

TRACERS BIJ OEVERGRONDWATERWINNING

Bij de winning van oevergrondwater is het belangrijk om te weten hoe lang het water onderweg is van de rivier naar de drinkwaterputten. Als het rivierwater kort in de bodem blijft, worden bacteriën en virussen niet goed verwijderd. Ook bij een verontreinigingspiek in de rivier is een korte verblijftijd een risico. Vitens deed een proef met tracers bij de winning Olden-Eibergen in Gelderland.

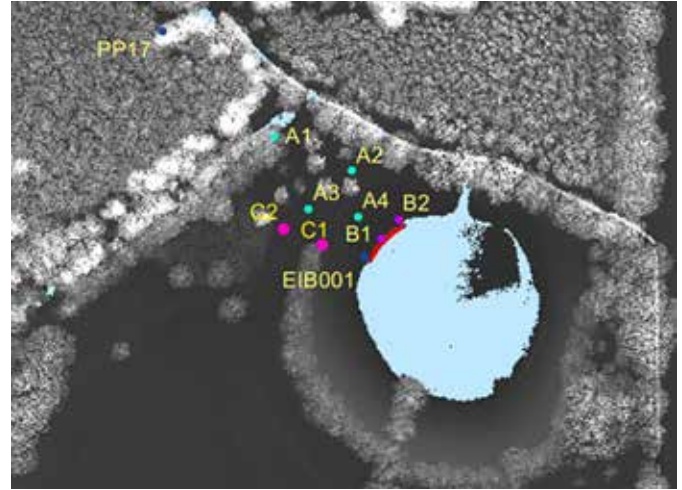
Een oevergrondwaterwinning bestaat uit een puttenveld in de buurt van een rivier. Water infiltreert vanuit de rivier naar het grondwater, dat na enige tijd wordt opgepompt. Een goede manier om vast te stellen hoe lang een waterdruppel onderweg is van de rivier naar de winput, is het werken met tracers.

Tracers zijn makkelijk te volgen stoffen, isotopen of organismen die met het grondwater meestromen. Er zijn natuurlijke en kunstmatige tracers. Natuurlijke tracers zijn al in het water aanwezig en hebben een kenmerkend patroon, bijvoorbeeld een seizoensdynamiek. Om exact te kunnen werken wordt vaak gebruik gemaakt van kunstmatige tracers. De onderzoeker heeft dan controle over de dosering. Zowel voor natuurlijke als kunstmatige tracers geldt dat er geen binding aan de bodem of omzetting mag optreden.

Ondanks de voordelen is werken met kunstmatige tracers niet eenvoudig. De tracer mag geen ecologische schade veroorzaken en in het opgepompte water mag geen drinkwaternorm worden overschreden. Ook na flinke verdunning moet de tracer nog detecteerbaar zijn. Verder mag het water door de tracers niet van dichtheid veranderen (waardoor het zou kunnen wegzakken). Bovendien moet de dosering snel kunnen plaatsvinden.

PROEF OLDEN-EIBERGEN

Drinkwaterbedrijf Vitens wint op een dertigtal locaties grondwater met daarin een aandeel geïnfiltreerd oppervlaktewater. Bij één van die winningen, Olden-Eibergen, is als pilot een tracerproef uitgevoerd. Bij deze winning wordt oppervlaktewater vanuit de rivier de Berkel aangevoerd naar infiltratievijvers. De vijvers liggen in de nabijheid van de winputten en worden zoveel mogelijk op een constant peil gehouden. Dit voorkomt grondwaterpeilverlaging door



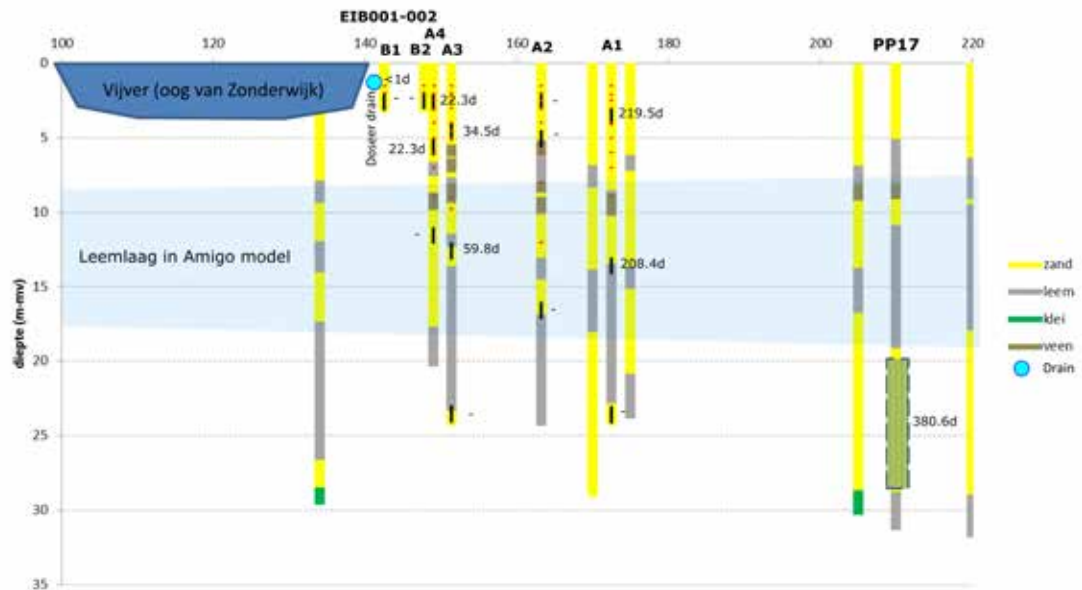
de winning en daarmee schade aan landbouw en natuur in de omgeving. De tracerproef richtte zich op de winput die het grootste aandeel infiltratiewater aantrekt: winput 17.

Vooraf zijn de verblijftijden tussen infiltratievijvers en winputten ingeschat met een hydrologisch model (AMIGO). Hiermee werd echter een te geringe bijdrage van oppervlaktewater berekend (vergeleken met de verpompte hoeveelheid) en een onrealistische verblijftijd, tussen 2 en 6 jaar. Met een eenvoudig analytisch model werd een kortste verblijftijd van 3 maanden bepaald.

Na afweging van een groot aantal tracers bleven twee stoffen over: bromide en nafhionaat. Bromide is al vaker als tracer gebruikt, nafhionaat is veel minder bekend. Deze fluorescerende stof heeft ten opzichte van bromide als voordeel dat het tot lagere concentraties detecteerbaar is en daarom in een klein volume te doseren.

Dosering in de vijver was niet mogelijk. Het bleek onmogelijk concentraties te kiezen die geen ecologische schade zouden veroorzaken en toch detecteerbaar zouden zijn in de winput. Daarom is gekozen voor toediening aan het wegzakkende vijverwater via een drainagebuis in de vijveroever. Er werd 4 m³ van een oplossing van bromide en nafhionaat gedoseerd binnen enkele uren.

De tracers werden ook tussen vijver en winput gevolgd, vooral om een betere indruk te krijgen van de heterogeniteit van de bodem. Daartoe werden met een sonische boormethode 8 buizen met monitoringfilters geplaatst. Bij sonisch boren wordt een mantelbuis met hoogfrequente trilling in de grond gebracht. De boorkernen blijven dan ongestoord en leveren een nauwkeurig beeld van de laagopbouw. In elke buis zijn monsters genomen, evenals uit winput 17 en uit het gewonen grondwater uit het hele puttenveld ('gemengd ruw').



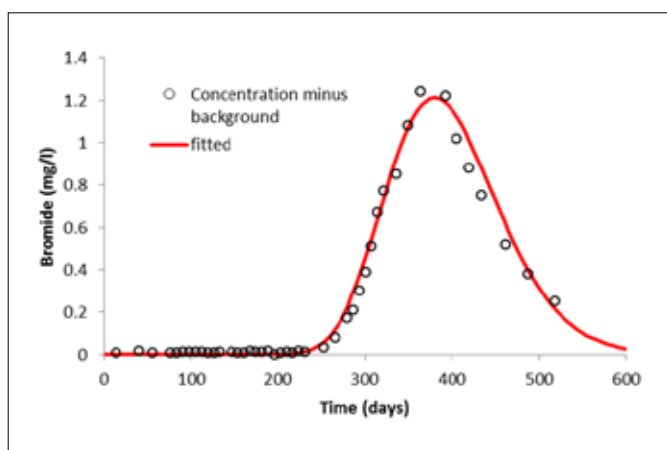
RESULTATEN

Nafthionaat bleek met de fluorescentiemeter een vrij hoge detectiegrens (circa 50 microgram per liter) te hebben. In de pompput was de concentratie zo laag dat de fluorescentie van humuszuur-achtige verbindingen de detectie van nafthionaat verstoerde. Met een andere analysemethode, bijvoorbeeld vloeistofchromatografie met een massaspectrometer, is nafthionaat waarschijnlijk wel goed te bepalen. Bromide bereikte winput 17 na ongeveer 250 dagen, met een piek na 380 dagen. Na ongeveer 600 dagen zat er geen bromide meer in het opgepompte water. De verblijftijd van het water uit de Berkel is daarmee langer dan verwacht en

door de stromingsrichtingen per seizoen kunnen variëren. Toch loopt de bromideconcentratie in de winput volgens een keurige curve. De invloed van 'kortsluitstroming' (snelle stroming door enkele zeer goed doorlatende zandlagen) is bij deze winput blijkbaar klein.

Martin de Jonge
(Vitens),
Gijsbert Cirkel
(KWR Watercycle Research Institute)

Een uitgebreide versie van dit artikel is te vinden op H₂O-Online. Het is te lezen door gebruik te maken van de QR-code of te kijken op www.h2owaternetwerk.nl (onder H₂O-vakartikelen).



voldoende voor het verwijderen van bacteriën en virussen. Uit gegevens van de tussenliggende monitoringfilters blijkt dat de tracerwolk zich in een grillig patroon heeft verspreid. Dat komt vooral door de heterogene bodem met veel leem- en veenlagen. Verder is de grondwaterstand rondom de infiltratievijver in de winter hoger dan in de zomer, waar-

SAMENVATTING

Bij de oevergrondwaterwinning Olden-Eibergen in Gelderland werd een proef gedaan met bromide als tracer, om de verblijftijd van geïnfiltrerd rivierwater uit de Berkel te bepalen. Rivierwater uit de Berkel heeft gemiddeld 380 dagen nodig om de dichtstbijzijnde pompput te bereiken. Dit is langer dan verwacht en voldoende voor het verwijderen van bacteriën en virussen. Met verspreide monitoringfilters kon het stromingspatroon in de complex opgebouwde bodem inzichtelijk worden gemaakt. De invloed van kortsluitstroming blijkt beperkt.