

## Grondwateratlas voor bestrijdingsmiddelen gepubliceerd

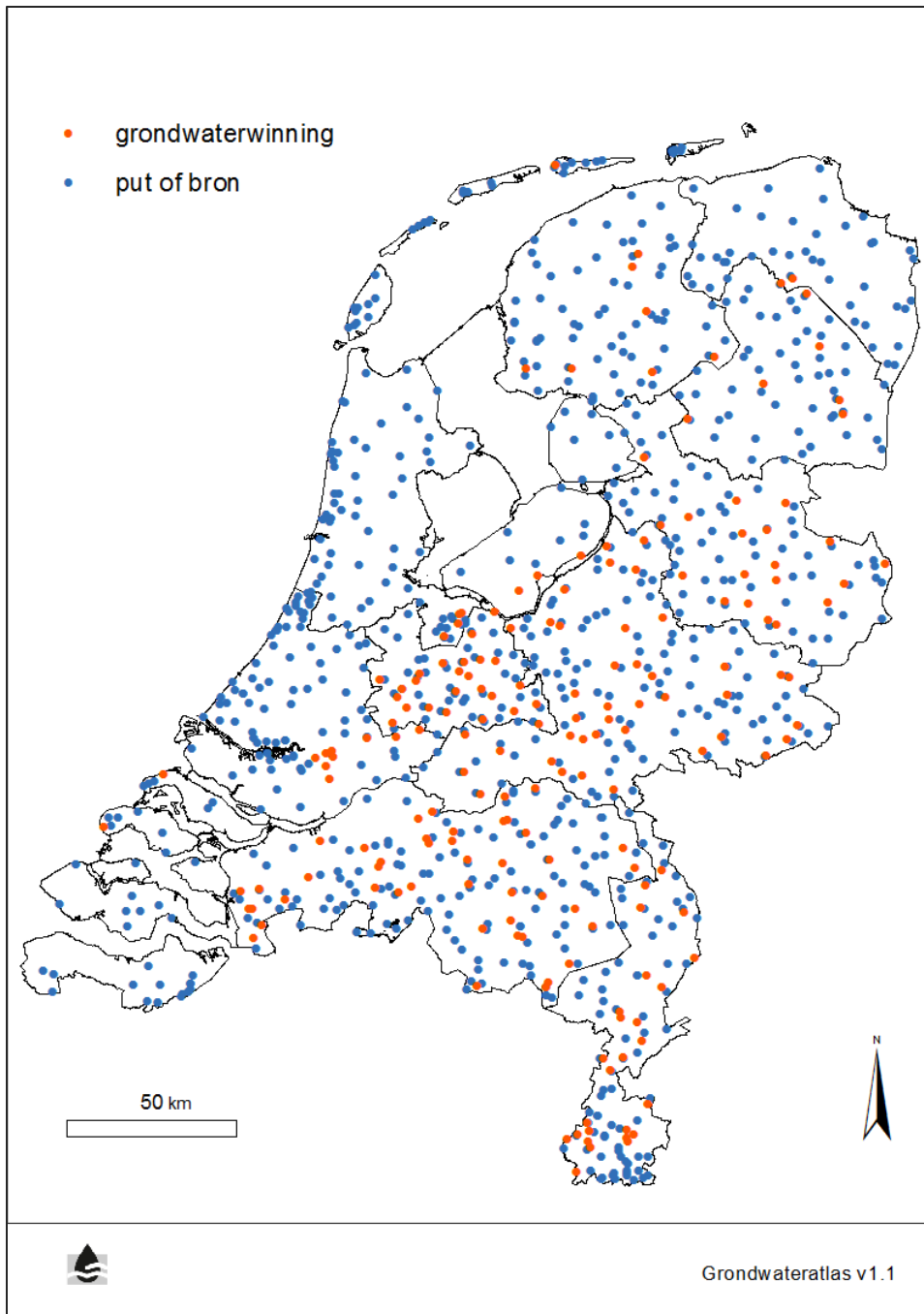
*Roel Kruijne (Wageningen Environmental Research, Alterra), Ton van der Linden (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu), Hugo van den Berg (Brabant Water)*

**Onlangs is de eerste versie van de Grondwateratlas voor bestrijdingsmiddelen verschenen. De Grondwateratlas bevat meetresultaten van zowel waterbedrijven als provincies en geeft een beeld in ruimte en tijd van het voorkomen van residuen van bestrijdingsmiddelen in het grondwater in Nederland. Doel van de Grondwateratlas is om monitoringgegevens te ontsluiten voor gebruik door het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb). Dit artikel geeft een overzicht van de Grondwateratlas en het geheel van de meetresultaten die in de database zijn opgenomen. Het gaat ook in op de monitoring in de praktijk door Brabant Water en op de huidige ontwikkelingen.**

In Nederland wordt het grondwater regulier op bestrijdingsmiddelen bemonsterd door de provincies en door waterbedrijven die het gebruiken voor de productie van drinkwater. Er is een aantal rapportages waarin het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het grondwater wordt beschreven in Nederland als geheel [1], [2] of in een bepaalde regio [3]. Om de resultaten te kunnen gebruiken in de toelatingsbeoordeling is het nodig deze openbaar te maken en te voorzien van informatie over de context. Het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) wenst in de toelatingsbeoordeling meer gebruik te gaan maken van monitoringgegevens. Deze wens is de aanleiding voor het besluit van de ministeries van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu om de ontwikkeling van de Grondwateratlas te financieren. Branchevereniging van drinkwaterbedrijven Vewin is bij de ontwikkeling betrokken om de overdracht van meetnetgegevens en meetresultaten van waterbedrijven naar de Grondwateratlas in goede banen te leiden.

De database bevat meetnetgegevens, veldwaarnemingen tijdens de bemonstering, informatie over de analyse in het lab en de meetresultaten van bestrijdingsmiddelen en een aantal overige parameters van het grondwatermonster. In de handleiding staat beschreven hoe de gebruiker een stof kan kiezen, de periode en diepte van bemonstering kan instellen, en meetnetten kan selecteren. De gebruiker kan de meetresultaten bekijken in tabellen, grafieken en kaarten en heeft ook de mogelijkheid om brongegevens te exporteren.

Een meetlocatie in de Grondwateratlas omvat een waarnemingsput (zie afbeelding 1 voor de ligging) met een of meer filters van verschillende diepte en/of lengte. In de Grondwateratlas zijn alleen waarnemingsputten opgenomen en bijvoorbeeld geen pompputten van waterbedrijven. Een bron is een bijzonder type meetlocatie waar een beek ontspringt en het grondwater vrij kan uittreden. Van dit type meetlocatie is een klein aantal te vinden in het kalksteengebied van Zuid-Limburg.



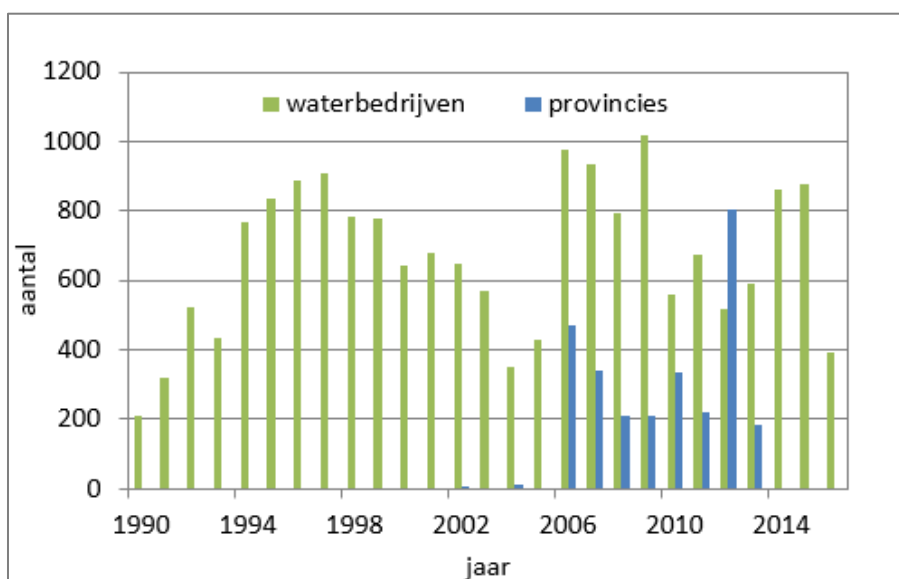
Afbeelding 1. Monitoringspunten van waterbedrijven (geclusterd per grondwaterwinning) en van provincies in de Grondwateratlas

De diepte van de meetpunten is in principe niet begrensd en varieert van het bovenste grondwater tot een paar honderd meter diepte. Om de selectie van meetresultaten in de applicatie mogelijk te maken, zijn de diepte van de boven- en onderkant van het filter expliciet in de database opgeslagen. De Grondwateratlas bevat uitsluitend meetresultaten van individuele monsters van het grondwater en niet van mengmonsters. Een meetresultaat wordt opgeslagen in de vorm van de detectiegrens, kwantificeringsgrens of rapportagegrens, of als gemeten concentratie (meetwaarde). De gebruiker heeft de mogelijkheid om de meetwaarden van de geselecteerde stof te relateren aan een referentie, bijvoorbeeld aan de drinkwaternorm van 0,1 µg/L voor werkzame stoffen en relevante metaboliëten daarvan.

De identificatie van stoffen in de Grondwateratlas sluit aan op toelatingsdossiers van de betreffende stoffen en is gebaseerd op een lijst met unieke combinaties van stofnaam en CAS-nummer. (CAS-nummers worden uitgegeven door het bedrijf ‘Chemical Abstracts Service’: <http://www.cas.org/>). Bronhouders hanteren verschillende systemen voor de identificatie van stoffen en deze zijn allemaal gekoppeld met de stoffenlijst van de Grondwateratlas. De lijst bevat werkzame stoffen, metaboliëten en enkele overige componenten van bestrijdingsmiddelen (gewasbeschermingsmiddelen en biociden). Voor de metaboliëten en de overige componenten geldt de eis dat er een duidelijke relatie met een werkzame stof moet zijn. Vaak zijn er meerdere stofnamen voor dezelfde chemische verbinding bij de bronhouders in omloop en soms zijn er meerdere CAS-nummers aan een stof toegekend. Voorkomende synoniëmen in gegevens van bronhouders zijn opgenomen in een synoniëmenlijst. Beide lijsten zijn onderdeel van het versiebeheer van de Grondwateratlas.

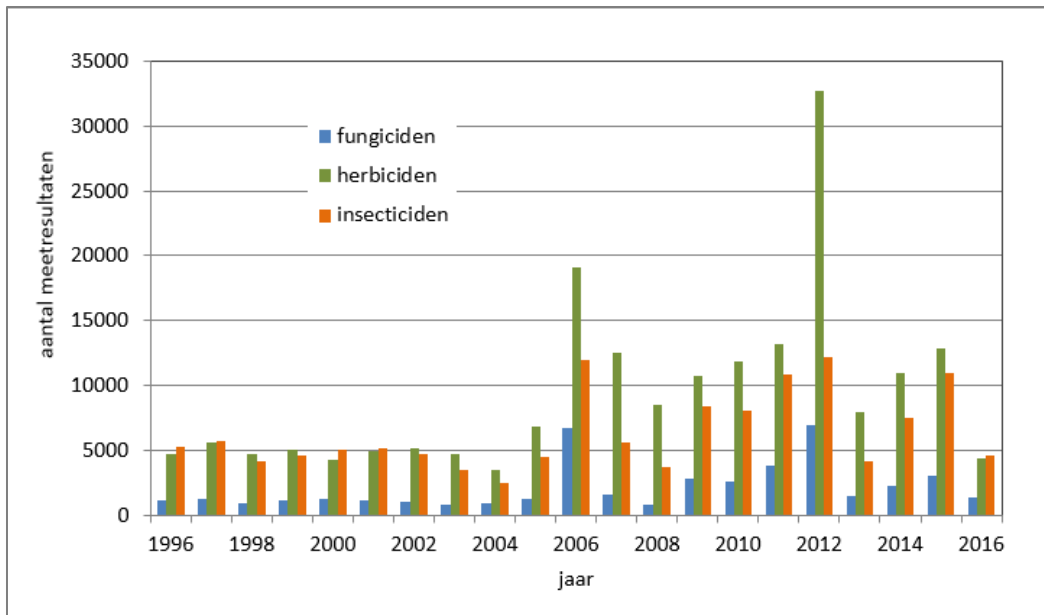
### Inhoud van de Grondwateratlas

De eerste versie van de Grondwateratlas bevat ongeveer 18.000 monsters van de waterbedrijven. Het aantal monsters varieert tussen 400 en 1000 per jaar in de periode 1990 - 2016 (afbeelding 2). Ook een deel van de historische gegevens van de meetnetten van provincies is in deze eerste versie opgenomen. Dit omvat ongeveer 2800 monsters uit de periode 2006 – 2013. Ongeveer 85% van de monsters in de Grondwateratlas is dus afkomstig van de waterbedrijven. De provincies bemonsteren het grondwater eens per 3-4 jaar; waarbij het jaar, de frequentie, en de bemonsteringsdiepte per provincie kan verschillen.



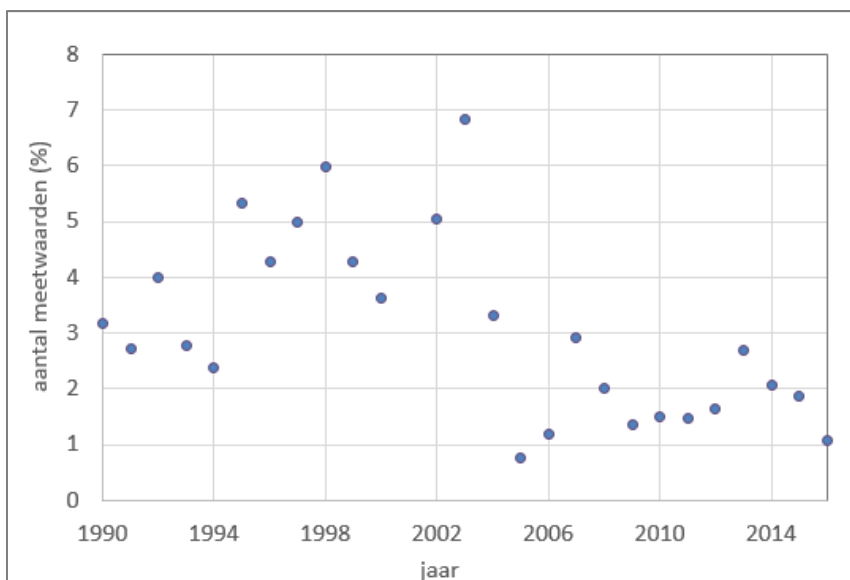
Afbeelding 2. Het verloop in de tijd van het aantal monsters van waterbedrijven en provincies. (niet afgebeeld zijn 79 monsters uit de periode 1963 – 1989)

Het aantal meetresultaten per monster neemt in de loop der jaren toe. In afbeelding 3 is te zien dat ook het totale aantal meetresultaten in de Grondwateratlas toeneemt. Het betreft meer dan 400.000 meetresultaten in totaal. Er zijn in de Grondwateratlas relatief weinig gegevens van vóór 1996 aanwezig. Het aantal gegevens van 2006 en 2012 is in vergelijking hoog vanwege de meetresultaten van de provincies in die jaren; andere meetresultaten van de provincies uit deze periode zijn nog niet opgenomen.



Afbeelding 3. Aantal meetresultaten per productgroep in de Grondwateratlas voor de periode 1996-2016; F = fungiciden; H = herbiciden en groeiregulatoren; I = insecticiden, acariciden en nematociden. Metabolieten zijn onder de moederstof geschaard

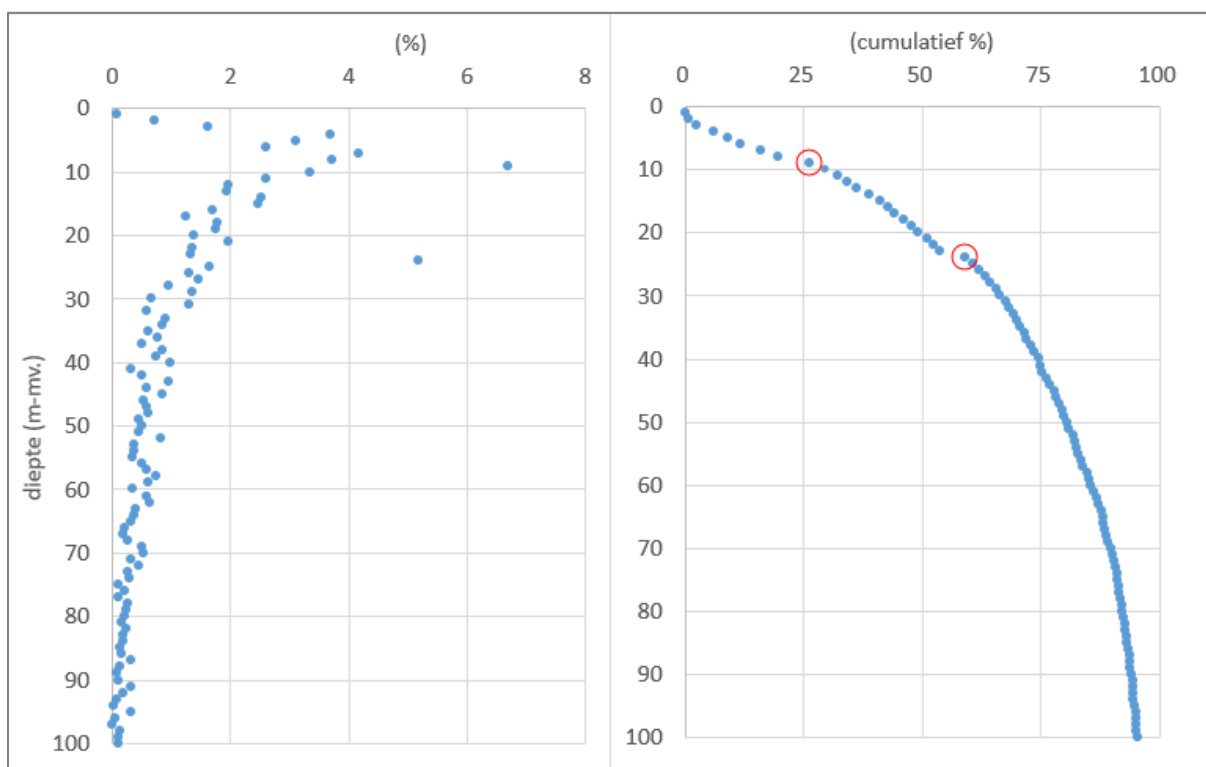
In het laatste decennium zijn steeds meer multi-methoden gebruikt voor het analyseren van grondwatermonsters. Dit heeft geleid tot het beschikbaar komen van meer gegevens (afbeelding 3). Omdat minder gericht wordt gezocht daalt vermoedelijk het aantal meetwaarden (percentage van het aantal meetresultaten). In afbeelding 4 is te zien dat dit percentage met de loop der tijd daalt en de laatste jaren ongeveer 2% bedraagt.



Afbeelding 4. Het aantal meetwaarden (% van het aantal meetresultaten). Meetwaarden zijn meetresultaten waarvan het gehalte boven de kwantificeringsgrens ligt en die gerapporteerd zijn als concentratie. Het punt (2001; 13%) is niet afgebeeld omdat dit een uitschieter betreft

In de eerste versie van de Grondwateratlas zijn meetresultaten van ruim 400 stoffen opgenomen; voor ongeveer 200 stoffen geldt dat alle meetresultaten beneden de kwantificeringsgrens zijn. Het aandeel meetresultaten van metabolieten is in de loop der jaren nauwelijks gewijzigd en bedraagt gemiddeld 20% van het totaal. Voor de meetresultaten van werkzame stoffen geldt dat gemiddeld 2,3% is gerapporteerd als meetwaarde (concentratie). Voor metabolieten ligt dit percentage ruim twee keer zo hoog (5%). Er is geen duidelijke trend in de tijd zichtbaar in deze percentages.

In afbeelding 5 is te zien dat het aantal meetresultaten tot ongeveer 9 meter onder maaiveld (m-maaiveld) toeneemt met de diepte en daar beneden afneemt met de diepte. Ook is te zien dat relatief veel meetresultaten afkomstig zijn van filters op ongeveer 10 en 25 m-maaiveld (gemiddelde filterdiepte). Dit zijn de diepten waarop de provinciale meetnetten zijn ingericht, maar ook veel waarnemingsfilters van de waterbedrijven.



Afbeelding 5. Het aantal meetresultaten uitgezet tegen de gemiddelde diepte van het filter. Links: % van het totaal. Rechts: cumulatief % van het totaal

### Monitoring in de praktijk: Brabant Water

Het maken van betrouwbaar drinkwater begint bij een betrouwbare bron. In dat opzicht heeft drinkwaterbedrijf Brabant Water geluk met de ruime beschikbaarheid van grondwater van goede kwaliteit. Tegelijkertijd maakt het bedrijf zich wel zorgen om de toenemende invloed van antropogene stoffen op de grondwaterkwaliteit. Iets meer dan de helft van de oppervlakte van de beschermingszones van de grondwaterwinningen in Noord-Brabant is agrarisch of stedelijk gebied. Dit betekent dat er in een belangrijk deel van het gebied potentie is voor verontreiniging van de grondstof met, onder andere, bestrijdingsmiddelen. Om te kunnen volgen wat er op de grondwaterwinningen afkomt doet Brabant Water verspreid over de provincie kwaliteitsmetingen op dieptes tussen 1 en 460 m-maaiveld, mede afhankelijk van de diepte van de grondwateronttrekking. Bij de ondiepe buizen

wordt onder meer gekeken of er een verband is tussen lokale bronnen van bestrijdingsmiddelen en het grondwater.

In circa 1% van de metingen van Brabant Water over de periode 2005 - 2016 zijn residuen van bestrijdingsmiddelen aangetoond (dat wil zeggen: gerapporteerd als concentratie). Dit betreft vooral metaboliëten. Bijvoorbeeld: in circa 20% van de monsters die geanalyseerd zijn op BAM (2,6-dichloorbenzamide) is deze stof aangetoond. BAM is een metaboliëte van onder andere dichlobenil, een herbicide die sinds 1 januari 2009 niet meer is toegelaten. Hoewel de toelating is beëindigd, wordt dichlobenil nog sporadisch in het grondwater aangetoond terwijl metaboliëte BAM nog regelmatig wordt aangetoond in meetpunten verspreid over de provincie. De hoeveelheden waarin BAM wordt aangetoond zijn geen directe bedreiging voor de drinkwaterproductie, maar de persistentie van de verontreiniging van de grondstof is wel kenmerkend voor het grondwater. Fysische en chemische processen zijn traag en er gaat geruime tijd voorbij voordat maatregelen daadwerkelijk effect hebben op de kwaliteit van het grondwater.

Deze inzichten zijn op zich niet nieuw en waren ook al bekend bij Brabant Water voordat de Grondwateratlas gerealiseerd werd. Nieuw is wel dat de Grondwateratlas de potentie heeft om een drinkwaterbedrijf sneller te laten zien wat de andere bedrijven aantreffen, en hoe zich dat verhoudt tot wat het bedrijf zelf ziet. Daarmee geeft de grotere schaal in ruimte en tijd meerwaarde aan de toch kostbare metingen voor bestrijdingsmiddelen; analysekosten voor het waterbedrijf bedragen ongeveer €2500 per monsterpunt (filter) per jaar. Het waterbedrijf ondersteunt al geruime tijd gebiedsprocessen die tot doel hebben de risico's van het gebruik van probleemstoffen te verminderen. De Grondwateratlas wordt gezien als instrument om onacceptabele overschrijdingen van de drinkwaternorm onder de aandacht te brengen bij het Ctgb [4]. Nieuw voor de drinkwaterbedrijven is het feit dat deze database openbaar is en dat de ruwe meetgegevens nu beschikbaar zijn zonder de context die bij het bedrijf bekend is. Deze informatie is van belang bij de interpretatie van de meetgegevens.

De grootste uitdaging voor een waterbedrijf als Brabant Water bij het aanleveren van gegevens is het uniformeren van de gegevens met de standaarden in de Grondwateratlas. In de historie van de metingen heeft het bedrijf niet altijd dezelfde stofnaam gebruikt, soms door spelfouten en soms door het al dan niet gebruiken van een afkorting voor de stofnaam. Daarnaast is de nodige aandacht besteed aan het controleren van de meetnetgegevens.

### **Ontwikkelingen**

De eerste versie van de Grondwateratlas bevat een groot deel van de bestaande gegevens van de acht waterbedrijven die grondwater gebruiken voor de productie van drinkwater. Resterende gegevens in deze historische reeks worden samen met de bronhouders beoordeeld en kunnen in een volgende versie opgenomen worden. Ook een deel van de historische gegevens van de meetnetten van provincies is in deze eerste versie aanwezig. Voor een goede overdracht van de gegevens van de provincies is samenwerking met deze groep bronhouders noodzakelijk. Dit begint met de controle en goedkeuring van de putgegevens en filterdiepten door de provincies. Het omvat tevens de identificatie van de monsters, het tijdstip van bemonstering en van de analyse in het lab, en de meetresultaten voor bestrijdingsmiddelen en overige parameters van het grondwatermonster. Deze zaken zijn meestal vastgelegd in de originele gegevensbestanden van de laboratoria die werken voor de provincies.

De Grondwateratlas bevat een aantal labels voor de kwaliteit van gegevens van onderdelen van het meetnet, het veldwerk (bemonstering) en het meetresultaat. In de eerste versie is de waarde van deze labels op 'onbekend' gezet. Met het oog op gebruik door het Ctgb wordt een voorstel uitgewerkt met beslisregels voor het toekennen van deze labels. Uit de waarde van het label volgt of een meetresultaat geschikt is voor gebruik in een beoordeling.

De richtlijnen voor het gebruik van monitoringgegevens in de toelating [5] zijn nog onvoldoende uitgewerkt. In opdracht van de Ministeries van EZ en I&M werken WER-Alterra en RIVM samen met het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en KWR Watercycle Research Institute aan een voorstel voor een methodiek voor de selectie van meetpunten en meetresultaten, voor toetsing aan de norm en voor besluitvorming in het geval dat de toetsing uitwijst dat de meetresultaten niet in overeenstemming zijn met de verwachting. De methode zal gebruik maken van een aantal kenmerken van het grondwater in het meetpunt, zoals de leeftijd, en van informatie over het landgebruik en de bodem in het intrekgebied van het meetpunt. Vanwege de lage stroomsnelheid van het grondwater is ook informatie over de historie en eventuele wijzigingen van de toelating van belang.

Nu de eerste versie van de Grondwateratlas is gepubliceerd komt de vraag hoe het instrument up-to-date kan blijven. Om hierin te kunnen voorzien werken de ontwikkelaars van de Grondwateratlas samen met de waterbedrijven die in de toekomst gegevens leveren voor de Grondwateratlas aan een hulpmiddel dat de overdracht van gegevens naar de Grondwateratlas mogelijk maakt en efficiënt laat verlopen.

### **Perspectief van de Grondwateratlas**

De Grondwateratlas maakt het mogelijk de toelatingsbeoordeling verder te verfijnen en wetenschappelijk te onderbouwen aan de hand van meetresultaten. Hij draagt hiermee bij aan een duurzame bescherming van het grondwater. Het gebruik van de Grondwateratlas in de toelatingsbeoordeling kan op de lange termijn leiden tot betere bescherming van (kwetsbare) grondwaterwinningen. Op termijn kan de Grondwateratlas ook gebruikt worden voor andere doelen, zoals de evaluatie van de Nota Duurzame Gewasbescherming en rapportages over de grondwaterkwaliteit.

*De Grondwateratlas is te downloaden en installeren: [www.pesticidemodels.eu/groundwateratlas](http://www.pesticidemodels.eu/groundwateratlas).*

### **Referenties**

1. Linden, A.M.A. van der, Reijnders, H.F.R., Zijp, M.C., en Durand-Huiting, A.M. (2007). *Residuen van bestrijdingsmiddelen in het Grondwater. Een analyse voor de KRW*, RIVM-rapport 607310001/2007, RIVM, Bilthoven.
2. Sjerps, R., Maessen, M., Raterman, B., Laak, T. ter, en Stuyfzand, P. (2017). *Grondwaterkwaliteit Nederland 2015-2016*. KWR 2017.024.
3. Linden, A.M.A. van der, Steinweg, C. en Brink, C. van den (2017). *Interpretatie van metingen van bestrijdingsmiddelen in grondwater in Noordoost-Nederland. Vergelijking van metingen met berekeningen*. RIVM, Bilthoven, rapport 2016-0163.
4. Swartjes, F.A., Linden, A.M.A. van der en Aa, N.G.F.M. van der (2016). *Bestrijdingsmiddelen in grondwater bij drinkwaterwinningen: huidige belasting en mogelijke maatregelen*. RIVM-rapport 2016-0083.

5. Cornelese, A.A. et al. (2003). *Monitoring data in pesticide registration*, RIVM report 601450015.