopt uiteraard de inname. Het neerslagwater wordt dan afgevoerd via de uitwateringspunten die daarvoor ook nu al worden gebruikt, waaronder Gouda. Het stromende water wat door de riviertjes gaat is dan regenwater.

Perspectief voor de natuur

Met het reactiveren van de Oude Rijn/Leidsche Rijn en de gekanaliseerde Hollandse IJssel kan niet alleen een duurzame, robuuste watervoorziening voor landbouw, bosbouw en andere economische functies (inclusief het voorkomen van paalrot en verzakkingen) in het Groene Hart worden gerealiseerd. Het permanent stromend maken van deze riviertjes heeft ook positieve gevolgen voor de natuur en de ruimtelijke beleving.

Nieuwe natuur

In de eerste plaats kan het reactiveren van deze riviertjes worden gecombineerd met natuurontwikkeling langs de oevers. De grootste kansen hiervoor zijn te vinden langs de gekanaliseerde Hollandse IJssel. Bij de Oude Rijn/Leidsche Rijn zijn de mogelijkheden beperkt omdat er vrijwel langs het hele traject op beide oevers een weg direct aan het water grenst met huizen daarlangs. De Oude Rijn is nooit bedijkt geweest en langs deze loop vinden we nog de natuurlijke oeverwallen, waarop, na het afdammen van de loop, dicht bij het water, huizen zijn gebouwd en wegen aangelegd.



Figuur 6. Natuurontwikkelingskansen langs de Gekanaliseerde Hollandse IJssel. Rood zijn de gebieden die boven het huidige waterpeil liggen (0,65 m + NAP of hoger), geel zijn gebieden tussen de 0 en 0,65 m + NAP, blauw zijn gebieden onder NAP. In de rode gebieden is ontwikkeling van nevengeulen mogelijk, in de gele gebieden is dat ook het geval mits het waterpeil met 0,5 m wordt verlaagd. Onderzoek, o.a. naar mogelijke effecten op kades en funderingen, zal moeten uitwijzen of dat mogelijk is. De blauwe gebieden liggen zo laag dat plaatselijk doorsteken van de kade altijd tot een ondiepe waterpartij zal leiden.



Figuur 7a. Impressie van de ontwikkelingsmogelijkheden van een HOGER gelegen uiterwaard langs de gekanaliseerde Hollandsche IJssel.

Links de huidige situatie. De uiterwaard is nu in landbouwkundig gebruik en van de rivier afscheiden door een kade direct langs de rivier. Verder van de rivier af ligt de winterdijk. Anders dan bij de grote rivieren worden de uiterwaarden niet gebruikt voor het afvoeren van hoogwatergolven. Ze maken in feite geen onderdeel uit van het riviersysteem.



De landbouwkundige functie in deze uiterwaard (niet noodzakelijkerwijze in alle uiterwaarden!) is beëindigd. De zomerkade is op een of meer plaatsen verwijderd. Er ontstaat een landschap met, afhankelijk van de hoogteligging van de uiterwaard, nattere en drogere delen. In periodes met veel neerslag kan in de uiterwaard water worden opgeslagen; in tijden van droogte kan dit weer worden geleverd.



Dit is het perspectief als niet alleen de landbouwkundige functie wordt beëindigd en de zomerkade plaatselijk wordt verwijderd, maar tevens een geul wordt gegraven. Er ontstaat een permanente verbinding tussen de rivier en de uiterwaard en de natuurlijke oevers van de geul dragen bij aan de zuivering van het water dat er doorheen stroomt. De geul biedt paai- en opgroeimogelijkheden voor vis en broedgelegenheid aan vogels. Het afwisselende landschap is ook recreatief aantrekkelijk.

Langs de gekanaliseerde Hollandsche IJssel zijn er meer mogelijkheden omdat dit riviertje, net als de grote rivieren, uiterwaarden heeft met dicht bij de rivier een zomerkade en verder er van af een winterdijk. Deze uiterwaarden kunnen weer met de rivier worden verbonden door de zomerkade lokaal door te steken en het water van het riviertje via nevengeulen met natuurlijke oevers of moerasen weer toegang te geven. Uiteraard is daarvoor overleg nodig met eigenaren en gebruikers; de mogelijkheden kunnen per uiterwaard worden bekeken. Waar overeenstemming wordt bereikt, mogelijk als eerste bij terreinen die momenteel al in handen zijn van natuurorganisaties zoals Staatsbosbeheer, zijn er mogelijkheden tot het creëren van opgroeigebieden voor vis en broedgelegenheid voor vogels. Een dergelijk landschap is ook aantrekkelijk voor recreanten die er fietsend op de dijk of vanaf het water van kunnen genieten. Veel uiterwaarden langs de Hollandsche IJssel zijn in het verleden ontkleed, om

er de bekende gele IJsselsteentjes van te bakken. Ook is het waterpeil, nadat de loop bij Gouda met een sluis was afgedamd, hoog opgezet. Daardoor liggen de uiterwaarden bijna overal lager dan het huidige waterpeil in het riviertje. Het plaatselijk verwijderen van zomerkades zou op plaatsen met lage uiterwaarden dan meteen leiden tot vrij diepe (ca. 1 m) waterplassen langs de rivier. Alleen bovenstrooms van Nieuwegein liggen de uiterwaarden hoog genoeg voor natuurontwikkeling, zonder dat het hele gebied onder loopt. Als het waterpeil in de Hollandsche IJssel met 50cm wordt verlaagd kan echter op veel meer plekken een aantrekkelijke afwisseling water en land ontstaan. Herstel van de interactie tussen uiterwaarden en rivier is ook gunstig voor de waterhuishouding. Met een grotere (potentiële) wateroppervlakte kunnen peilschommelingen beter worden opgevangen: er is een grotere buffer voor drogere periodes en in zeer natte omstandigheden kan meer water worden opgevangen.



Figuur 7 b. Impressie van de ontwikkelingsmogelijkheden van een LAAG gelegen uiterwaard langs de gekanaliseerde Hollandsche IJssel.

Links de uitgangssituatie. De uiterwaard ligt lager dan het waterpeil in de rivier; de kade zorgt ervoor dat hij droog blijft. Verder van de rivier af ligt de winterdijk. Anders dan bij de grote rivieren worden de uiterwaarden niet gebruikt voor het afvoeren van hoogwatergolven. Ze maken in feite geen onderdeel uit van het riviersysteem.

De landbouwkundige functie in deze uiterwaard (niet noodzakelijkerwijze in alle uiterwaarden!) is beëindigd. De zomerkade is op een of meer plaatsen verwijderd. Omdat de uiterwaard lager ligt dan de rivier, stroomt hij vol en ontstaat een ondiepe waterplas. In periodes met veel neerslag kan in de uiterwaard water worden opgeslagen; in tijden van droogte kan dit weer worden geleverd.

Dit is het perspectief als niet alleen de kade wordt verwijderd maar ook het waterpeil in de Hollandsche IJssel met ca. 50 cm wordt verlaagd en een geul wordt gegraven. Er ontstaat een permanente verbinding tussen de rivier en de uiterwaard en de natuurlijke oevers van de geul dragen bij aan de zuivering van het water dat er doorheen stroomt. De geul biedt paai- en opgroeimogelijkheden voor vis en broedgelegenheid aan vogels. Het afwisselende landschap is ook recreatief aantrekkelijk.



Figuur 8. De gekanaliseerde Hollandsche IJssel ten noorden van IJsselstein.

Ongekanaliseerde Hollandsche IJssel

Als het Groene Hart vanuit het oosten van water wordt voorzien, heeft dat ook een positief effect op de natuur langs de ongekanaliseerde Hollandsche IJssel; de loop tussen Capelle a/d IJssel en Gouda. Nu is dat nog een getijdenrivier. Er is de laatste jaren veel geld en tijd besteed aan het saneren van de oevers en het tot ontwikkeling brengen van karakteristieke getijdennatuur. Als we in de toekomst het water voor het Groene Hart (via Gouda) uit de ongekanaliseerde Hollandsche IJssel willen blijven betrekken, is er een risico dat deze riviertak wordt afgesloten van de zee om zo (verdergaande) zoutindringing te voorkomen. Dat zou echter betekenen dat de waardevolle - en met veel inspanning herstelde - getijdennatuur langs de Hollandse IJssel weer verloren zou gaan. Het structureel aanvoeren van water vanuit het oosten en daarmee het overbodig maken van aanvoer van zoet water via de ongekanaliseerde Hollandsche IJssel kan dit voorkomen.

Waterkwaliteit

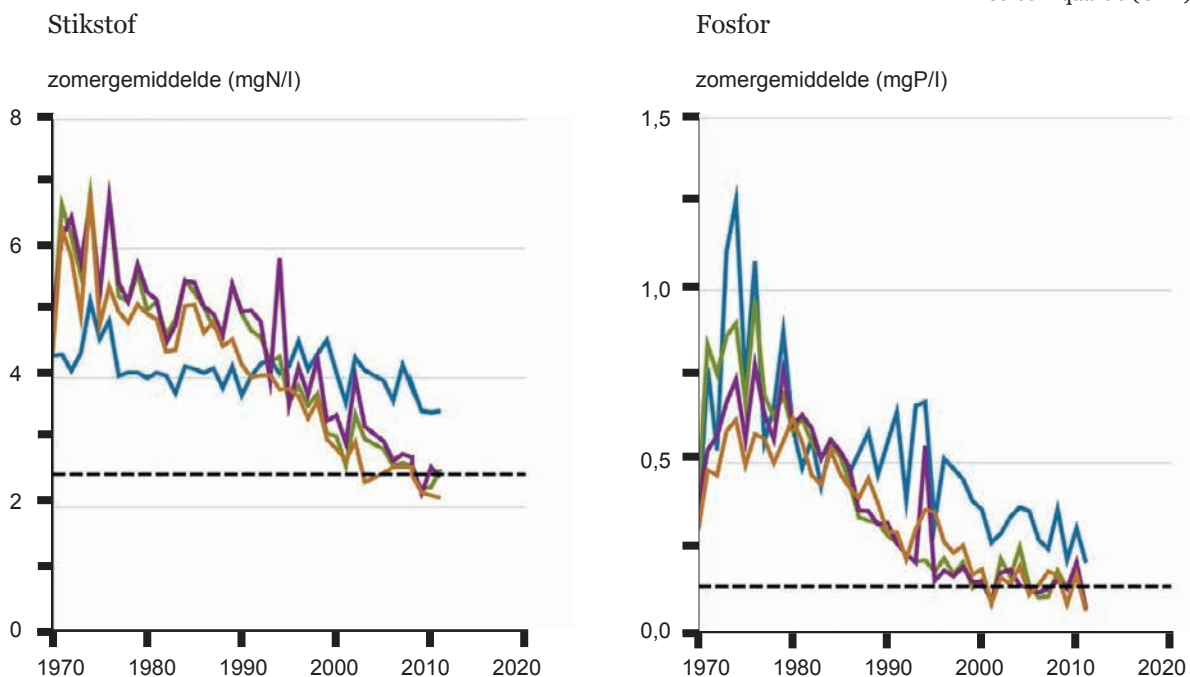
Het water dat via de Oude Rijn/Leidsche Rijn en de Hollandsche IJssel naar en door het Groene Hart wordt gevoerd, wordt ingelaten vanuit het Amsterdam Rijnkanaal en/of de Lek. Het is dus Rijnwater. Dit is de afgelopen decennia aanzienlijk schoner geworden. Het gehalte aan fosfaat en nitraat nam sterk af en ligt dicht bij de streefwaarden. Er is geen significant verschil tussen de gehalten bij Lobith en die in de Nieuwe Waterweg (www.compendiumvoordeleefomgeving.nl). Wat betreft voedselrijkdom is er dus geen verschil tussen inname vanuit Lek/Amsterdam Rijnkanaal of inname bij Gouda. Toch is de in dit document voorgestelde aanvoerroute gunstig voor de waterkwaliteit. Vooral vanwege de zoutbelasting: al voordat besloten wordt om “Gouda” te sluiten zijn de zoutgehalten daar opgelopen en wordt het watersysteem er mee belast.

Dit probleem doet zich bij inname vanuit Amsterdam Rijnkanaal en Lek niet voor, omdat het zout niet zo ver landinwaarts dringt. Daarnaast wordt er verwacht dat het water in de Oude Rijn/Leidsche Rijn en gekanaliseerde Hollandse IJssel een wat hoger zuurstofgehalte zal krijgen als het weer harder gaat stromen. Tenslotte kunnen natuurlijker ingerichte uiterwaarden – waar daarvoor gekozen wordt - langs de Hollandse IJssel gaan functioneren als natuurlijke waterzuiveraars, zodat de kwaliteit van het water dat er langs en doorheen stroomt verder toeneemt. Van die toegenomen waterkwaliteit profiteren niet alleen de gereactiveerde riviertjes zelf. Ook belangrijke natuur- en recreatiegebieden, zoals de Reeuwijkse Plassen zullen schoner worden als ze hun water direct vanuit de gekanaliseerde Hollandse IJssel betrekken in plaats van uit het innamepunt Gouda zoals in de huidige situatie. Niet alleen vanwege het zoutgehalte, maar ook omdat de loop van de Gekanaliseerde Hollandse IJssel door de ontwikkeling van natuurlijke oevers een nog hogere waterkwaliteit kan krijgen dan de Oude Rijn/Leidsche Rijn. De gekanaliseerde Hollandse IJssel kan daarom ontwikkeld worden als ‘schoonwater-route’.

Legenda

- Maas bij Eijsden
- Rijn bij Lobith
- IJssel bij Kampen
- Nieuwe Waterweg bij Maassluis
- Streefwaarde (GET)

Nutriëntenconcentratie grote rivieren



Figuur 9. De waterkwaliteit in Rijn en Maas is in de afgelopen decennia sterk verbeterd. De fosfaat en nitraatgehaltenes bij Lobith zijn vergelijkbaar met die in de Nieuwe Waterweg (www.compendiumvoordeleefomgeving.nl); voor de “aanvangskwaliteit” van het in te nemen water maakt het dus niet veel uit of dit wordt ingelaten ter hoogte van Utrecht of ter hoogte van Capelle/Gouda.

(Bron: www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/ RWS Waterdienst)

5 PERSPECTIEF VOOR DE DELTA

Binnen Europa is De Rijn-Schelde-Maasdelta de belangrijkste riviermonding aan de zijde van de Atlantische oceaan, met de grootste en meest constante aanvoer van zoetwater (vooral in de zomer) en het grootste areaal aan intergetijdegebieden van geheel Europa. Cruciaal voor een rijke natuur in dit gebied is een:

- goede verdeling van voedselrijk water over de delta;
- goede beschikbaarheid van voedsel over de delta;
- goede verdeling van sediment over de delta;
- goede en graduele verdeling van zoet en zout water over de delta.

Hoe meer aan deze succesfactoren wordt voldaan, hoe meer het gebied zijn internationale ecologische rol als trekroute voor vissen, leefgebied voor zwermen trekvogels, zeezoogdieren en schelpdieren kan vervullen. In de huidige situatie wordt aan deze eisen maar in beperkte mate voldaan; de compartimentering van de deltawateren in zoete en zoute wateren, de afsluiting van de zee en de afleiding van het rivierwater naar één monding (de Nieuwe Waterweg) zijn hier debet aan. Er ontstaat veel meer ruimte voor herstel van het estuariene karakter van de Rijn-Maas delta als in de zoetwaterbehoefte van het Groene Hart anders wordt voorzien.

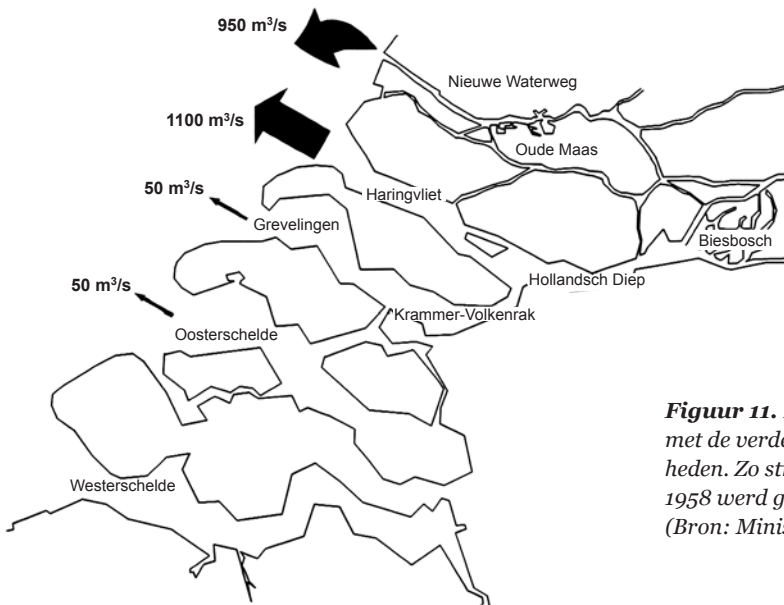


Figuur 10. De waterlopen in het Beneden Riviergebied en het innamepunt Gouda.

Als zoetwater voor het Groene Hart vanuit het oosten via Oude Rijn/Leidsche Rijn en Gekanaliseerde Hollandsche IJssel wordt aangevoerd, is het niet meer nodig al het water dat via de Rijn en de Maas naar het westen stroomt, naar de Nieuwe Maas te sturen om de zoutindringing tegen te gaan. Het is dan mogelijk het rivierwater en het voedsel en sediment daarin evenwichtiger te verdelen; dus ook over het Haringvliet en andere zeearmen in de Rijn-Maasdelta. Zo kan naast de Nieuwe Maas en in het verlengde daarvan de Nieuwe Waterweg ook het Haringvliet weer een werkende riviermonding worden.

Haringvliet

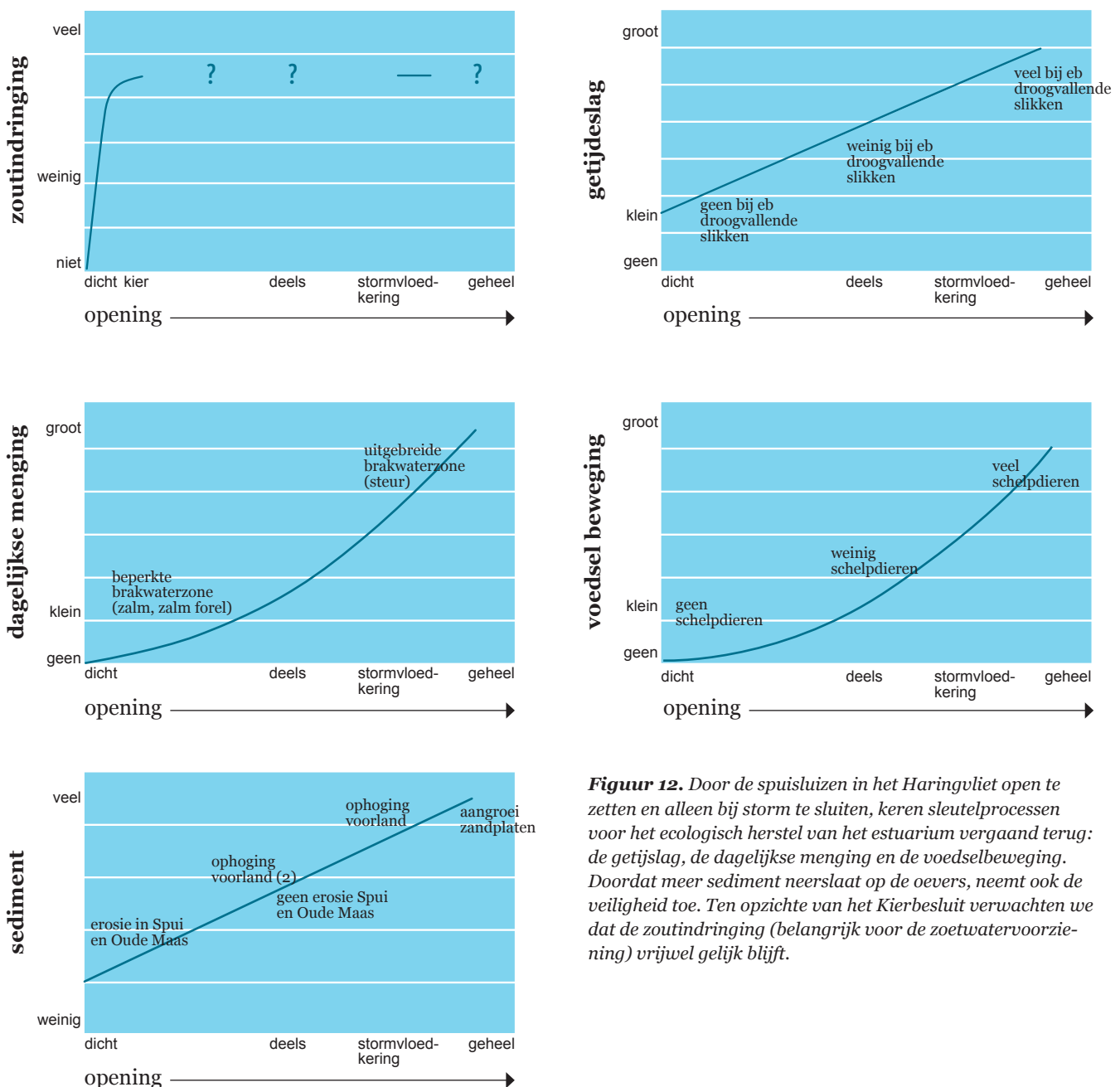
In de MER Haringvliet die in 1998 is uitgevoerd naar het openen van de spuisluizen in de dam zijn naast de nulvariant, 3 verschillende scenario's van openstelling met elkaar vergeleken (gebroken getij, getemd getij en de stormvloedkeringsvariant). Rond 2000 is daar nog een vierde variant, 'de Kier' aan toegevoegd. Recent is n.a.v. de discussie over langetermijn veiligheid in de regio nog een vijfde variant ontwikkeld, waarbij de dam geheel wordt weggehaald (Programmabureau Zuidwestelijke Delta, 2009). Deze variant is uitgewerkt, omdat er bij verdergaande zeespiegelstijging een knikpunt blijkt te



Figuur 11. Het voormalige estuarium van Rijn en Maas met de verdeling van het water bij gemiddelde omstandigheden. Zo stroomde het rivierwater naar zee voordat in 1958 werd gestart met afsluiting van de zeearmen. (Bron: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998).

zijn. Het blijkt dan niet meer mogelijk het water van Rijn en Maas, gedurende perioden dat stormvloed en hoogwater op de rivier samenvallen, te bergen op de binnenwateren in de delta. Het is dan veiliger om het Haringvliet geheel te openen, zodat het water altijd onder vrij verval kan wegstromen. In het scenario van zo'n geheel open arm zal de veiligheid van het achterland weer worden verzorgd door de dijken rond de eilanden, die daartoe dan verzwwaard moeten worden.

Het verwijderen van de Haringvlietsluizen (een volledig open Haringvliet) is voor de korte of middellange termijn niet nodig; tot circa 2050 kan hoogwater nog tijdelijk worden geborgen in het Volkerak en de Grevelingen. Een forse stap in de richting van estuarien herstel is echter wel mogelijk: door de spuisluisen in de Haringvlietdam volledig te openen en alleen bij storm op zee te sluiten keert al een groot deel van de natuurlijke dynamiek terug in het estuarium. De winst die een weer (gedeeltelijk) openen van het Haringvliet oplevert voor de natuur is uitvoerig onderzocht in de MER studies die in 1998 naar het beheer van de Haringvlietsluizen zijn verricht. Hoe dit zal uitpakken voor het herstel van de natuurlijke rijkdom van het Haringvliet en een nieuw economisch perspectief voor de regio heeft het WNF geschetst in twee visies: "Hoogtij voor Laag Nederland" (WNF, 2008) en "Met Open Armen" (WNF, 2010).

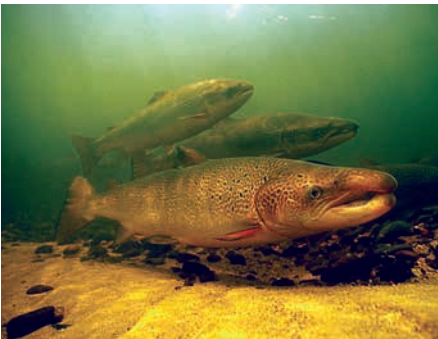


Figuur 12. Door de spuisluisen in het Haringvliet open te zetten en alleen bij storm te sluiten, keren sleutelprocessen voor het ecologisch herstel van het estuarium vergaand terug: de getijdeslag, de dagelijkse menging en de voedselbeweging. Doordat meer sediment neerslaat op de oevers, neemt ook de veiligheid toe. Ten opzichte van het Kierbesluit verwachten we dat de zoutindringing (belangrijk voor de zoetwatervoorziening) vrijwel gelijk blijft.

Natuur en veiligheid

Het perspectief voor de natuur en de veiligheid bij een meer open Haringvliet is positief. Trekvissen als steur, zalm en paling kunnen weer vanuit zee optrekken naar hun paaigebieden langs de rivieren en beken. Ook tuimelaars, haringen, zeehonden en ander zeeleven krijgen weer toegang tot het estuarium. Dat is van internationale betekenis, want de Rijn-Maasdelta is van groot belang voor de natuur in een groot deel van Europa en de aangrenzende zeeën. Wat we ons niet altijd realiseren: de Rijn is binnen Europa de langste rivier, met het grootste stroomgebied, die in de Atlantische Oceaan uitkomt. De zeearmen in de Zuidwestelijke delta zijn de enige nog natuurlijke poort tot dit stroomgebied (naast de Nieuwe Waterweg, die geen goede omstandigheden biedt voor trekvis). Verder is de Rijn de enige rivier in dit deel van Europa die een belangrijk aandeel van zijn water vindt in sneeuw en ijs. Daarom is de aanvoer water het hele jaar door gegarandeerd, wat voor de optrek van vis en de aanvoer van voedselrijk water van groot belang is. Naast de optrekbaarheid van het stroomgebied voor vis, heeft het estuarium ook een grote rol als kraamkamer voor vissen die in zee leven.

Het rivierwater dat via het Haringvliet zijn weg naar zee kiest, voert voedingsstoffen aan. Doordat ook het getij weer grotendeels terugkeert, wordt dit voedsel tot in alle uithoeken van het estuarium verdeeld, zodat schelpdieren, vissen en zeezoogdieren er optimaal van kunnen profiteren. Voor waadvogels geldt bovendien dat het voedsel tijdens eb heel goed bereikbaar is, omdat dan de zand- en slikplaten en de oevers droogvallen die bij de voorgaande vloed van vers voedsel zijn voorzien.



Figuur 13. *Dagelijkse menging van zoet en zout water en een brede brakwaterzone is belangrijk voor de optrek van vis vanuit zee naar de rivieren. Zalm en paling kunnen zo de overgang van zoet naar zout makkelijker passeren. Voor de steur is een brede brakwaterzone nog belangrijker: ook deze soort is passant, maar jonge exemplaren hebben brakwatergebieden langere tijd nodig om er op te groeien.*

Door de werking van eb en vloed zal ook het sediment dat door de rivier wordt aangevoerd, weer op de oevers en platen worden gedeponneerd. De oevers en platen zullen zo meegroeien met de zee en ook bij een stijgende zeespiegel hoog genoeg blijven, om bij vloed te overstromen en bij eb droog te vallen. De opgeslibte oevers dragen bij aan de stabiliteit van de dijken, doordat de golfslag tegen de dijkvoet minder hoog is. In een zeearm komt, behalve vanuit de rivier, ook veel sediment binnen vanuit zee. In de Rijn-Schelde-Maas Delta is in een natuurlijke situatie het merendeel zelfs uit zee afkomstig. Zolang de Haringvlietdam in de monding ligt, zal zandig sediment vanuit zee het Haringvliet echter niet bereiken, want zelfs als de spuuisluizen open staan vormt de drempel aan de voet van de kering hiervoor een belemmering. Slib vanuit zee en sediment (zowel slib als zand) vanuit de rivieren kan het Haringvliet wel bereiken. De hoeveelheid in de verschillende scenario's dient verder onderzocht te worden.

Volkerak

De waterkwaliteit in het Volkerak is al jaren een probleem. Meststoffen die vanuit de omringende landbouwgronden uitspoelen, komen via de Dintel en de Steenbergse Vliet in het meer terecht. Vooral de fosfaatrijkdom in combinatie met de lange verblijftijd van het water in het Volkerak (er is vrijwel geen doorspoeling) leidt er in zoetwatersituaties toe dat zich giftige blauwalgen kunnen ontwikkelen. Omdat deze blauwalgen zich, bij een gelijk fosfaatgehalte, in zout water niet ontwikkelen, is door het deelprogramma Zuidwestelijke Delta voorgesteld om als een van de opties het nu zoete Volkerak zout te maken. Dat zou het probleem van de algenbloei effectief oplossen.



Figuur 14. Getij is de basis voor natuurlijke opbouw van het land (rechts) en een enorme voedselrijkdom (midden). Bij eb droogvallende platen zorgen er daarnaast voor dat het voedsel zeer goed bereikbaar is vogels.

Een probleem is echter dat vanuit het Volkerak dan een kleine hoeveelheid zout water via de Volkeraksluizen naar het Haringvliet zal lekken. Bij lagere rivierafvoer, als al het water via de Nieuwe Maas naar zee wordt afgevoerd en er gebrek is aan doorstroming in het Haringvliet, wordt dit zout niet weggevoerd, waardoor het ongewenste concentraties kan bereiken. Met wat extra water vanaf de Rijn dat via het Haringvliet naar zee kan stromen, zou dat tegengegaan kunnen worden. Behalve het wegvoeren van het gelekte zoute water kan dan ook een beperkte hoeveelheid zoetwater (orde 50 m³/s bij lage rivierafvoer tot 300 m³/s tijdens hoge rivierafvoer) via de Volkerakdam naar het Volkerak worden gevoerd. Dit is voldoende voor ontwikkeling van een kleine brakwaterzone in het Volkerak. Brakwaterzones zijn voor de natuur van belang, omdat het voedsel dat door de rivier wordt aangevoerd er wordt omgezet in voedsel dat geschikt is voor de organismen in het zoute milieu. Daarnaast is de brakwaterzone belangrijk voor trekvis die er op hun tocht van zee naar rivier of vice versa kunnen acclimatiseren. Daarmee is het zout maken van het Volkerak niet alleen een “bestrijdingsmiddel” tegen algenbloei, maar wordt ook een karakteristiek biotoop in de Rijn-Maasdelta teruggebracht. Het voedsel dat vanuit de rivier het Volkerak in stroomt, komt ook de Grevelingen en Oosterschelde ten goede. Deze bekkens zijn de laatste decennia sterk verarmd bij gebrek aan aanvoer van voedsel. De biodiversiteit heeft hier niet onder geleden, die is zelfs wat toegenomen, maar met name de biomassa, de aanwezigheid van grote zwermen trekvogels, scholen vis en rijke schelpdierbanken, hebben hier sterk onder geleden. Deze karakteristieke kwaliteiten van de delta kunnen door een beperkte aanvoer van voedsel weer groter worden.

Robuuste zoetwatervoorziening

Belangrijk is dat ook de Rijn-Schelde-Maasdelta, net als het Groene Hart, van een structurele en klimaatbestendige zoetwaterleverantie blijft verzekerd – ook bij een meer open Haringvliet.

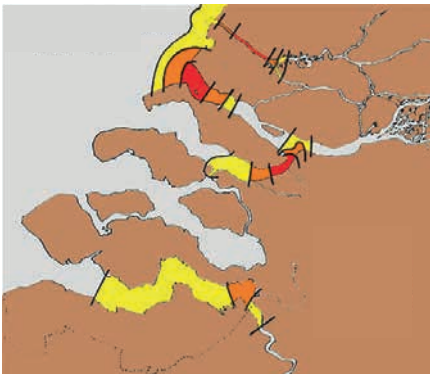
Innamepunten Haringvliet

Er wordt vaak gezegd dat een open Haringvliet leidt tot een ver oprukkende verzilting, zelfs tot aan de Moerdijk of de Biesbosch aan toe, zodat een groot aantal zoetwaterinnamepunten langs Haringvliet, Spui en Hollands Diep onbruikbaar wordt. Dat is niet aannemelijk:

- een open Haringvliet wordt bij eb vrijwel helemaal “zoetgespoeld” door rivierwater; de helft van de tijd is bijna het hele bekken dan dus zoet en gedurende die tijd kan dan zoetwater worden ingenomen.
- bij vloed komt het zoute water inderdaad naar binnen maar gegevens van vóór de afsluiting in 1970 laten zien dat het water vanuit de Haringvlietmond niet verder komt dan de monding van het Spui. Dat toen soms toch zout water bij Moerdijk voorkwam had te maken met een andere opening naar zee, via het Volkerak. Deze opening is gedicht met de Volkerakdam.
- modelstudies die in het kader van de MER (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1998) zijn gedaan geven op hoofdlijnen hetzelfde beeld, met dit verschil dat het zout tijdens vloed (en lage bovenrijnafvoeren) de innamepunten in het Spui net wél bereikt. Bij eb wordt het dan echter weer snel zoet.⁹
- besloten is de Haringvlietsluizen op een kier te zetten. Als gevolg daarvan zal zout zeewater bij vloed via de opening in de dam het estuarium indringen. Daarom wordt nu al gewerkt aan het verplaatsen van innamepunten die tengevolge van het Kierbesluit zullen verzilten. Alle vijf innamepunten langs het Haringvliet en het Hollands Diep die gevoelig zijn voor verzilting, worden dus al verplaatst en vormen in de nabije toekomst geen probleem meer voor een open(er) Haringvliet.¹⁰

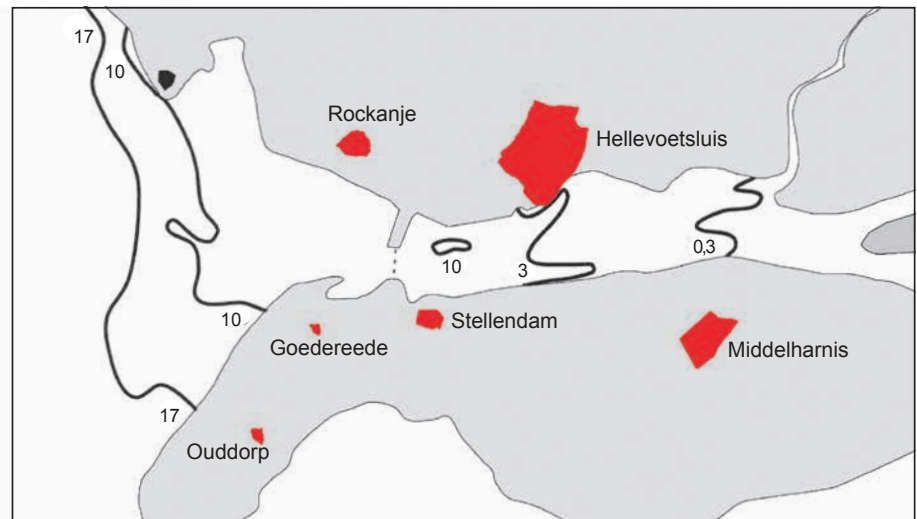
9. Omdat de zeespiegel stijgt en lage rivierafvoeren vaker gaan voorkomen, is het verstandig om aanvullende studies te doen waarin met dergelijke veranderingen rekening wordt gehouden. Ook zijn de zoutnormen veranderd. In 1998 werd ervan uitgegaan dat een chloridegehalte onder 300 mg/l acceptabel is; recenter wordt ervan uitgegaan dat de grens op 150 mg/l ligt. 10. Als de stap wordt gemaakt van “Kier” naar “Stormvloedkering” wordt slechts 1 innamepunt voor zoetwater extra gemaakt. Dit ligt op Goeree en de watervoorziening daar wordt momenteel al zodanig gewijzigd dat dit innamepunt in de nabije toekomst kan vervallen.

Overganszones zoet - zout / menging per getij

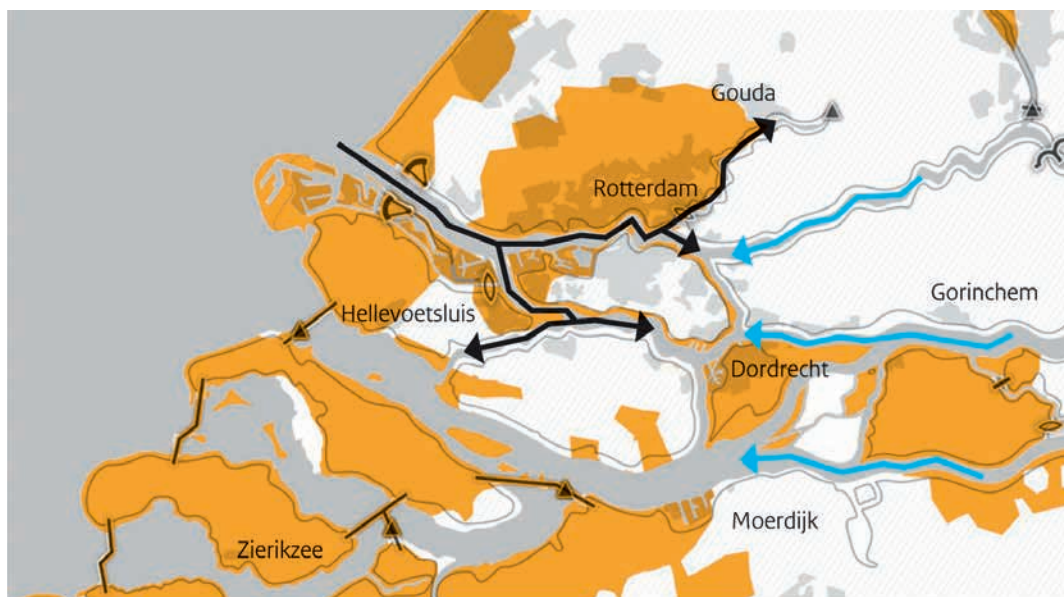


Legenda

- >70%
- 30-70%
- 10-30%




Figuur 15. Links de zoutbeweging toen de zeearmen nog niet waren afgesloten. Bij vloed kwam het zoute water via twee wegen in het Haringvliet: vanuit het westen via de Haringvlietmond en vanuit het zuiden via het Volkerak tot aan de overgang Haringvliet/Hollands Diep. Deze laatste route is nu echter blijvend afgesloten door de Volkerakdam. Via de monding van het Haringvliet kwam het zout veel minder ver landinwaarts: de monding van het Spui werd niet bereikt (Rijkswaterstaat 2008). Voor een ander beheer van de Haringvlietsluizen is dat een belangrijk gegeven, omdat o.a. het zoete water voor de Rijnmond en bij droogte ook voor het Westland via het Spui wordt ingenomen. De modelstudie die in 1998 werd gedaan geeft een vergelijkbaar beeld maar het zout schuift bij vloed en een lage bovenrijnafvoer (1000 m³/s) net voorbij de Spui. Bij eb wordt het Spui weer zoet (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1998). Het meest oostelijke zwarte lijntje geeft aan tot waar het zout (300 mg/liter) bij vloed komt.



Figuur 16. Zoutindringing bij lage rivierafvoeren, inclusief achterwaartse verzilting van het Spui.

(Bron: Deltaprogramma Rijnmond Drechtsteden 2011).

Legenda

	zoet grondwater
	zout grondwater
	zoetwateraanvoer
	zoutwateraanvoer

Innamepunten Spui, Bernisse en Brielse Meer

Er liggen ook belangrijke innamepunten langs het Spui en vanuit het Spui krijgt de Bernisse zoetwater die op haar beurt het Brielse Meer voedt. Dit systeem kan bij een open Haringvliet onverminderd worden gebruikt en kan zelfs klimaatbestendiger worden omdat een open Haringvliet extra zoetwater naar de regio trekt.¹¹ Dit is van grote betekenis omdat de combinatie Spui/Bernisse/Brielse Meer de industrie in de Rotterdamse Haven van water voorziet en via een pijpleiding onder Hartelkanaal, Calandkanaal en Nieuwe Waterweg door, ook het Westland.

Het verbeteren van de zoetwaterleverantie vanuit de combinatie Spui/Bernisse/Brielse Meer is geen overbodige luxe, want ook hier gaat het in de huidige situatie soms al mis. Bij lage rivierafvoeren kan zout water via Nieuwe Waterweg, Oude Maas en het Spui de Bernisse bereiken. Als dit zout via die route ook het Haringvliet bereikt, blijft het vaak lang hangen. Het Haringvliet is nu immers een afgesloten systeem en het zout kan niet weg. In de probleemanalyse van het Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden wordt vermeld dat door klimaatverandering deze zogenaamde “achterwaartse verzilting” zo vaak gaat optreden dat de Bernisse rond 2050 niet meer voldoet.¹² Met het openen van de Haringvlietssluzen kan de levensduur mogelijk worden verlengd (zie bijlage 2):

- het openen van de sluzen zal meer zoetwater naar de Rijn-Maas delta trekken. Dit zoekt deels via Oude Maas en Spui zijn weg naar het Haringvliet. Er vindt dus anders dan nu tijdens eb een permanente verversing met zoetwater plaats. Mocht onder bijzondere omstandigheden (bij zeer lage rivierafvoeren en stormvloed) toch zout water via Nieuwe Waterweg en Oude Maas het Spui bereiken – of direct via het Haringvliet – dan zal het anders dan nu bij een volgende eb weer worden weggespoeld door de rivier. Vanwege het voorraadvat Brielse Meer is het voor de inname via de Bernisse geen probleem als het even stukt – die situatie doet zich ook nu af en toe voor.
- Het Haringvliet en Hollands Diep kennen in de huidige situatie nog een beperkt getij van ca 35 cm. In de huidige situatie moet deze waterschijf van 35 cm (voor het hele bekken van Haringvliet t/m de Biesbosch gaat het om een

11. Expert judgement Deltares (in InnovatieNetwerk 2011).

12. Bij de Deltascenario's Warm en Stoom.

grote hoeveelheid) tweemaal daags bij vloed worden aangevoerd via de route Nieuwe Waterweg, Oude Maas, Spui/Dordtse Kil. Van de hoeveelheid water die tijdens vloed de Nieuwe Waterweg instroomt, is maar liefst 50% nodig voor doorvoer naar het Haringvliet, de Biesbosch en het Hollands Diep. Deze grote wateroppervlakten trekken dus relatief veel water aan, terwijl in verhouding tot de afmeting van het bekken, de aanvoerroutes naar deze bekken smal zijn. Daardoor zijn de stroomsnelheden hoog en wordt het zout snel bij lage rivierafvoeren, die als tegendruk fungeren, ver landinwaarts getransporteerd. Het leidt ook tot erosie van de waterbodems en oevers van deze wateren, hetgeen risico's voor de dijkstabiliteit en extra kosten voor het vaarwegbeheer met zich mee brengt. Als de Haringvlietsluizen structureel open staan, zal het bekken zich weer via deze zeer brede en diepe aanvoer-route vullen. Omdat de extra capaciteit vanuit het Haringvliet groot is zullen de stroomsnelheden (en erosie) in Nieuwe Waterweg, Oude Maas en Spui sterk kunnen afnemen en zal het zout in de Nieuwe Maas waarschijnlijk minder ver landinwaarts komen en zal de erosie in deze wateren weer afnemen. Dit wordt bevestigd door de MER studies die in 1998 zijn gedaan.

De slotsom is dat het structureel en volledig openen van alle spuisluizen in het Haringvliet veel winst oplevert en dat dit perspectief gerealiseerd kan worden met behoud en zelfs verbetering van de zoetwatervoorziening in de regio, mits de zoetwateraanvoer verder naar het oosten wordt verlegd en er zoet water beschikbaar komt voor het Haringvliet. Daarnaast zullen de zoutindringing en erosie op Nieuwe Waterweg, Spui en Oude Maas afnemen. Voor de veiligheid is er geen probleem: dreigt een stormvloed op zee dan kunnen de spuisluizen tijdelijk worden gesloten, net als nu bij de Oosterscheldekering.



6

PERSPECTIEF VOOR HET IJSSELMEERGEBIED

Watervoorziening

De provincies Noord-Holland, Friesland, Groningen en een deel van Drenthe betrekken water uit het IJsselmeer en Markermeer (verder genoemd IJsselmeergebied). De provincie Flevoland grenst wel aan het IJsselmeergebied, maar is zelfvoorzienend wat watergebruik betreft en neemt geen water in van deze wateren. Het Groene Hart is in de huidige situatie niet afhankelijk van het IJsselmeergebied maar de Commissie Veerman heeft voorgesteld om die relatie wel te creëren en in het Deltaprogramma is dit een van de alternatieven die wordt onderzocht. Het advies was in het IJsselmeer (niet het Markermeer) een peilopzet tot 1,5 meter te realiseren.¹³ Zo zou een grote “regenton” ontstaan van waaruit zowel het Groene Hart als de noordelijke provincies ook in de toekomst, bij veranderend klimaat en grotere waterbehoeften, hun water kunnen betrekken.

In de voorgaande hoofdstukken is reeds ingegaan op de watervraag van het Groene Hart: daarvoor is peilopzet in het IJsselmeer niet nodig. Blijft over de vraag of ook de noordelijke provincies het in de toekomst zonder peilopzet kunnen stellen.

Spuien onder vrij verval

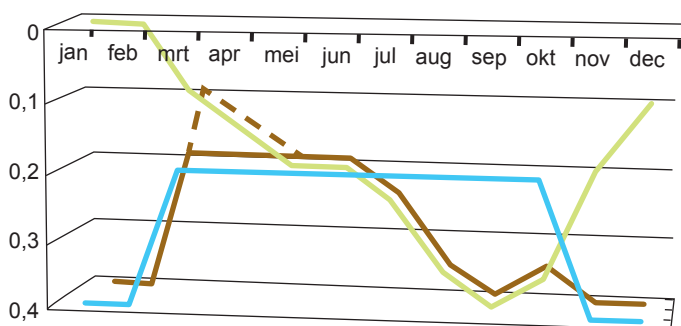
Een tweede argument voor het verhogen van het IJsselmeerpeil is dat het bij een stijgende zeespiegel steeds lastiger wordt om een teveel aan water (m.n. als gevolg van een hoge IJsselafoer) onder vrij verval te kunnen spuien op de Waddenzee. Door het peil te verhogen zou dat lange tijd nog wel mogelijk zijn. Een tegenargument is dat met peilopzet nog lange tijd een groot gemaal in de Afsluitdijk kan worden vermeden. Dan moeten wel per direct alle bestaande gemalen rondom het IJsselmeer worden aangepast. Deze gemalen moeten water vanuit de binnendijkse gebieden op een 1,5 meter hoger liggend IJsselmeer zien kwijt te raken. En het waterpeil op de IJssel zou dan stroomopwaarts tot aan Deventer worden opgestuwd.

In de huidige situatie betrekken de noordelijke provincies gezamenlijk onder gemiddelde omstandigheden ongeveer 70 m³/s aan water uit het IJsselmeer (www.wetterskipfryslan.nl). In die situatie is het aanbod aan water dat via rivieren en regen het IJsselmeer bereikt groter dan de watervraag. Het overschot wordt dan gespuid naar de Waddenzee via de spuisluizen bij Den Oever en Kornwerderzand. Er wordt zodanig gespuid dat in de winter een peil van -0,4 m NAP kan worden gehandhaafd en in de zomer van -0,2 m. Onder extreme omstandigheden, die ook nu soms al voorkomen, kan de watervraag (waterinname plus verdamping) van het IJsselmeer groter worden dan de aanvoer. Het resultaat is dan dat het peil gaat zakken.

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

In een extreem droog jaar (2003) kan de watervraag oplopen tot ruim 115 m³/s. Hiervan gaat dan ruim 80 m³/s naar Friesland en 35 m³/s via het Markermeer naar Noord-Holland en het Noordzeekanaal.¹⁴ Het IJsselmeer/Markermeer – een enorme watervlakte – verliest in de zomermaanden ook veel water door verdamping: in juni, juli en augustus correspondeert de verdamping met een waterverlies van ca 60 m³/s. Alles bijeengenomen wordt in een extreme situaties in de zomermaanden dus ca. 175 m³/s (115 inname + 60 verdamping) aan het IJsselmeer onttrokken.

Er is echter ook aanvoer, ook in extreme situaties. In de zeer droge zomer van 2003, toen de Rijnaafvoer een maand lang rond de 800 m³/s schommelde, bereikte daarvan gemiddeld nog altijd circa 120 m³/s het IJsselmeer. De Overijsselse Vecht en andere beken die in de IJssel uitmonden, leveren ook een bijdrage, die onder droge omstandigheden nog altijd ca 25 m³/s bedraagt. Samen is dat circa 145 m³/s. Dat is minder dan de vraag. En dat komt overeen met de ervaring uit 2003: in de extreem droge augustusmaand zakte het IJsselmeerpeil toen met ca 6,5 cm in 26 dagen, wat overeenkomt met een verschil tussen aanvoer en afvoer in deze periode van ca 30 m³/s. Tweederde deel hiervan werd overigens nog veroorzaakt doordat er soms toch nog wat gespuid werd op de Waddenzee. De werkelijke vraag vanuit landbouw en de verdamping was maar 10 m³/s groter dan het aanbod.



Figuur 17. Het peilverloop in het IJsselmeer in de huidige situatie, in de natuurlijke situatie en in de gewenste situatie van seizoensgebonden peil. In de gewenste situatie wordt in het voorjaar met een wat hoger peil gestart en zakt het daarna uit tot onder het huidige peil.

Legenda

- huidig
- natuurlijk
- gewenst

Door klimaatverandering zullen kritische situaties vaker voorkomen en mogelijk nog ernstiger worden. De verdamping neemt toe en derhalve ook de watervraag en lage waterstanden op de rivier zullen vaker voorkomen. Zoals bovenstaande berekening laat zien liggen de extra waterbehoeften in de orde van enkele tientallen m³ per seconde. Een interessante oplossing om knelpunten in de toekomst het hoofd te bieden is door het vaste peilbeheer in het zomerhalfjaar los te laten en over te gaan op een langzaam uitzakkend peil, het zgn seizoensgebonden flexibel peil.¹⁵

14. Water dat naar het Noordzeekanaal wordt geleid, in combinatie met water dat vanaf de Lek bij Wijk bij Duurstede door het Amsterdam Rijnkanaal wordt aangevoerd, wordt gebruikt om het zoute water weg te spoelen dat door de sluizen van IJmuiden naar binnen dringt.

15. Dit idee bestaat al langer en is, met positief resultaat, onderzocht door Deltares. (Effecten van peilveranderingen in het IJsselmeer en het Markermeer-IJmeer. Quick scan van een seizoensgebonden peil. 2009.)

In de figuur is in groen aangegeven hoe het peilverloop er gemiddeld uit ziet als in de periode april-oktober wordt aangesloten bij de natuurlijke Rijnaafvoer. Door dit peil toe te passen is er in de maanden juli t/m september nog 20 cm peilverschil beschikbaar om te leveren in tijden dat de vraag groter is dan het aanbod. Dit komt neer op een extra aanbod van 30 m³/s in de maanden juli en augustus en 10 m³/s in september. Dit is voldoende om de watervraag van de noordelijke provincies (nu maximaal ca 115 m³/s) in de zomermaanden toe te kunnen laten nemen met ca 25%. Als ook het Markermeer een flexibel uitzak-



kend peil krijgt, dan is zelfs een extra wateraanbod van 50 m³/s mogelijk in de droge zomermaanden. Wanneer de extra peilopzet in het voorjaar 20 cm i.p.v. 10 cm bedraagt (dus tot 0 NAP) of extra uitzakken in het najaar tot -50 cm, dan is nog eens 15 m³/s extra beschikbaar om droge perioden in juli en augustus op te vangen. De extra peilopzet is alleen mogelijk als er voldoende nieuw voorland is gecreëerd dat hoog genoeg ligt om plaats te bieden aan broedende vogels.

Een seizoensgebonden flexibel peil dat in de zomer langzaam uitzakt, is niet alleen interessant vanuit het oogpunt van extra wateraanbod in tijden van droogte, maar is ook een manier van peilbeheer waar de natuur sterk van profiteert. Voorwaarde is dan wel dat het maximale peil in het voorjaar niet hoger is dan 0 m NAP, omdat anders de beoogde natuurwinst van een uitzakkend peil (zie hierna) weer teniet wordt gedaan door verdrinking en extra erosie van de oeverzones.

Perspectief voor natuur

Het IJsselmeer was tot 1932 een open binnensee met getij. Die situatie is voorbij en zal naar verwachting ook niet terugkeren. Vanuit dat vertrekpunt zijn er bij het huidige peilbeheer van het IJsselmeergebied twee problemen voor de natuur. Dat peilbeheer is onnatuurlijk omdat:

- het peil in het meer van nature hoog zou zijn in de winterperiode (hoge rivierafvoer, veel neerslag, weinig verdamping) en laag in de zomer (weinig aanvoer, veel verdamping). Dat is door het gevolgde peilbeheer nu net andersom: laag in de winter (om hoogwaterpieken en overvloedige neerslag te kunnen bergen) en hoog in de zomer (om voldoende watervoorraad te hebben voor alle gebruikers).

- het peil is ook onnatuurlijk omdat het geen fluctuaties kent. Onder natuurlijke omstandigheden zou het peil in de periode april-september langzaam dalen door de verdamping en doordat de Rijnafvoer in die periode geleidelijk afneemt. In de herfst en winter zou het door toename van de rivierafvoer en de afname van de verdamping weer geleidelijk stijgen. Nu is sprake van een digitaal peilverloop: in het voorjaar gaat wordt het op 20 cm onder NAP gezet, in het najaar op 40 cm onder NAP. Afgezien van kortdurende dagelijkse variaties als gevolg van opwaaiing door wind, waardoor het peil in de ene hoek van het IJsselmeer een of enkele dagen hoger kan zijn dan in een andere hoek, is er geen peilvariatie.

Aan het eerste probleem, de omkering van het peil, is niet veel te doen want het is uiteraard belangrijk dat we zowel hoogwater veilig kunnen afvoeren als voldoende water beschikbaar hebben in droge periodes. Aan het tweede probleem is wel wat te doen en dat aspect van het gevoerde peilbeheer, opheffen van het gebrek aan variatie, levert voor de natuur ook de meeste wint op. De kwaliteit van het IJsselmeer wordt namelijk in hoge mate bepaald door de oeverzones. Daarop kunnen bij een vast hoog peil in het voorjaar geen oeverplanten kiemen want dan staan ze onder water. Als in de loop van de zomer het waterniveau langzaam daalt en slikkige randen ontstaan, kunnen die oevervegetaties (o.a. riet) wel tot ontwikkeling komen. Dat is belangrijk voor vogels en vissen, maar ook voor de waterkwaliteit, omdat natuurlijke oevervegetaties werken als waterzuiveraars en biobouwers (soorten die lokaal milieu weten te veranderen, zoals zeegrasvelden die zorgen dat water minder snel gaat stromen waardoor fijn slib wordt afgezet). Daarnaast bieden oevervegetaties ook enige bescherming aan de dijken omdat ze golfslag dempen.

Figuur 18. Bij een peilopzet van 1,5 meter zouden alle oeverzones rond het IJsselmeer, inclusief natuurgebieden langs de Friese IJsselmeerkust zoals bij Workum verdrinken. Herstel zou ook niet optreden want als het water direct grenst aan de dijk is daarvoor geen ruimte. Ook wordt bij een peilopzet van 1,5 meter het water zo diep dat de waterbeweging zand en schelpen niet meer op de oever kan deponeren. Hoe verder de bodem onder een wateroppervlak ligt, hoe minder vat waterbewegingen er op hebben.

Een natuurlijk peilbeheer biedt voor kansen voor natuurontwikkeling en oevervegetaties langs de historische kusten van het IJsselmeer, waar ondieptes en natuurlijke vooroevers nog aanwezig zijn. Bij een uitzakkend peil zullen daar immers vrij brede zones droogvallen waar oevervegetaties kunnen kiemen. Waar recente polders langs het IJsselmeer liggen, met op de grens tussen water en land een harde dijk met steile oevers, zal een langzaam uitzakkend peil minder effect hebben. Dat kan wel als eerst voor zo'n dijk een langzaam aflopende vooroever wordt aangelegd.



7

CONCLUSIES

Algemeen

De watervoorziening van Laag-Nederland kan robuuster en klimaatbestendiger worden gemaakt. Het blijkt goed mogelijk om er ook bij een veranderend klimaat voor te zorgen dat er steeds voldoende water is, van goede kwaliteit, voor alle gebruikers. Dat is een belangrijk perspectief, zeker voor een regio met economisch belangrijke sectoren zoals de Rijnmond, het Westland, Boskoop en de Haarlemmermeer die voor hun functioneren sterk afhankelijk zijn van zoetwater. Het is ook belangrijk voor de leefomgeving van de miljoenen mensen die in deze regio wonen. Een sterkere zoetwatervoorziening kan namelijk hand in hand gaan met positieve effecten voor de kwaliteit voor de leefomgeving.

Nieuwe aanvoerroutes Groene Hart

De sleutel ligt in de aanvoerroutes voor zoetwater naar het Groene Hart. De watervoorziening daarvan kan veel efficiënter en aantrekkelijker worden vormgegeven door water vanuit het Amsterdam Rijnkanaal en de Lek naar het Groene Hart te voeren. Dit is mogelijk door twee oude riviertjes, de gekanaliseerde Hollandsche IJssel en de Oude Rijn/Leidsche Rijn te reactiveren. Een structurele inzet van deze aanvoerroute biedt een oplossing voor het huidige innamepunt bij Gouda. Zo'n oplossing is nodig omdat het innamepunt bij Gouda in droogtesituaties nu al verzilt en moet worden afgesloten. Deze situaties zullen zich ten gevolge van klimaatverandering, met een deel van het jaar een lagere afvoer en een stijgende zeespiegel, ook steeds vaker voor doen.

Om deze aanvoerroute structureel te kunnen inzetten zijn aanpassingen van inlaatpunten en waterlopen nodig. Deze kunnen worden gecombineerd met natuur- en landschapsontwikkeling; zo kan ook gestalte worden gegeven aan een langer bestaande wens om de kwaliteit van de gekanaliseerde Hollandsche IJssel en het Groene Hart te verhogen.

Kansen IJsselmeer

Als het Groene Hart op de hier geschetste wijze duurzaam van zoetwater wordt voorzien, is peilverhoging van het IJsselmeer als "regenton" voor het Groene Hart niet nodig. Werken met een seizoensgebonden flexibel peil levert daarnaast zoveel extra leveringscapaciteit dat een permanente peilverhoging ook voor de noordelijke provincies niet nodig is. Zo'n natuurlijker peilbeheer, met een in de zomer langzaam uitzakkend peil, is belangrijk voor de waterkwaliteit van het IJsselmeer en voor de natuur aan de randen van het meer.

Kansen Zuidwestelijke Delta

Een structurele inzet van de hierboven beschreven aanvoerroute betekent ook dat het niet langer nodig is om in droge periodes al het water van de Rijn en Maas naar de Nieuwe Waterweg te sturen (met als doel om de zoutindringing tegen te gaan en zo het innamepunt van Gouda zoet te houden). Een herverdeling van zoet rivierwater over de Zuidwestelijke Delta is mogelijk.

Extra toevoer van zoetwater naar de Zuidwestelijke Delta biedt nieuwe kansen voor ecologisch herstel van Volkerak, Haringvliet en Hollands Diep. Met het water komt ook sediment mee dat – bij getijdenwerking – zal neerslaan op de oevers. De vooroevers die zo ontstaan verminderen de golfslag op de dijken en dragen daardoor bij aan de veiligheid. Extra toevoer van zoetwater naar de Rijn-Maasdelta zal ook leiden tot een afname van de erosie in een aantal belangrijke waterwegen, waaronder de Oude Maas en de Noord. Ook dit komt de dijkstabiliteit ten goede.

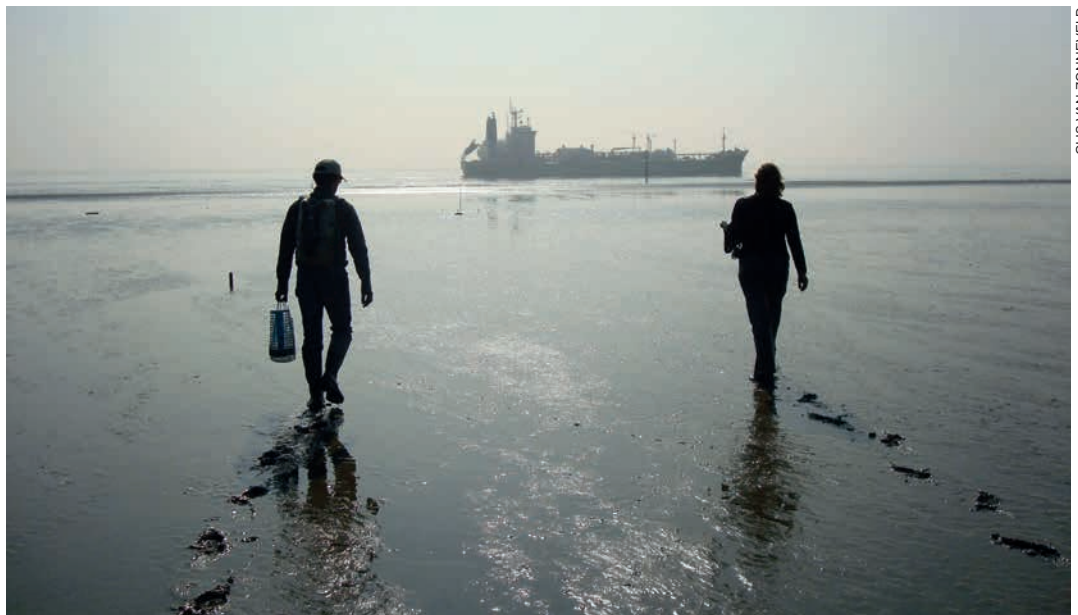
Extra toevoer van zoetwater naar de Zuidwestelijke Delta kan gerealiseerd worden door het openen van de Haringvliet- en (in minder mate) Volkeraksluizen. Nader onderzoek is nodig om te zien in hoeverre dit positieve gevolgen heeft voor de houdbaarheid van de watervoorziening van de Rotterdamse Haven en (bij droogte) het Westland.

Aanbevelingen tot onderzoek

Het Wereld Natuur Fonds vraagt het Deltaprogramma om deze oplossingsrichting mee te nemen en nader te onderzoeken. Het kiezen voor nieuwe aanvoerroutes biedt veel perspectief, zowel voor de zoetwatervoorziening als voor de waterveiligheid.

Specifiek zou het om de volgende kennisvragen gaan;

1. Welke inzet, eventueel stapsgewijs, is nodig om de gekanaliseerde Hollandse IJssel en de Oude Rijn/Leidsche Rijn structureel in te zetten voor de watervoorziening van het Groene Hart en daarmee als vervanging van innamepunt Gouda?
2. Welke gevolgen heeft het openen van de Haringvlietssluzen voor de zoetwaterinname via Spui, Bernisse en Brielse meer?
3. Wat zijn de effecten op sedimentatie en erosie in het systeem van het Benedenrivierengebied bij verschillende beheerregimes van de Haringvlietssluzen (van huidige kier tot stormvloedkeringsvariant)?
4. In welke mate kan de ontwikkeling van vooroevers een (extra) bijdrage leveren aan de stabiliteit van de dijken?



VERANTWOORDING

De watervoorziening van het Groene Hart kan veel efficiënter en aantrekkelijker worden vormgegeven. De oplossing die we in deze brochure presenteren bouwt voort op eerdere studies. In 2008 is dit door het Wereld Natuur Fonds gesuggereerd in “Hoogtij voor Laag Nederland”¹⁶ en Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden verkende in 2010 de mogelijkheden voor het “opplussen” van de noodvoorziening Kleinschalige Wateraanvoer.¹⁷

Het perspectief voor een structureel inzetten van gekanaliseerde Hollandsche IJssel en Oude/Leidsche Rijn werd uitvoerig beschreven in “Laagwaterbeheer 2.0”. Deze studie verscheen in 2011 en werd uitgevoerd door Stroming BV, in opdracht van InnovatieNetwerk en met steun van het Wereld Natuur Fonds. De studie kwam tot stand in samenwerking met Deltares en o.a. de Hoogheemraadschappen Rijnland, Delfland en Schieland. Voor onderbouwing van de hoofdstukken 1 t/m 4 van deze brochure verwijzen we daar naar.

De voorstellen die in hoofdstuk 5 van deze brochure worden gedaan voor een herverdeling van het rivierwater over de Zuidwestelijke Delta zijn nieuw. Ze maken gebruik van gegevens die gepubliceerd zijn in de MER Haringvliet van 1998, toen uitvoerig is onderzocht welke relaties er zijn tussen het openen van de Haringvlietsluizen en de zoutindringing in het Benedenrivierengebied. De ideeën die we presenteren zijn op houdbaarheid getoetst in oriënterende gesprekken met deskundigen die participeren in de regionale programma’s van het Deltaprogramma (programma’s Rijnmond-Drechtsteden resp. Zuidwestelijke Delta) en vergen – en verdienen – nadere uitwerking. We zoeken daarbij (continuering van) de samenwerking met anderen, bijv. partijen die in het kader van het Deltaprogramma werken aan een duurzame zoetwatervoorziening van ons land.

De extra speelruimte die een slimmer waterbeheer gaat opleveren voor behoud en ontwikkeling van het IJsselmeer wordt op hoofdlijnen beschreven in hoofdstuk 6 en is gebaseerd op eerdere studies (o.a. van Deltares in 2009) en op de kennis die binnen Stroming en de natuurorganisaties aanwezig is.

16. Uitgave Wereld Natuur Fonds, 2008.

17. Mogelijkheden opplussen KWA. 2010. Studie door Oranjewoud in opdracht van Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden. In 2012 verscheen een nadere uitwerking daarvan: Watervoorziening Regio Midden-West Nederland (WARM studie). Uitgevoerd door Arcadis i.o.v. Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden. Uitgangspunt van deze studie is het vergroten van de capaciteit van de KWA als noodvoorziening.

Geraadpleegde literatuur

- *Innovatienetwerk (2011). Laagwaterbeheer in Laag-Nederland. Studie uitgevoerd door Stroming.*
- *Deltaprogramma Zoetwater (2011). Synthese van landelijke en regionale knelpuntenanalyses.*
- *Deltaprogramma Rijnmond Drechtsteden (2011) Probleemanalyse huidige situatie Rijnmond Drechtsteden.*
- *Deltaprogramma IJsselmeergebied (2010). Atlas van het IJsselmeergebied.*
- *HKV Lijninwater (2009) Distributiemodel Deel E, Delfland en Dommel.*
- *Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden (2010). Mogelijkheden opplussen KWA. Studie uitgevoerd door Oranjewoud.*
- *Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden (2012). Wateraanvoer Regio Midden-West Nederland). Studie uitgevoerd door Arcadis.*
- *Programmabureau Zuidwestelijke Delta (2009). Toekomstbeeld Zuidwestelijke Delta 2050.*
- *Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie Zuid-Holland. (1998) MER Beheer Haringvlietsluizen.*
- *Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie Zuid-Holland. (1998) MER Beheer Haringvlietsluizen. Deelrapport Water- en Zoutbeweging.*
- *Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2004). De Haringvlietsluizen op een Kier.*
- *Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2009). Nationaal Waterplan 2009-2015*
- *Rijkswaterstaat (2008). Ruimtelijk Kwaliteitskader Volkerak-Zoommeer.*
- *Stuurgroep Hollandse IJssel meer dan Water (2005). Integraal ontwikkelingsperspectief Hollandse IJssel meer dan water. Studie uitgevoerd door en Kuiper Compagnons en DHV.*
- *Wereld Natuur Fonds. (2008). Hoogtij voor Laag Nederland.*
- *Wereld Natuur Fonds. (2010). Met Open Armen. Voor het belang van veiligheid, natuur en economie.*

Geraadpleegde websites:

- www.compendiumvoordeleefomgeving.nl
- www.hdsr.nl
- www.klimaatbuffers.nl
- www.scribd.com/doc/58954605/Systeembeschrijving-Noordelijk-Deltabekken
- www.rijnland.net
- www.wetterskipfryslan.nl

Bijlage 1

DE CAPACITEIT VAN OUDE RIJN/LEIDSCHER RIJN EN GEKANALISEERDE HOLLANDSCHE IJSSEL

De meeste waterlopen en inlaatwerken die nodig zijn om via Oude Rijn/Leidsche Rijn en Gekanaliseerde Hollandsche IJssel water naar het Groene Hart te voeren, worden ook nu al daarvoor gebruikt. Dat gebeurt echter niet permanent maar alleen tijdelijk in zeer droge periodes. Ons voorstel is deze route permanent in te zetten. Of dat kan en of de leveringszekerheid voldoende is hangt van veel zaken af. Hieronder gaan we in op 4 belangrijke kwesties.¹⁸

1. Voldoende capaciteit van de inlaatwerken

Vanuit het Amsterdam Rijkkanaal kan in de huidige situatie maximaal 19 m³/s worden ingelaten en vanuit de Lek 9 m³/s. (zie kaartje hieronder). Bij inlaten vanuit het Amsterdam Rijkkanaal is ervan uit gegaan dat het Noordergemeentje minimaal 6 en maximaal 12 m³/s kan leveren. Dit is de technische capaciteit waarvan in de huidige beheerspraktijk de helft beschikbaar wordt gehouden voor de stad Utrecht (waarvoor dan dus een alternatief gevonden zal moeten worden). Bij het inlaten vanuit de Lek is ervan uitgegaan dat de inlaat bij Vreeswijk in droge tijden slechts een kwart van de tijd kan worden gebruikt en dan slechts 1-4 m³/s kan leveren.¹⁹ De totale hoeveelheid in te laten water, zelfs in kritische situaties, bedraagt dus 19-28 m³/s.

2. Voldoende capaciteit van het verdeelcentrum Bodegraven

Als vanuit het oosten water naar Bodegraven wordt gevoerd om het vandaar te verdelen over het Groene Hart, moet de capaciteit van de spui- en schutsluis bij Bodegraven wel voldoende zijn. Die

bedraagt op dit moment 25 m³/s en dat is ruim voldoende om een eventueel oplopende watervraag tengevolge van bijv. klimaatverandering nog lange tijd op te vangen. In gesprekken met de betreffende hoogheemraadschappen is naar voren gebracht dat de watervraag (nu 17 m³/s) tengevolge van klimaatverandering mogelijk met een kwart oploopt; dus naar ruim 22 m³/s.²⁰

3. Kan op de route van oost naar west voldoende water worden afgetapt om in de eigen waterbehoefte van Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden te voorzien?

Het verschil tussen wat Rijnland nodig heeft en wat De Stichtse Rijnlanden kan inlaten is onder de huidige omstandigheden 28-17 = 11 m³/s. Bij kli-

maatverandering loopt de vraag van Rijnland op en is het verschil 28-21 = 7 m³/s. Dit is naar verwachting (ruim) voldoende om in de watervraag van Stichtse Rijnlanden te voorzien. Om de gedachten te bepalen: in het zeer droge voorjaar van 2011, is door Stichtse Rijnlanden slechts een beperkte hoeveelheid water verbruikt van het water dat via de KWA door het gebied stroomde. Uit de debietmetingen van Bodegraven, waar het KWA-water vanuit Stichtse Rijnlanden naar Rijnland stroomt, is goed af te leiden wanneer Stichtse Rijnlanden water afneemt voor eigen gebruik. Het doorstroomdebiet neemt dan gedurende een periode van 15 minuten tot maximaal 1 uur af met ca 5 tot 6 m³/s. Per dag varieert het aantal inlaatpieken van 2 tot 10, met een totale



Figuur 19. De maximale technische capaciteit van de verschillende inlaatwerken.

lengte van 0,5 tot 3 uur per dag. Als al de inlaatmomenten worden opgeteld, gedurende de periode dat de KWA stroomde (van 18 mei t/m 23 juni), dan blijkt dat Stichtse Rijnlanden gemiddeld niet meer dan ca. 0,5 m³/s van het water van de KWA nodig had voor eigen gebruik.

4. Heeft het watergangenstelsel voldoende capaciteit om al dit water te transporteren?

De capaciteit van de Gekanaliseerde Hollandse IJssel is volgens het Hoogheemraadschap hoog, waarbij de overgangszone naar de Doorslag het meest kritisch is (geschat op ca 10 m³/s waarvoor dan mogelijk nog wel enkele kleine aanpassingen nodig zijn). De capaciteit van de Leidse Rijn/Oude Rijn is lager maar ook die kan wel degelijk worden ingezet. De doorvoer van 7 m³/s bij inzet van de KWA in 2011 kan het systeem goed aan. Op 17 juni 2011 werd door beide riviertjes samen, 15 m³/s bij Bodegraven afgeleverd.

De belangrijkste flessenhals wordt op dit moment gevormd door de beide Wierickes, die het water van de Gekanaliseerde Hollandse IJssel naar Bodegraven voeren. Samen kunnen deze 6 m³/s transporteren en dat is aanzienlijk minder dan de Hollandse IJssel kan leveren. Hoeveel water door beide rivieren kan stromen is

	Capaciteit	Waarvan kan worden afgeleverd bij Bodegraven
Oude Rijn/Leidsche Rijn	7 m ³ /s	7 m ³ /s
Doorslag	9 m ³ /s	
Gekanaliseerde Hollandse IJssel	> 16 m ³ /s	
Wierickes	6 m ³ /s	6 m ³ /s
TOTAAL		13 m ³ /s

Tabel 2. De doorvoercapaciteit van het huidige watergangenstelsel bedraagt 13 m³/s. In de praktijk is dit overigens hoger: op 7 juni 2011 werd bij Bodegraven 15 m³/s aangeleverd.

voor een groot deel ook afhankelijk van het verhang (het hoogteverschil tussen begin- en eindpunt). Die vraag behandelen we hierna.

5. Is er voldoende verhang om het water te laten stromen?

Dat moet nader worden onderzocht maar waarschijnlijk wel. De volgende getallen geven een beeld van de mogelijkheden. De Gekanaliseerde Hollandse IJssel heeft een vast peil van + 60 cm NAP (daarin kunnen wel peilverschillen optreden, tot ca 20 cm). Het peilverschil met de Wierickes die het water richting Bodegraven voeren bedraagt meer dan een meter. Uitgaande van de huidige breedte en diepte van de Gekanaliseerde Hollandse IJssel leert een ruwe berekening dat dit voldoende is om ruim 16 m³/s te laten stromen. Om deze aanvoer naar de Leidse Rijn/Oude Rijn te krijgen is de inzet van

beide Wierickes nodig. Deze hebben een gezamenlijke capaciteit van 6 m³/s. De Leidse Rijn/Oude Rijn heeft een peilverloop van – 0,40 m NAP bij de inlaat vanuit het Amsterdam Rijnkanaal naar – 0,65 NAP bij Alphen aan de Rijn. Voldoende voor circa 5 m³/s (inlaat onder vrij verval). Alleen al deze twee routes lijken qua verhang dus zonder grote aanpassingen 21 m³/s aan te kunnen. Mocht toch een hogere capaciteit nodig zijn dan levert verdiepen en verbreden snel extra capaciteit. Als de Hollandse IJssel 0,5 meter wordt uitgediept dan loopt de capaciteit op van ruim 16 m³/s naar ruim 21 m³/s en als hij dan ook nog met 2 meter wordt verbreed neemt de capaciteit verder toe tot ruim 24 m³/s. Een alternatief voor verdiepen en verbreden is het plaatsen van extra gemaalcapaciteit: om water aan het begin van het traject wat verder op te voeren (zoals de Aanvoerder) of om het aan het eind ervan weg te trekken. Combinaties zijn ook denkbaar maar zoals hierboven al betoogd: waarschijnlijk is de huidige capaciteit qua verhang voldoende.

18. De tekst in deze bijlage is grotendeels overgenomen uit *Laagwaterbeheer 2.0 (2011)*.

19. Het innamepunt Vreeswijk kan technisch gesproken tot 18 m³/s inlaten. In praktijk ligt de capaciteit door de lage waterstanden op de Lek veel lager, nl. 1-4 m³/s. Dat zou meer kunnen worden (maar zeker geen 18 m³/s) als het peil in de Hollandse IJssel met 0,5 m zou worden verlaagd.

20. Dat de netto watervraag stijgt staat overigens niet vast: volgens een studie van HKV (2009) is hij is in de afgelopen jaren juist gedaald, onder andere omdat rioolwaterzuiveringsinstallaties een toenemende hoeveelheid schoon water (nu ongeveer 3 m³/s) zijn gaan leveren aan het systeem.

Bijlage 2

KLIMAATBESTENDIGHEID BERNISSE/BRIELSE MEER

De Bernisse en het Brielse Meer spelen een cruciale rol bij de watervoorziening van de Rotterdamse haven en industrie, Delfland en Voorne-Putten. Rijn- en Maaswater wordt via de route Oude Maas – Spui – Bernisse naar het Brielse Meer gevoerd. Het inlaatpunt ligt daar waar de Bernisse aantakt op het Spui. Het Brielse Meer is ongeveer 730 hectare groot en gemiddeld 2 tot 15 meter diep (HKV 2009) en fungeert als een voorraadvat: indien enkele dagen geen water vanuit Bernisse/Spui naar het Brielse Meer kan worden gevoerd, is de watervoorraad in het meer voldoende om alle gebruikers van water te voorzien.²¹ De maximale inlaatcapaciteit vanuit het Spui bedraagt 23 m³/s.²²

In de huidige situatie gebruiken Delfland, de Rotterdams Haven en Voorne-Putten in een extreem droge zomer circa $4 + 8 + 4 = 16$ m³/s. (Deltaprogramma 2011). In een extreem scenario (Stoom; een combinatie van sterke klimaatverandering en sterke economische groei) kan dat oplopen tot 24 m³/s. Deze stijging wordt vrijwel volledig veroorzaakt door de Rotterdamse haven.

Bij vloed kan zout zeewater via Nieuwe Waterweg en Oude Maas het Spui bereiken: de zogenaamde “achterwaartse verzilting”. In de probleemanalyse van het Deltaprogramma Rijnmond Drechtsteden staat dat hierdoor het innamepunt van de Bernisse rond 2050 zo vaak verzilt dat het niet goed meer bruikbaar is. Daarbij wordt er van uitgegaan dat er een probleemsituatie ontstaat als op het Spui het chloridege-

halte langer dan 7 uur achtereen boven de 150 mg/liter ligt. Nu al komt dat in matig tot zeer droge zomers ca 30-50 dagen per jaar voor; in het scenario Stoom wordt dat 90 tot 110 dagen per jaar.

Bij het openen van alle spuisluizen in de Haringvlietdam kan de achterwaartse verzilting afnemen. De kom Haringvliet/Hollands Diep/Biesbosch hoeft dan namelijk tijdens vloed niet langer gevuld te worden via de aanvoerweg van Nieuwe Waterweg, Oude Maas en Spui/Dordtse Kil, maar kan direct worden gevuld via het Haringvliet. Bij geopende spuisluizen treedt mogelijk wel voorwaartse verzilting op, omdat het zoute water dan rechtstreeks via de Haringvlietmond in de richting het Spui kan stromen. De MER Haringvliet (Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1998) laat dat ook zien: bij lage rivierafvoeren kan het zoute water tijdens vloed daadwerkelijk het Spui in stromen. Dit gebeurt ca 15 dagen per jaar. De MER laat tevens zien dat het onder de huidige klimatologische omstandigheden (zeespiegelniveau, rivierafvoer) niet zal voorkomen dat het Spui meer dan 7 uur achtereen verzilt omdat het elke 6 uur (bij afnemend tij) weer zoetgespoeld wordt, met rivierwater dat vanuit de Oude Maas via Spui en Haringvlietmond naar zee stroomt. De leveringszekerheid en klimaatbestendigheid van de watervoorziening neemt dus toe. Het is daarbij goed om te weten dat het op zich geen probleem is dat slechts gedurende de helft van de tijd water kan worden ingenomen. Dat gebeurt bij het huidige innamepunt Gouda ook en daar is – anders dan bij

de Bernisse- niet eens sprake van een opslagmogelijkheid in de vorm van een groot meer.

De capaciteit van het inlaatpunt kan uiteindelijk wél een probleem worden. Als het inlaatpunt in droge periodes gedurende 50% van de tijd kan worden benut, betekent dit dat er op dat moment gemiddeld over een etmaal 11,5 m³/s kan worden ingelaten. Bij de huidige maximale watervraag (16 m³/s) resteert dan een deficit van 4,5 m³/s. Als dat uit het Brielse Meer wordt betrokken zou het peil van het meer ca 5 cm/dag dalen. Als de watervraag in de toekomst werkelijk oploopt tot 24 m³/s wordt het deficit navenant groter. Modelberekeningen zijn nodig om vast te stellen wat een optimale combinatie is van het verhogen van de capaciteit van het innamepunt en het aanspreken van de buffercapaciteit van het Brielse Meer. Ook de meest recente inzichten m.b.t. zeespiegelstijging en rivierafvoeren kunnen dan worden meegenomen. Mocht blijken dat (uiteindelijk) het risico op verzilting toch te groot wordt, dan zal het water verder oostelijk ingemen moeten worden en via een siphon onder het Spui door naar het Brielse meer worden gevoerd. Ook zonder geopende spuisluizen is een dergelijke oplossing op termijn nodig omdat de achterwaartse verzilting rond 2050 zo vaak kan optreden dat inname vanuit het Spui niet meer mogelijk is.²³

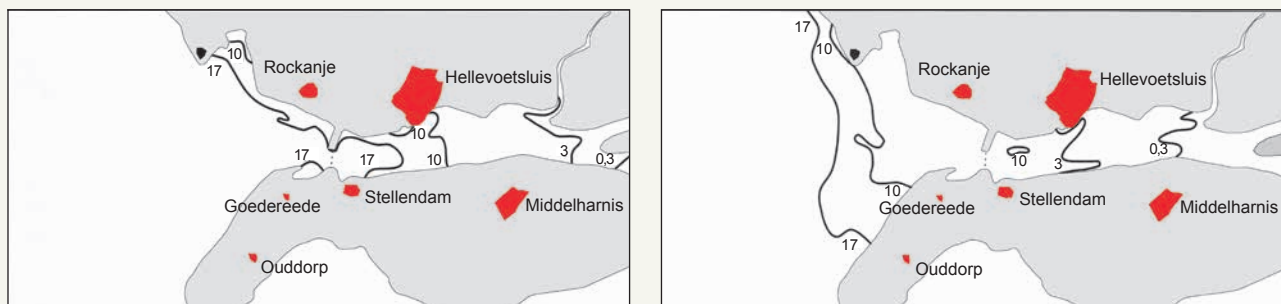
Zout in het Spui: hoe vaak en hoe lang

Huidige situatie (Haringvliet afgesloten of op een Kier)

- achterwaartse verzilting gedurende 30-50 dagen per jaar, gedurende meer dan 7 uur
- geen voorwaartse verzilting (direct uit Haringvliet).

Haringvliet variant Stormvloedkering (verwacht effect bij geopende spuisluizen)

- de frequentie van de achterwaartse verzilting neemt af, evenals de duur van de verzilting door zoetspoelen bij afnemend tij.
- frequentie van “voorwaartse” verzilting vanuit Haringvliet neemt toe. Bij een Bovenrijnafvoer van 1000 m³/s (komt in de huidige situatie gemiddeld ongeveer 15 dagen per jaar voor), bereikt het zout de monding van het Spui. Bij eb spoelt het Spui weer zoet.



Figuur 20. De zoutindringing in het Haringvliet bij een Bovenrijnafvoer van 1000 m³/s. Bij vloed komt het verder dan de monding van het Spui (links), bij eb is het Spui weer zoet (rechts).

21. Deltaprogramma 2011. Nieuwe berekeningen (in prep) lijken aan te geven dat problemen pas later, tussen 2050 en 2100, gaan optreden.

22. Ministerie van Verkeer en Waterstaat 1998. Daarbij wordt aangetekend dat de zoutindringing op het Spui wellicht minder is dan de gehanteerde modellen aangegeven omdat het zout over de bodem van het (diepe) Haringvliet beweegt terwijl het Spui ten opzichte van het Haringvliet een ondiepe waterloop is. Nader onderzoek op dit punt is nodig.

23. Oostelijk van de meest rechtse zwarte lijn ligt het zoutgehalt onder de 300 mg/liter. Dit is voldoende zoet voor de landbouw. De procesindustrie in het Rotterdamse havengebied wil graag water dat maximaal slechts 150 mg/l bevat. Nader onderzoek is nodig om te bepalen of ook dat betrouwbaar te leveren is of dat daarvoor extra voorzieningen nodig zijn.



Onze missie

Bouwen aan een toekomst waarin de mens leeft in harmonie met de natuur, dat is wat het Wereld Natuur Fonds doet. In het belang van de natuur en in het belang van de mens die de natuur nodig heeft.

www.wnf.nl

