

extremen van alle 15 bemande waarneemstations, voornamelijk gelegen op vliegvelden, en alle 9 onbemane waarneemstations. Tenslotte worden van alle 283 neerslagstations de maand-, seizoen- en jaarnormalen in tabellen weergegeven.

Achterin het boek is een CD-ROM opgenomen met daarop, naast veel digitaal kaartmateriaal, van een aantal stations ook de decade-, maand-, seizoen- en jaargegevens met de standaardafwijkingen. Deze gegevens staan in zowel tekst- als Excel-bestanden. Een leuk extraatje, dat eigenlijk niet in het boek genoemd staat en ik per toeval tegenkwam op de cd-rom, is het programma Wereld Klimaat Informatie. Hiermee zijn normalen van stations van over heel de wereld op te vragen. De meeste neerslag per jaar valt met 7910 mm in Colombia, terwijl er onder andere in Egypte stations zijn waar gemiddeld 0,0 mm per jaar valt. In bijvoorbeeld het Rif-gebergte is de gemiddelde temperatuur iets meer dan 17 graden en valt er 600 tot 800 mm neerslag per jaar. Een handig programma voor hydrologen in het buitenland, al dan niet bezig met vakantievieren.

Meer informatie over de atlas is terug te vinden op de website van het KNMI, via de pagina <http://www.knmi.nl/klimatologie>. Op

de genoemde pagina bevindt zich trouwens ook een opmerkelijke link naar antieke waarnemingen. Zo beschreef ene Senguerdius van 1 februari 1697 tot en met 31 december 1698 al dagelijks het weer in Leiden, met onder andere de gemeten luchtdruk, de temperatuur, de windsnelheid en de gesteldheid van de bewolking en neerslag.

Ik vind de klimaatatlas een uitgebreid en waardevol naslagwerk, waarin op overzichtelijke en kleurrijke wijze het Nederlandse klimaat, toch een van de belangrijkste randvoorwaarden op onze modellen, wordt gepresenteerd. De digitale verstrekking van informatie via de cd-rom maakt het boek extra bruikbaar. Kortom, een aanrader!

Frank Smits

De klimaatatlas is alleen nog maar verkrijgbaar bij de bibliotheek van het KNMI. Bij zelf ophalen kost de atlas 20 euro en voor 5 euro extra kan de atlas ook per post worden toegezonden. Bestellen kan via bibliotheek@knmi.nl of telefoonnummer (030) 220 68 55.

Sampling for Natural Resource Monitoring

Door: Jaap de Gruijter, Dick Brus, Marc Bierkens en Martin Knoffers. ISBN-10 540-22486-6 Springer-Verlag, Berlin.

Ik ben bepaald geen liefhebber van workshops, symposia en grootschalige cursussen, hoewel ik er soms niet aan ontkom er één te bezoeken. De kosten (in termen van tijd en geld) staan in mijn beleving vaak in geen enkele verhouding tot de opbrengst in de vorm van nieuwe informatie. Dit – uiteraard – subjectieve denkbeeld was absoluut niet van toepassing op een work-

shop over het ontwerpen van monitoringssystemen die de provincie Utrecht enige jaren geleden organiseerde in het kader van de verdrogingsbestrijding en waar ik bij aanwezig was. De hoofdreden waarom deze workshop wel een uitermate zinnige manier bleek te zijn om mijn tijd te besteden was de presentatie van Jaap de Gruijter (ex-Alterra statisticus annex bodemkundige) die grote indruk op me maakte, zowel qua inhoud, als qua didactische kwaliteiten die door hem ten toon werden gespreid. In het algemeen zou men kunnen zeggen dat de theorie van de statistisch onderbouwd ontwerpen van monitoring-systemen, alsmede

de verwerking van de meetgegevens tot informatie (bijvoorbeeld in de vorm van kaartmateriaal of specifieke statistieken) relatief droog is, maar De Gruijter's presentatie heeft mij toen een blijvende fascinatie voor dit vakgebied opgeleverd. Ook heeft hij me doen inzien dat de veelvuldig voorkomende praktijk van pragmatisch ontwerpen¹ een statistische doodzonde (mijn bewoordingen!) is die in essentie elke mogelijkheid blokkeert om een adequate statistische analyse van de monitoring-data te maken. Ik was dan ook blij verrast toen ik, eenmaal terug achter mijn computer het rapport *Sampling for spatial inventory and monitoring of natural resources* (De Gruijter, 2000) aantrof op de Alterra-site. Dat rapport zie ik als een voorloper van dit nieuwe monitoring-boek. En nu, een aantal jaren later, is er dan eindelijk de lang verwachte *extended version* (niet te verwarren met *Director's cut*), die De Gruijter samen met Alterra-collega's Dick Brus en Martin Knotters, alsmede Marc Bierkens (ex-Alterra, thans TNO Bouw&Ondergrond, en R.U.U., vakgroep Fysische Geografie) heeft geschreven.

In het voorwoord beginnen de auteurs met de opmerking dat in essentie het vakgebied van het monitoring-ontwerp, alsmede de verdere analyse van monitoring-gegevens, in drie disciplines is samen te vatten:

- 1 Sampling Theory;
- 2 Time-series analysis;
- 3 Geostatistics.

Gegeven het feit dat er in het boek – terecht – aandacht wordt besteed aan data-assimilatie-technieken is het misschien vollediger om te stellen dat het zich handelt om de volgende drie disciplines: Sampling Theory, Time-series Analysis en (statistische) Regionalisatie-technieken. Immers,

die laatste term is een verzamelterm voor zowel geostatistiek, data-assimilatie, down- en upscaling. Deze disciplines komen later alle zeer uitvoering aan bod en dicteren in zekere zin de opbouw ervan.

Het boek is opgebouwd uit vier delen, die vooraf worden gegaan door een heldere inleiding. Het boek sluit af met 4 zeer informatieve bijlagen.

De inleiding schetst niet alleen de inhoud en opbouw van de rest van het boek, maar bevat ook een heldere inleiding in de monitoring-terminologie.

Het eerste deel (*Designing Schemes For Survey and Monitoring*) kan naar mijn idee gezien worden als een uitstekende blauwdruk voor het opstellen van een inventarisatie- of monitoring-ontwerp. Concreet: er wordt een systematische methode voor het ontwerp van steekproeven en monitoringschema's gepresenteerd, waarmee 'mensen in de praktijk' zo aan de slag kunnen. Het is van belang op te merken dat het boek zich niet beperkt tot monitoring (= "Collecting information on an object through repeated or continues observation in order to determine possible changes in the object"), maar ook survey (= inventarisatie = "Collecting information on an object with a spatial extent through observation, such that possible changes of the object during the observation are negligible") tot onderwerp heeft.

Kortom: monitoring wordt gebruikt indien men te maken heeft met een temporeel dynamische doelvariabele (bijvoorbeeld de grondwaterstand of het concentratie-verloop van N in een oppervlaktewatersysteem), inventarisatie als de betreffende doelvariabele niet tot nauwelijks temporeel (maar wel ruimtelijk) variabel is (bijvoorbeeld het bodemtype in een bepaald gebied).

¹ *Convenience sampling*; dus, een steekproef-ontwerp op basis van het uitgangspunt: 'het zou wel handig zijn om hier te gaan meten'.

Type of Method 1	Selection method 2	Inference Method 3
Design-based method	Probability or random sampling	Design-based
Model-based method	Purposive sampling	Model-based 4

De theorie is niet onwijs ingewikkeld en iedere hydroloog, ecooloog, GIS-expert of waterkwaliteitsdeskundige met statistische basiskennis die er de tijd voor neemt zou zich de denkbeelden die aan bod komen eigen moeten kunnen maken.

De bovenstaande tabel bevat naar mijn idee het 'hart' van het eerste deel:

- 1: Betekent: methode om te komen tot een monitoring-ontwerp, en dan met name de spatio-temporale allocatie van meetpunten;
- 2: Concreet: de selectie van meetpunten in ruimte en/of tijd;
- 3: Wordt mee bedoeld: Statistische methodiek om vanuit de ruwe data informatie in de vorm van statistieken te genereren;
- 4: Waarbij met 'model' hier per definitie een stochastisch model wordt bedoeld (het ontwerpen van een monitoringschema t.b.v. de verzameling van data voor de optimalisatie van een deterministisch model is geen onderwerp dat in dit boek wordt behandeld (wellicht een idee voor een volgende versie?)).

Het eerste deel gaat uitvoerig in op de verschillen tussen de design-based en model-based aanpak, de toepassingsvelden van beide methoden, alsmede de statistische hulpmiddelen om de meetgegevens om te vormen tot de gewenste informatie. Kort gezegd komt het erop neer dat bij de design-based aanpak de meetpunten m.b.v. een random steekproef worden geselecteerd, en dat de statistische analyse in deze selectiemethode besloten ligt. Bij de model-based aanpak is a priori duidelijk dat de uiteindelijke informatie (b.v. een kaart met grondwaterstandsfluctuatie-statistieken per GRID-cel, of de overschrijdingsfrequentie van Cadmium-concentratie) wordt aangeemaakt door de monitoring-data modelmatig

te verwerken, gebruikmakende van regionalisatie-technieken of tijdsreeksanalyse.

Het is bij deze methode niet noodzakelijk om punten random te loten. Observatiepunten kunnen gericht worden gekozen, gebruikmakende van b.v. kennis van het ruimtelijke en/of temporele variabiliteit van de te beschouwen toestandsvariabele. Deze hulp-informatie kan zowel subjectief als objectief van aard zijn en hangt nauw samen met de gekozen model-aanpak.

Kortom, een uitstekende en zeer bruikbare tekst, want hij verschaft een systematische beschrijving van de te doorlopen stappen bij het opstellen van een monitoring-ontwerp, alsmede een opsomming van de relevante beslismomenten. Het zou fantastisch zijn als deze ontwerp-filosofie gemeengoed zou worden bij de diverse overheidsinstellingen die zich bezighouden met monitoring, omdat het de uiteindelijke informatie-voorziening (naar burgers, mede-overheden, 'Brussel' (KRW!) en bestuurders) ten goede zal komen. De volgende drie delen zijn in feite 'verdiepende' delen voor de gevorderde ontwerper en zullen kort worden besproken.

Deel 2 gaat over Sampling in Space. Deze aanpak is geschikt voor doelvariabelen zonder een duidelijke temporele component, die aldus middels inventarisatie kunnen worden 'gekarteerd'. Sampling dient te worden vertaald als: "Het ontwerpen van een steekproef. Sampling in Space betekent aldus het ruimtelijk toewijzen van punten waar een meting dient plaats te vinden. Niet alleen worden tal van sampling-approaches beschreven (variërende van Simple Random Sampling tot het exotisch klinkende Probabilities-Proportional-to-Size Sampling), ook komt het afleiden van variogrammen (essentieel wanneer men kriging

wil toepassen) aan de orde.

Deel 3 (Sampling in Time) is in feite geheel gewijd aan monitoring. De theoretische uitgangspunten die men kan inzetten bij het ontwerpen van een monitoring-systeem waarmee bijvoorbeeld de oppervlaktewaterkwaliteit aan het afvoerpunt van een stroomgebied kan worden bemeten komen hier aan de orde. Logischerwijs komt ook tijdsreeksanalyse ruimschoots aan de orde. Zaken als het schatten van de waarde van tijdsreeksparameters en het vaststellen van de meetfrequentie (gegeven een bepaalde monitoringdoelstelling) worden uitvoerig beschreven.

Deel 4 tenslotte gaat in op Sampling in Space-Time. Deze aanpak is bijvoorbeeld geschikt indien men de bodemwaterkwaliteit in een landbouwgebied wil bemeten, dus geïnteresseerd is in een doelvariabele die zowel een temporele als ruimtelijke component kent. Stochastische technieken als Space-Time Kriging en Kalman-Filtering worden uitgebreid besproken, maar ook design-based methoden komen aan de orde. Net als de andere delen is ook dit deel er een toonbeeld van hoe je de lezer gestructureerd en helder door complexe stof moet leiden.

Is er dan niets 'negatiefs' over dit boek te melden? Nou ja, iemand als ik, die het credo "Monitoring without modelling is a waste of time and money" hoog in het vaandel heeft staan, viel bij lezing wel over de volgende zinsnede in de inleiding: "The rational management, protection, and use of natural resources at various decision levels all need reliable information on these resources, and this information can only be gathered by observation."

Niet alleen spreken ze zich zelf hiermee tegen (er wordt nl. uitgebreid aandacht besteed aan stochastische modeltechnieken), het strookt ook niet met gangbare

praktijk van in elk geval de Nederlandse waterbeheerders en b.v. meteorologen, die als sinds jaar en dag hun informatie (b.v. weerkaarten) afleiden door een optimale integratie van meting en berekening (in concreto: via data-assimilatie (t.b.v. zowel toestandsreconstructie als parameter-optimalisatie)). Maar goed, een kniesoor die daarover valt wellicht...

Resumerend: Dit boek maakt meer dan eens duidelijk dat het ontwerpen van monitoring-systemen en het omvormen van monitoring-data tot concrete informatie een vak apart is.

De praktijk is nu vaak dat waterkwaliteitsdeskundigen, hydrologen en ecologen werkzaam bij waterbeherende instanties zich buigen over dit vraagstuk, zonder de noodzakelijke statistische bagage. Nu is dat niet erg, zolang maar wordt erkend dat bij het ontbreken van die kennis de inhuur van een deskundige onontbeerlijk is. Het uitkomen van dit boek zorgt er hopelijk voor dat aan de huidige, niet statisch onderbouwde praktijk een einde komt, wat niet alleen de informatievoorziening ten goede zal komen, maar naar mijn stellige overtuiging uiteindelijk ook tot een daling van de monitoringkosten zal leiden.

Betekent dit dan dat alle waterschappen, provincies en drinkwaterleidingbedrijven een monitoring-ontwerper in dienst moeten nemen, of dat het ontwerp ervan per definitie aan gespecialiseerde bureau's dient te worden overgelaten? Nee, lijkt me niet. Een eerste stap zou kunnen zijn dat de waterbeherende instanties in Nederland (en ook 'water'adviesbureaus) dit boek aanschaffen, bij voorkeur in tweevoud, en dat het management van deze organisaties in elk geval twee enthousiaste types (die de materie dus ook echt onder de knie *willen* krijgen) de tijd gunt om de stof tot zich te nemen, alsmede op basis van de vergaarde kennis een monitoring-systeem van a tot z laten ontwerpen. In combinatie met een op dit boek

gebaseerde cursus Monitoring-ontwerp & Data-analyse, lijkt de geschetste weg mij voldoende om de noodzakelijke kennis bij de Nederlandse waterbeheerders geïmplementeerd te krijgen. Wellicht is het een idee dat een consortium van waterschappen (een nog op te richten STOWA Werkgroep Monitoring wellicht?²) zich eens buigt over dit advies, en e.e.a. concreet uitwerkt.

Joost Heijkers

Calibration and Reliability in Groundwater Modelling:

From Uncertainty to Decision making

door M.F.P. Bierkens, J.C. Gehrels en K. Kovar (red); IAHS-publicatie 304, 2006, ISBN 1-901-502-58-9, 316 + xii pag, £ 59,00.

Ik hou niet van congressen. Een congres is doorgaans een verenging van de werkelijkheid. Het onderwerp van het congres wordt onevenredig uitvergroet, door veelal ijdele sprekers, die van gelijkgestemden te horen krijgen hoe belangrijk het is waar ze mee bezig zijn. Of het nu gaat om een politieke partij, de bond van duivenmelkers, een religieuze beweging of een wereldwijde verzameling hydrologen: het zijn van die momenten waarop eenzame, in het dagelijks leven twijfelende individuen bemoeidigd worden om vooral door te gaan op de ingeslagen weg. Ik hou daar niet van: in de twijfel van alledag herken ik meer schoonheid dan in de bemoediging. Het ergste is de opgeklopte euforie bij activiteiten die in het dagelijks leven slechts onverschillig

schouderophalen veroorzaken voor een zaal vol gelijkgestemden tóch belangrijk lijken te zijn.

Congressen zijn qua vorm fantasieloos, en dat horen ze ook te zijn. Vaste patronen en rituelen bevestigen een belang. Mensen ontlenuen er deels hun bemoediging aan: kijk eens, zelfs wij kunnen een echt congres organiseren. Dan moet het wel belangrijk zijn wat we doen. Je hebt een vooraankondiging, een oproep tot bijdragen, een definitieve aankondiging, het congres zelf, bij voorkeur met partnerprogramma. En dan de onvermijdelijke bundel.

Een bundel is handig, maar niet leuk. Het is handig voor mensen die een hekel hebben aan congressen, om dan toch stiekem mee te kunnen gluren wat er aan de orde geweest is, en de vooroordelen bevestigd te zien. Een bundel helpt om je chef te overtuigen dat het deelnamegeld nuttig is besteed, zelfs voor iemand die al dan niet per ongeluk (taalproblemen!) bij het partnerprogramma verzeild is geraakt. Verder moet je zo'n bundel in je kast zetten en er niet te veel naar omkijken. Je moet wel bij de redactie van STROMINGEN zitten om te besluiten een congresbundel te gaan bespreken.

In juli 2005 werd in Den Haag het congres Modelcare 2005 gehouden met als titel: Calibration and Reliability in Groundwater Modelling: From Uncertainty to Decision Making. Daar hebben we verder weinig van gemerkt. Niemand van de aanwezigen heeft een verslag geschreven. Dat zegt óf iets over het congres, óf iets over de organisatie, óf iets over het belang van STROMINGEN. In maart 2006 is nu ook de bijbehorende bundel verschenen. Uit de 70 presentaties van het congres zijn de 45 beste uitgekozen (op basis waarvan wordt niet vermeld), om verdeeld over zeven hoofdstukken in het boek te worden opgenomen. Er is een redactionele slag uitgevoerd, waardoor volgens de redacteurs de bijdragen sterk

² Ik ben me er terdege van bewust dat er al een KRW-werkgroep Monitoring bestaat. Echter, om werkelijk integraal te kunnen monitoren, en via die weg wellicht ook kosten te kunnen drukken, dienen er naar mijn idee monitoring-systemen te worden ontworpen die ook de andere waterbeleidsthema's (Verdroging, GGOR, WB21nat&droog) faciliteren.