

Boeken/Tijdschriften

C. Maas: On Convolutional Processes and Dispersive Groundwater Flow; proefschrift ter verkrijging van de graad van doctor aan de TU Delft, juni 1994.

Het is best moeilijk om te beoordelen hoe goed een bepaald hydrologisch werkstuk is, te meer omdat de criteria daarvoor in de afgelopen decennia nogal zijn gewijzigd. Wanneer ik even met de grofheid die een hydroloog eigen is het verleden schematiseer, gold iemand in de jaren zeventig als een bekwaam hydroloog wanneer hij of zij goed was in het afleiden van (complexe) formules. In de jaren tachtig moest je een eigen computermodel hebben om mee te tellen, en in de jaren negentig lijken we vooral op zoek te zijn naar praktische toepassers van de inmiddels gestandaardiseerde programmatuur.

In juni 1994 promoveerde Kees Maas op bovengenoemd proefschrift, en een eerste blik doet je onmiddellijk terugdenken aan de jaren zeventig. In de inleiding komen we weliswaar nog maar één formule tegen, maar dat is dan wel gelijk een vierdubbele integraal. In de volgende 140 bladzijden loopt het aantal formules op tot ruim boven de 400, terwijl er toch ook niet bezuinigd is op de figuren. Het proefschrift is dan ook geen soepel lezend boekwerkje voor de zondagmiddag, maar een gedegen zoektocht naar nieuwe technieken voor het beschrijven van de ontwikkeling van de grondwaterkwaliteit op (oever)grondwaterwinningen.

De basisgedachte achter het werk is dat een verontreiniging van bijvoorbeeld oevergrondwater geen op zichzelf staand geheel is, maar een keten van oorzaak-gevolg-reacties. Door de afzonderlijke schakels te kwantificeren, praat je over impuls-responsfuncties. Zo zal bij een lekkage van een tank aan de oever van de Rijn de verontreiniging

niet in één keer vrijkomen, maar is er een bepaalde spreiding in de tijd. Wanneer de verontreiniging over het oppervlak naar de rivier stroomt, vindt er een verdere spreiding in de tijd plaats. Ook het transport in de rivier, het binnendringen van de verontreiniging in de bodem en het transport van het verontreinigde grondwater naar een puttenveld veroorzaken een spreiding, waarbij de concentratiepiek afvlakt, en de duur van de verontreiniging toeneemt. Convolutie is het aaneenschakelen van al deze processen. Een aardig gevolg van het aaneenschakelen, is dat er al vrij snel een Gauss-verdeling ontstaat, ook al voldoen de afzonderlijke functies niet aan een normaal-verdeling.

De wijze waarop Kees Maas zich door deze materie begeeft, boezemt ontzag in. Wiskundige hindernissen worden soepeltjes genomen of omzeild, waarna keurig netjes wordt uitgelegd waarom de wijze van omzeilen verantwoord is. Eerst toont Kees Maas aan dat er inderdaad een Gauss-verdeling verwacht mag worden, die met een beperkt aantal parameters gekarakteriseerd kan worden. Vervolgens wordt een toepassing uitgewerkt voor transport van een verontreiniging middels het grondwater.

In hoofdstuk 3 experimenteert hij met wiskundige technieken om de 'pre-Fickiaanse fase' (de fase dat er nog geen evenwicht is bereikt, en de Gauss-verdeling dus nog niet wordt waargenomen), waarna hij in hoofdstuk 4 de theorie toetst aan de hand van een model.

Natuurlijk is het een verantwoorde methode om een theorie (model) te testen met een andere schematisatie. In een modelsituatie zijn immers alle condities onder controle, en zullen eventuele afwijkingen snel aan het licht komen. Mijns inziens wordt deze wijze van werken nog veel te weinig toegepast. Aan de andere kant ervaar ik het als praktijk-hydroloog toch als een tekortkoming dat de theorie niet ook aan feitelijke metingen is getoetst.

Kees Maas is een creatief en snelkend wetenschapper, die in dat verband wel eens grotere stappen neemt dan de meeste van zijn collega's. Bijna achteloos wordt het verschijnsel transversale dispersie weggeschreven als zijnde niet van belang, onder verwijzing naar 'recente metingen'. Bij de verdediging van zijn proefschrift bleek al dat dat niet voor elke collega vanzelfsprekend is.

Uiteindelijk blijkt er een goede overeenkomst te zijn tussen 'gemeten' modelresultaat en de nieuwe theorie (ik heb nog nooit een hydrologische studie gezien waar dat niet het geval was). Maar er wordt wel aan toegevoegd dat de waarde van de longitudinale dispersie-coëfficiënt van kromme tot kromme sterk blijkt te variëren, waardoor het onmogelijk lijkt om toekomstige doorbraakkrommen te voorspellen uit waargenomen krommen die zich nog niet tot een Gauss-vormig convolutiesignaal hebben ontwikkeld.

Kees Maas geeft aan dat hij verwacht dat de functie bruikbaar zal zijn in analytische elementen-modellen van de verspreiding van verontreinigingen door het grondwater. Nu is de AEM-methode niet de meest eenvoudige om mee te werken, en waarschijnlijk alleen daarom al minder gangbaar dan EDM- en EEM-methoden. Persoonlijk heb ik altijd het idee dat de methode het gebruik van wiskundige technieken verder doorzet dan beide andere methoden. Dat betekent dat men zo lang mogelijk wacht met het implementeren van de vraag in de computer. Het gevolg is dat er wiskundige technieken in een computer worden gestopt waarmee de computer zelf niet zo handig is: e-machten en logaritmen blijven voor de in énen en nullen geprogrammeerde rekenapparaten lastige klussen, en dan hebben we het nog niet eens over te ontwikkelen rekenreeksen. En nog later komt de vraag aan de orde hoe de feitelijke werkelijkheid geschematiseerd en gekwantificeerd moet worden. De vraag werpt zich dan ook op wie er nu eigenlijk op

zo'n methode zit te wachten, te meer omdat met veel simpeler methoden al heel goede benaderingen van de werkelijkheid te maken zijn, zeker op het detailniveau waarop we de werkelijkheid kennen.

De vooruitgang gaat langs vele onbegrepen wegen, maar ook langs vele doodlopende wegen. De prestatie van Kees Maas doet mij denken aan iemand die een afstand van 200 km moet overbruggen, daarvoor een auto tot zijn beschikking heeft, maar die toch besluit om de eerste 50 km te gaan lopen, om zo weinig mogelijk van de auto gebruik te hoeven maken. En hoe prijzenswaardig ook de gedachte erachter, en hoe groot ook de prestatie om zo ver te lopen, je moet je toch afvragen of er sprake is van een doelmatig gebruik van middelen.

Het proefschrift van Kees Maas is zonder meer een meesterwerk, maar juist in die categorie is het gevaar groot dat het nooit verder komt dan de boekenkast. Om de theorie verder te verbreiden zou een tweede deel 'Praktische Toepassingen' niet misstaan, en wat mij betreft zou dat dan best een prettig lezend boekwerkje voor de zondagmiddag mogen zijn.

Harry Boukes

D.S.G. Thomas en N.J. Middleton: Desertification—Exploding the Myth; Wiley, 194 pag. gebonden, 1994, ISBN 0-471-94815-2, £ 32,50.

De titel van dit boek doet wellicht vermoeden dat het de bedoeling van de auteurs is om het probleem van de verwoestijning als een mythe te ontmaskeren. Deze indruk is slechts ten dele juist. Hun opzet is om de mythische dimensies te relativiseren die deze problematiek, met name door het toedoen van de United Nations Environmental Programme (UNEP), wordt toegedicht. Sedert de UN Conference on Desertification (UNCOD) in 1977 in Nairobi, is verwoestij-

ning als een van de eerste 'global environmental issues' prominent op de politieke agenda van de UN verschenen. Evenals met latere 'global change topics' is gebeurd, is desertificatie onderwerp geworden van wetenschappelijke en politieke controversen, zich bewegend tussen de kwalificaties 'geological leprosy' en 'mythe'.

De auteurs pogen in hun werk een antwoord te vinden op een aantal vragen rond het begrip desertificatie, die kort samengevat luiden:

- 1 Is inderdaad 30% van de aarde zodanig aangetast door landdegradatie dat de biologische productiviteit in snel tempo wordt gereduceerd, zoals door de UN-organisaties wordt beweerd?
- 2 Zijn 'dryland ecosystems' inderdaad buitengewoon fragiel en gevoelig voor aantasting en verwoestijning?
- 3 Is desertificatie een van de belangrijkste oorzaken van menselijke misère in droge gebieden?
- 4 Heeft de UN een centrale rol gespeeld in de pogingen het probleem van de verwoestijning in kaart te brengen, te doorgronden en op te lossen?

De auteurs leveren een degelijke behandeling van deze vragen in het kader van een analyse van de oorzaken van verwoestijning door menselijk handelen in de socio-economische en politicologische context, en rekening houdend met het dynamische karakter van het klimaat. Zij komen uiteindelijk tot de conclusie dat landdegradatie op regionale schaal ernstige vormen kan aannemen, doch dat van een wereldwijd en irreversibel oprukkende woestijn, zoals UNEP ons wil doen geloven, geen sprake is. De rol van de UN, en met name de UNEP, wordt sterk bekritiseerd: deze organisaties zouden het probleem gebureaucratiseerd en geïnstitutionaliseerd hebben, zonder dat er een degelijke wetenschappelijke basis aan de begripsvorming ten grondslag is gelegd en zij zouden weinig hebben bijgedragen aan relevant onderzoek. Positief zijn de schrijvers

over het recente, op GIS-basis uitgevoerde Global Assessment Program (GLASOD) dat de basis vormt voor de recente UN-studies van global land degradation, dat consistent en reproduceerbaar lijkt. Monitoring en remote sensing vormen voor de auteurs uiteraard de sleutelwoorden voor toekomstige studies en beleid.

Het boek is goed gedocumenteerd en de auteurs weten duidelijk waarover ze spreken. Het onderhavige werk is dan ook voortgekomen uit onderzoek ten behoeve van de door hen samengestelde tekst bij de UN World Atlas of Desertification. Een boeiend document voor ieder die geïnteresseerd is in de problematiek van landdegradatie in droge gebieden en/of in de wijze waarop problemen op de internationale politieke agenda terecht komen. Onwillekeurig dringt zich een vergelijking op met de nationale verdrogingsproblematiek.

J.J. de Vries – VU Amsterdam