

# 'Viewer' Rijkswaterstaat presenteert rekenresultaten NHI

De viewer waterverdeling is een toepassing op internet van Rijkswaterstaat voor de ontsluiting en analyse van modelresultaten van het Nationaal Hydrologisch Instrumentarium (NHI). Rijkswaterstaat krijgt met de viewer inzicht in de samenhang van de watersysteemdelen in het geheel, waardoor ook het beleid en maatregelen een betere samenhang krijgen. Rijkswaterstaat gaat de viewer gebruiken bij het beantwoorden en onderbouwen van vragen voor beleid en beheer voor toekomstig waterbeheer. De analyses leveren ook informatie op voor de verbetering van het NHI. Voor regionale waterbeheerders is het belangrijk om op de hoogte te zijn van dit instrument, omdat hiermee vragen sneller en duidelijk beantwoord kunnen worden.



De stuw bij Driel, belangrijk voor de waterverdeling in Nederland.

In de laatste 20 jaar hebben verschillende gebeurtenissen geleid tot de wens tot een beter inzicht in het watersysteem in Nederland. Zo was er de wateroverlast rond de grote rivieren van 1995 en de droge zomers van 2003 en 2011. Daarbovenop komt de onzekerheid over klimaatverandering. Rijkswaterstaat wil weten wat het kan verwachten van het watersysteem in de komende 100 jaar. In 2005 is besloten tot een bundeling van kennis in het Nationaal Hydrologisch Instrumentarium (NHI), een gezamenlijk initiatief van Alterra, Deltares, Planbureau voor de Leefomgeving, Rijkswaterstaat en STOWA, waarbij later ook de waterleidingbedrijven zich aansloten.

Eén van de doelstellingen van het NHI is toegankelijkheid; het model moet open, reproduceerbaar en inzichtelijk zijn. De resultaten van NHI waren tot nu toe echter moeilijk toegankelijk voor Rijkswaterstaat. Hierdoor was het lastig om modelresultaten en de achterliggende gegevens gericht te controleren en verbeteren. Bovendien bleven de toepassingsmogelijkheden binnen Rijkswaterstaat relatief onbekend en onbenut voor het beantwoorden en onderbouwen van vragen uit de regio, onderzoeks- en beleidsvragen.

Daarom ontwikkelde Rijkswaterstaat de viewer, samen met Deltares en Nelen & Schuurmans.

Met de viewer waterverdeling is het mogelijk regionaal in te zoomen. Hiermee kan Rijkswaterstaat haar vragen over de (toekomstige) werking van het watersysteem beter beantwoorden en onderbouwen en tegelijk de NHI-modelresultaten controleren, waardoor het instrumentarium weer verbeterd kan worden. Rijkswaterstaat krijgt ook inzicht in de samenhang van de watersysteemdelen in het geheel, waardoor het beleid en maatregelen een betere samenhang krijgen en gemakkelijker samenwerking kan worden gezocht. De viewer is vooral gericht op resultaten in het hoofdwatersysteem en uitwisseling met regionale watersystemen bij huidig beleid en beheer in zowel de huidige situatie als bij toekomstige klimaatscenario's.

Omdat het een internettoepassing betreft, is het meebrengen van gegevens of figuren naar afspraken in principe niet meer nodig (een internetverbinding is voldoende). De viewer geeft modelresultaten en resultaten van bewerkingen weer, zowel grafisch als in tabelvorm, en biedt de mogelijkheid om statistische analyses uit te voeren. En ook kunnen figuren en model- en analyse-resultaten geëxporteerd worden.

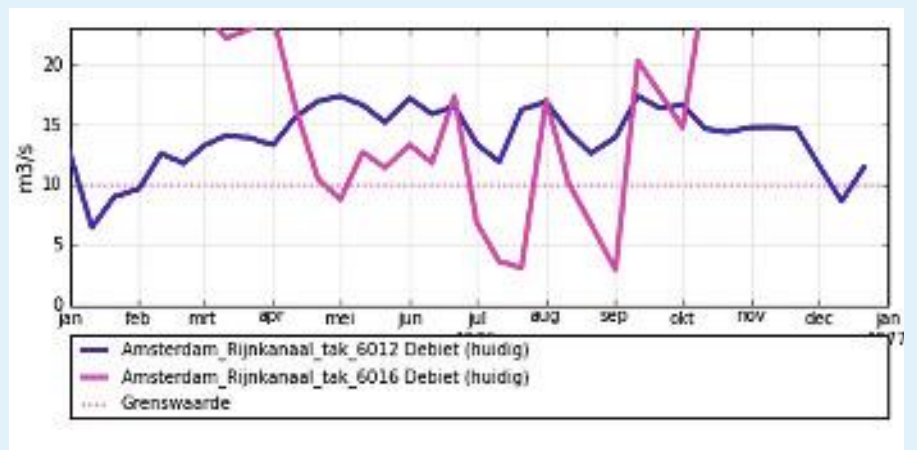
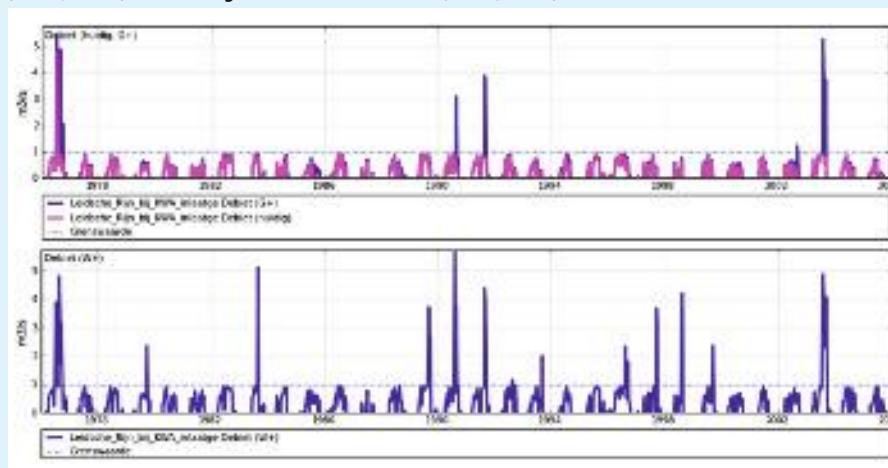
De beschikbare gegevens in de viewer zijn resultaten van doorgerekende NHI-sommen. Er kunnen niet rechtstreeks maatregelen of wijzigingen doorgevoerd en doorgerekend worden.

### Klimaatverandering

Klimaatverandering blijft een veelbesproken onderwerp. Gaat deze verandering effect hebben op het waterbeheer in Nederland? Het NHI kwantificeert mogelijke veranderingen; de viewer presenteert de rekenresultaten. De klimaatscenario's van het KNMI, eventueel in combinatie met verwachtingen omtrent toekomstige bevolkings- en economische ontwikkelingen en landgebruik, geven een goed inzicht in de mogelijke effecten van klimaatverandering. Met de viewer kunnen vervolgens vragen beantwoord worden als: Wanneer en hoe groot zijn de extremen in aanvoer van water vanuit het buitenland, zowel wat betreft droge als natte perioden? Hoe verandert de watervraag door grotere verdamping en hogere temperatuur, zowel regionaal als landelijk? Waar treden door de toegenomen temperatuur en watervraag problemen op met verzilting? In welke gebieden treden meer watertekorten op en welke maatregelen helpen deze tekorten voorkomen?

Naast resultaten van een simulatie op basis van het werkelijke klimaat met het huidige beheer en resultaten van de klimaat- en deltasenario's bestaan ook simulaties die de effecten van een gewijzigd beheer in kaart brengen. De resultaten van deze berekeningen worden gebruikt bij het zoeken naar oplossingen voor de lange termijn. Onlangs zijn bijvoorbeeld de fysische effecten van de mogelijkheid om extra water de Nederrijn op te sturen vanuit de Rijn in kaart gebracht.

Afb. 2: Verschil in gebruik van gemaal de Aanvoerder tussen het huidige klimaat (paars) en het G+-scenario (blauw, boven) en het huidige klimaat en W+-scenario (blauw, onder) van 1976 tot 2006.



Afb. 1: Beschikbaar debiet in het huidige klimaat in het Amsterdam-Rijnkanaal in 1976 bij Weesp (paars) en Wijk bij Duurstede (blauw).

### Pilot kleinschalige wateraanvoer

In droge periodes kan de zogeheten kleinschalige wateraanvoorziening worden ingesteld om de zoetwatervoorziening van West-Nederland te versterken. Dan wordt water aangevoerd vanuit de Lek en het Amsterdam-Rijnkanaal via drie aanvoerroutes richting Bodegraven:

- vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal (het gemaal de Aanvoerder, 7 m<sup>3</sup>/s) via de Leidsche en Oude Rijn;
- vanuit de Lek (inlaat de Koekoek, 4,9 m<sup>3</sup>/s) via de Enkele Wiericke;
- vanuit het Amsterdam-Rijnkanaal (het Noordergemaal, 6 m<sup>3</sup>/s) en sifon via de gekanaliseerde Hollandsche IJssel.

Een deel van deze aanvoercapaciteit wordt gebruikt om het beheergebied van Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden deels van water te voorzien. Bij de schutsluis in Bodegraven dient in deze droge periodes totaal zeven kubieke meter per seconde beschikbaar te zijn. Er is in deze pilot gekeken hoeveel water beschikbaar is in het Amsterdam-Rijnkanaal en de Lek voor de drie aanvoerroutes. Het meeste water voor de kleinschalige wateraanvoer komt uit het Amsterdam-Rijnkanaal. Dit water moet wel beschikbaar zijn. Uit de modelresultaten van NHI 2.1 lijkt dit niet het geval te zijn, omdat in droge periodes niet meer aan het minimale debiet

van tien kubieke meter water per seconde bij Weesp kan worden voldaan (zie afbeelding 1). Ook het debiet in de Lek is kleiner dan het gewenste debiet van 4,9 kubieke meter per seconde bij inlaat de Koekoek. In de praktijk lijkt het er echter op dat er wel degelijk voldoende water is voor de kleinschalige wateraanvoer; op basis van overleg met Rijkswaterstaat blijkt dat de aanvoer van water naar het Amsterdam-Rijnkanaal niet optimaal in het NHI was meegenomen. In de nieuwste modelresultaten (NHI 2.2) is dit verbeterd en zou er voor het huidige klimaat altijd voldoende water in het hoofdwatersysteem beschikbaar zijn voor het instellen van de kleinschalige wateraanvoer. Dit is een voorbeeld van hoe analyses met de viewer waterverdeling hebben geleid tot een verbetering van het NHI.

In de klimaatscenario's blijkt dat in de toekomst de kleinschalige wateraanvoer steeds vaker zal moeten worden ingezet (zie afbeelding 2 voor een indruk). De pieken in de roze lijn in het bovenste plaatje geven aan hoe vaak de kleinschalige wateraanvoer nodig is in het huidige klimaat, de blauwe lijn laat hetzelfde zien voor een scenario met opwarming van één graad in 2050 t.o.v. 1990 en veranderde luchtcirculatie. De blauwe lijn in het onderste plaatje laat hetzelfde zien voor een scenario van nog een graad opwarming meer. Duidelijk is dat waar de inzet van de kleinschalige wateraanvoer nu relatief zeldzaam is, bij ongewijzigd beleid het in de toekomst regelmatig zal worden toegepast. Op basis van deze resultaten kan in overleg met de betrokken waterbeheerders worden bepaald of een wijziging van beleid noodzakelijk is en hoe de zoetwatervoorziening in de toekomst geoptimaliseerd kan worden.

**Jojanneke van Vossen en Jeroen de Koning (Nelen & Schuurmans)**  
**Francien van Luijn (Rijkswaterstaat)**  
**Geert Prinsen (Deltares)**