

## Deel 3: toelichting en verdediging van redenering en conclusies

Rolf en Defize vechten in H<sub>2</sub>O (19) 1986, nr. 3 de eindconclusie uit H<sub>2</sub>O (19) 1986, nr. 2, pp. 22-23, aan door voorbij te gaan aan de essenties van het betoog in het artikel. Voor het verkrijgen van een optimale duidelijkheid wordt daarom in het navolgende een inhoudelijke bespreking van hun commentaar vergezeld van enige nadere toelichtingen ten aanzien van de essenties van het artikel, voor zover het ingebrachte commentaar onduidelijkheid dienaangaande doet vermoeden. In deze inhoudelijke bespreking zullen we ons kunnen beperken tot het door Rolf en Defize onder punt 1 gegeven 7-tal 'feitelijkheden' van de door DGV-TNO gehanteerde Kriging-benadering, verder aan te duiden als de punten (a) t/m (g).

*ad (a).* Indien men 'de Kriging-methode wil gebruiken om een maat te verkrijgen van de nauwkeurigheid bij ruimtelijke interpolatie van de grondwaterstand op een gekozen datum uit grondwaterstanden welke op diezelfde datum zijn gemeten', dan doet zich daarbij een fundamentele onmogelijkheid voor die in het artikel werd aangeduid als de onmogelijkheid om op basis van het beschouwde waarnemingsmateriaal de ruimtelijke variabele eenduidig te splitsen in een deterministisch deel en een ruisdeel. Aangezien gebruik van de Kriging-techniek specificaties ten aanzien van deze splitsing vereist en deze specificaties dus subjectieve keuzes moeten bevatten die los staan van het beschouwde waarnemingsmateriaal, zijn ook de resultaten van de Kriging-toepassing, bijvoorbeeld een gevonden maat van de nauwkeurigheid bij ruimtelijke interpolatie, voor een deel vertalingen van dergelijke subjectieve keuzes die los staan van het beschouwde waarnemingsmateriaal. Ter verduidelijking van dit punt en ter illustratie van de belangrijke praktische consequenties die mogelijk zijn, wordt verwezen naar het eenvoudige een-dimensionale voorbeeld in afb. 1.

*ad (b).* Als gekozen Kriging-specificaties en de bijbehorende resultaten op verschillende tijdstippen vergelijkbaar zijn, is dat in het geheel geen kwaliteitsgarantie voor de gekozen specificaties. Een dergelijke vergelijkbaarheid wijst hoofdzakelijk op het bestaan van analogieën in het ruimtelijke gedrag van het bestudeerde verschijnsel op de verschillende tijdstippen. Daaraan kan geen ondersteuning voor de gekozen beschrijving op een tijdstip worden ontleend.

*ad (c).* In termen van het onder punt (c) gestelde moet het reeds afdoende besproken kernpunt als volgt worden herhaald: op basis van het beschouwde waarnemingsmateriaal (1 waarneming per waarnemingslocatie) is het fundamenteel onmogelijk om de graad van de (polynomiale) trend vast te stellen.

*ad (d).* Toetsing van vooronderstellingen zou zich in afzonderlijke *statistische* toetsen moeten richten op onder andere veronderstellingen ten aanzien van (1) de onveranderlijkheid van de variantie per deelgebied; (2) correlatie als functie van afstand (of van afstand en richting); (3) gespecificeerde semi-variogramtypen (resp. typen gegeneraliseerde covariantie), en (4) de graad van de (polynomiale) trend. Gebruikmaking van technieken zoals 'cross-validation', eventueel aangevuld met 'op het oog beoordelingen' van enkele van de onder (1) t/m (4) genoemde punten, doet aan het juistgenoemde geen recht. Resultaten die een dergelijke globale controle passeren, drijven op en zijn in belangrijke mate een vertaling van een onontwarde klont van vooronderstellingen van zeer twijfelachtige relevantie.

*ad (e).* Ruimtelijke homogeniteit in de variantie- en correlatiestructuur van de grondwaterstijghoogte wordt nog geenszins gewaarborgd door een opsplitsing naar geohydrologische deelgebieden op andere criteria dan dit aspect van het stijghoogtegedrag. Aannemelijkheid van een dergelijke homogeniteit op een deelgebied zou pas kunnen blijken uit statistische toetsing zoals onder ad (d) bedoeld.

*ad (f).* Met het doel om in de beschrijving van het ruimtelijke gedrag van de stijghoogte een op waarnemingsmateriaal aan de stijghoogte gebaseerde splitsing te kunnen maken in een deterministisch deel en een ruisdeel van de ruimtelijke variabele (een onmogelijkheid bij 1 waarneming per waarnemingslocatie) werd in het artikel de daartoe

benodigde extra informatie ontleend aan het feit dat per waarnemingslocatie meer dan 1 waarneming aanwezig is in de vorm van een tijdreeks. Slechts voor dit beperkte doel werd de aandacht op de tijdreeksinformatie gericht. Een bespreking en becommentariëring van analysemethoden die zich expliciet richten op en meer recht doen aan de verschillende aspecten van het tijdsgedrag van een variabele zou weliswaar een algemeen belang dienen, doch de context van het gepresenteerde verre overschrijden.

*ad (g).* Een resultaat dat men verklaarbaar vindt en waar men in gelooft, kan een rechtstreekse vertaling zijn van vooronderstellingen die men verklaarbaar vindt en waar men in gelooft, zonder dat het volgen van een arbeidsintensieve procedure ook maar tot een enkele hardheid van het resultaat heeft bijgedragen. Van de geloofwaardigheid en verklaarbaarheid die men aan de Kriging-resultaten heeft toegekend, kan onder andere worden gezegd dat deze in belangrijke mate in het verlengde liggen van de geloofwaardigheid en verklaarbaarheid die men heeft toegekend aan de subjectief gekozen, niet-onderbouwde specificaties van het deterministische deel en het ruisdeel van de bestudeerde ruimtelijke variabele.

Uit de bovenstaande bespreking kan worden geconcludeerd dat de door Rolf en Defize genoemde 'feitelijkheden' het artikel niet ontkrachten, integendeel, voor zover zij relevant zijn, resulteren zij juist in een bevestiging.

Dr. ir. J. W. de Kwaadsteniet  
RIVM, Laboratorium voor Bodem- en Grondwateronderzoek

*Afb. 1 - Een schets van de onderling sterk verschillende schattingen met 'betrouwbaarheidsmarges' die mogelijk zijn op basis van 1 waarneming per waarnemingslocatie, aan de hand van een eenvoudig een-dimensionaal voorbeeld met 4 waarnemingen (x). Afb. 1a en afb. 1b geven elk een splitsing van de ruimtelijke variabele Z in een deterministisch deel en een ruisdeel die niet weersproken wordt door het waarnemingsmateriaal. Voor locatie X\* zijn resulterende totaal verschillende schattingen met 'betrouwbaarheidsinformatie' geschetst. Op basis van het beschouwde waarnemingsmateriaal zijn beide weergegeven resultaten mogelijk onder verschillende aannamen, die echter in beide gevallen (1 waarneming per waarnemingslocatie) niet op hun geldigheid kunnen worden onderzocht.*

