



Joost Gooijer, Provincie Overijssel

Dick Hoek, Provincie Overijssel

Arco van Vugt, Witteveen+Bos

Grondwaterkwaliteit in Overijssel verbetert iets door mestbeleid

De Provincie Overijssel heeft een grondwaterkwaliteitsmeetnet waarmee ze de toestand en de ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit volgt. Op basis van metingen tussen 1993 en 2008 voerde Witteveen+Bos een evaluatie uit. Hoewel de landbouw de kwaliteit van het ondiepe grondwater nog sterk beïnvloedt - waardoor lokaal sprake is van overschrijding van normen - zet de al in 2004 ingezette verbetering do or. Dit blijkt onder meer uit de uitgevoerde trendanalyse; waar een trend is geconstateerd, blijkt voor het overgrote deel van de stoffen sprake van meer filters met een dalende dan met een stijgende trend. Een belangrijk aandachtspunt blijft echter de vorming van omzettingen (bijvoorbeeld als gevolg van pyrietoxidatie) die tot op grote diepten aangetroffen worden.

Grondwater vormt in het oosten van Nederland een belangrijke bron voor drinkwater. Een regelmatige evaluatie van de grondwaterkwaliteit moet een indruk geven hoe het is gesteld met dat grondwater en hoe de kwaliteit zich ontwikkelt. Daarmee kan geëvalueerd worden of het gevoerde (mest) beleid de gewenste effecten heeft.

Het grondwaterkwaliteitsmeetnet in Overijssel bestaat uit 67 meetlocaties met in totaal 173 filters. Van deze filters behoren 96 tot het provinciale meetnet (PMG) en 77 tot het landelijke meetnet (LMG). In het PMG zijn op vrijwel alle locaties vier filters aanwezig (op circa vijf, tien, 15 en 25 meter beneden maaiveld). In het LMG zijn veelal drie filters aanwezig (op circa tien, 15 en 25 meter beneden maaiveld). Elk jaar vindt bemonstering en analyse plaats van de macro-ionen van de ondiepe filters. Om de vier jaar is er een analyse van de zware metalen (ondiepe en diepe filters) en de macro-ionen van de diepe filters. Om een indicatie te verkrijgen van de leeftijd van het grondwater zijn tritiumanalyses uitgevoerd.

De leeftjidsverdeling van het water geeft informatie over het tijdstip waarop het grondwater is geïnfiltrerd. Voor de kwaliteitsevaluatie is dat van belang, omdat de kwaliteit van het water daarmee is te koppelen aan de belasting vanuit de landbouw zoals die toen optrad. Water dat voor 1950 infiltreerde, heeft minder

invloed vanuit de intensieve landbouw ondervonden, die rond de jaren '80 het meest intensief was qua bemesting. Het radioactieve tritium is na 1950 in de atmosfeer gekomen, als gevolg van het testen van nucleaire wapens. Water dat voor deze periode infiltreerde, bevat vrijwel geen tritium. Water dat na 1950 infiltreerde, bevat over het algemeen meetbare hoeveelheden tritium¹⁾.

In het westen van Overijssel (vooral langs de IJssel) is tot op meer dan 20 meter onder maaiveld grondwater aanwezig dat jonger is dan 60 jaar. In de noordoostelijke hoek van Overijssel (gemeenten Hardenberg, Twenterand en Tubbergen) is oud grondwater relatief ondiep aanwezig (< 12,5 meter beneden maaiveld). Dit heeft waarschijnlijk een relatie met de samenstelling en dikte van de deklaag (veen en klei), de dikte van het watervoerend pakket en de geohydrologische situatie. In circa de helft van de meetlocaties is grondwater jonger dan 60 jaar in alle filters aangetroffen.

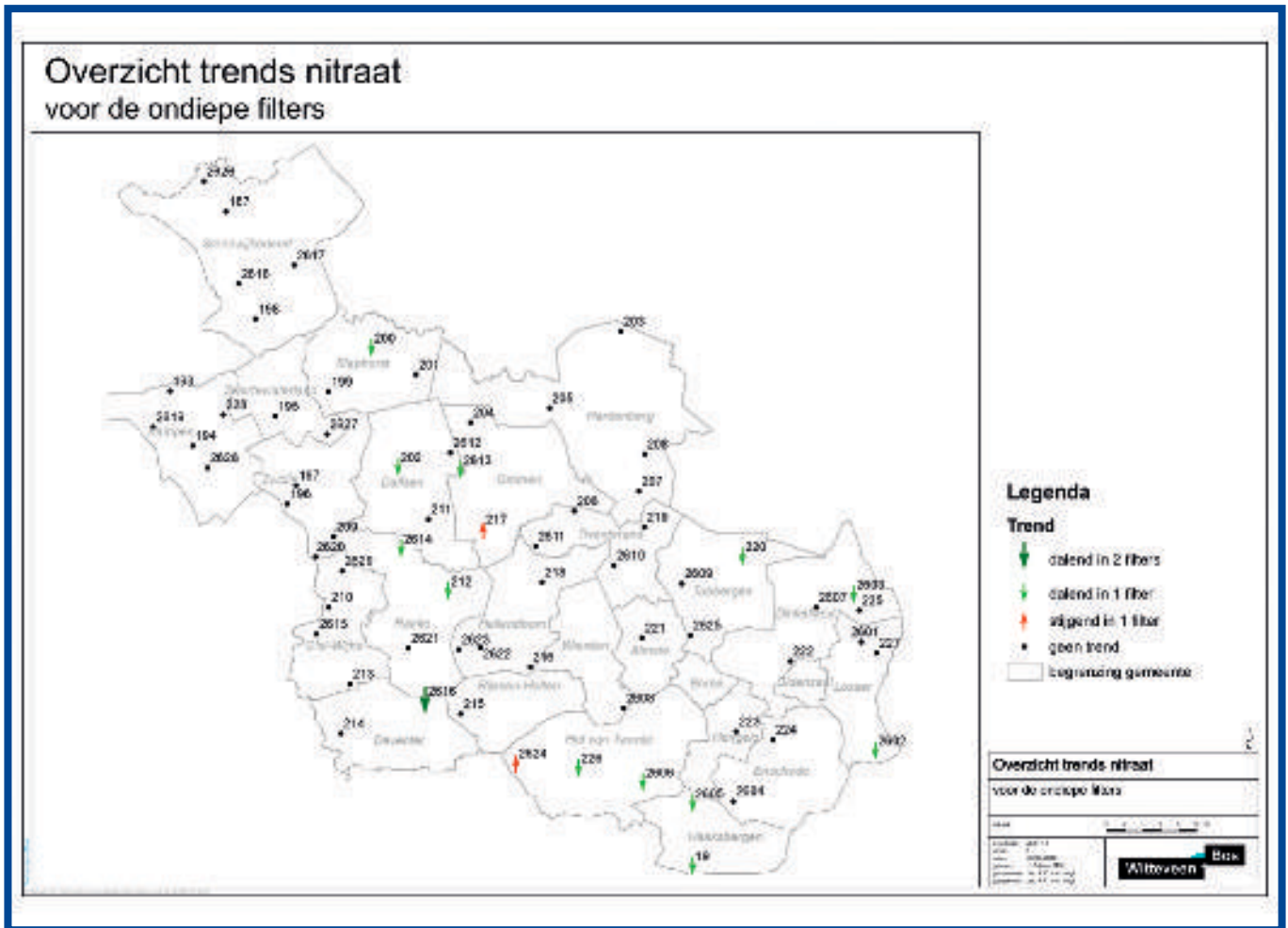
De doelstelling van het onderzoek was om op basis van de metingen in de periode 1993-2008 de volgende vragen te beantwoorden: hoe staat de grondwaterkwaliteit in Overijssel er voor? Wat zijn de belangrijkste ontwikkelingen in de kwaliteit? En heeft het beleid daaraan bijgedragen?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden, is een aantal analyses uitgevoerd:

- De verzamelde gegevens van de monitoringsresultaten zijn gecontroleerd en waar nodig gecorrigeerd. Conform het handboek van de meetnetbeheerders²⁾ heeft controle plaatsgevonden op afwijkingen in de ionenbalans van meer dan tien procent. Hieruit blijkt dat 98 procent van de analyses een voldoende betrouwbaarheid heeft;
- De toestand van het grondwater is getoetst door de meest recente analyses te vergelijken met de drempelwaarden, streefwaarden en normen uit het waterleidingbesluit. Per stof en diepte is het aantal overschrijdingen van de normen bepaald;
- De ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit is bepaald door de uitvoering van een trendanalyse. Die is uitgevoerd op geschikte reeksen en gecorrigeerd voor het voorkomen van verschillende detectielimieten per stof. Met behulp van de Mann-Kendall-trendtest zijn de relevante trends afgeleid met een daling of stijging van meer dan vijf procent ten opzichte van het gemiddelde van de reeks;
- De gevonden trends zijn vervolgens uitgedrukt als trends per stof, de ruimtelijke verdeling van de trends, de trends per milieuthema: verzuring, vermesting, verspreiding en verzilting én de trends per homogeen gebied (zie kader).

Huidige toestand

Een belangrijke norm voor de grondwaterkwaliteit zijn de drempelwaarden die in



Afb. 1: Voorbeeld van een ruimtelijke verdeling van de afgeleide trends voor nitraat in de ondiepe filters.

Nederland voor chloride, nikkel, arseen, cadmium, lood en totaal fosfaat zijn afgeleid³. In Overijssel wordt in circa 35 procent van de ondiepe filters een verhoogd gehalte ten opzichte van de drempelwaarde gevonden voor één of meer stoffen. In de diepe filters wordt de drempelwaarde in circa 20 procent van de filters voor één of meer stoffen overschreden. Stoffen die vooral in de ondiepe filters de drempelwaarden overschrijden, zijn arseen (in 14 procent van de filters), cadmium (8 procent), totaal fosfaat (14 procent) en nitraat (8 procent). In de diepe filters worden vooral de drempelwaarden voor arseen (7 procent) en chloride (12 procent) overschreden. Vooral arseen, aluminium en mangaan laten relatief hogere percentages overschrijdingen zien van de normen uit het Waterleidingbesluit.

Trends

Een eerste belangrijke constatering (als wordt gekeken naar de trends die per stof zijn afgeleid) is dat in het overgrote deel van de filters geen trends te detecteren zijn. Dit komt overeen met eerder uitgevoerde landelijke analyses^{4,5}. Voor de trends die wel afgeleid zijn, valt in het algemeen op dat voor de ondiepe filters gesteld kan worden dat het aantal filters met een dalende trend veel groter is dan het aantal filters met een stijgende. Uitzonderingen hierop vormen arseen, ammonium en in mindere mate chroom, die in meer ondiepe filters een stijgende trend laten zien dan een dalende. Voor de diepe filters laat vooral sulfaat een

stijging zien over de periode 1993-2008 (in elf procent van de diepe filters). Dit komt waarschijnlijk door denitrificatie als gevolg van pyrietoxidatie⁶. De ontwikkeling in sulfaat in de ondiepe filters laat namelijk een overwegend dalende trend zien. Naast de trends per stof is tevens beoordeeld of een ruimtelijk patroon aanwezig is in het optreden van dalende en stijgende trends. Een voorbeeld hiervan is opgenomen in afbeelding 1. Over het algemeen blijkt voor de diverse stoffen slechts beperkt ruimtelijke samenhang te bestaan in het optreden van de trends.

Om te kunnen beoordelen hoe de verzuring, vermisting, verzilting en verspreiding zich door de tijd ontwikkelen, is de samenhang in de trends van de verklarende stoffen voor deze thema's geanalyseerd. Voor vermisting zijn bijvoorbeeld hiervoor de trends voor nitraat, ammonium, fosfaat, sulfaat, kalium, chloride en magnesium in samenhang beoordeeld. Alle thema's laten over het algemeen een verbeterende ontwikkeling zien.

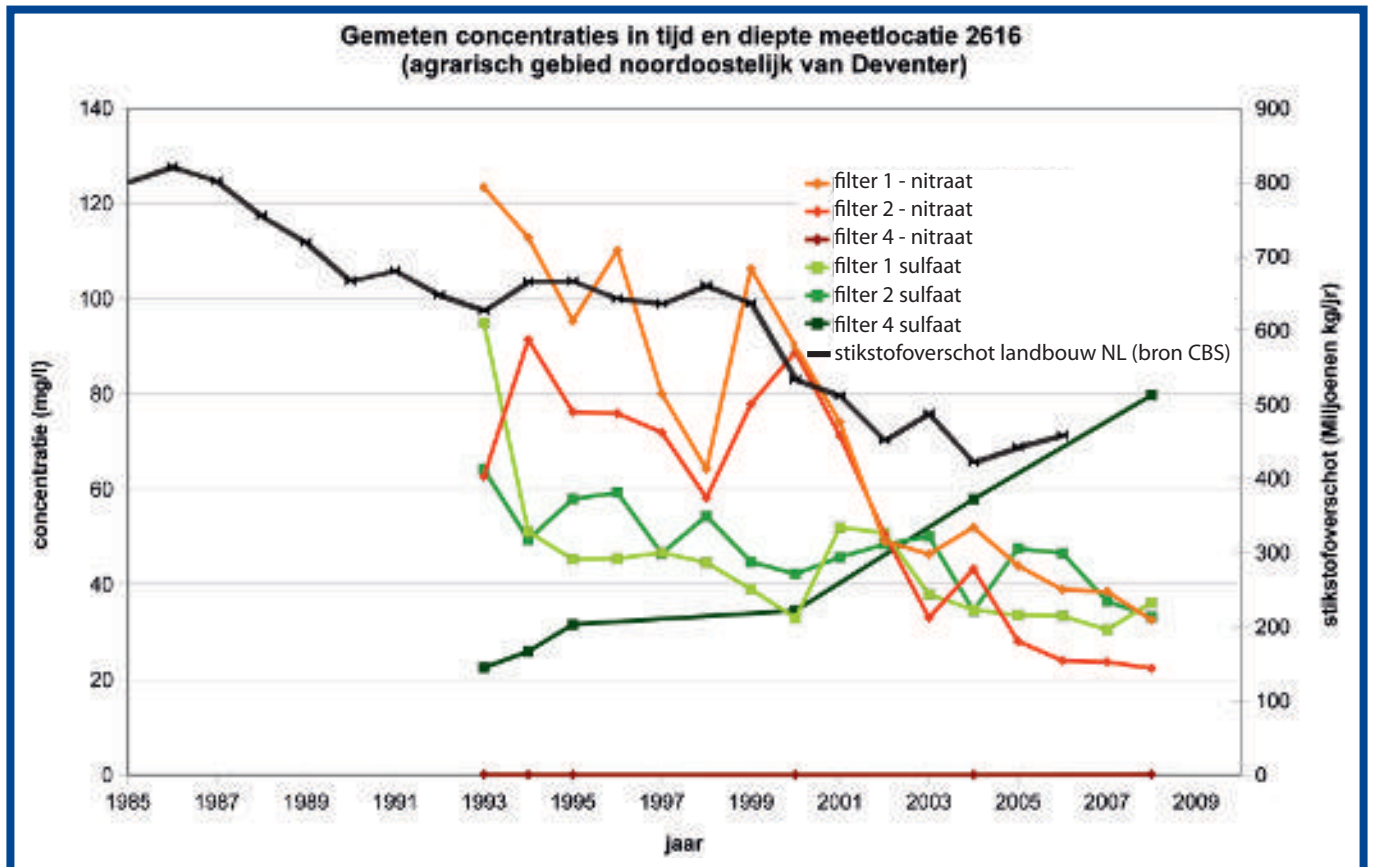
Bijdrage beleid

Een belangrijke vraag is in welke mate het beleid aan deze verbetering heeft bijgedragen en of dat tot uitdrukking komt in het grondwater. Het aangescherpte mestbeleid in Nederland leidt tot een vermindering van het overschot van nutriënten uit de landbouw⁷. In vooral de ondiepe filters is dit terug te vinden in de

kwaliteitsontwikkeling. In de diepte is echter nog steeds een front (vooral ontstaan in de jaren '80) aan het wegzakken. Door reactie met bodemmateriaal (zoals pyriet) verdwijnt een deel van deze stoffen, maar dit leidt op grotere diepte tot een toename van omzettingen producten als sulfaat en arseen. De reactiecapaciteit van de ondergrond is gelimiteerd. Voortdurende belasting kan dus leiden tot uitputting. Bij uitputting van de reactiecapaciteit kan doorslag van deze stoffen naar het diepere grondwater plaatsvinden. Dit kan gevolgen hebben voor bijvoorbeeld diepere drinkwaterwinningen. Dit benadrukt tevens de noodzaak om de belasting van het grondwater blijvend te verminderen.

Voorbeeld optredende processen

In afbeelding 2 is een voorbeeld weergegeven van de ontwikkeling van nitraat en sulfaat door de tijd op verschillende dieptes in een agrarisch gebied ten noordoosten van Deventer. Daaruit is af te lezen dat het nitraat in de eerste twee filters (diepte respectievelijk drie en acht meter onder maaiveld) na 1999 sterk afneemt: van meer dan 100 mg/l naar circa 40 mg/l. De afname van nitraat in het eerste en tweede filter is waarschijnlijk het gevolg van de afname van de belasting met stikstof. In het vierde filter wordt geen nitraat aangetroffen. Op basis van de tritiumanalyse is te veronderstellen dat het 'jonge' grondwater (< 60 jaar) wel tot op deze diepte is doorgedrongen. In het vierde filter wordt sulfaat



Afb. 2: Illustratief voorbeeld voor de kwaliteitsontwikkeling van met nitraat belast grondwater.

aangetroffen in een sterk stijgende trend. Dit is waarschijnlijk het gevolg van pyrietoxidatie, waarbij het nitraat reageert met het in het sediment aanwezige pyriet. Bij deze reactie wordt sulfaat gevormd en kunnen metalen vrijkomen die als bijmenging in het

pyriet aanwezig zijn (in het vierde filter is arseen inderdaad in verhoogde concentratie aangetroffen). Dit illustreert de invloed die omzettingprocessen in de ondergrond kunnen hebben op de ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit.

Conclusie

De toestand van vooral het ondiepe grondwater is in Overijssel met name beïnvloed door de landbouw, waardoor het niet overal voldoet aan de gestelde normen. In het overgrote deel van de grondwaterkwaliteitsreeksen zijn geen trends af te leiden. Hier verandert de kwaliteit dus niet of nauwelijks. Daar waar de grondwaterkwaliteit wel verandert, is meer sprake van verbetering dan verslechtering. Dit is vooral het gevolg van het aangescherpte mestbeleid.

LITERATUUR

- 1) Royal Haskoning (2006). Evaluatie Provinciaal Meetnet Grondwaterkwaliteit Overijssel 1993-2004. Projectnummer 9R6187.
- 2) Platform meetnetbeheerder bodem- en grondwaterkwaliteit (2006). Handboek Algemeen voor de provinciale en landelijke meetnetten bodem- en grondwaterkwaliteit.
- 3) VROM (2008). Ontwerp Besluit kwaliteitseisen monitoring water.
- 4) RIVM (1996). De kwaliteit van het grondwater op een diepte tussen 5 en 30 meter in Nederland in het jaar 1992 en verandering daarvan in de periode 1984-1993.
- 5) RIVM (2004). De kwaliteit van ondiep en middeldiep grondwater in Nederland in het jaar 2000 en de verandering daarvan in de periode 1984-2000.
- 6) Appelo C. en D. Postma (1992). Geochemistry, Groundwater and Pollution.
- 7) RIVM (2004). Mineralen beter geregeld. Evaluatie van de Meststoffenwet.
- 8) Broers H. (2002). Strategies for regional groundwater quality monitoring.
- 9) VROM (2009). Draaiboek monitoring grondwater voor de KRW, versie 1.3.

Voor een goede interpretatie van de grondwaterkwaliteit is het van belang de locatie en diepte van de filters te betrekken in de interpretatie. Zo zijn filters aanwezig op grote diepte, waar het water zo oud is dat menselijke beïnvloeding afwezig of zeer gering verondersteld kan worden. Daarnaast zal vooral de kwaliteit van de ondiepe filters een relatie hebben met het landgebruik en het bodemtype. In diverse publicaties^(2),8) en het Draaiboek monitoring grondwater voor de KRW⁽⁹⁾ wordt gewezen op het belang om de plaats van het filter in het hydrologisch systeem en het landgebruik te betrekken bij de evaluatie. In dit onderzoek is daarom tevens een evaluatie uitgevoerd op basis van een indeling in homogene gebieden. Gebaseerd op de combinaties landgebruik, bodemtype en hydrologie (onderscheid in kwel-, inzigings- en intermediaire gebieden) zijn na een clustering 15 clusters gevormd van ondiepe filters. De diepe filters vormen een apart cluster, omdat hiervoor geen directe relatie met het landgebruik en bodemtype is te veronderstellen.

Uit de resultaten van de trendanalyse per cluster blijkt dat het bodemtype nog wel enig onderscheid te zien geeft, maar dat het

landgebruik en de hydrologie geen onderscheidbare verschillen geven. Hierdoor is geen duidelijk onderscheid te maken tussen landbouw- en bijvoorbeeld bosgebieden. Zo zal een meetlocatie in een klein bosperceel, dat is omringd door landbouw, als bos aangeduid worden, terwijl in het grondwater waarschijnlijk een beïnvloeding vanuit de omliggende landbouw zal plaatsvinden. Daarnaast is een dergelijk bos niet te vergelijken met een groot bosareaal op de stuwwal. Uit overleg met de veldmedewerker van de provincie blijkt bovendien dat het in de praktijk niet eenvoudig is eenduidig het landgebruik en de hydrologische situatie van een meetlocatie vast te stellen. Een peilbuis staat bijvoorbeeld aan de rand van een akker met nabij een bosperceel en een grote doorgaande weg.

Het is dan niet duidelijk welk landgebruik aan de peilbuislocatie is toe te kennen. Dit kan de resultaten van een indeling in homogene gebieden in belangrijke mate beïnvloeden. Het lijkt hierbij aan te bevelen alleen van die peilbuislocaties gebruik te maken die echt representatief zijn voor één landgebruikscategorie. Het risico is dan echter aanwezig dat te weinig locaties overblijven voor een betrouwbare analyse.