

Achtergrondverlaging verleden tijd?

Samenvatting van het rapport van de werkgroep Achtergrondverlaging: 'Zicht op achtergrondverlaging'

Jan van Bakel¹ en Jan-Philip Witte²

Inleiding

Sinds de vijftiger jaren van de vorige eeuw is er in Nederland een structurele daling van grondwaterstanden en stijghoogten opgetreden, ondanks dat de neerslag beduidend is toegenomen. Uit hydrologische studies bleek dat de gemeten verlaging vaak groter was dan berekend. Voor het niet-verklaarde deel werd de term 'achtergrondverlaging' geïntroduceerd. Geen verklaring geven voor een verschijnsel is verzoeken om een stevige discussie. Die kwam er dan ook, met name bij de vaststelling van landbouwschade door permanente grondwateronttrekkingen. Binnen de NHV werd aan het verschijnsel achtergrondverlaging de nodige aandacht besteed, de vorm van een bijeenkomst in 2013 en de nodige artikelen in Stromingen (zie o.a. van den Akker, 2014).

De vraag wat de oorzaken zijn van achtergrondverlaging is niet eenvoudig te beantwoorden. Dat komt omdat we het hebben over een sluipend verschijnsel, waarvan de historische oorzaken vaak niet of nauwelijks gekend en/of geregistreerd zijn. Bovendien zijn de oorzaken lastig van elkaar te scheiden door het niet-lineaire gedrag van het grondwater ter hoogte van de watertafel. Dit gedrag ontstaat vooral dat bij een dalende grondwaterstand steeds minder waterlopen bijdragen aan de ontwatering. Dat het daardoor lastig is oorzaken te scheiden, illustreren we hier aan de hand van een voorbeeld.

Voorbeeld

De gemeten verlaging van de grondwaterstand in een waarnemingspunt binnen het invloedsgebied van een drinkwaterwinning tussen 1955 en 1995 is 30 cm. In 1965 startte de winning, wat voor een verlagingskegel zorgde. Bovendien daalde vanaf 1955 de grondwaterstand door allerlei 'autonome' ontwikkelingen, maar absolute getallen kunnen niet meer worden achterhaald. Met name de verbetering van de detailontwatering kan niet worden gekwantificeerd.

De berekende verlaging van de grondwaterstand, veroorzaakt door de winning, hangt af van de uitgangssituatie. Als we uitgaan van de (nattere) situatie in 1955 is de berekende verlaging 10 cm, maar als we uitgaan van de situatie in 1995, na autonome

1 De Bakelse Stroom, Wageningen. (jan.van.bakel@hetnet.nl)

2 KWR Watercycle Research Institute (flip.witte@kwrwater.nl)

ontwikkelingen, bedraagt de berekende verlaging 20 cm. Dit verschil komt door een sterk niet-lineair verband tussen grondwaterstand en ontwateringsintensiteit. Doordat ook het verband tussen grondwaterstand en gewasopbrengst niet lineair is, kan de berekende droogteschade bij 20 cm verlaging ten gevolge van de winning meer dan een factor twee groter zijn dan bij 10 cm verlaging.

Het voorbeeld illustreert dat we bij een niet-lineair hydrologisch systeem ook te maken hebben met de kwestie van de volgtijdelijkheid. Dit houdt in dat bij meerdere ingrepen in het hydrologisch systeem het effect van elke afzonderlijke ingreep afhangt van de volgorde in de tijd waarin de ingrepen hebben plaats gevonden. Omdat oorzaken van de achtergrondverlaging niet per definitie bekend zijn, kunnen we de achtergrondverlaging ook niet in de tijd situeren, wat voeding geeft aan de discussie. Om het inzicht in oorzaken van achtergrondverlaging te verhelderen werd in 2014 door het bestuur van de Nederlandse Hydrologische Vereniging de werkgroep Achtergrondverlaging ingesteld. Naast de auteurs van dit artikel waren Cees van den Akker, Gerrit Rot, Gerrit Schouten, Nicko Straathof, Erik Querner, Wulf Vaarkamp en Willem Jan Zaadnoordijk op persoonlijke titel lid. Medio 2016 trok Cees van den Akker zich om inhoudelijke redenen terug. In mei 2017 rondde de werkgroep het rapport 'Zicht op Achtergrondverlaging' af (Werkgroep Achtergrondverlaging, 2017) dat op de NHV-site is geplaatst.

De werkgroep heeft achtergrondverlaging gedefinieerd als:

"...dat deel van de uit waarnemingen afgeleide en over grotere gebieden en tijdschalen aanwezige verlaging van de grondwaterstand en stijghoogte, dat niet kan worden verklaard op basis van de gebruikte kennis".

Die "gebruikte kennis" kan (in de breedste zin van het woord, dus ook gegevens en modellen) zowel onjuist zijn toegepast, als onvolledig zijn geweest.

Nadere uitwerking van de definitie

In de huidige hydrologische praktijk is het mogelijk met allerlei technieken (modellen) het effect van bekende ingrepen (voorgrondoorzaken) in het hydrologisch systeem op grondwaterstanden en stijghoogten te kwantificeren. Als de waargenomen verlaging groter is dan de berekende verlaging spreken we volgens de definitie van de werkgroep van achtergrondverlaging, veroorzaakt door achtergronddoorzaken. De techniek schrijdt voort en er komen steeds meer gegevens van het hydrologisch systeem beschikbaar. De omvang van de achtergrondverlaging neemt dus af met de tijd. Deze kan echter niet tot nul worden gereduceerd als de historische uitgangssituatie ver terug in de tijd ligt, zoals in de jaren vijftig van de vorige eeuw. Dit komt dat we oorzaken van achtergrondverlaging dan onvoldoende kunnen reconstrueren door de beperkte kennis van de exacte hydrologische situatie in de jaren vijftig.

Er zijn ruwweg twee categorieën van oorzaken van achtergrondverlaging. Ten eerste *fysische oorzaken*, dat wil zeggen verklaringen voor fysische veranderingen in het watersysteem die in effectstudies vaak over het hoofd worden gezien. Ten tweede kan achtergrondverlaging een artefact zijn van modelleerfouten, verkeerde metingen of van de gevolgde administratieve procedure. Denk bijvoorbeeld aan het niet juist schematiseren van het studiegebied in een hydrologisch model, of het systematisch

onjuist meten van grondwaterstanden. Wij noemen dit *procedurele oorzaken* van achtergrondverlaging. Beide categorieën zijn in het rapport uitvoerig geïnventariseerd.

Fysische oorzaken van achtergrondverlaging

De veranderingen die kunnen bijdragen aan de achtergrondverlaging waarvan hun invloed niet expliciet is beschouwd noemen we achtergrondoorzaken. De werkgroep heeft mogelijke achtergrondoorzaken geïdentificeerd en zo goed mogelijk gekwantificeerd. In onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat. Het betreft hier gebiedsgemiddelde cijfers die de auteurs van dit artikel hebben geschat op basis van de resultaten van de werkgroep. Wegens het niet-lineaire karakter van het bovenste grondwater mogen de geschatte effecten op de grondwaterstand niet worden opgeteld.

Tabel 1: Oorzaken van achtergrondverlaging en hun geschatte effecten op de gemiddelde grondwaterstand. Deze effecten mogen niet worden gesommeerd.

Oorzaak	Geschat effect op de gemiddelde grondwaterstand, (negatief is verlaging)	Opmerkingen
Berekening		Sterk afhankelijk van weerjaar en regio, maar bekend uit o.a. LHM
Wijziging van de waterhuishouding t.b.v. de landbouw	-20 tot -30 cm	Voor zandgebieden verder uitgesplitst en redelijk in beeld gebracht in rapport
Peilbesluiten	-10 tot -50 cm	Ook maaiveld is voor 60 tot 90% gedaald
Grootschalige ingrepen	Van geval tot geval verschillend	Zijn goed kwantificeerbaar
Wijziging in landgebruik en stijging van gewasopbrengsten	Ten minste -20 cm	Effect bebossing onbekend; effect verstedelijking aanzienlijk; effect stijging gewasopbrengsten aanzienlijk, met name in zandgebieden
Verandering neerslag en verdamping	0 tot 10 cm	Verhoging wintergrondwaterstand en verlaging zomergrondwaterstand. Wordt meestal geen rekening mee gehouden

Procedurele oorzaken van achtergrondverlaging

Een belangrijke bevinding van de werkgroep is dat procedurele oorzaken van achtergrondverlaging veel meer aan de orde zijn dan aanvankelijk gedacht. Zij heeft een opsplitsing aangebracht in administratieve oorzaken en oorzaken die voortvloeien uit een 'onvolkomen modellering'. Het verwaarlozen van verlagingen van minder dan 5 cm, wat bij de berekening van droogteschade door een permanente winning gebruikelijk is, is een voorbeeld van een administratieve oorzaak. Voorbeelden van onvolkomen modellering die kunnen leiden tot achtergrondverlaging (en -verhoging) zijn het onjuist of onvolledig schematiseren van processen, het verkeerd afregelen van modellen - bijvoorbeeld door een onjuiste keuze van de randvoorwaarden - en een onjuiste keuze van de uitgangssituatie.

Discussie

De inventarisatie van de werkgroep heeft het inzicht in mogelijke fysische oorzaken van de achtergrondverlaging aanzienlijk vergroot, waarmee het zicht op de achtergrondverlaging sterk is verbeterd. De procedurele oorzaken zijn benoemd, waarbij

met name gewezen is op het grote belang van de volgtijdelijkheid voor het toekennen van veranderingen aan individuele oorzaken. Daarmee is de achtergrondverlaging echter nog niet verworven tot een voetnoot in de hydrologische geschiedenis.

Theoretisch is het mogelijk met de thans beschikbare reken- en analysetools alle fysische oorzaken van de in het verleden opgetreden grondwaterstands- en stijghoogteveranderingen te kwantificeren. In de praktijk ontbreekt het echter aan voldoende gegevens over in het verleden opgetreden veranderingen en ingrepen om dit 'droombeeld' waar te maken. In de praktijk zullen bovendien procedurele oorzaken blijven bestaan, want het maken van fouten is bijna een natuurwet als we met complexe modellen een berg aan gegevens analyseren.

Ons streven moet zijn zoveel mogelijk de oorzaken van verlagingen te verklaren, en dus de achtergrondverlaging te minimaliseren. Daartoe heeft de werkgroep een lijst van aanbevelingen gedaan, waarvan de belangrijkste zijn:

- 1 Vermijd achtergrondverlaging door achtergrondoorzaken te promoveren tot voorgrondoorzaken.
- 2 Besteed expliciet aandacht aan volgtijdelijkheid.
- 3 Voer historisch-hydrologische modelstudies uit naar effecten van in het verleden opgetreden ingrepen in de waterhuishouding en verandering in het landgebruik, waarvan de kwantificering van het effect, ook na inventarisatie door de werkgroep, als onvoldoende is te bestempelen.
- 4 Onderzoek de invloed van toename van gewasproductie op verdamping in relatie tot effecten van klimaatverandering.

Ten slotte nodigen wij alle lezers van *Stromingen* uit kennis te nemen van het rapport 'Zicht op achtergrondverlaging'.

Referenties

Werkgroep Achtergrondverlaging (2017) Zicht op achtergrondverlaging; Nederlandse Hydrologische Vereniging.

Van den Akker, C. (2014) Tussen Theis en Hantush; in: *Stromingen*, vol 20, nr 2