

---

# Verslag: Modelling contest Hupsel

Wanneer: 15 november 2012  
Waar: Hotel Prinsen, Haarlo

Verslaggever: Marc Vissers

---

Terug in de auto met gemengde gevoelens: want wat hebben we nu geleerd? Dat voor grondwaterstanden MENYANTHES de beste resultaten geeft? Of dat (ik citeer) “de verrassende nummer twee voor grondwaterstanden een gedistribueerd model is dat echt goede resultaten heeft bereikt”? Dat is wel een beetje de kern... Of dat het eigenlijk niet zoveel uitmaakt hoe je een extreme piek in het oppervlaktewater modelleert omdat het eigenlijk allemaal best goed wordt voorspeld? Dat een goed model vooral tijd nodig heeft? Hmm, laten we bij het begin beginnen, net na de lange rit naar Haarlo.

Aangekomen bij Hotel Prinsen waan ik me meteen 30 jaar terug in de tijd en bij binnenkomst wordt ik niet teleurgesteld: behalve een beamer met laptop zijn alleen de stoelen en tafels jonger dan ik. De ambiance werd gelukkig al snel goed toen de bijeenkomst werd geopend door Mark Bierkens en ingeleid door Remko Uijlenhoet. Wie van jullie in de zaal heeft het veldpracticum Hupsel meegedaan? Meer dan de helft! Joost Heijkers en Jan van Bakel hebben in 2010, nadat een enorme bui was gevallen: in het gebied van de Hupsel was meer dan 100 mm gevallen in 24 uur - waardoor de Hupsel in korte tijd van enkele liters naar enkele kuubs per seconde ging afvoeren. Het was een geluk dat de stuw oud was en daarom fors was overgedimensioneerd: er kon 5 m<sup>3</sup> per seconde worden afgevoerd. Alleen de nabijgelegen regenmeter het liet het afweten: de neerslag is deels met behulp van radargegevens bepaald. En er was nog meer bijzonders aan de hand op die dag: er ging een droge periode aan de event vooraf, en dat was maar goed ook! Bij eerdere events met 1/5 van de neerslag is in een nattere periode al de helft van de hier gemeten afvoer waargenomen. Genoeg aanleiding om aan de hand van een kalibratie op eerdere meetjaren dit bijzondere meetjaar te voorspellen! De regels zijn al eerder beschreven in deze stromingen en alleen de puntentelling is iets aangepast doordat het overstroomde gebied uiteindelijk niet te achterhalen bleek:

Grondwaterstanden in het gebied:	150 punten
Geïnuundeerd oppervlak:	150 punten
Afvoer:	400 punten

De eerste spreker van de dag was Piet Warmerdam, de man die vele jaren het veldpracticum heeft onderwezen en het Hupselgebied uitgebreid heeft onderzocht.

Piet had een presentatie van 200 sheets voorbereid maar gaf, nadat de zaal daar niet onafwijzend op reageerde, snel aan de korte versie te presenteren. Dat betekent minder anekdotes, maar goed. Piet wijst ons eerst op Hennie Kolenbrander die ook in de zaal aanwezig is, en bij wie het onderzoek naar de Hupsel is begonnen. De aanleiding van het Hupsel-onderzoek was uitgerekend de droogte die in de periode 1947-1957 optrad, vertelt Piet. En vervolgens werd het onderzoek gedaan in de natste jaren van de 20e eeuw. Internationaal was behalve de droogteschade ook het effect van landgebruiksveranderingen (bebouwing, ontbossing) op de afvoer een belangrijk item, waar in de periode 1964-1974 veel onderzoek in werd gedaan in UNESCO-IHE verband. Steeds meer ging de aandacht van het hoe naar het waarom, onder andere door Penman en onder invloed van Volker. Alle Nederlandse universiteiten werden betrokken bij het practicum en in 1965 werd bijvoorbeeld de eerste digitale regenmeter (op ponsband) in het gebied geïnstalleerd welke tot voor kort actief was. Voor geïnteresseerden had Piet een grote stapel publicaties mee. In 1972 werd het eerste warmtebeeld gemaakt met remote sensing: hiermee werd direct gepoogd grondwaterstanden af te leiden en om stroomgebiedsgrenzen af te leiden. Ook werd serieus wichelroede-onderzoek gedaan. Ook regenmeters werden onderzocht: door wind bleek 5% afwijking te kunnen ontstaan. En Het geld was niet op te krijgen in die tijd: bij afsluiting van het project was nog 11 miljoen gulden over!

In 1984 werd een vergelijkbare Hupseldag georganiseerd met Piet als voorzitter: hij laat ons het programma zien, en een slide van het Hupsel-jaarfeest waar Piet een lintje doorknipte. Prachtig! En er werd in de jaren 1988-1995 veel verdampings-onderzoek uitgevoerd. Nou ja, uiteindelijk haalt Piet een modeltreintje uit zijn zak: een model haalt het toch niet bij de werkelijkheid!

Na de koffie is het tijd om los te barsten:

**Future Water** (Wilco Terink) heeft gewerkt met SPHY dat is gemaakt door Droogers en Immerzeel. Het model heet nu SPHY (Terink et al, 2012) en is een landsdekkend model dat zonder Kalibratie is toegepast. Voor het oppervlaktewater-grondwatersysteem is een twee-bakjes-model gemaakt in PCRaster dat gerekend heeft met een freatisch pakket van 2 meter en dat op dagbasis is doorgerekend en aangepast. Er zijn geen kunstwerken in het model gestopt. Het model is gecalibreerd op verschillende events.

**Haskoning DHV** (Han Vermue) heeft een grondwatermodel (met MODFLOW, 50x50m cellen) gemaakt met daarop SOBEM voor de afvoer. De grondwaterstanden bleken zeer goed te iken met het model. Sobek was op 100x100 meter geschematiseerd, en omdat in de zomer een overschatting van de pieken voorkwam is berging toegevoegd, zodat een hogere infiltratiecapaciteit kon worden bereikt. Het model had enkele uren rekentijd nodig. Best gedegen...

**Alterra** (Ab Veldhuizen) heeft met een collega het MODFLOW-model van Ype van der Velde gebruikt, dat op 5x5 meter werd doorgerekend, en gekoppeld is met metaswap en Simgro, waarbij het oppervlaktewatersysteem in 3 delen is geschematiseerd. Op basis van een gevoeligheidsanalyse (bergingscoefficient, runoff-weerstand en Kv) op de 2010-piek is kalibratie uitgevoerd op gegevens van 1993. Tja, de rekentijd was

'problematisch' met 10 dagen per uur. Na kalibratie was de grondwaterstand minder goed en wellicht 'right for the wrong reasons', een term die nog vaker over tafel zal komen...

**Arcadis** (Wilco Klutman) heeft hard gewerkt aan de uitgangspunten voor modelselectie door dat via een system engineering proces (dialogoog, VO, DO, UO) te doen en uit te voeren. Er is gebruik gemaakt van AMIGO voor grondwater, IwanH voor onverzadigde zone, Menyanthes (ook om een impulsfunctie van de afvoer te maken) en SOBEK. Kalibratie op de berging (van 0.15 naar 0.03), Kv en waterpeil leverde de uitgangswaarden op om vervolgens de modellen via een selectieprocedure aan elkaar te koppelen op een geschikte tijdschaal voor elk van de vragen.

**Deltares** (Toine Vergroesen) heeft het NHI toegepast, gewoon omdat het kan. Ook bij Deltares was men benieuwd naar de resultaten wanneer met dat model wordt gerekend. NHI is Metaswap, Modflow, Mozart en tot slot DM voor de waterverdeling. Het NHI is geschematiseerd op 250 x 250 meter en tijdstappen van 1 dag dus vooraf werden al wat discretisatieproblemen voorzien. De uitkomsten van het NHI laten zien dat de baseflow te hoog en de piek bijna een factor lager uitkomt. De inundatie blijft erg lang 'liggen'. Overigens was heel Nederland doorgerekend; ik ben vergeten te vragen of dat met 'de' bui was.

**Hydrologic** (Matthijs van den Brink) gaf als onverwachte gast ook een presentatie: hun inzending was niet compleet maar (gelukkig) wilden zij wel hun afleiding van de piek presenteren. Die was namelijk gedaan met de unit hydrograph methode. Het bleek niet heel goed gelukt te zijn de piek te simuleren, mogelijk door discretisatieproblemen in de tijd. De conclusie was dan ook dat er veel vakmanschap voor nodig is!

**De WUR** (Claudia Brauer) presenteerde gelukkig een inzending met het schijnbaar befaamde Wageningen-model. Befaald omdat het Wageningen-model al bijna net zo oud is als het veldpracticum (1982, opgezet door Sticker en Warmerdam en sindsdien vaak aangepast). Het is een lumped model met relatief weinig modelcode, slechts 7 parameters waarbij op 4 parameters is gecalibreerd. Veel en mooie plaatjes met modelcode en gevoeligheidsanalyses en calibraties. En eenvoud, jarenlange verbetertrajecten... Dat zou een mooie winnaar zijn?

Maar dan **Oranjewoud** (gepresenteerd Bouke van Meeteren en een collega): voor grondwaterstanden (weer) Menyanthes, en voor afvoer en inundaties TARZO en SOBEK. De aanpak was op zijn minst bijzonder omdat met een 'soort Unit hydrograph methode' verschillende parametersets zijn afgeleid voor zeer nat tot zeer droog die vervolgens werden toegepast. Kalibratie werd daarmee tot een kunst verheven en ook door het enthousiasme en frisheid die uit de presentatie sprak wat mij betreft een mooie winnaar...

**Alterra** (Erik Querner) moest wel meedoen, immers zijn proefschrift gaat over de Hupsel. Na een leuke inleiding over showmodellen komt dan het model: SIMGRO met 75 meter knooppunten. De afvoer bleek te laag, en bij doorrekenen op uurbasis nog lager. Met een infiltratie van 200 mm/dag en 10mm berging bleken goede resultaten aanwezig en is niet verder gecalibreerd.

**Royal Haskoning DHV** (Wouter Swierstra) heeft samen met zijn vrouw Helena een inzending gemaakt. Iets wat tot hilariteit leidde omdat dat toch niet voor de hand ligt. Basis is een Excelmodel (GEOTRANS F) voor de neerslag-afvoer dat uit 3 parameters + een oppervlakteschematisatie bestaat. Sobek is voor de afvoergolf en inundatie gebruikt. Voor grondwater is (weer) Menyanthes gebruikt. Eerst werd  $7 \text{ m}^3/\text{s}$  berekend maar met Sobek-cf werd  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  als piek berekend.

Tijd voor discussie! Allereerst heeft Hannie Kolenbrander nog wat toevoegingen over het 'toeval' waardoor het de Hupsel is geworden. Dat lag namelijk hoofdzakelijk aan het feit dat het bij hun in de buurt was waardoor goed koffie kon worden gedronken. Doorslaggevend was dat er al geologisch onderzoek was gedaan door de Ridder en er al een (1) peilbuis stond. Er was ook een mooie locatie iets verderop maar die zag het KNMI niet zitten. Tot slot voegt hij toe het jammer te vinden dat met de bodemvochtmetingen die zijn gedaan niets is gebeurd. Dat had het onderzoek in de Hupsel een verdere impuls kunnen geven. Claudia Brauer geeft aan dat zij met die gegevens aan het werk is.

Tijd voor conclusies en richting de uitslag. Remco Uijlenhoet en Jan van Bakel presenteren eerst hun indruk van de inzendingen:

Grondwaterstanden werden vaak apart gesimuleerd met Menyanthes, en bij de beoordelaars was discussie of dat wel de bedoeling was (ze maken deel uit van de overstroming volgens Paul van Walsum). Jan van Bakel geeft aan dat wat hem betreft het niet de bedoeling was, maar daar is lang niet iedereen in de zaal het mee eens. Marc Bierkens vindt gedistribueerde modellen op allerlei punten moeilijker maar wel veel leerzamer dan losse tijdreeksmodellen. Maar zijn grondwaterstanden wel nodig om overstromingen te berekenen? Ja, dat wel, onder meer om maatregelen te kunnen doorrekenen. Zou de oppervlakte van het overstroomd gebied niet de beste calibratieparameter zijn? Tja, die parameter kon niet geobjectiveerd worden.

Kern van de vraag is of Menyanthes *right for the right reasons* is. Joost Heijkers merkt op dat tijdreeksmodellen in feite black-box modellen zijn die ook last hebben van equifinaliteit. Maar is het onderscheid tussen fysisch gebaseerd, impuls-respons en black box wel zo hard te maken? Wat Mark B. betreft is er nu zo veel informatie beschikbaar dat we er simpelweg niet omheen kunnen om een gedistribueerd model in te zetten. Tja, kunnen we er nog omheen? Volgens Remko U. missen we nog wat op het gebied van bodemvocht en is het de vraag of verdamping nog beter zou moeten.

Maar als gegevens zo slecht en soms tegenstrijdig zijn dan moet je toch voor lumped gaan? Om het overstroomde gebied te berekenen was distributed echter cruciaal. Nou ja, uiteindelijk zijn alle modellen *right for the wrong reasons* is de conclusie die ik er van maak!

Marc B. geeft aan dat lumped ook wel lekker loodgieteren is en ook kennis genereert, maar dat hij toch echt voor een gedistribueerd model gaat. Remko komt nu met een zorgvuldig bewaarde uitspraak, namelijk dat Mark zelf de Hupsel als 1 lineair model heeft gemodelleerd en destijds vond dat daar goede resultaten mee werden bereikt. Uiteraard heeft Marc daar ook weer een antwoord op.

Volgende onderwerp: zijn de juiste statistieken gebruikt voor kalibratie? Er volgt een korte discussie tussen mensen die er meer van weten. Nash-Sutcliffe is gevoelig voor timing, maar voor schade is vooral de hoogte van belang. Kortom interessante discussies die de spanning goed doen opbouwen: wie gaat het winnen?

De uitreiking is dan ook wel bijzonder: nadat de organisatie aangeeft dat het niet om het winnen gaat worden de resultaten gepresenteerd: voor grondwaterstanden op 1 Menyanthes en op 2 een ruimtelijk gedistribueerd model. De winnaars komen van datzelfde gedistribueerde model: Royal Haskoning-DHV (Team Han Vermue). Hulde want zij hebben het werk uitgevoerd volgens de hedendaagse standaarden voor modelbouw en kalibratie en alles goed uitgewerkt. Op de tweede plaats Arcadis (Team Wilko Klutman) dankzij hun zeer goede grondwaterstanden en goede piek. Formeel waren zij eerste geworden, als zij hun modeluitkomsten hadden getoetst aan de juiste grondwaterstanden.

Al met al een erg leuke dag met een gezellige lunch, groepsfoto en heel veel enthousiaste sprekers, van piepjong tot heel oud. Vooral dat deed me erg goed. Ook super om te zien wat voor inventieve oplossingen er allemaal zijn bedacht om om te gaan met discretisatieproblemen, modelkoppelingen en verschillende schalen: de werelden van grond- en oppervlaktewater hebben elkaar ondanks Menyanthes dicht genaderd deze dag. En heel veel geleerd!

Marc Vissers

## Naschrift van één der mede-organisatoren

Jan van Bakel en ik bereiden thans een retrospectief voor op de MCH die in de volgende, hopelijk snel te verschijnen Stromingen zal worden gepubliceerd. Tevens zullen in deze Stromingen ook de betrokkenen hun aanpak presenteren in de vorm van een (kort) artikel en zullen Jan en ik ook meer inzicht geven in de scores en overwegingen.

Joost Heijkers