

# Hoog tijd voor onafhankelijke en objectieve beoordeling van grondwaterinformatie

Frans van Geer<sup>1</sup>

---

Joost Heijkers en Martin Knotters houden in hun essay een pleidooi voor het opzetten van een grondwatermonitoringsysteem dat uitsluitend is gericht op de validatie van grondwatermodellen en grondwaterkarteringen (Heijkers en Knotters, 2013). Het monitoringsysteem dat zij in gedachten hebben moet bestaan uit circa 500 meetlocaties en gezamenlijk worden ontwikkeld door rijk, provincies, waterschappen, gemeenten en terreinbeheerders. Ik ben het eens met de auteurs dat lang niet altijd voldoende wordt stilgestaan bij de vraag in hoeverre een grondwatermodel valide is. Dit is zeker een relevante vraag en de discussie die zij hierover openen lijkt mij dan ook heel nuttig.

Toch bekwam mij bij het lezen van het artikel het gevoel dat ze een beeld van de ideale hydrologische wereld schetsten, waarin alle modellen met één onafhankelijke dataset uit het validatiemonitoringsysteem gevalideerd kunnen worden. Zowel om inhoudelijke redenen als vanwege praktische bezwaren denk ik dat die ideale wereld vooralsnog niet haalbaar is.

## Inhoudelijke redenen

De hydrologen van Nederland gebruiken een grote diversiteit aan de modellen, uiteenlopend van stochastische modellen (o.a. Menyanthes) tot regionale modellen zoals het NHI. Zonder er uitgebreid onderzoek naar te hebben gedaan, denk ik dat het valideren van zulke uiteenlopende modellen niet zonder meer met dezelfde dataset kan worden uitgevoerd, al was het alleen maar vanwege de verschillen in ruimtelijke schaal. Je zou bijvoorbeeld de verplichte meetpunten rond een grondwaterwinning in het kader van de vergunningverlening kunnen zien als een validatiemonitoringsysteem van een tevoren gemaakt model om de verlaging te schatten. Zijn deze meetreeksen daarmee ook geschikt om een model zoals het NHI te valideren? Ik denk van niet. Omgekeerd denk ik dat 500 landelijk verspreide meetpunten niet geschikt zijn om een lokaal onttrekkings-

---

<sup>1</sup> Frans van Geer; TNO Geologische Dienst Nederland, Utrecht / Universiteit Utrecht, (frans.vangeer@tno.nl)

model te valideren. Wat er nodig is aan validatiemonitoring, is afhankelijk van het doel en de schaal van het model.

Zoals de auteurs terecht in hun artikel stellen, gaat het bij validatie om de vraag in hoeverre we vertrouwen hebben in de bruikbaarheid van het model. Hierbij gaat het altijd om de mate van vertrouwen. Een absoluut goed model (100% betrouwbaar) bestaat niet. De impliciete veronderstelling is, dat naar mate we meer vertrouwen hebben in het model, de kans op verkeerde beslissingen kleiner wordt. Wat gewenst is aan betrouwbaarheid, is direct gekoppeld aan de consequenties van beslissingen die op basis van het model worden genomen. We moeten het risico van verkeerde beslissingen afwegen tegen de inspanning van het validatiemeetnet. Hebben we aan 500 meetpunten genoeg? Of is het te veel? Die vragen zijn zonder een kwantificering van de risico's op schade ten gevolge van verkeerde beslissingen niet te beantwoorden en bovendien zal het van modeltoepassing tot modeltoepassing verschillen. Zelfs voor een duidelijke modeltoepassing zal het nog een hele toer zijn om deze risico's te kwantificeren.

Een interessante discussie is ook of het monitoringsysteem ontworpen moet worden op basis van een kanssteekproef of dat daarbij voorkennis gebruikt mag worden. Een volledig objectieve kanssteekproef klinkt aantrekkelijk, maar ik kan mij goed voorstellen dat dat in elk geval gestratificeerd gebeurt, op basis van grondsoort, grondgebruik, waterhuishouding enz. Een andere benadering kan zijn om juist op de 'zwakke plekken' van het model te focussen en de monitoring te richten op de meest gevoelige aandelen. Een discussie in het verlengde hiervan is dat we de locaties wel random kunnen kiezen, maar omdat we tijdreeksen willen hebben, liggen die locaties voor langere tijd vast. Zeker voor kleinere modellen kan dit leiden tot een bias als gevolg van de specifieke ligging van enkele meetpunten.

Een laatste punt dat ik naar voren wil brengen is dat de calibratie en validatie van modellen per definitie geschiedt met bestaande data. Het model is dus feitelijk alleen geldig binnen de historische dynamiek. Toch zijn veel modellen juist gemaakt om voorspellingen te doen over toekomstige situaties die mogelijk een heel andere dynamiek hebben (nieuwe onttrekkingen, veranderingen in het slotenstelsel, klimaatsverandering). Strikt genomen kan er dan geen uitspraak worden gedaan over de validiteit.

## Praktische bezwaren

De auteurs noemen ruim 400 instanties die als stakeholders zijn aan te merken. Ik zou het toejuichen wanneer die allemaal hun schouders zetten onder een initiatief om modellen te valideren. Echter, de praktijk leert dat het geen sinecure is om al deze partijen op één lijn te krijgen. Veel van de genoemde partijen zijn overheden. Dat betekent dat onder de nieuwe wetgeving (Basis Registratie Ondergrond) de ondergrondinformatie die door of namens deze instanties zijn verzameld centraal en voor iedereen bereikbaar opgeslagen moet worden. Daarbij kan ik mij niet voorstellen dat het mogelijk is dwingend op te leggen dat sommige tijdreeksen uitsluitend voor validatiedoeleinden gebruikt mogen worden. Iedere modelleur zal er dus vrijwillig aan mee moeten werken, of de opdrachtgever moet het opleggen. In de situatie dat er veel data is, zal het valideren met onafhankelijke data misschien wel lukken, maar als er een

keuze is tussen een model met (te) weinig data, dat kan worden gevalideerd of een model met meer data zonder een objectieve validatie, zal toch de nijging bestaan om zo veel mogelijk data bij de modellering te betrekken. Immers, algemeen uitgangspunt is dat naar mate er meer informatie beschikbaar is, een beter model gemaakt kan worden (ook al is het de vraag of dat in de praktijk ook altijd zo is). Zeker voor kleinere modellen waarbij het validatiepunt nu net op een zeer informatieve locatie staat, zal een modelleur de informatie van dat meetpunt graag in de modellering willen betrekken. Met andere woorden ik denk dat het een utopie is dat alle partijen hier vrijwillig aan mee zullen werken.

### **Moeten we dan maar niets doen?**

Dat lijkt mij niet verstandig. Het op enigerlei wijze aangeven van de mate waarin we vertrouwen hebben in het modelresultaat is naar mijn mening heel belangrijk.

Ten eerste kunnen we meer inzetten op methoden waarmee we ons in de bestaande praktijk al behelpen bij gebrek aan objectieve validatie-sets. Dit zijn methoden zoals kruisvalidatie of het doorrekenen van ensembles, eventueel aangevuld met een meet-campagne die specifiek gericht is op de zwakke plekken van het model (grootste onzekerheid). Een probleem hierbij is dat ook het aangeven van de onzekerheid weer is gebaseerd op (statistische) modelaannames. Als het belang groot genoeg is, kunnen aannames met nieuwe metingen gevalideerd worden. Dit zijn dan wel specifiek op het model toegesneden validatiemetingen, die niet per definitie geschikt zijn voor validatie van een ander model.

Een tweede aandachtspunt is dat er bij de opleiding van hydrologische modelleers meer aandacht kan worden besteed aan de theorie ten aanzien van calibratie, ijking en modelbetrouwbaarheid. Dit betreft met name de verhouding tussen het aantal vrijheidsgraden van het model en de hoeveelheid onafhankelijke informatie (bijvoorbeeld meetreeksen). Voor ruimtelijk verdeelde modellen is dit zeker geen eenvoudig onderwerp. Data-assimilatie technieken geven mogelijkheden om deze verhouding inzichtelijker te maken, maar vaak worden deze technieken als erg ingewikkeld ervaren.

Een derde punt is de betrouwbaarheid van de stijghoogtemetingen zelf. Immers, voor een goede validatie en ook voor de calibratie, zijn betrouwbare metingen onontbeerlijk. Gelukkig wordt er momenteel op verschillende plaatsen in Nederland aan de kwaliteitscontrole van stijghoogtegegevens gewerkt en ik hoop dat dit op niet al te lange termijn zal leiden tot een verbetering van de kwaliteit van de stijghoogtereeksen en tot een transparante manier om deze kwaliteit aan te geven.

### **Tot slot**

Ondanks de wat kritische toon van mijn reactie vind ik dat Joost en Martin een compliment verdienen dat ze de discussie over de validiteit van modellen hebben geopend. Ik hoop dat anderen de discussie voortzetten en wellicht kunnen we het eens op de agenda zetten van een NHV bijeenkomst.

## Literatuur

**Heijkers, J en Knotters, M.** (2013). Essay; Hoog tijd voor onafhankelijke en objectieve beoordeling van grondwaterinformatie. *Stromingen* 19 (2013), no: 3&4