

## Stresstest van de IJsselmeerbuffer toont noodzaak voor adaptief beleid

*Marjolein Mens (Deltares), Janneke Pouwels (Deltares), Neeltje Kielen (Rijkswaterstaat)*

**Het IJsselmeer vormt de grootste voorraad van zoet oppervlaktewater om perioden van droogte in Noord-Nederland te overbruggen. Bij toenemende watervraag en afnemende rivierafvoeren komt deze voorraad onder druk te staan. Dit artikel laat zien hoe snel inzichten kunnen veranderen en toont daarmee de noodzaak voor nog meer flexibiliteit in analyse, beleid én uitvoering.**

Het Deltaprogramma onderzoekt in een beleidscyclus van zes jaar of en wanneer maatregelen nodig zijn om Nederland voor te bereiden op klimaatverandering, waaronder de effecten van toenemende droogte. Het IJsselmeer vormt de grootste voorraad van zoet oppervlaktewater om perioden van droogte te overbruggen en is daarmee een belangrijke bron van zoetwater voor allerlei gebruikers (landbouw, natuur, industrie, drinkwater, stedelijke infrastructuur) in Noord-Nederland. Ook de stabiliteit van keringen en de waterkwaliteit in de regionale systemen zijn afhankelijk van deze zoetwatervoorraad. De knelpuntenanalyse voor het Deltaprogramma Zoetwater (uitgevoerd in 2018) liet zien dat deze voorraad onder huidige omstandigheden voldoende is en de buffer naar schatting slechts eens in de 50 tot 100 jaar volledig wordt benut. Bij toenemende watervraag en afnemende rivierafvoeren komt deze voorraad echter onder druk te staan. Met een zomerstreefpeil van -0,20 m NAP, een minimumpeil van -0,30 m NAP een flexibele opzet tot -0,10 m NAP (sinds 2018) bedraagt de direct beschikbare waterschijf 20 centimeter. Dat betekent een totale zoetwatervoorraad van 400 miljoen m<sup>3</sup>.

Uit de knelpuntenanalyses voor de eerste (2012) en tweede fase (2018) van het Deltaprogramma Zoetwater (DPZW) bleek al dat de buffer in 2050 veel vaker zal worden benut in een scenario met demografische en economische groei in combinatie met een warmer klimaat. In een scenario met demografische en economische krimp of weinig groei en matige klimaatverandering blijft de huidige voorraad voldoende.

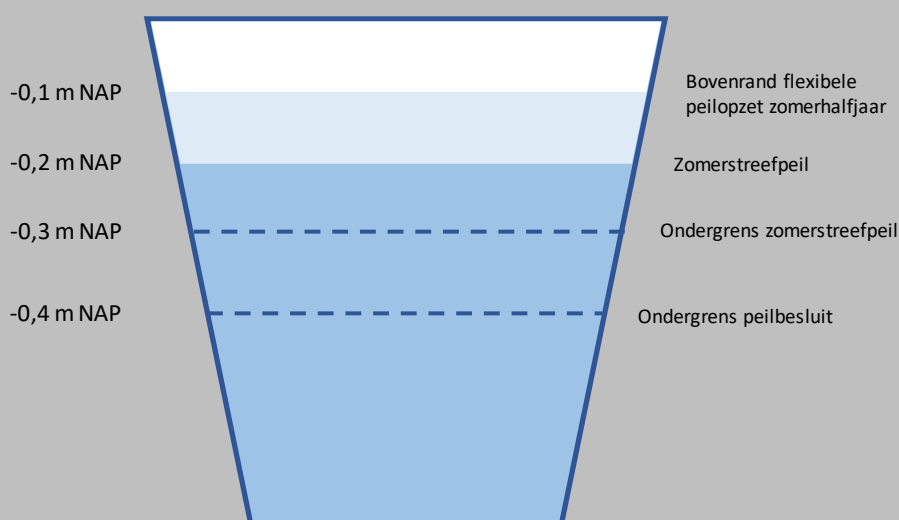
Echter, in de knelpuntenanalyse van 2018 was nog geen rekening gehouden met het nathouden van veenweidegebieden (voortvloeiend uit het Parijs-akkoord) en recente inzichten, mede op basis van de droogte in 2018. Ook was aangenomen dat de bodemligging van de Rijn niet verandert. In een recente stresstest zijn deze inzichten nu wel meegenomen en blijkt de kans op watertekort als gevolg van uitputting van de zoetwaterbuffer veel groter, in zowel de extreme als de gematigde scenario's.

Dit artikel beschrijft de stresstest waarin de doorwerking van de nieuwe inzichten zijn verkend met behulp van het Landelijk Hydrologisch Model. In de discussie wordt ingegaan op de betekenis van deze nieuwe inzichten voor het klimaatadaptatiebeleid. De nieuwe inzichten kunnen ertoe leiden dat het zoetwaterbeleid eerder moet worden heroverwogen dan verwacht. Dit toont de noodzaak van het adaptief houden van beleid én uitvoering en het belang van het monitoren van ontwikkelingen én van gevoeligheidsanalyses om het effect van onzekerheden in de werking van het systeem te verkennen.

### IJsselmeer en Markermeer als zoetwaterbuffers

Het IJsselmeer en Markermeer vormen samen de belangrijkste zoetwaterbuffer om Noord-Holland, Friesland, Groningen, Drenthe, Flevoland en een deel van Overijssel in het zomerhalfjaar van zoetwater te voorzien. De meren worden voornamelijk gevoed door de IJssel. Vanuit de meren wordt zoet water aangevoerd naar het achterland via verschillende inlaatpunten en doorvoerroutes.

Het zomerstreefpeil van het IJsselmeer is -0,20 m NAP (zie afbeelding 1). Bij een verwacht watertekort kan het IJsselmeerpeil tijdelijk opgezet worden naar -0,10 m NAP, om zo een grotere zoetwaterbuffer te creëren. De vrij beschikbare zoetwaterbuffer is dan 20 cm waterschijf: het IJsselmeerpeil kan namelijk zonder beperkingen uitzakken tot -0,30 m NAP. Als het meerpeil onder de -0,3 m NAP komt, zal een deel van de watervragers in het voorzieningsgebied gekort moeten worden. Peilbeheer in (veen)gebieden, waar onherstelbare schade door te lage waterpeilen en grondwaterstanden kan worden verwacht, krijgt voorrang. Als het meerpeil nog verder dreigt te dalen, onder -0,40 m NAP, moet besloten worden welke watergebruikers nog worden voorzien van IJsselmeerwater, rekening houdend met verdere peildaling als gevolg van verdamping. Het streefpeil, de peilopzet en de peiluitzakking van het Markermeer zijn vergelijkbaar met die van het IJsselmeer en worden hier niet verder toegelicht.



Afbeelding 1. Een schematische weergave van het IJsselmeerpeil

### Recente inzichten

In de stresstest van het DPZW [1] is onderzoek gedaan naar het effect van vier recente inzichten en onzekere ontwikkelingen op de zoetwatervoorziening in 2050. Het gaat om de volgende inzichten en ontwikkelingen, die in de knelpuntenanalyse van 2018 nog ontbraken:

- Minder aanvoer van rivierwater door de IJssel bij lage afvoeren als gevolg van rivierbodemerrosie van de Rijntakken, waardoor waterstanden in alle riviertakken bij de splitsingspunten dalen. De Waal gaat hierdoor meer water 'trekken' ten koste van de IJssel. Dit is het gevolg van autonome veranderingen in het fysische systeem en een 'known unknown' ten tijde van de knelpuntenanalyse in 2018. Daarna kwam een prognose van de rivierbodempligging voor 2050 beschikbaar vanuit het programma Integraal Riviermanagement;

- Extra regionale watervraag voor peilbeheer als wordt gekozen voor het grootschalig nathouden van veenweidegebieden door onderwaterdrainage en peilfixatie. Deze onzekere ontwikkeling was wel bekend, maar in eerdere analyses niet gecombineerd met sterke klimaatverandering;
- Een grotere doorspoelvraag om zoutindringing uit de Waddenzee door de schut- en spuisluizen in de Afsluitdijk naar het IJsselmeer te beperken. Recent onderzoek van Rijkswaterstaat naar de droogte van 2018 heeft uitgewezen dat deze vraag in de praktijk groter is dan in de modellen tot nu toe werd aangenomen.
- De voorspelhorizon van rivierafvoeren is in de praktijk korter dan in de modellen wordt aangenomen. Daardoor kan het zomerpeil van de grote meren niet altijd tijdig worden opgezet naar -0,10 m NAP als de droogtesituatie daarom vraagt. Een bekende bron van onzekerheid en daarom een goede kandidaat voor een gevoeligheidsanalyse.

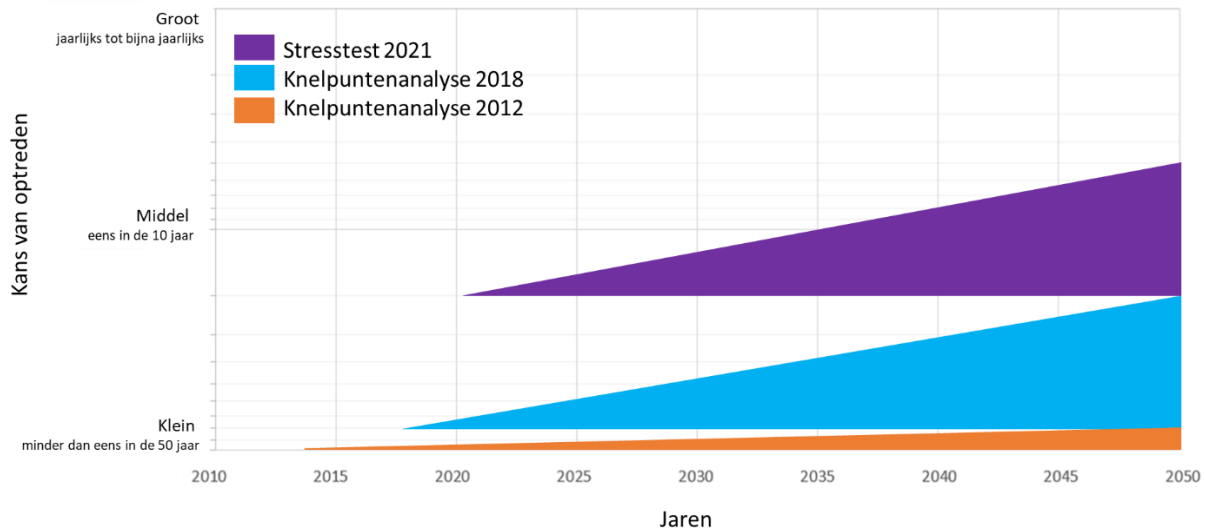
### **Grotere zoetwaterknelpunten**

Deze inzichten en ontwikkelingen veranderen de prognose van de frequentie waarmee de buffer wordt uitgeput. Door minder aanvoer via de IJssel en een kortere voorspelhorizon van rivieren zal de watervoorraad in de meren kleiner zijn en minder snel worden aangevuld. Daarnaast neemt de vraag naar water uit het IJsselmeer en Markermeer toe als gevolg van onderwaterdrainage/peilfixatie en de grotere doorspoelvraag van het IJsselmeer zelf. Hierdoor zal het meerpeil frequenter en dieper uitzakken dan nu het geval is, en ontstaan vaker watertekorten in het voorzieningsgebied van het IJsselmeer/Markermeer.

Het veranderende inzicht in de knelpunten is schematisch weergegeven in afbeelding 2. Elke driehoek geeft aan hoe de huidige en toekomstige knelpunten werden ingeschat ten tijde van de analyse. Voor het zichtjaar 2050 is de onderkant van de bandbreedte representatief voor een scenario met matige klimaatverandering en socio-economische krimp. De bovenkant gaat uit van sociaaleconomische groei en snelle klimaatverandering (circa 2 graden opwarming in 2050 ten opzichte van 1995). Als maat voor het knelpunt is in dit geval gekeken naar de kans op uitputting van de buffer, waarbij het meerpeil in de zomer daalt onder -0,30 m NAP.

In de knelpuntenanalyse van 2012 werd de kans op uitputting voor 2050 in het meest extreme scenario ingeschat op eens in de 50-100 jaar [2]. In 2018 heeft een update plaatsgevonden van de klimaatscenario's (KNMI'14) en socio-economische scenario's (WLO2015). Daarnaast zijn de maatregelen van het Deltaplan Zoetwater, fase 1, meegenomen, waaronder het flexibel peilbeheer van het IJsselmeer. Door deze updates werd de prognose van de kans op uitputting van de buffer in 2050 in het meest extreme scenario bijgesteld naar eens in de 20 jaar [3]. Volgens de stresstest uit 2021 zou dit eens in de vijf jaar kunnen worden [1]. Ook de onderkant van de bandbreedte is hoger geworden: van bijna nooit (analyse 2012), via eens in de 50 jaar (analyse 2018) naar eens in de 20 jaar (stresstest 2021).

Kans op uitzakken IJsselmeerpeil onder -0,3 m NAP



Afbeelding 2. Het veranderde inzicht in de kans op uitzakken van het IJsselmeerpeil onder de -0,3 m NAP in de drie analyses die voor het DPZW zijn uitgevoerd in de afgelopen 10 jaar. Het startpunt van elke driehoek is het jaar van de analyse. Voor 2050 is een bandbreedte weergegeven als gevolg van de gehanteerde Deltascenario's

### Omgaan met onzekerheden in de analyse

De knelpuntenanalyses voor het DPZW dienen om de onzekere toekomstige ontwikkelingen in zowel klimaat als land- en watergebruik te verkennen, zodat adaptief beleid kan worden gemaakt. Met behulp van de Deltascenario's wordt hierin een bandbreedte aangegeven, waarvan men verwacht dat de ontwikkelingen in de praktijk hierbinnen zullen vallen. De hier beschreven analyse laat zien dat er ondanks deze aanpak nieuwe inzichten kunnen ontstaan die het beeld van de opgave veranderen. Bijvoorbeeld de verzilting van het IJsselmeer in het droge jaar 2018, waardoor duidelijk werd dat er een veel grotere doorspoelvraag nodig is om zoutindringing via schut- en spuisluizen te beperken. Dit valt in de categorie 'onzekerheid over de werking van het systeem' en kan in theorie worden meegenomen in gevoeligheidsanalyses als de onzekerheid wordt onderkend. In dit geval bleek de mate van onzekerheid echter vele malen groter te zijn dan al die tijd werd aangenomen. Achteraf gezien was er in het droge jaar 2003 al een signaal toen een deel van de verhoogde chlorideconcentraties in het IJsselmeer niet goed verklaard kon worden.

Een tweede inzicht dat gaandeweg steeds duidelijker werd was de mogelijk verregaande gevolgen van landgebruiksveranderingen in reactie op andere opgaven, zoals het tegengaan van bodemdaling om de uitstoot van broeikasgassen te beperken. Bij het opstellen van de Deltascenario's was deze ontwikkeling al bekend (*known unknown*). Bij het opstellen van de Deltascenario's is daarom een beleidsrijke variant van het Deltascenario Druk ontwikkeld, 'Druk-Parijs', waarin onder andere werd verondersteld dat veengebieden zouden worden natgehouden. Door dit beleidsrijke scenario te combineren met KNMI'14-scenario G<sub>L</sub> in Deltascenario Druk, werd echter ook aangenomen dat dit al vóór 2050 zou leiden tot een beperking van klimaatopwarming. Het is inmiddels de vraag of dat realistisch is. De uitvoering van klimaatmitigerende maatregelen is sinds 2019 in een stroomversnelling gekomen met de Europese *Green Deal* en de uitspraak van de Hoge Raad die de Nederlandse staat beveelt om de uitstoot van broeikasgassen door Nederland met 25 procent te verminderen ten opzichte van 1990 (Urgenda-proces). Toch lijken de inspanningen wereldwijd

onvoldoende om de opwarming van de aarde te beperken tot circa 2 graden ten opzichte van het pre-industriële niveau [4]. In de stresstest is het nathouden van veenweidegebieden daarom alsnog gecombineerd met sterke klimaatverandering tot 2050.

Als derde is het effect van een sectorale aanpak die ervoor zorgt dat ontwikkelingen die zich afspelen in een ander domein, makkelijk over het hoofd te zien. Het probleem van rivierbodemerodatie (en maatregelen om dit tegen te gaan) wordt opgepakt in het programma Integraal Rivier Management. Ook voor het rivierdossier was de ernst van rivierbodemdaling lang een '*unknown unknown*' en het duurde even voordat duidelijk werd dat dit ook weleens de afvoerverdeling over de Rijntakken bij lage afvoeren zou kunnen beïnvloeden. Vervolgens bleek het lastig om dit goed in de modellen te krijgen. Wel werd in 2019 alvast een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met behulp van een metamodel om een eerste gevoel te krijgen voor de mogelijke impact van een verschuiving van de afvoerverdeling bij lage afvoeren in geval van doorgaande rivierbodemdaling [5]. Daaruit bleek de potentiële doorwerking en zodoende het belang om dit mee te nemen in de stresstest.

Inmiddels zijn er, mede door het bespreken van de stresstestresultaten met betrokkenen, alweer andere ontwikkelingen in beeld gekomen, die nog niet zijn meegenomen:

- Plannen voor eilanden in het IJsselmeer (voor natuur, woningen en energie), waardoor de oppervlakte en daarmee de buffercapaciteit van de grote meren afneemt en het steeds moeilijker wordt om in de toekomst de peilfluctuatie uit te breiden;
- Nieuwe watervragers (zoals door datacentra) van het hoofd- en regionale watersysteem;
- Onttrekkingen aan de IJssel ten behoeve van peilopzet in het peilgestuurde deel van de hoge zandgronden;
- Ruimtelijke ontwikkelingen in het gehele Rijn- en Maasstroomgebied, waardoor de (basis)afvoer van de grote rivieren in de zomer mogelijk afneemt;
- Nieuwe inzichten in klimaatverandering, die in de KNMI'23-scenario's zullen worden verwerkt.

Het effect van deze ontwikkelingen op watervraag en -aanbod is nog niet gekwantificeerd. Daarom kan nog niet ingeschat worden hoe deze ontwikkelingen doorwerken op de frequentie, duur en ernst van watertekorten.

Onzekerheden kunnen in analyses over het hoofd worden gezien, omdat de grootte van de onzekerheid onbekend is, omdat ontwikkelingen veel sneller gaan dan gedacht, omdat kennis over de mate van onzekerheid ontstaat in andere beleidsdossiers of omdat onverwachte gebeurtenissen nieuwe, onbekende onzekerheden blootleggen. Voor de komende beleidscyclus van het Deltaprogramma is dit actueler dan ooit. Met alle transitie en opgaven die gaande zijn, zal steeds meer worden ingegrepen in de ruimtelijke inrichting. Denk aan de landbouwtransitie, stikstofcrisis, klimaatadaptatie, woningbouw, energietransitie en natuuropgave. Deze hebben allemaal een nog onbekende impact op de watervraag en de waterbeschikbaarheid. Het instrumentarium dat gebruikt wordt om de Deltascenario's door te vertalen naar invoer voor het zoetwaterinstrumentarium is nog beperkt toegerust om de variatie in ruimtelijke inrichting mee te nemen. Daarnaast wordt de impact van klimaatverandering steeds zichtbaarder. Denk aan de meerjarige droogte 2018-2020. Klimaatverandering gaat mogelijk sneller dan gedacht en geeft nieuwe inzichten over de werking van het systeem. Denk aan de verzilting van het IJsselmeer in 2018. Dit vraagt om een continu bewustzijn van onzekerheden en een flexibel instrumentarium waarmee ontwikkelingen vanuit andere beleidsterreinen en nieuwe kennis en inzichten snel kunnen worden verkend.

## **Lessen voor de volgende fase van het Deltaprogramma**

Onzekere ontwikkelingen zoals klimaatverandering en economische groei vragen om adaptief beleid, een aanpak die door het Deltaprogramma wordt omarmd. Er worden meerdere paden uitgestippeld met overstapmomenten, zodat bij nieuwe inzichten de plannen niet helemaal op de schop hoeven, maar alleen wat eerder of later uitgevoerd worden. Ontwikkelingen worden gemonitord en er is een signaalgroep om het Deltaprogramma scherp te houden. Elke zes jaar vindt een herijking van de strategie plaats. De hier genoemde snel veranderende inzichten laten zien dat het concept werkt: signalen zijn opgevangen en nieuwe inzichten zijn geanalyseerd. Er is nog tijd om bij te sturen. Maar hoe adaptief is de uitvoering? En hoe kan de signalering van ontwikkelingen buiten het eigen blikveld verder verbeteren?

### ***1. Blijf alert op (ruimtelijke) ontwikkelingen***

Besteed in de signaalgroep voldoende aandacht aan ontwikkelingen in landinrichting en watergebruik, naast die in klimaat en het watersysteem. De doorwerking van ontwikkelingen voortkomend uit beleidskeuzes in andere dossiers kan minstens zo groot zijn als die van klimaat en sociaaleconomische ontwikkelingen.

### ***2. Leer van extreme gebeurtenissen***

Nu de effecten van klimaatverandering voelbaar en zichtbaar worden kan van extreme gebeurtenissen worden geleerd. Mits hierop wordt geanticipeerd met meet- en monitoringsystemen.

### ***3. Houd opties open door flexibiliteit en robuustheid***

De IJsselmeer-casus laat zien dat er in beleid en uitvoering rekening moet worden gehouden met onzekerheden. Tegelijkertijd is in de praktijk behoefte aan een heldere koers en concrete ontwerppunten om ruimtelijke ontwikkelingen (eilanden, woningen) in en om het IJsselmeer mogelijk te maken.

Opties openhouden kan door een besluit of ontwerp zo in te richten dat bijstelling relatief makkelijk door te voeren is (flexibiliteit) of door marges in te bouwen (robuust ontwerp). Dit betekent bijvoorbeeld dat buitendijkse ontwikkelingen nu al rekening houden met mogelijk grotere meerpeilfluctuaties in de toekomst, door aangepast bouwen of tijdelijk bestemmen.

### ***4. Zorg voor flexibiliteit in proces en instrumentarium***

De zesjaarlijkse beleidscyclus van het Deltaprogramma werkt in een aantal stappen toe naar besluitvorming over een voorkeurspakket voor de volgende uitvoeringsfase: probleemanalyse, mogelijke maatregelen, kansrijke maatregelen en uiteindelijk een voorkeurspakket dat onderbouwd wordt met een Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse. Met een flexibel instrumentarium kan de doorwerking van nieuwe inzichten en ontwikkelingen snel in beeld worden gebracht en indien nodig kunnen de belangrijkste nieuwe inzichten tussentijds meegenomen worden in het besluitvormingsproces.

## Naschrift

De stresstest zoetwater is door Deltares uitgevoerd in opdracht van het Deltaprogramma Zoetwater met inhoudelijke begeleiding van Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving.

## Referenties

1. Pouwels, J., America, I., Delsman, J., Mens, M. (2021). *Stresstest voor het Deltaprogramma Zoetwater fase II – Het effect van nieuwe inzichten en onzekerheden op knelpunten in de zoetwatervoorziening*. Deltares rapport 1206829-002.
2. Klijn, F., Maat, J. ter, Hunink, J. (2012). *Zoetwatervoorziening in Nederland – aangescherpte landelijke knelpuntenanalyse 21<sup>e</sup> eeuw*. Deltares rapport 1205970-000, 2<sup>e</sup> (gecorrigeerde) druk.
3. Mens, M., Hunink, J. C., Delsman, J. R., Pouwels, J., Schasfoort, F. (2020). *Geactualiseerde knelpuntenanalyse voor het Deltaprogramma Zoetwater fase II*. Deltares rapport 11203734-003.
4. [www.climateactiontracker.org](http://www.climateactiontracker.org)
5. Hydrologic (2019). *Effect afvoerverschuiving Pannerden op de waterbeschikbaarheid vanuit het IJsselmeer*. Hydrologic memo P1124.