

# Zoet water opslaan voor droge tijden

**De beschikbaarheid van voldoende zoet water om aan de toenemende behoefte te kunnen blijven voldoen, staat in het licht van de mogelijke veranderingen in het klimaat onder druk. Met name de droge en warmere scenario's laten een sterk toenemende vraag naar zoet water zien, gecombineerd met een sterk afnemende beschikbaarheid. Kortom, als het warmer wordt en op bepaalde tijden de neerslag beperkt blijft, dreigt in delen van Nederland een tekort aan zoet water. Dat is een scenario dat zich in andere delen van de wereld al voltrekt of reeds werkelijkheid is. De beelden van droogte in Zuid-Europa en in bijvoorbeeld delen van Australië zijn ook dit jaar de wereld weer overgegaan.**

**D**esondanks zijn er ook zoetwaterbronnen die onvoldoende benut worden. Regen valt voor een deel in de periodes dat er geen watertekort is en stroomt dan via beekjes en rivieren uiteindelijk naar de zee. Ook het afvalwater, wel verontreinigd maar vaak een zoete waterbron, stroomt na (gedeeltelijke) zuivering het oppervlaktewater en daarna de zee in. Is het mogelijk deze zoetwaterbronnen ook in te zetten in periodes dat een zoetwatertekort dreigt?

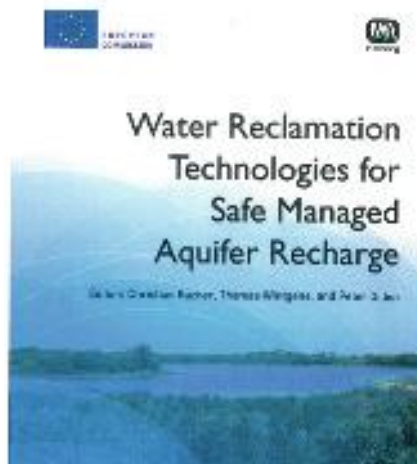
## Rapportage RECLAIM

Vanuit deze invalshoek is in 2005 het EU-project RECLAIM begonnen, waarin wetenschappers uit Europa en deels daarbuiten samenwerkten. Het doel van dit vier jaar durende project (eind 2008 is het beëindigd) was het ontwikkelen van technologie die het mogelijk maakt veilig en kosteneffectief zoet water van alternatieve bronnen ondergronds op te slaan om te kunnen gebruiken in periodes van waterschaarste. Van deze uitgebreide studie is nu het eindrapport als IWA-publicatie verschenen onder de titel 'Water reclamation technologies for safe managed aquifer recharge'.

En, laat ik met een groot compliment beginnen: het boek is zeer leesbaar en bevat nagenoeg alle informatie die je over dit onderwerp wilt lezen. Dat is bij vergelijkbare eindrapportages lang niet altijd het geval. Bij dit boek zijn de samenstellers er echter in geslaagd de belangrijkste informatie goed samen te vatten, aantrekkelijk en leesbaar te presenteren en compleet te laten zijn. Het zijn ook niet de minste instituten die hieraan hebben meegewerkt. Ik noem er een aantal: RWTH Aken, TU Berlijn, EAWAG (Zwitserland), Cranfield University, UNESCO-IHE, Aquafin, PUB Singapore en CSIR (Zuid-Afrika). Stuk voor stuk instituten met hoogleraren en onderzoekers die op dit vakgebied en beschreven deelgebieden hoog aangeschreven staan.

## Hergebruikt water ondergronds opslaan mogelijk

In dit boek worden de resultaten beschreven die in acht casusstudies (helaas geen Nederlandse) naar voren zijn gekomen. Daarbij is gekeken naar rzwi-effluent en regenwater en in één studie naar ongezuiverd communale afvalwater. Dit water heeft in elke casusstudie een andere voorbehandeling gehad, van zeer geavanceerd (ozon, omgekeerde osmose) tot onbehandeld. Het verbaast dan ook niet dat de resultaten per casusstudie nogal divers zijn. Na behandeling, infiltratie en vervolgens opnieuw onttrekken



uit de bodem is ook het gebruik divers, van irrigatie- tot drinkwater. In alle gevallen blijkt dat het mogelijk is het (voorgezuiverde) water te infiltreren en enige tijd later weer op te pompen en te gebruiken. De ervaringen zijn van Spanje tot China zeer positief.

Veel onderzoek is verricht naar de kwaliteit van het geïnfiltreerde en weer onttrokken water. De microbiologische kwaliteit en *antibiotic resistance genes (ARG)* zijn op drie locaties onderzocht. Pathogenen blijken goed te worden verwijderd, waarbij geconstateerd is dat de afbraak van pathogenen langzamer ging dan voor de pathogeen-indicatoren. ARG werden niet in alle studies goed verwijderd. Geneesmiddelen, hormonen en andere micro-verontreinigingen zijn op vijf locaties gemeten. De verwijdering van deze stoffen in de bodem is groot, bij onttrekken van het water is de concentratie van alle gemeten stoffen lager dan de PNEC (*predicted no-effect level*). Een risico door blootstelling aan deze stoffen door toepassing van het geproduceerde water (zowel drinkwater- als laagwatertoepassingen) is op grond van deze uitkomsten volgens de onderzoekers te verwaarlozen.

## Technologie voor hergebruik en infiltratie

In een aantal hoofdstukken staan de auteurs stil bij de behoefte om het hergebruikte afvalwater zo effectief mogelijk in de bodem te kunnen infiltreren. Daarbij is de verwijderingscapaciteit van de bodem zelf ook meegenomen. Over het algemeen blijkt minimaal een eenvoudige voorzuivering (coagulatie) de infiltratie te verbeteren. Door met ozonisatie het water voor te behandelen en daardoor opgeloste organische stoffen te verwijderen, ontstaat een extra positief effect

doordat de redoxpotentiaal verbetert en een betere verwijdering van microverontreinigingen in de bodem ontstaat. Opvallend is in deze hoofdstukken dat niet ingegaan wordt op het ophopen van verontreinigingen door de bodem. Wat gebeurt er met de bodem als je jaren achtereen gedeeltelijk verontreinigd water infiltreert?

## Ontwerp van ondergrondse opslag

In een aantal hoofdstukken worden het ontwerp van ondergrondse opslag en de rol van hydrologische modellen uitgewerkt. De locaties waar opslag in een ondergronds watervoerende laag (aquifer) mogelijk is, vragen om een goede bescherming zoals bij een grondwaterbeschermingszone. Heel veel verder komt dit boek niet. Een Nederlandse studie (het Kiwa-rapport Flexwater van Kooiman *et al.* uit 2006) liet al zien dat de voorwaarden in de ondergrond ervoor zorgen dat het aantal mogelijke locaties beperkt blijft. Naast bescherming zijn onderhoud en monitoring van belang. De ondergrondse opslag van zoet water lijkt een prima mogelijkheid om ook in de toekomst bij periodes van waterschaarste een extra bron te hebben om uit te putten. Op basis van dit rapport kan dat zelfs uitstekend als daar gezuiverd afvalwater voor wordt gebruikt. De beschreven voorbeelden, zoals in België (aan de kust bij Torreele), laten zien dat dit kan en dat de risico's minimaal zijn.

Het lijkt een kwestie van tijd dat ook op nieuwe plekken de kosten opwegen tegen de baten en zoet water steeds meer ondergronds opgeslagen zal worden. Het duurzaam sluiten van de kringloop lijkt daarmee realiteit te worden.

Uit tien jaar onderzoek van Waterleidingmaatschappij Limburg naar ondergrondse opslag van reinwater blijkt dat bij realisatie nog veel komt kijken: modelberekeningen alleen voldoen niet, pilotonderzoek is noodzakelijk, als opgeslagen water niet wordt gebruikt is het na verloop van tijd weg, hoe borg je de bescherming van de bovengrond? Desondanks een belangrijke ontwikkeling waarover we ook in Nederland nog vaker zullen horen. Voor een ieder die denkt over ondergronds opslaan van zoet water, raad ik het besproken boek van harte aan.

## Jelle Roorda (WML)

'Water reclamation technologies for safe managed aquifer recharge' van Christian Kazner, Thomas Wintgens en Peter Dillon (ISBN 9781 8433 9344 3) is een uitgave van IWA Publishing in Londen.