



Laagwaterbeheer versie 2.0

Watertekorten als stimulans voor een
mooier en klimaatbestendig Nederland.

Stroming in opdracht van en samenwerking met InnovatieNetwerk

AUTEURS: Wim Braakhekke en Alphons van Winden

December 2009

Laagwaterbeheer versie 2.0

Watertekorten als stimulans voor een mooier en klimaatbestendig Nederland.



Stroming in opdracht van en samenwerking met InnovatieNetwerk



AUTEURS: Wim Braakhekke en Alphons van Winden
December 2009

Inhoud

Voorwoord 3

1 Inleiding 5

2 Vijf keer winst 6

3 Het Groene Hart, de sleutel 7

4 Hoe verder? 14

BIJLAGEN

1 Watertekort of water genoeg? 15

2 De hoofdkranen 19

Voorwoord

Nederland is trots op zijn reputatie als watermanager. En reputaties vergen onderhoud. Bij de hoogwaterbescherming is dat volop gaande. Bouwden we lange tijd steeds hogere dijken, nu kiezen we voor 'Ruimte voor de Rivier', waarbij de inzet is dat rivierveiligheid, natuurontwikkeling en ruimtelijke kwaliteit hand in hand gaan.

De omgang met laagwatersituaties is nog niet op een nieuwe leest geschoeid. Toch is ook daar alle aanleiding toe. En net als bij de omgang met hoogwater liggen ook hier kansen om de ontwikkeling van versie 2.0 te combineren met een flinke impuls voor natuurontwikkeling, recreatie en mooi wonen. In deze flyer schetsen we het perspectief.

1 Inleiding

Een delta waarin 3 grote rivieren uitmonden en die ook nog eens gezegend wordt met een flinke hoeveelheid neerslag en een gematigde temperatuur. Dat is Nederland: veel aanvoer van zoet water en weinig verdamping. Je zou dan ook denken dat het niet moeilijk is om in de zoetwaterbehoefte van ons land te voorzien. Toch ervaren we soms een tekort en ons hele laagwaterbeheer is daarop afgestemd. Door klimaatverandering dreigt het 'watertekort' nog erger te worden.

Hoog water en heftige buien krijgen in Nederland veel aandacht. Dijkbewaking, ondergelopen kelders en het weeralarm zijn altijd nieuws en bepalen in hoge mate welke aspecten van het water centraal staan in onze beleving en (daarmee) de politieke aandacht. Laagwatersituaties, droogte en de problemen met de watervoorziening die daaruit voortkomen, halen zelden de krant. Vreemd, want een delta met watertekorten, dát zou juist wereldnieuws kunnen zijn.

De oorzaak van de 'tekorten' is niet dat er te weinig zoet water beschikbaar is; daarvan is er, ook bij een doorgaande klimaatverandering, meer dan voldoende (zie bijlage 1). Het is de *waterverdeling* die ons parten speelt. Dat is nu al zo en met het veranderende klimaat zal dat alleen maar vaker opspelen. Alle aanleiding dus om een nieuwe benadering van ons laagwaterbeheer te ontwikkelen: versie 2.0. Dat biedt dan meteen de kans om het laagwaterbeheer niet alleen af te stemmen op scheepvaart, landbouw, industrie en drinkwatervoorziening maar ook op bijvoorbeeld recreatie en natuurontwikkeling. Deze laatste twee functies speelden in de zestiger jaren, toen de huidige waterverdeling tot stand kwam, nauwelijks een rol in de keuzes die toen zijn gemaakt. Logisch, want destijds was de maatschappelijke en economische betekenis daarvan ook nog nauwelijks onderkend. Nu, een halve eeuw later, zijn het cruciale thema's geworden.

2 Vijf keer winst

Met een nieuw laagwaterbeheer kan de zoetwatervoorziening van Nederland duurzaam en klimaatbestendig worden gemaakt en kan de ruimtelijke en ecologische kwaliteit in grote delen van ons land met sprongen vooruit gaan.

Laagwaterbeheer versie 2.0 staat op twee benen: een nieuwe waterverdeling en het langer vasthouden van water. We concentreren ons hier op het eerste punt omdat daarmee de meeste winst is te boeken:

1. Door de nieuwe waterverdeling die ons voor ogen staat krijgen alle gebruikers (landbouw, industrie, natuurgebieden en huishoudens) de garantie dat ze voldoende zoet water krijgen.
2. Deze watervoorziening is robuust en klimaatbestendig en ook indien de meest extreme klimaatscenario's waarheid worden is de aanvoer voldoende voor alle gebruikers.
3. De nieuwe aanvoerroutes van het water worden levende rivierlopen, met veel natuur en nieuwe kansen voor mooi wonen en bedrijvigheid. De artist impressions op de volgende pagina's geven een indruk.
4. De nieuwe aanvoerroutes van het water doen geen beroep op het IJsselmeer, waardoor daar geen peilopzet nodig is en de mogelijkheid open blijft voor ecologisch herstel. Dit kan bereikt worden met een langzaam uitzakkend peil waardoor er brede natuurlijke oeverzones ontstaan die goed zijn voor de natuur, de waterkwaliteit van het IJsselmeer (natuurlijke zuivering) en de recreatie.
5. De nieuwe watervoorziening is zo efficiënt dat er meer zoet, voedselrijk rivierwater naar de Zeeuws-Zuidhollandse Delta kan worden geleid, die daarvan in de huidige situatie verstoken. Dit opent de route naar grootschalig herstel van de getijdendynamiek en geleidelijke zoet-zout overgangen in de Delta.

PENNYWISE & POUNDFOOLISH

Voor het wegspoelen van het zoute kwelwater uit het Groene Hart is in totaal circa 5-10 m³/s aan zoet water nodig. Het verschijnsel zoute kwel komt geheel op rekening van de diepe polders. Die trekken door hun lage ligging nl. veel zout grondwater aan. Het zoutbezwaar is een van de redenen om te pleiten voor het opgeven van deze diepe polders. Als we echter alle diepe polders onder water zouden zetten – zeer kostbaar en voor de meeste polders (o.a. Haarlemmer-meer met Schiphol) niet realistisch – kunnen we dus max. 10 m³/s zoet water uitsparen. Bijna honderdvoudige winst is te boeken met een nieuwe zoetwaterverdeling voor Nederland. Door de propstroom in de Nieuwe Waterweg overbodig te maken komt een zoetwaterbesparing in zicht van 900 m³/s. Dat zoete water kan dan geleid worden naar plekken waar winst op het gebied van ecologisch herstel en ruimtelijke kwaliteit geboekt kan worden. Naar verwachting is deze veel grotere winst ook nog tegen veel geringere kosten te realiseren.

3 Het Groene Hart: de sleutel

Het Groene Hart speelt een sleutelrol in het laagwaterbeheer in Nederland. Het ligt geheel onder de zeespiegel, waardoor overtollig zoet water altijd meteen wordt weggepompt en het grenst niet aan een grote rivier of groot meer met voldoende aanvoer. De watervoorziening van dit gebied is daarom kritisch en ook het meest gevoelig voor de gevolgen van klimaatverandering. Een nieuwe en klimaatbestendige zoetwatervoorziening van het Groene Hart zal dus heel Nederland ten goede komen.

Het Groene Hart krijgt op dit moment zijn water toegevoerd vanuit een plek die van nature zout water zou bevatten, dat via de Nieuwe Waterweg met vloed hierheen stroomt. Vanuit dat punt, bij Rotterdam, wordt het water via de Hollandse IJssel naar Gouda gevoerd en vandaar in het Groene Hart gepompt. Tegen de natuurlijke stroomrichting in, want van laag naar hoog.



De huidige toevoer voor de watervoorziening van het Groene Hart. Dit gemaal (Pijnacker Hordijk) bij Gouda werd in 1936 in gebruik genomen.



Beelden vanaf de Lekdijk ten zuiden van IJsselstein. Links een blik in noordelijke richting, met de oude loop die vanaf de dijk naar de Hollandse IJssel loopt. Rechts een blik in zuidelijke richting met een sloot die, in het verlengde van de historische loop binnendijks, naar de Lek loopt. Door het



reactiveren van deze historische verbinding, kan water vanuit de Lek naar het Groene Hart worden gevoerd. Hiertoe zal een inlaatwerk in de dijk gemaakt moeten worden, dat water onder vrij verval van de Lek naar de Hollandse IJssel voert.

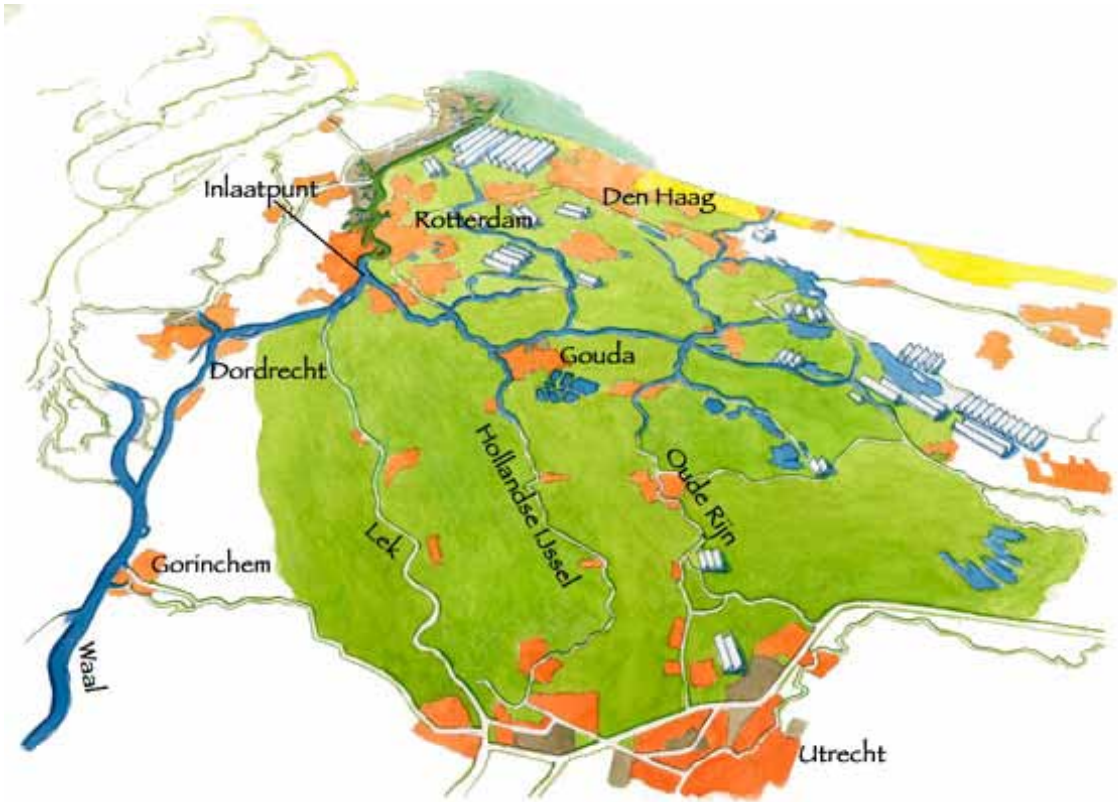
Door enorm veel zoetwater vanuit de Waal in de richting van Rotterdam te voeren, is er niet voldoende tegendruk om het instromen van zout water tegen te houden en het inlaatpunt zoet te houden. Maar aan die benadering, die decennia lang goed werkte, kleven twee bezwaren:

- enkele kilometers stroomafwaarts van Rotterdam mengt het zoete water zich alsnog met het zoute milieu. Op zich geen probleem want deze overgangszones zijn ecologisch erg belangrijk. Echter, de menging vindt plaats op een plek, de Nieuwe Waterweg, waar nauwelijks ruimte is om de ecologische potenties ook te realiseren. In de zeearmen van de Zeeuws/Zuidhollandse delta is die ruimte er wel, maar daar stroomt geen zoet water heen, omdat het allemaal naar dat ene punt moet. Er treedt dus verspilling op in die zin dat sprake is van monofunctioneel gebruik: in de kritische, droge periodes, wordt vrijwel al ons rivierwater uitsluitend en alleen benut als 'propstroom';
- in droge zomers met lage rivierwaterstanden gaat het, ondanks de propstroom, mis. De zoutstroom dringt almaar verder door en er treedt verzilting op van de Hollandse IJssel. Ziedaar de oorzaak van het 'zoetwatertekort'.

Gelukkig is er een alternatief. In het Groene Hart zelf liggen twee oude rivierlopen die van oost (hoog) naar west (laag) door het gebied lopen en die heel goed te reactiveren zijn: de Oude Rijn en de Hollandse IJssel. In combinatie met de Lek kunnen die het water veel efficiënter door het Groene Hart heen voeren en naar de afnemers brengen. Het punt van waaruit deze rivieren in de toekomst worden gevoed, ligt ver buiten het bereik van het zoute water. Tegelijkertijd kan ook over de volle lengte van deze rivieren de ruimtelijke kwaliteit een impuls krijgen. De 'bedrijfszekerheid' en de multifunctionaliteit nemen met deze benadering dus toe.

Op de volgende pagina's worden versie 1.0 en 2.0 van de watervoorziening van het Groene Hart weergegeven. Achtereenvolgens komt in beeld:

1. de watervoorziening van het Groene Hart in versie 1.0 en 2.0
2. de ruimtelijke kwaliteit en de ecologische, recreatieve en economische betekenis van versie 1.0 en 2.0 aan de hand van een voorbeeld (Hollandse IJssel)
3. de implicaties op nationaal niveau van versie 1.0 en 2.0.



Laagwaterbeheer 1.0. Vanuit de Waal worden grote hoeveelheden rivierwater stroomafwaarts gevoerd om het inlaatpunt van het Groene Hart, net ten

oosten van Rotterdam, zoet te houden. Vanuit dat inlaatpunt wordt het Groene Hart in stroomopwaartse richting van zoet water voorzien.



Laagwaterbeheer 2.0 De watervoorziening loopt nu vanuit het oosten via de oude lopen van de Hollandse IJssel en de Oude Rijn. Zij is daardoor ongevoelig voor het al dan niet verzilten van het inlaatpunt bij Rotterdam. Samen met de Lek voorzien deze gereactiveerde waterlopen kassen,

landbouw en natuur in het Groene Hart van water en bieden elk op zich nieuwe kansen voor ecologisch herstel en ruimtelijke ontwikkeling. De oude aanvoer (figuur hierboven) verandert van functie: hij blijft bestaan, maar voert nu alleen nog water af in natte tijden.



De Hollandse IJssel in de huidige situatie. De uiterwaarden zijn in agrarisch gebruik en niet vrij

toegankelijk voor publiek. De ecologische betekenis is gering.



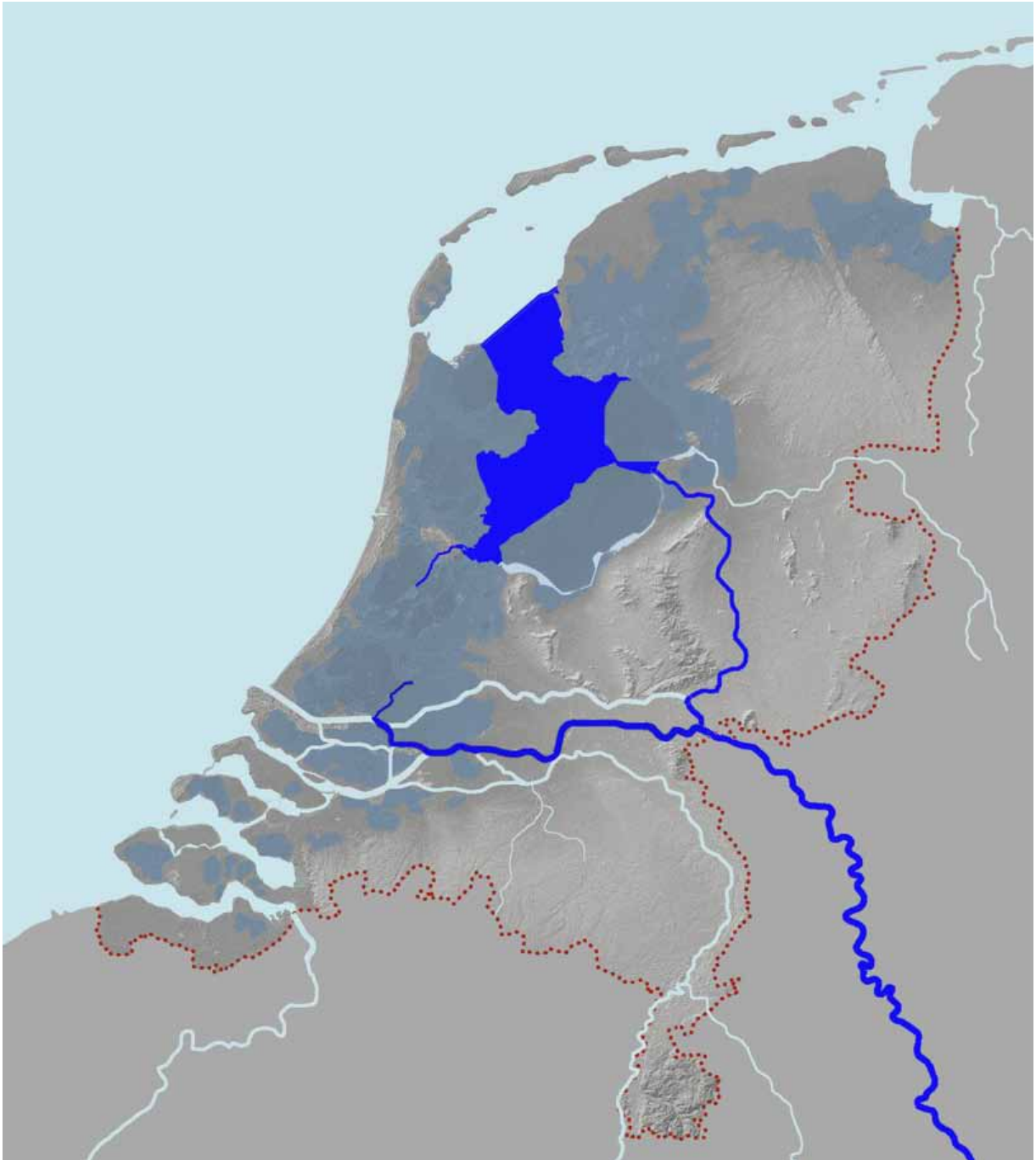
Het perspectief: het reactiveren van de Hollandse IJssel als toevoerroute voor zoet water naar het Groene Hart, is gecombineerd met natuurontwikkeling, openstelling voor recreanten, de ontwikke-

ling van een seizoenscamping en een jachthaven-tje. Ecologisch, landschappelijk en economisch is er winst geboekt.



LAAGWATERBEHEER 1.0. De huidige watervoorziening van Groene Hart. Al het water vanuit de Waal wordt naar de Nieuwe Waterweg gevoerd, omdat het inlaatpunt van het Groene Hart te allen tijde zoet moet blijven. De Zeeuws-Zuidhollandse Delta krijgt geen zoet water en voedingsstoffen vanuit de Waal en de zeearmen moeten afgesloten blijven omdat al het zoete water voor het zoet houden van

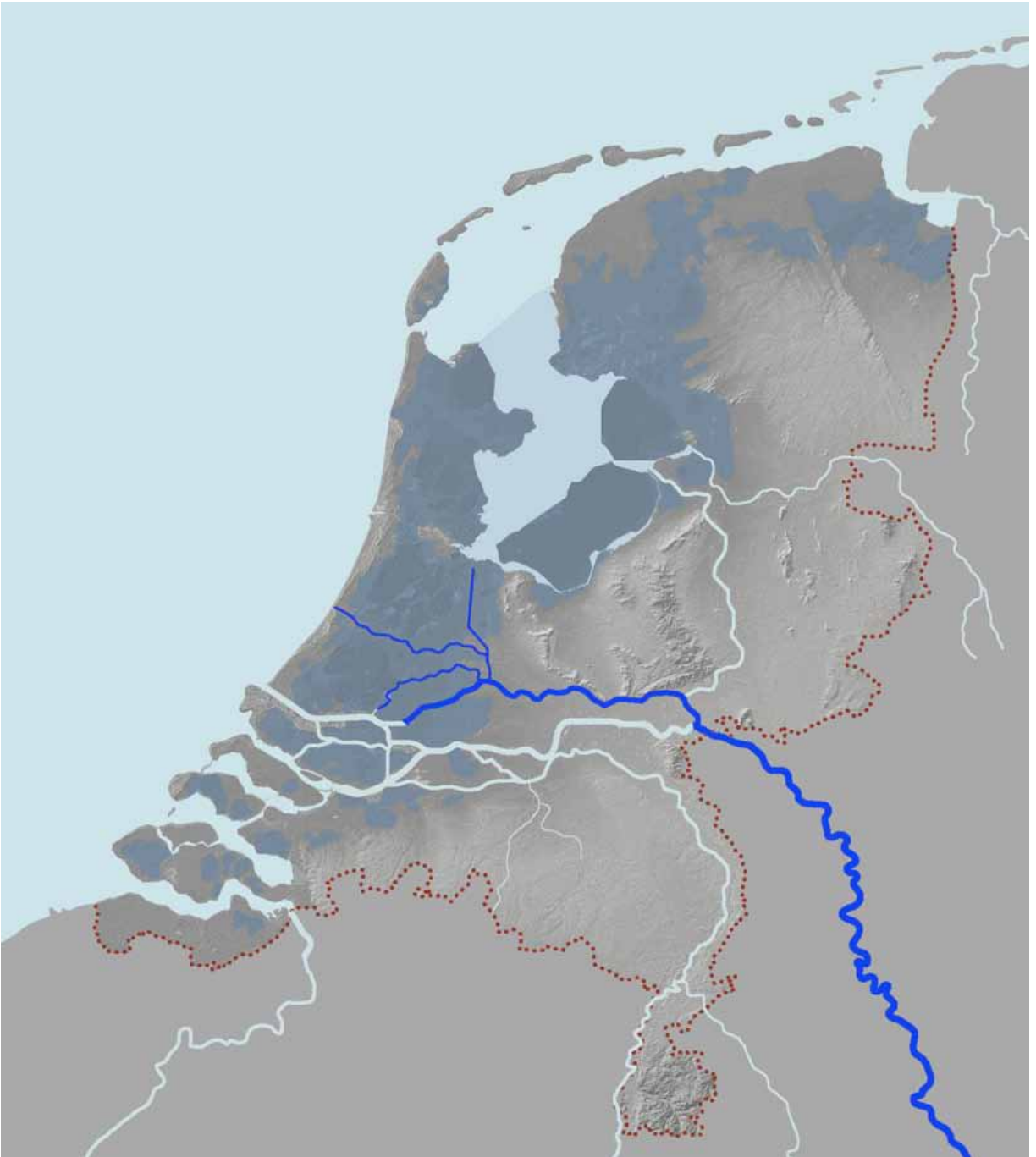
dat ene punt wordt gebruikt. Zo wordt bijna 1000 m³/sec gebruikt om een punt zoet te houden waar niet meer dan 10 tot 20 m³/sec wordt afgetapt. Het grootste deel van de Zeeuws-Zuidhollandse Delta wordt zodoende negatief belast (geen getij, geen zoet-zout overgangen) door de inefficiënte zoetwatertoevoer naar het Groene Hart



LAAGWATERBEHEER DELTACOMMISSIE.

Extra watervoorziening via het IJsselmeer. Het IJsselmeerpeil wordt met maximaal 1,5 meter verhoogd en fungeert als extra 'regenton' voor het Groene Hart. Via het IJ en een aantal binnenwateren stroomt het water naar het Groene Hart. Door het hoge waterpeil in het IJsselmeer worden de ecologisch belangrijke oeverzones van het

IJsselmeer versmald en moeten talloze gemalen en stedelijke waterfronten rondom het IJsselmeer worden aangepast. Het gehele IJsselmeergebied wordt negatief belast door de zoetwatervoorziening van het Groene Hart. De situatie in de Zeeuws-Zuidhollandse Delta verbetert niet. Na ongeveer een eeuw is deze oplossing, ook volgens de Deltacommissie, uitgewerkt



LAAGWATERBEHEER 2.0. Het Groene Hart krijgt zijn water via de Lek, Oude Rijn en Hollandse IJssel. Het innamepunt ligt ver van zee, is ongevoelig voor verzilting en er is geen zeer grote hoeveelheid zoetwater meer nodig om het innamepunt zoet te houden. Er is nu meer dan voldoende zoetwater beschikbaar voor het Groene Hart. Het IJsselmeer

en de Zeeuws-Zuidhollandse Delta kunnen hun eigen, klimaatbestendige inrichting krijgen, gericht op ecologisch herstel, het ontwikkelen van meer ruimtelijke kwaliteit, het verbeteren van de waterkwaliteit en de recreatieve aantrekkelijkheid en het creëren van nieuwe economische kansen.

4 Hoe verder?

Versie 2.0 van het laagwaterbeheer zoals we het hier schetsen, vergt een nadere uitwerking. Er moet preciezer worden nagegaan of het technisch mogelijk is en de ruimtelijke mogelijkheden moeten verder worden verkend. De Oude Rijn is bijvoorbeeld een heel ander rivier dan de Hollandse IJssel. Dergelijk maatwerk vraagt niet alleen verdergaande technische- en gebiedskennis maar ook een set heldere uitgangspunten.

Als we de zoetwatervoorziening van Nederland op een nieuwe leest willen schoeien, zijn de volgende uitgangspunten van belang:

- niet alleen landbouw, scheepvaart, industrie en drinkwaterproductie zijn bepalend voor de vraag hoe we het zoete water gaan verdelen. Ook natuur, recreatie en de potentie voor mooi wonen spelen een rol;
- daarom kiezen we ervoor de waterverdeling van Nederland als een ontwerpvragestuk te benaderen. Een aanzet is in hoofdstuk 3 gegeven. Centraal staat het realiseren van zoveel mogelijk ruimtelijke kwaliteit, ecologisch herstel, kansen voor recreatie, en een aantrekkelijk woon- en werkklimaat.
- een harde randvoorwaarde voor het nieuwe ontwerp is dat elke sector ook in de (verre) toekomst zoet water ter beschikking heeft. De hoeveelheid, leveringszekerheid en kwaliteit mogen niet minder zijn dan nu.
- het nieuwe ontwerp moet gedegen zijn en bestand tegen de meest kritische peer reviewer. Het nieuwe ontwerp moet ook aantrekkelijk zijn, zodanig dat grote groepen niet-waterexperts er warm voor lopen. In elk geval natuur- en milieuorganisaties zoals het Wereld Natuur Fonds en organisaties die opkomen voor het recreatieve belang, zoals de ANWB..
- laagwaterbeheer is in de publieke beleving minder urgent dan hoogwaterbeheer. Waar niemand twijfelt aan het belang van 'veiligheid', is de noodzaak tot een drastisch ander laagwaterbeheer zeker niet in brede kring doorgedrongen. Dit maakt het des te belangrijker dat versie 2.0 niet alleen technisch adequaat is, maar ook aantrekkelijk. Naast een ontwerpende benadering, is ook uitgekende communicatie van wezenlijk belang om voldoende draagvlak op te bouwen.

Bijlage 1

Watertekort? Water genoeg!

Het veelvuldig gebruik van de term 'watertekort' heeft ertoe geleid dat veel mensen er van uit gaan dat er in ons land echt te weinig zoet water beschikbaar is om iedereen, ook in tijden van droogte, van zoetwater te voorzien. Op die veronderstelling gaan we hieronder in. Eenduidige getallen m.b.t. de hoeveelheid zoet water die Nederland in verschillende maanden krijgt toegeleverd en verbruikt, zijn niet eenvoudig te vinden. Daarom volstaan we op dit moment met een redenering op hoofdlijnen, waarbij we in elk geval traceerbaar (en falsifieerbaar) maken hoe we onze sommen hebben gemaakt. Een meer gedetailleerde onderbouwing zal in een later stadium worden opgezet. Vrijwel zeker zullen dan getallen nog wijzigen maar we hebben de overtuiging dat de conclusie blijft staan: water genoeg!

ZOMERSE RIVIERAANVOER: CIRCA 2415 M³/SECONDE

Er zijn 3 grote zoetwaterbronnen waaruit we kunnen putten: de Rijn, de Maas en neerslag. Ook de Vecht voert nog wat aan. Daarnaast is er grondwater maar voorzover dat wordt aangevuld is dat via de rivieren en via neerslag. We besteden er daarom niet apart aandacht aan.

De Rijn: gemiddelde zomerafvoer 2160 m³/seconde

Het jaargemiddelde van de Boven-Rijnafvoer te Lobith is 2320 m³/sec en de gemiddelde zomerafvoer (juni – aug) is het 2160 m³/sec. De laagste Rijnafvoer bij Lobith werd gemeten op 4 november 1947. Toen stroomde er 620 kubieke meter water per seconde door de rivier. (Expertise en Innovatiecentrum Binnenvaart). De laagste zomerafvoer (jun – aug) is 760 m³/s in 1949. Die laagste afvoer zegt overigens niet zo veel want kan op slechts een of enkele dagen betrekking hebben. Van meer betekenis is de laagste gemiddelde zomerafvoer. Die is (1921) 1120 m³/s. De hoogste afvoer ooit was in januari 1926 en bedroeg 12,280 m³/s.

Maas: gemiddelde zomerafvoer 50 m³/seconde

Het jaargemiddelde van de Maasafvoer is 230 m³/s en de gemiddelde zomerafvoer is 50 m³/s. De laagste afvoer werd gemeten in augustus 1976: 22 m³/s. De hoogste afvoer ooit, gemeten eind 1993, bedraagt 3120 m³/s.

Vecht: gemiddelde zomerafvoer 30 m³/seconde

De Overijsselse Vecht heeft, waar deze over gaat in het Zwarte Water, een debiet van 43-85 m³/s. Een deel van dit water is afkomstig van neerslag die in Nederland zelf is gevallen. De bijdrage van de neerslag wordt hieronder apart vermeld. Om een dubbeltelling te voorkomen, gaan we uit van het laagste getal: 40 m³/s. We gaan er verder van uit dat de zomerafvoer wat lager ligt: 30 m³/s.

Andere rivieren, beken en sprenge.

De Schelde mondt in ons land direct uit in de Westerschelde: een open zeearm. Deze rivier levert dus geen bijdrage aan de Nederlandse zoetwatervoorraad. Andere rivieren en beken zijn kleiner en laten we hier buiten beschouwing. Ze worden deels ook door regenwater gevoed dat in Nederland valt en voor dat deel is hun bijdrage aan de zoetwatervoorziening is dus verdisconteerd in de paragraaf hieronder die ingaat op de hoeveelheid neerslag. Sprengen zijn grondwatergevoed en laten we hier buiten beschouwing.

Neerslag: 's zomers gemiddeld 335 m³/seconde

Gemiddeld valt in Nederland 750 mm regen per jaar. Als we dat vermenigvuldigen met een landoppervlakte van 40.000 km² komt dat neer op een hoeveelheid die overeenkomt met een aanvoer van ruim 950 m³/s. Het droogste jaar was 1921: toen viel er 387 mm neerslag, d.w.z. circa 490 m³/s. In de zomermaanden valt ongeveer 200 mm (juni, juli, augustus). Dat wil zeggen circa 335 m³/s. De droogste zomer was de zomer van 2003 er viel toen in de 3 zomermaanden slechts 74 mm neerslag, corresponderend met 125 m³/s. Zeer nat was het in 1998: er viel toen 1240 mm, corresponderend met 1550 m³/s.

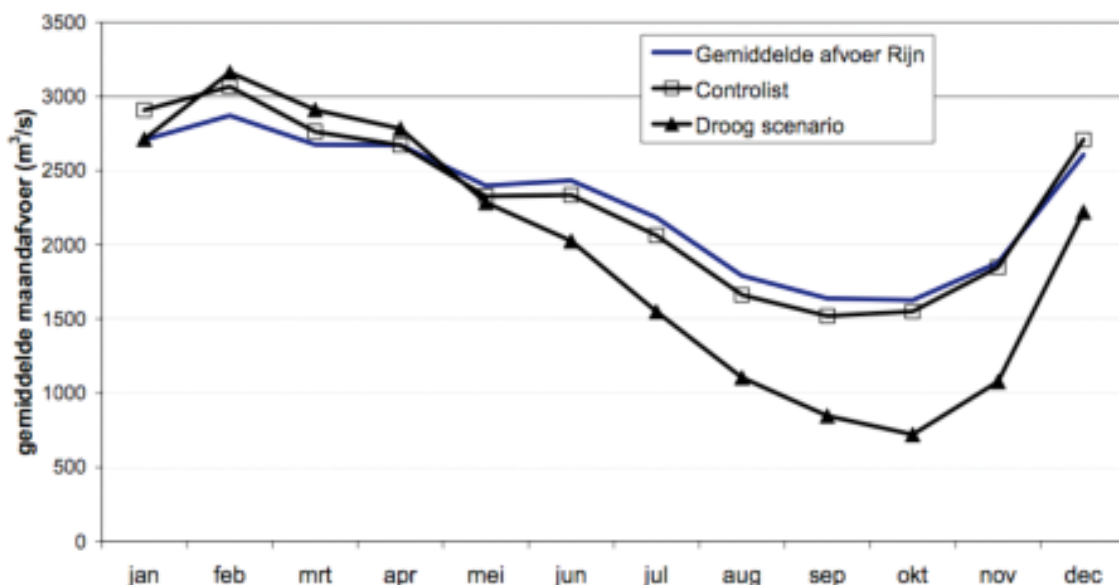
Huidige situatie (debiet in m ³ /s)	Laagste zomer	Gemiddelde zomer	Gemiddeld jaar	Hoogste ooit
Rijn	1120	2.160	2.320	12.280
Maas	30	50	230	3.120
Vecht	10	30	40	Ca 200
Neerslag	125	335	950	1.550
TOTAAL	1285	2.575	3.540	17.150

De toevoer van zoetwater. 's Zomers (juni, juli, augustus), de kritische periode voor het laagwaterbeheer, wordt in een gemiddeld jaar circa 2575 m³/s aangevoerd en in een zeer droog jaar 1285 m³/s. De kans dat extreem lage (of extreem hoge) waarden van Rijn, Maas, Vecht en Neerslag samenvallen is betrekkelijk gering.

GEMIDDELDE ZOMERAANVOER BIJ KLIMAATVERANDERING: MINIMAAL 1360 m³/s

Tengevolge van klimaatverandering kan het droger worden. In het kader van de Droogtestudie (2e fase) is daar naar gekeken¹. Voor Rijn en Maas zijn er twee scenario's gehanteerd, waarvan de ene ('Controlist scenario') leidt tot een afvoer die voor Rijn en Maas resp. 10% en 5% lager is dan nu en het andere ('Droog scenario') leidt tot een afname in zowel Rijn als Maas in de zomermaanden van circa 30%. Als we er van uitgaan dat dit percentage ook geldt voor de Vecht, wil dat zeggen dat er 70% van 2240 = 1570 m³/s beschikbaar is.

¹ (Droog, droger, droogst, 2004)



Gemiddelde afvoer van de Rijn in het huidige klimaat (1961- 1999), het Controlist scenario en het Droog scenario voor 2050 (bron: Droog, droger droogst, 2004).

De verwachting is dat er in Nederland ten gevolge van klimaatverandering meer neerslag zal vallen. De verdamping neemt ook toe. Voor deze verkenning gaan we er gemakshalve van uit dat deze twee zaken elkaar opheffen, zodat de bijdrage vanuit de neerslag op het huidige niveau blijft: corresponderend met minimaal 335 m³/s.

ZOETWATERVERBRUIK 115 m³/s

In Nederland verbruiken we voor **LANDBOUW** (2003, een droog jaar met een erg droge zomer) 250 miljoen m³ zoet water. Als we die hoeveelheid spreiden over een heel jaar komt dat neer op ongeveer 8 m³/s. De realiteit is echter dat het meeste van dat water in het groeiseizoen (mei – aug) wordt gebruikt, dus dat vergt in die maanden dan ongeveer 32 m³/s en in het voorseizoen, wanneer de groei het grootst is, mogelijk nog wat meer. We gaan daarom uit van een hoogste watervraag van 50 m³/s. Dit is overigens een bruto waterverbruik (dus aan de hoge kant geschat) want een deel van dat water verdampt en een deel stroomt terug naar het oppervlaktewater. Dat laten we hier gemakshalve buiten beschouwing.

De zoetwatervraag van de **LANDBOUW** wordt goeddeels veroorzaakt door de hoge verdamping in de zomer en – in droge zomers – een tekort aan neerslag. Dit neerslagtekort wordt door de landbouw aangevuld door te irrigeren vanuit het oppervlaktewater en grondwater. Met andere woorden: de hoge zomerse verdamping uit zich in een verhoogde watervraag van de landbouw en is daarin dus verdisconteerd.

Ook het watergebruik van de **INDUSTRIE** hangt sterk samen met de temperatuur omdat 90% van het industriële water gebruikt wordt voor koeling. In de periode 1976-2006 lag het maximum in 1986: 12.500 miljoen m³, waarvan 90% koelwater is, wat direct weer terugvloeit naar het oppervlaktewater. Het netto waterverbruik maximaal ca 1250 miljoen m³ d,w.z. 40 m³/s.

HUISHOUDENS gebruiken ook water. Het getal is redelijk stabiel, per persoon ongeveer 130 liter drinkwater per dag. Gaan we uit van 16 miljoen Nederlanders dan

is dat 2,1 miljoen m³/dag ofwel 24 m³/s.. Een groot deel hiervan komt overigens uit het grondwater.

De verdamping en het waterverbruik zal onder klimaatverandering ook toenemen. We gaan er voor deze korte verkenning van uit dat dit wordt gecompenseerd door toenemende neerslag en laten het om die reden vooralsnog buiten beschouwing.

WATER GENOEG ...EN TOCH TEKORTEN

Uit het bovenstaande blijkt dat er op dit moment meer dan 20 keer zoveel zoet water in Nederland beschikbaar is als nodig is voor het zoetwaterverbruik en compensatie van verdamping. Let wel: het gaat hier dus om een continue toevoer. Dit betekent dat we zelfs zonder opslag ruim in onze zoetwaterbehoefte kunnen voorzien.

In het meest extreme klimaatscenario wordt de marge kleiner maar is de aanvoer nog steeds meer dan 10 keer zo hoog als de behoefte. Toch heeft Nederland in de afgelopen jaren al te maken gehad met 'zoetwatertekorten'. Bij zo'n overvloed kan maar 1 ding betekenen: we moeten het water slimmer verdelen.

	Huidige situatie (zomer)	Alle extremen opgeteld (zomer)
Aanvoer rivieren	2240 m ³ /s	1160 m ³ /s
Neerslag	335 m ³ /s	125 m ³ /s
Totaal aanvoer	2575 m ³ /s	1285 m ³ /s
Gebruik	115 m ³ /s	115 m ³ /s

Bijlage 2

De hoofdkranen

MAATREGELEN BUITEN HET GROENE HART

Ongeveer 10 km stroomafwaarts van Lobith, splitst de Rijn zich in Waal en Pannerdens Kanaal. Hier, bij de zogenaamde Pannerdense Kop, nemen we voor de eerste keer een besluit over de verdeling van zoet water over Nederland. Ongeveer 2/3 gaat via de Waal in westelijke richting, 1/3 buigt via het Pannerdens Kanaal af naar het noorden. Bij Arnhem wordt die noordelijke stroom nog een keer gesplitst: 2/3 wordt alsnog in westelijke richting gevoerd via de Nederrijn, 1/3 gaat via de IJssel naar het noorden.

Als de afvoer in de Bovenrijn onder het gemiddelde komt, verandert deze 'vaste' verdeling. De afvoer naar de Lek neemt dan stapsgewijs af, ten gunste van de Waal en de IJssel. Vanaf een afvoer van 1500 m³/sec (ca 100 dagen per jaar, vooral in de zomer) wordt er nog maar 30 m³/s door de Nederrijn/Lek gestuurd (wat neerkomt op 2-4%) en gaat bijna alle water via de IJssel en de Waal.

Als we het Groene Hart via de Lek (en vanuit de Lek via Hollandse IJssel en Oude Rijn) van water willen voorzien, zal er in droge periodes voldoende water door de Nederrijn/Lek moeten stromen. De hoofdkraan moet dus iets anders worden ingesteld. De tabel hieronder laat zien hoe het zou kunnen.

	Basisverdeling	Bij lage afvoer (huidige situatie)	Bij lage afvoer en droogte (versie 2.0)
IJssel	11%	18-19%	17-18%
Lek	22%	2-4%	5-7%
Waal	67%	78-79%	76-77%
Totaal	100%	100%	100%

De verdeling van het Rijnwater over Nederland. Met een kleine aanpassing van de afvoerverdeling is het mogelijk voldoende zoetwater via de Lek naar het Groene Hart te sturen. Als bij lage rivierstanden 5-7 % naar de Lek wordt geleid levert dit ruim voldoende voor het Groene Hart: zelfs bij de laagste Rijnafvoer ooit (7% van 760) m³/s nog altijd 53 m³/s.

MAATREGELEN IN HET GROENE HART

Als er eenmaal voldoende water naar de Lek wordt gevoerd, is het vervolgens van belang dat de peilen en het peilverloop in Lek, Hollandse IJssel en Oude Rijn een stroming in westelijke richting mogelijk maken. Bij voorkeur moeten deze toevoer-routes ook hoger liggen dan het land dat ze van water moeten voorzien: dit spaart technische maatregelen uit en draagt dus bij aan de klimaatbestendigheid. Een globale verkenning in het veld wijst uit dat aan deze condities nu al ruimschoots wordt voldaan.



Huidige peilen van Lek, Hollandse IJssel en Oude Rijn.

Stroming b.v.
Postbus 31070
6503 CB Nijmegen
www.stroming.nl
info@stroming.nl

ONTWERP Brigitte Slangen
OPMAAK Franka van Loon
DRUK XXL Press, Nijmegen
AUTEURS Wim Braakhekke en
Alphons van Winden
ILLUSTRATIES Jeroen Helmer
KAARTEN Alphons van Winden
FOTO'S Wim Braakhekke /Stroming

IN OPDRACHT VAN EN IN SAMEN-
WERKING MET InnovatieNetwerk



bureau voor natuur- en landschapontwikkeling b.v.