
Boeken

Fundamentals of Hydrology

door Tim Davie; Routledge Fundamentals of Physical Geography, Routledge, Londen, paperback, 169 pag, ISBN 0-415-222029-7, £ 19,99.

«Fundamentals of Hydrology» is één van de vijf delen in de reeks *Fundamentals of Physical Geography*, een reeks die beoogt een leemte te vullen tussen syllabi die een deel van de fysische geografie beschrijven en boeken die de fysische geografie als geheel bestrijken. Onderwijsinstellingen hebben tegenwoordig niet meer één vak dat 'fysische geografie' heet, maar hebben dit opgesplitst in diverse onderdelen. Voor elk van deze onderdelen wil uitgever Routledge een boek verkopen. Met de titels *Climatology*, *Geomorphology*, *Biogeography*, *Hydrology* en *Soils* meent men het hele vakgebied te beslaan, waarbij breedte en diepte op elkaar en het onderwijs zijn afgestemd. Voor zover we fysische geografie als 'oppervlakkig' beschouwen klopt dit, want grondwaterhydrologie heeft de auteur onder het hoofdstuk Storage wat summier beschreven. Mijns inziens had het boek dan beter 'geographical hydrology' kunnen heten, maar die titel was reeds in gebruik.

Op de achterkant van het boek lezen we dat het is ingedeeld in drie delen. Het eerste deel beschrijft de hydrologische processen en hoe we deze kunnen bemeten om de hoeveelheid water die erin omgaat te bepalen. Het tweede deel beschrijft de wijze waarop we de "parameters" oppervlakkige afvoer en waterkwaliteit kunnen bepalen. In het derde deel komen de eerste twee delen te zamen en gaat het (wederom) over waterkwaliteit en veranderingen die van invloed zijn op de hydrologie. Ik vermoed dat deze 'back blurb' is geschreven door de respectabele uitgever, want binnen in het boek vinden we gelukkig negen hoofdstuk-

ken in een meer logische opbouw—en nergens drie delen.

Na het wat verwarrende promotieverhaal op de achterzijde is de inhoud van het boek verfrissend helder. De auteur kent zijn plaats en beperkingen en door die meteen in het voorwoord te vermelden kunnen we het boek een stuk beter plaatsen. Het is niet bedoeld beter te zijn dan andere boeken en het is ontstaan uit een persoonlijke behoefte. Dat anderen het wellicht ook kunnen gebruiken is meegenomen. Kijk, dat geeft opeens weer een geheel ander beeld! Auteur Davie voegt eraan toe dat er een 'undoubted bias' in het boek is voor de hydrologie van gematigde, humide gebieden. Dat is omdat de beste man vooral in deze gebieden zijn onderzoekstijd heeft doorgebracht en daarbij van deze regio's de meeste kennis heeft opgedaan. Aride gebieden en de wereld van sneeuw en ijs stipt hij kort aan. Te weinig om er veel van op te steken, maar net genoeg om de interesse te wekken. Helaas kon ik de eerste de beste referentie in de tekst niet in het boek terugvinden, maar het is uiteindelijk bij die ene gebleven.

De zwart-wit figuren zijn helder, duidelijk en to-the-point. In het midden van het boek vinden we vier pagina's met kleurenfiguren van deels matige kwaliteit. Deze voegen weinig toe.

«Fundamentals of Hydrology» probeert op een prettig toegankelijke wijze een inleiding tot de hydrologie te geven. Het bevat vrij veel voorbeelden van toepassingen van

Fundamentals of Hydrology

- 1 Hydrology as a science
 - 2 Precipitation
 - 3 Evaporation
 - 4 Interception
 - 5 Storage
 - 6 Runoff
 - 7 Streamflow analysis
 - 8 Water quality
 - 9 Hydrology in a changing world
-

het geleerde, waardoor de theorie in een praktische en relevante context wordt geplaatst.

Hier en daar ontbreekt een nuancering, kleine toelichting of aanvulling met meer recente kennis, waardoor een ingewijd persoon kan menen dat het boek een aantal jaar achter loopt. Aan de andere kant hebben we hier te maken met de fundamente van de hydrologie, en die zijn natuurlijk wat ouder. Dat laat evenwel onverlet dat ik bij 'Further reading' hier en daar graag wat meer literatuur had gezien. Op het gebied van verdamping is bijvoorbeeld meer gebeurd dan alleen het werk in de 'uplands' van Calder. Het fenomeen 'dammen' komt niet voor in het boek.

Ieder hoofdstuk wordt afgesloten met een klein aantal (vaak open) vragen waarmee de lezer haar opgedane kennis kan toetsen. De antwoorden worden niet apart gegeven. Een woordenlijst sluit het boek af.

Samengevat: *Fundamentals of Hydrology* vormt een persoonlijke inleiding op basis van de hydrologische ervaring van de heer Davie. Die ervaring is ongetwijfeld groot, maar beslaat niet alle velden. Dit heeft tot gevolg dat het boek bij vlagen wat onvolledig overkomt. Maar wát er staat leest prettig en is goed geïllustreerd, waardoor het als lesboek 'Hydrologie in een week' zeker niet zou mistaan.

Michael R. van der Valk

Environmental isotopes in the hydrological cycle

door W.G. Mook; Volume I to VI; 2001, IHP Technical documents in Hydrology Nr 39. UNESCO, Paris, IAEA, Wien.

In 2000 hebben UNESCO en IAEA een nieuwe publicatie uitgebracht over isotopenhydrologie, *Environmental Isotopes in the hydrological cycle*. Omdat de verspreiding pas laat op gang kwam, is goed om dit aanbevelenswaardige werk nog eens onder de aandacht te brengen. De publicatie omvat 6 delen, geschreven door vooraanstaande wetenschappers. Het geheel is geredigeerd door professor Wim Mook. De titels van de 6 delen spreken voor zich:

- Volume I: *Introduction: theory, methods and review* (Willem G. Mook)
- Volume II: *Atmospheric Water* (Joel, G. Gat, Willem G. Mook en Harro A.J. Meijer)
- Volume III: *Surface water* (Kazimierz Rozanski, Klaus Froehlich en Willem G. Mook)
- Volume IV: *Groundwater: saturated and unsaturated zone* (Mebus Geyh)
- Volume V: *Man's impact on groundwater*

systems (Klaus-Peter Seiler)

- Volume VI: *Modelling* (Y. Yurtsever)

Deel I is gebaseerd op het collegedictaat van professor Mook, dat aan de VU werd gebruikt voor het college isotopenhydrologie. Naar mijn mening is dit één van de belangrijkste delen, omdat hier de fysica en voorkomen van isotopen en de belangrijkste principes van de isotopenhydrologie duidelijk worden uitgelegd. In andere tekstboeken over isotopenhydrologie komt dat er nog wel eens bekaaid vanaf. Ikzelf heb vaak gebruik gemaakt van de modelbeschrijvingen van fractionering en menging.

Deel I (maar ook de andere delen) handelen voornamelijk over de stabiele en radioactieve zuurstof-, waterstof- en koolstofisotopen (^{16}O , ^2H , ^3H , ^{13}C en ^{14}C). Aan het eind wordt een overzicht gegeven van andere isotopen die de laatste jaren hun weg hebben gevonden in de isotopenhydrologie. Nieuw is verder ook het inleidende hoofdstuk over de hydrologie van professor De Vries.

Deel II gaat voornamelijk over de ruimtelijke en temporele variatie van stabiele zuurstof- en waterstofisotopen in de neerslag, welke de basis vormen van hun toe-

passing in de hydrologie. Verder komen de radioactieve isotopen ^3H en ^{14}C aan bod, die vooral worden toegepast in de grondwaterdatering. Ook hier treffen we bekende plaatjes aan. Niet verwonderlijk daar ook Wim Mook en Harro Meijer van het Centrum voor Isotopenonderzoek in Groningen hebben bijgedragen.

Dat geldt ook voor deel III over oppervlaktewater. Aandacht wordt besteed aan karakteristieke isotopenverhoudingen van zuurstof- en waterstofisotopen van grote rivieren en de seizoensvariabiliteit. Je ziet het verschil in isotopensamenstelling tussen Rijnwater (smeltwater uit Zwitserland) en water van de regenrivieren in Nederland, waardoor het Rijnwater zo mooi is te herkennen in oppervlaktewater en grondwater. Verder wordt ook getoond hoe met behulp van isotopenanalyses snelle en langzame afvoercomponenten van rivieren kunnen worden gescheiden. Veel aandacht wordt besteed aan het verdampingproces, met name in het onderdeel over meren. Het bepalen hiervan is één van de belangrijkste toepassingen van de isotopenhydrologie.

Deel IV begint met een uitgebreide inleiding over geologie, grondwaterstroming en hydrochemie. Verder gaat dit deel in op toepassingen met betrekking tot herkomst en menging van grondwater, grondwateraanvulling en grondwaterdatering. Naast de klassieke zuurstof, waterstof en koolstofisotopen worden ook minder gebruikelijke isotopen behandeld. Wat betreft het bepalen van de herkomst en vooral de hydrogeochemische processen worden toepassingen van ^{10}B , ^{15}N , ^{34}S , ^{37}Cl en ^{87}Sr -isotopen beschreven. Voor datering worden ook methoden beschreven gebaseerd op $^3\text{H}/^4\text{He}$, ^4He (ingrowth), ^{34}S , ^{36}Cl , ^{39}Ar , $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$, ^{81}Kr , ^{85}Kr , ^{129}I , $^{226}\text{Ra}/^{222}\text{Rn}$, $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$.

Deel V gaat in op modellen voor tracertransport in grondwater. Interessant zijn de beschrijvingen van 'lumped parameter and mixing cell'-modellen waarin isotopen zijn toegepast. Het laatste hoofdstuk is

een algemeen verhaal over eindige-differentie- en eindige-elementen-grondwatermodellering en stoftransport.

Het laatste deel (VI) is een compilatie van case studies van isotopentoe toepassingen bij grondwaterverontreiniging, zoals: oorsprong van zout water bij Valenci Lake Venezuela, de effecten van 'irrigation return flow' in de Punjab (Pakistan) en de Jordaanvallei (Jordanië), lek vanuit waterleidingen en riolen in Caracas (Venezuela) en de verspreiding van kunstmest in een karstgebied in Zuid-Duitsland.

Naast lof voor dit werk ook een paar kritische kanttekeningen. Ik had wat meer aandacht willen zien voor isotopentoe toepassingen in onderzoek naar hydrogeochemische processen en met name die in verontreinigd grondwater. Daar is veel literatuur over. Aan de andere kant is het de vraag of dat nog wel tot het domein van de isotopenhydrologie moet worden gerekend.

Een andere kanttekening betreft het gebruik van deze serie voor het onderwijs. Het is een prima naslagwerk, maar omdat het geheel nogal omvangrijk is en geschreven door verschillende personen, is het moeilijk om er een coherente verkorte versie uit te destilleren. Maar wellicht dat dit nog gaat gebeuren in de toekomst.

Tenslotte nog iets wat de Nederlandse hydrologen zal aanspreken. De rapporten kunnen worden gedownload van de website van het International Hydrological Programme (IHP) van UNESCO, <http://www.unesco.org/water/ihp>, en bij de IAEA, <http://www.iaea.or.at/programmes/rip/ih/volumes/volumes.htm>. Papier exemplaren kunnen eventueel schriftelijk worden aangevraagd bij het secretariaat van het Nationaal Comité IHP-HWRP, p/a KNMI, Postbus 201, 3730 AE De Bilt.

*Koos Groen
Acacia Institute, Faculteit voor Aard- en
Levenswetenschappen, VU Amsterdam*

Introduction to Hydrogeology

door Johannes C. Nonner; IHE Delft
Lecture Note Series, A.A. Balkema, Lisse,
2002, 248 pag., ISBN 90-2651-930-3 (pbk)
en 90-265-1869-2 (geb), € 28 (pbk) of € 79
(geb).

'Zitten we hierop te wachten?' Sceptis komt op wanneer het zoveelste inleidende boek over grondwater in handen komt. Niet geheel terecht, zo blijkt.

Het boek van Jan Nonner is te beschouwen als een tussenstapje voor mensen zonder kennis van grondwaterhydrologie die evenwel de boeken van bijvoorbeeld Freeze en Cherry («Groundwater») of Domenico en Schwartz («Physical and Chemical Hydrogeology») een te grote stap vinden. Het boekje «Introducing Groundwater» van Michael Price was ooit een aardig vergelijkbaar opstapje, maar op de een of andere manier verdwijnen dergelijke boeken in de loop van de jaren in de boekhandels van de plank. (Om maar niet te spreken van het ongehoorde verdwijnen van de wetenschappen uit de collectie van boekhandel Kniphorst in Wageningen, of de raadselachtige opdoeking van de geologische bibliotheek van voorheen de Rijksgeologische Dienst na de fusie van de TNO-NITG-bibliotheek met die van de UU.)

«Introduction to Hydrogeology» is inderdaad ontstaan uit de behoefte de stap tussen nul en 'alles' te vergemakkelijken door een tekst die toegesneden is op daartussen gelegen kennisbehoeften. Het boek is, zoals we vaker zien, ontstaan uit de 'Lecture Notes' die de auteur zelf in de loop der jaren heeft gemaakt teneinde de vermeende lacune te dichten.

De titels van de hoofdstukken getuigen van weinig fantasie. Het eerste hoofdstuk geeft enige historie en verhaalt over de waterkringloop en haar andere onderdelen

(atmosfeer, onverzadigde zone, oppervlaktewater). Aardig hierbij is dat bijvoorbeeld oude maar nog werkende qanat-systemen ook worden aangestipt. Hoofdstuk twee gaat in op het 'basismateriaal': water en gesteente. Het introduceert hydrogeologische classificatiesystemen en geeft een indruk van het voorkomen van water in verschillende soorten gesteente. In hoofdstuk drie wordt de stroming van grondwater behandeld, waarbij de nadruk ligt op regionale (meestal natuurlijke) grondwaterstroming, en minder op lokale stroming bij of als gevolg van infrastructurele werken.

Grondwaterbalansen, onder andere in relatie tot verschillende gesteenten en klimatologische omstandigheden, komen in hoofdstuk 4 aan bod. Hoofdstuk 5 richt zich

Introduction to Hydrogeology

- 1 Introduction
 - 2 Groundwater concepts
 - 3 Groundwater movement
 - 4 Groundwater balances
 - 5 Groundwater chemistry
 - 6 Groundwater development
-

op de chemie van grondwater, wederom in relatie tot verschillende gesteentesoorten. Hoofdstuk 6 tenslotte gaat vooral in op de praktijk: veldonderzoek en handreikingen om de beschikbaarheid van grondwater aan de hand van waterbalansen te bepalen. Een dergelijk hoofdstuk ontbreekt in de meeste standaardwerken, ten onrechte. Nonner stipt meerdere methoden en technieken aan en 'wet' hiermee vooral 'the appetite', de behoefte naar meer informatie. Hiermee is het boek ideaal voor een groep beginners wier interesse gewekt dient te worden. Achterin het boek staan een aantal oefeningen per hoofdstuk, deels met antwoorden.

Waar het boekje van Price zich beperkt tot zwart-wit en een enkele steunkleur, bevat

Jan Nonners boek veel kleurenfoto's van de auteur zelf, met wisselende kwaliteit. De getekende figuren zijn echter eveneens in zwart-wit, met gebruikmaking van blauw als steunkleur, vergelijkbaar met het standaardwerk «Grondwater in Nederland» van de Delftse ingenieur F.C. Dufour.

Het mooie van Nonners boek zijn vooral de voorbeelden. Veel plaatjes zijn adequaat. Ze zijn allemaal duidelijk. En bovenal schetsen ze de toepassing van de kennis in de praktijk, veelal in het buitenland (India, Pakistan, Midden-Oosten), waardoor het boek vooral een duidelijke meerwaarde krijgt: het belang van de kennis wordt ook duidelijk. Na combinatie van Laplace- en Darcy-vergelijking ziet de lezer een heldere foto van een geologisch contact tussen zandsteen en metamorf basisgesteente: het zandsteen vormt een lokaal anisotroop aquifer in het

Rada Basin, Jemen. Een dergelijk simpel plaatje brengt de lezer weer terug naar de realiteit: hier wordt het verband tussen de kromme deetjes van de voorgaande pagina's en de keiharde werkelijkheid gelegd. Ik denk dan ook dat het boek zeer apelleert aan de behoefte van de internationaal georiënteerde hydrogiestudenten—niet alleen aan het UNESCO-IHE Institute for Water Education, maar ook aan andere opleidingen die verder kijken dan louter Westfriese slootbodempweerstand.

Kortom: «Introduction to Hydrogeology» is een goed boek voor een korte inleidende stoomcursus internationale grondwaterhydrologie, met als neven doel de behoefte naar meer kennis te kweken. De prijs (van de paperback) is ook in orde.

Michael R. van der Valk

The Ecohydrology of South American Rivers and Wetlands

door Michael E. McClain (red); IAHS Special Publication no. 6, in samenwerking met UNESCO's International Hydrological Programme, 2002, 209 pag, paperback, ISBN 1-901502-02-3.

Het is opmerkelijk hoe steeds weer de vraag 'wat is ecohydrologie eigenlijk?' te berde wordt gebracht, met name door de ecohydrologen zelf. Ook in dit boek wordt deze vraag weer gesteld en als volgt beantwoord: "a broad spectrum of creative research integrating the physical processes of hydrology with the biological processes of ecology". Dat houdt het nogal vaag, met als gevolg dat aquatische ecologie een flinke vinger in de hydrologische pap heeft gekregen.

Internationaal houdt men er andere definities op na dan in Nederland. In het algemeen ben ik dan al snel geneigd om te wijzen op de bekrompenheid van de Neder-

landers, doch in dit geval meen ik toch dat ecohydrologie primair hydrologie is, en wel ten dienste van de ecologie. Dus water als beïnvloedende parameter bij levensprocessen. Het sociaal gedrag van diepzeevissen of de afhankelijkheid van zeldzame mediterrane algensoorten van specifieke koperbindingen reken ik dus niet tot de ecohydrologie, tenzij het visgedrag of de koperbindingen direct door hydrologische fenomenen worden beïnvloed. Dit niet het geval zijnde houd ik de hydrologie graag zuiver. Gesedimenteerd organisch materiaal, stikstoffixatie en biomagnificatie in relatie tot kwik zijn onderwerpen die grotendeels buiten de randgebieden der hydrologie vallen.

Helaas kent «The Ecohydrology of South American Rivers and Wetlands» de nodige vervuiling. Niet alleen ecohydrologie vat men breed en als hiervoor omschreven op, ook de beschreven wateren zijn deels vervuild. Bah.

Wat blijkt? «The Ecohydrology of South American Rivers and Wetlands» is een uitwerking van een internationaal symposium over hydrologie en *geochemie* van grootschalige stroomgebieden (met nadruk op de Amazone en andere tropische rivieren). Ziehier de hand van onze Poolse vriend Maciej Zalewski, een gevierde ecohydroloog bij zijn collega's van WU, Alterra en RIZA naar ik heb begrepen. Hij stond aan de wieg van het symposium, en ik herinner me een verslag van een vergelijkbare conferentie in Venetië met de zinsnede "in de middag werd menig uiltje geknapt", verlichtigd door een foto van een aantal knikbollende hoogleraren.

Maar nu terug naar de inhoud. Gemakshalve schrijf ik een stukje uit het voorwoord over: "Chapters describe river reaches ranging from pristine to heavily impacted and detail processes operating in channels, wetlands, and in riparian environments. The continent's three largest rivers, the Amazon, Orinoco, and Paraná, receive the greatest attention, but the condition of important rivers in the states of Sao Paulo (the Piracicaba River) and Rio de Janeiro (the Paraíba do Sul River) is also evaluated. Together these chapters convey a message of urgent need for action bolstered by the realization that many spectacular ecosystems stand to aid South America in achieving its goal for sustainable use of its resources."

Ik sta volkomen achter deze laatste zin. Wat jammer eigenlijk dat de boodschap verstopt zit in de wetenschappelijke verhalen. De bedoeling is goed: via verspreiding van kennis hoopt men het beheer en de bescherming van de ecosystemen te verbeteren. Een los ingevoegde *executive summary* had hier veel aan kunnen bijdragen. Maar beleidscommunicatie is meestal niet zo'n sterk punt van hydrologen.

Redacteur McClain concludeert dat het gerapporteerde onderzoek plaatsvond als eenvoudige beschrijvingen van systemen of

The Ecohydrology of South American Rivers and Wetlands

- 1 Processing of Bioactive Elements in the Amazon River System
 - 2 Organic Matter Size Dynamics in the Amazon River
 - 3 Nitrogen Dynamics on the Amazon Flood Plain in Relation to the Flood Pulse of the Solimões River
 - 4 Total Mercury Distribution and Importance of the Biomagnification Process in Rivers of the Bolivian Amazon
 - 5 Hydro-ecoregions of the Bolivian Amazon: a Geographical Framework for the Functioning of River Ecosystems
 - 6 Ecohydrology of Riparian Forests in the Orinoco River Basin
 - 7 Benthic Macroinvertebrates and Physical Habitat Relationships in the Paraná River Flood-plain System
 - 8 Hydrological Controls of Ecological Structure and Function in the Patanal Wetland (Brazil)
 - 9 Hydrology and Water Quality in the Piracicaba River Basin, São Paulo State, Brazil
 - 10 The Ecohydrology of the Paraíba do Sul River, Southeast Brazil
 - 11 The Application of Ecohydrological Principles for Better Water Resources Management in South America
-

op basis van academische vraagstellingen. Om echt tot vooruitgang te leiden zal het begrip van de watersystemen als basis moeten dienen voor het waterbeleid, waarbij de vragen van de beheerders de basis dienen te zijn voor het uit te voeren onderzoek. En zo is de cirkel weer rond.

Michael R. van der Valk