

grondwateraanvulling. De vondst dat de droogte in een grondwatersysteem van plek tot plek verschilt, lijkt voor de gemeenschap van droogteonderzoekers als een verrassing te komen.

Hiermee zijn, denk ik, de kernthema's van het promotieonderzoek besproken. Zoals u uit de titel van het proefschrift heeft kunnen afleiden is er ook onderzoek gedaan aan een grondwatersysteem in Spanje. In het semi-aride klimaat zijn de seizoenen veel minder geprononceerd aanwezig in de grondwateraanvulling. Er treden dan ook veel gemakkelijker meerjarige droogten op. Verder is er gekeken naar de invloed van niet-lineariteit.

Uit al mijn commentaar mag u niet afleiden dat ik de studie matig vond. Omdat het om echt pionierswerk gaat, komen er nu eenmaal veel vragen op. De promovenda plaatst zelf ook kanttekeningen bij haar werk. Ze eindigt met de constatering dat grondwaterdroogte een dermate dynamisch begrip is dat het waarschijnlijk beter is om het niet onder één noemer te willen vangen. Bij een praktische definitie zou beter gesproken kunnen worden van droogte in grondwateraanvulling, -stand of -afvoer. Wat mij betreft zou er ook een sterkere relatie gezocht kunnen worden met de gevoelsmatige ernst van een droogte.

Ondanks dit enigszins open einde kan gesteld worden dat Lies Peters een belangrijke bijdrage heeft geleverd om orde in de chaos te scheppen, door een systematisch overzicht te geven van de verandering van droogten als gevolg van voortplanting door een reeks grondwatersystemen. Haar proefschrift werd met een heel mooi cijfer beloond.

*Kees Maas*

## **Urban Groundwater Pollution**

door David N. Lerner; International Contributions to Hydrogeology 24, International Association of Hydrogeologists, A.A. Balkema, Lisse, 2004, 277 pag, gebonden, ISBN 90-5809-629-7, € 94,34.

Soms kost het wat moeite om een boek wat ter bespreking is aangeboden een plaats te geven in mijn referentiekader. Dat is zeker ook het geval bij 'Urban Groundwater Pollution'. Het is geschreven door David N. Lerner die op het schutblad slechts 'editor' blijkt te zijn. Het is uitgegeven door de International Association of Hydrogeologists. De voorkant is blauw met zwart en er staat een nummer 24 op. Het is best wel dik. Voorzichtig sla ik het open, en dan moet ik mijzelf al gelijk verbeteren: de uitgever is A.A. Balkema, maar UNESCO schijnt er ook achter te zitten.

Het voorwoord schept duidelijkheid. UNESCO heeft op een gegeven moment geconstateerd dat het de moeite waard was om de stedelijke grondwaterproblematiek afzonderlijk te bestuderen. En dus werd er een werkgroep geformeerd onder UNESCO IHP-V project 3.4, om een state-of-the-art rapport op te stellen. In september 1997 vond in Nottingham de inaugurale ontmoeting plaats (ik vertaal maar even letterlijk), waar overeenstemming werd bereikt over de opzet van het boek. In Kaapstad werd drie jaar later een tweede bijeenkomst gehouden, waarna het boek tot stand kwam.

Het voorwoord wijst op de tweedeling in het boek: hoofdstukken 1 t/m 3 geven een overzicht, waarna in hoofdstuk 4 t/m 9 de case studies aan bod komen. Men hoopt dat het boek waardevol zal zijn voor drie groepen:

- 1 hydrologen, die kunnen zien hoe andere hydrologen stedelijke hydrologie hebben beschouwd;
- 2 stedenbouwkundigen en drinkwateringe-

nieurs, vanwege het 'nieuwe perspectief' wat het boek zou bieden op de vaak schadelijke effecten van steden op grondwater;

- 3 studenten van diverse studierichtingen, die een bron van begrip en case-studies vinden ten aanzien van de complexe interacties in stedelijk gebied.

Het boek blijkt uiteindelijk door een twintigtal auteurs bij elkaar te zijn geschreven. Hoofdstuk 1 kent een voornamelijk Nederlandse inbreng van onder meer Willem Jan Zaadnoordijk, Cors van den Brink en Kees van den Akker. Onder de titel 'Values and functions of groundwater under cities' wordt een overzicht gegeven van de functies van een stad, en de gevolgen voor het grondwater. Woningbouw, landbouw, industrie, recreatie, transport, commerciële en sociale faciliteiten worden onderscheiden, en vervolgens wordt de vraag gesteld wat er gebeurt als "the relationship gets out of balance". Het antwoord luidt: verontreiniging. Er volgen drie voorbeelden van de problematiek in respectievelijk Hat Yai (Thailand), Santa Cruz en Barcelona, waarna men over gaat tot de basisbeginzelen van de grondwaterstroming. Daarna komen er opnieuw drie voorbeelden aan de orde, ditmaal van: Rotterdam (het krakemikkige kaartje is blijkbaar niet door een landgenoot gemaakt: de stad wordt het ergens ter hoogte van Goeree aangeduid), Cebu (Filipijnen) en Merida (Mexico). Hoe met deze problematiek om te gaan? De volgende paragraaf heet 'Management', maar gezien het feit dat de daarop volgende paragraaf 'Management in practice' heet, hoeven we daar niet al te lang bij stil te staan. Hoofdstuk 1 sluit af met een korte samenvatting, waarin het belang van goed grondwater nog eens wordt onderstreept, waarbij goed onderzoek niet voldoende is: er moeten ook goede maatregelen worden genomen.

In hoofdstuk 2 beschrijft Mike H. Barrett de karakteristieken van stedelijk grondwater. Hij maakt daarbij onderscheid naar de fase van ontwikkeling van steden. Volgroeide industriële steden hebben een andere problematiek dan mega-steden als Jakarta, of een snel groeiende stad als Nairobi. In de loop van het beschreven ontwikkelingsstraject veranderen de watervoorziening, het menselijk afval, regenwaterafvoer en vervolgens ook industriële lozingen en verontreinigingen. Deze veranderingen beïnvloeden de hoeveelheid (regen)water die in de bodem infiltreert, alsmede de kwaliteit van het grondwater. De bijdrage is op zich zeer lezenswaardig, maar het is jammer dat het zo karig geïllustreerd is. Het is nu wel een beetje een brei van woorden, met welgeteld één foto van een huis in Oost-Afrika.

In hoofdstuk 3 komen dan de soorten verontreiniging aan bod. Zes auteurs hebben zich aan dit hoofdstuk geweid, en dat is te merken. Voor mijn gevoel ligt hier de kern van het boek, wat zich onder meer uit in de omvang van het hoofdstuk: met ruim 50 pagina's beslaat het ongeveer een kwart van de gehele omvang.

De verontreinigingen worden eerst geordend naar herkomst: afvalwater, vast afval, industriële lozingen en stedelijk 'stormwater'. Alle afvalstromen worden nauwkeurig beschreven. Zo leer ik dat de wasmachine de voornaamste bron van nitraat in het afvalwater is. Ook bacteriële en virale verontreinigingen worden in het boek genoemd. Vanaf paragraaf 3.6 doorbreekt men de structuur van ordening naar herkomst, en heeft men het opeens over soorten verontreiniging: koolwaterstoffen (verbreiding en afbraak komt hierbij aan de orde), nutriënten, pesticiden en wegeenzout worden behandeld. Paragraaf 3.10 beschrijft hoe een verontreiniging onderzocht moet worden, waarna in paragraaf 3.11 specifiek op het onderzoek naar NAPL's wordt ingegaan.

---

### Urban Groundwater Pollution

- 1 Values and Functions of Groundwater under Cities
  - 2 Characteristics of Urban Groundwater
  - 3 Sources, Types, Characteristics and Investigation of Urban Groundwater Pollutants
  - 4 Mature Industrial Cities
  - 5 Rapidly-Urbanising Arid-Zone Cities
  - 6 Urban Areas of Sub-Saharan Africa: Weathered Crystalline Aquifer Systems
  - 7 Cities Overlying Karst and Karst-like Aquifers
  - 8 Groundwater Management in Urban Alluvial Aquifer Systems: case studies from three continents: Agadir, Lima, and Los Angeles
  - 9 Shallow Porous Aquifers in Mediterranean Climates
- 

De hoofdstukken 4 t/m 9 zijn vervolgens case-studies, verdeeld over de hoofdstukken:

- volgroeide industriële steden;
- snel ontwikkelende steden in aride gebieden;
- stedelijke gebieden in Afrika ten zuiden van de Sahara;
- steden in karst-gebieden;
- stedelijk grondwatermanagement in alluviale gebieden;
- ondiepe aquifers in mediterraan klimaat.

Er worden legio voorbeelden aangedragen, van Nottingham tot Sana'a in Yemen of van Agadir in Marokko tot Lima. Ik moet zeggen dat het gehop over de wereldbol mij lichtelijk doet duizelen.

Toen ik het boek ontving, stond het me tegen. De aanleiding om het te maken lijkt me nogal dun: een groepje deskundigen nemen een initiatief, en zijn vrij summier over hun bedoeling. Dat men denkt dat het boek waardevol kan zijn, rechtvaardigt mijns inziens niet per definitie een dergelijke investering. Het boek leidt ook niet echt ergens naar toe, en het is voor een recensent niet leuk als er geen overall samenvatting bij zit (het liefst in het

Nederlands, zoals bij te bespreken proefschriften het geval is).

Gaandeweg begon ik er echter wel lol in te krijgen. Met name het overzicht zoals dat in hoofdstuk 3 wordt geschetst, oogt behoorlijk grondig. Voor iemand die snel een beeld van de problematiek wil hebben, geeft dit boek zeker handvaten. Alleen is het jammer dat het daar bij blijft. Het boek beschrijft het probleem, en niet de oplossingsrichting of hoe het probleem te voorkomen. De gezochte wereldwijde spreiding van voorbeelden leidt voor mij meer af dan dat het een doel, een boodschap dient.

Getoetst aan de in het voorwoord gestelde doelen, geloof ik niet dat collega-hydrologen veel zullen leren van dit boek: het werk van collega's wordt te oppervlakkig besproken om er inspiratie uit te putten. Voor stedenbouwkundigen biedt het boek geen nieuw perspectief, omdat het teveel in de probleembeschrijving blijft hangen en te weinig de boodschap van de preventie predikt. Voor studenten zie ik wel de waarde van dit boek, omdat het een effectief overzicht geeft van de problematiek, met in de case-studies ruim voldoende illustratie ervan. Maar ik twijfel nog steeds of dat allemaal de gepleegde inspanning in tijd en geld rechtvaardigt.

*Harry Boukes*

### Geheim van het Getij

door R.G.W. Hisgen en R.W.P.M. Laane;  
paperback, 2004, 904 blz, € 19,90, SDU  
Uitgevers, Den Haag, ISBN 90 1210 637 0.

Al eeuwen houden de getijden ons in Nederland bezig. Rijkswaterstaat heeft het boekje 'Geheim van het Getij' uitgebracht, waarin alle geheimen van de getijdebeweging worden verklapt.