

Hydrologic Sciences: Taking Stock and Looking Ahead

National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C., paperback, 138 pag, 1998, ISBN 0-309-06076-1, \$ 35,00, f 98,60.

Het was 1991 toen onder leiding van P.S. Eagleson het werk 'Opportunities in Hydrology' werd gepubliceerd, een belangwekkend rapport van de 'Water Science and Technology Board's Committee on Opportunities in the Hydrological Sciences'. Het rapport gaf een gedegen visie op Amerikaanse prioriteiten voor hydrologisch onderzoek—een bedachtzame reflectie op hydrologie als aparte aardwetenschap; een visie op onderzoek, onderwijs en institutionele ondersteuning in de hydrologie; een bezielende roep om actie. In de daarop volgende jaren bleek 'Opportunities in Hydrology' keer op keer een belangrijke richtinggevende leidraad bij het opzetten van onderzoek- en onderwijsprogramma's aan de universiteiten van de Verenigde Staten. Eén van de aanbevelingen in het rapport is om na 5 jaar te evalueren wat er terecht is gekomen van de mooie verhalen. *Hydrologic Sciences: Taking Stock and Looking Ahead* is de schriftelijke verslaglegging van de bijeenkomst die naar aanleiding daarvan in 1997 plaatsvond.

Tijdens de voorbereidingen van de bijeenkomst die de vorm van een symposium kende, bleek dat het nog wat vroeg was om de aanbevelingen uit 'Opportunities in Hydrology' te evalueren. Daaraan was immers pas onlangs uitvoering gegeven en de resultaten waren derhalve nog schaars. Men maakte evenwel van de gelegenheid gebruik om de zevende 'Abel Wolman Distinguished Lecture' te benutten als moment van bezinning. Deze lezing is vernoemd naar de heer die tussen 1892 en 1989 "may have done more than any single person to bring the benefits of hydrologic science to the people of the world": Abel Wolman.

Alle sprekers op de dag – dus alle auteurs in het boek – zijn professor aan een Amerikaanse universiteit. Thomas Dunne was degene die de 'Distinguished Lecture' mocht houden. Hij kraakt enkele kritische noten waar het de ondersteuning van de hydrologie betreft op het gebied van organisatorische en onderzoeksinfrastructuur, onderwijsinstellingen en financiën. De genoemde items lopen niet in de pas met de waardering voor en het belang van de hydrologie als sleutel tot aardwetenschappen. Een herkenbaar verhaal. Vervolgens gaat Dunne in op de groeiende diversiteit van de benaderingen van hydrologische puzzels. Dit indiceert dat hydrologie als wetenschap nog niet volgroeid is. Zijn conclusie wordt gestaafd door het blijvende gebrek aan communicatie of zelfs intellectueel respect over de kunstmatige grens tussen practici en theoretici, modelleur en veldwaarnemer, ingenieur en aardwetenschapper. Verder blijken hydrologie nog niet volledig te participeren in monitoringscampagnes, waardoor deze niet direct bijdragen aan hydrologisch inzicht. Als laatste overpeinst Dunne de waarde van een centraal punt dat de convergentie en continuïteit van hydrologie als wetenschap kan waarborgen.

Diane McKnight onderstreept reeds in de titel van haar verhaal het belang van hydrologie voor aquatische ecosystemen. Zij wijst op de complexiteit van tijd- en ruimteschalen en op 'scale mismatch'. Ontwerpen voor het verzamelen van hydrologische gegevens kunnen belangrijke ecologische fluxen en processen volledig missen. Wij herkennen dit van landelijke grondwatermeetnetten aan de hand waarvan we niet kunnen zien wat er met de bodemchemie in een klein natuurgebied aan de hand is. McKnight gaat vervolgens in op de 'joy and difficulty' van multidisciplinariteit, een thema dat door het hele boekje telkens weer terugkomt.

Eric Wood keert terug naar een thema dat reeds door Dunne kort werd aangesneden: de rol van observaties en metingen als fundament van de hydrologie. Hij vraagt zich af waarom dit fundament een stiefkind is geworden. Hoewel de centrale rol van metingen en observaties wordt onderkend, ontbreekt het nog aan specifieke criteria voor het toetsen van de hoeveelheid en kwaliteit van de gegevens. De eerdere opmerkingen van McKnight vinden weerklank wanneer Wood wijst op de slechte aansluiting tussen gegevens die voor de ene wetenschap (in dit geval meteorologie) zijn verzameld en de behoeften van de andere (hydrologie). Hydrologie is gekenterd van "an era characterized by data starvation to one characterized by data confusion".

Fred Phillips' verhaal demonstreert hoe relevant de ontwikkeling van het tracergebruik, vooral dat van isotopen, was voor de ontwikkeling van de hydrologie als onderscheiden wetenschap. Recent is het middelpunt van de belangstelling verschoven van kwantiteit richting kwaliteit. Mede daarom is (wederom) multidisciplinaire samenwerking van groot belang. Phillips wijst erop dat – naast instrumentatie, fondsgelden, nieuwsgierigheid en praktische noodzaak – ook persoonlijke omstandigheden van invloed zijn op de vooruitgang van de wetenschap. Het verhaal krijgt iets van een 'talk amongst the boys' wanneer we vernemen hoe dankzij de auteur nationale vraagstukken zijn opgelost. (Impliciet worden we andermaal op het belang van interactie tussen verschillende disciplines gewezen.) Voor onderzoek naar opslagmogelijkheden voor radioactief afval was de infiltratiesnelheid van belang. Dankzij onderzoek naar het ³⁶Cl-gehalte in de urine van ratten bleek een ³⁶Cl-piek in het grondwater niet te wijzen op een snelle infiltratie, maar op een onverwachte natuurlijke variatie voor 1950. Het gebied is vervolgens verrijkt met een opslagplaats.

Hydrologic Sciences

Overview

- 1 Wolman Lecture: Hydrologic Sciences ... in Landscapes ... on a Planet ... in the Future (Thomas Dunne)
 - 2 Aquatic Ecosystems: Defined by Hydrology. Holistic Approaches Required for Understanding, Utilizing, and Protecting Freshwater Resources (Diane M. McKnight)
 - 3 Hydrologic Measurements and Observations: An Assessment of Needs (Eric F. Wood)
 - 4 Ground Water Dating and Isotope Chemistry (Fred M. Phillips)
 - 5 Streamflow Prediction: Capabilities, Opportunities, and Challenges (Stephen J. Burges)
- Appendix: Biographical Sketches of Abel Wolman Distinguished Lecturer and Symposium of Hydrologic Sciences
-

Het doen van de juiste hydrologische voorspellingen hoeft niet per se op een volledig wetenschappelijk begrip te berusten. Volledig wetenschappelijk begrip kan echter niet zonder het vermogen te voorspellen. Veel toepassingen die de publieke belangstelling en de steun voor de hydrologie als wetenschap aandrijven, rusten op het vermogen afvoer te voorspellen. Stephen Burges verheldert de noodzaak en het vereiste hydrologische begrip voor het doen van deze afvoervoorspellingen. Wederom worden we overspoeld door de centrale rol die het domein van tijd- en ruimteschaal speelt. Ook Burges benadrukt het belang van neerslagvoorspelling voor afvoervoorspelling. "Precipitation forecasting uncertainty dominates streamflow forecasting uncertainty", waarna weer eens gewezen wordt op het belang van observaties en gegevens. "The grand challenge of hydrologic science is the coherent coupling of knowledge in all domains – atmosphere, oceans, hydrosphere, and biosphere – across a full range of spatial and temporal scales."

Hydrologie is een vitale, intellectueel uitdagende aardwetenschap maar is tegelijk een jonge wetenschap, die een grotere coherentie nodig heeft en worstelt met zijn multidisciplinaire, vele terreinen bestrijkende aard. "Diligence and vigilance in nurturing our science are essential." Daar kunnen we het mee doen.

Hydrologic Sciences: Taking Stock and Looking Ahead is een aardig boekje voor lezers die geïnteresseerd zijn in een heli-copterblik op de prioriteiten van hydrologisch onderzoek en onderwijs in de Verenigde Staten. De auteurs geven op meta-niveau een visie op de ontwikkelingen op dit gebied. De prijs van rond de honderd gulden is helaas wat hoog voor een relatief dun werk zonder kleur. Los daarvan is het lekker leesvoer voor de hongerige intellectueel.

Michael R. van der Valk

Regionalization in Hydrology

B. Diekkrüger, M.J. Kirkby en U. Schröder (red), IAHS-publicatie 254, Wallingford, 260 + xii pag, 1999, ISBN 1-901502-80-5, £ 41,00.

De term 'regionalization' kan op twee manieren worden uitgelegd. In de eerste plaats als het indelen van een gebied op basis van (hydrologisch) kenmerkende criteria. In de tweede plaats als het extrapoleren van lokale meet- of modelwaarden naar regionale schaal ('upscaling'). De eerste, meer algemene, definitie is in mijn ogen de betere van de twee en heeft dan ook mijn voorkeur. Na het indelen van een gebied kunnen pogingen ondernomen worden uit-spraken te doen over bijvoorbeeld de afvoer van een groter gebied (regionaal).

Conform een in 1990 verschenen boek-werkje met dezelfde titel (nr 191 uit de reeks) gebruikt *Regionalization in Hydrology* vooral de tweede definitie, en dan nog wel toegespitst op onderzoek dat met name

in Duitsland plaats heeft gevonden. Het bevat 28 'papers' van een conferentie in Braunschweig in maart 1997, waarbij enkele auteurs aardig geslaagde pogingen hebben ondernomen om hun onderzoek (en dat van anderen) in een groter kader te plaatsen. Steevast is het uitgangspunt dat men op basis van een bemeten selectie van zoveel mogelijk kleine 'representatieve' gebieden de afvoer van een heel stroomge-bied wil bepalen. In geen enkel geval probeert men iets andersom; het fenomeen 'downscaling' komt dan ook nauwelijks aan de orde. De oorzaak hiervan is waarschijnlijk dat de auteurs zich hoofdzakelijk beperken tot de modellering van oppervlaktewa-terafvoer waarbij de 'catchment response' op neerslag- of verdampingsveranderingen het onderwerp van studie is. We zien exercities met TOPMODEL en veel pagina's met stroomdiagrammen die soms weinig vertel-len over het nut van het geheel. Opvallend is dat bijna ieder artikel één of meer nieuw ontwikkelde modellen presenteert—model-len die een klein onderdeel van de 'catchment response' anders of beter beschrijven, maar die soms niet goed aansluiten bij de volgende cascade van de modellenreeks met als gevolg dat het eindresultaat poverder dan voorheen is. In de enkele gevallen waarbij grondwater expliciet aan de orde komt, is dat alsnog om de bijdrage aan de 'runoff' te kunnen bepalen. Zo worden er manmoedige pogingen ondernomen om de grondwaterdynamiek in TOPMODEL te simuleren, hetgeen echter door de funda-mentele aannamen van stationariteit en ruimtelijk uniforme aanvulling van het grondwater gehinderd wordt. En passant introduceren twee Russische onderzoekers het model SWAP.

Regionalization in Hydrology bevat tot mijn spijt geen review-bijdrage met de state-of-the-art van het onderwerp. Wel wordt er in meerdere 'papers' met een hoger abstrac-tieniveau tegen het geheel aangekeken. Ik