

Verslag NHV dag
15 oktober 2009:
'Good Modelling
Practice? Neerslag-
afvoer modellering
van Nederlandse
Stroomgebieden'

Wat is precies het onderscheid tussen conceptuele en fysisch gebaseerde neerslag-afvoer modelcodes?

En welke zijn eigenlijk beter?

Of is dat niet eenduidig?

Deze vragen bleken onverwacht het gespreksonderwerp tijdens de NHV najaars-bijeenkomst op 15 oktober 2009 in Doorn.

Een overvolle zaal maakt duidelijk dat er veel belangstelling voor het aangekondigde onderwerp bestaat. Of is de reden voor deze grote opkomst dat de deelnemers waar voor hun geld kregen: één introductiepresentatie door de dagvoorzitter, maar liefst zeven geplande presentaties, één ingelaste presentatie, twee discussiemomenten en dit alles leidend tot het antwoord op de vraag van deze dag: is een Nederland-brede, uniforme aanpak nodig, met betrekking tot de keuze van modelcode én wijze van toetsing van regionale watersystemen aan de NBW-normen voor wateroverlast?

's Ochtends gaat het vooral over neerslag-afvoermodellering en hiervoor (on) gebruikelijke modelcode-concepten, 's middag wordt ingezoomd op faalkans analyse. Dagvoorzitter Remko Uijlenhoet, hoogleraar Hydrologie en Kwantitatief Waterbeheer aan de Wageningen Universiteit, gaat in zijn introductie in op het belang van neerslag-afvoermodellering, waarbij zijn inschatting is dat deze dag niet zozeer over neerslag, maar vooral over afvoer zou gaan.

De eerste spreker is **Geert Prinsen** (Deltares). Na een voor velen welbekende introductie van normen in het Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW), vertelt hij over neerslag-afvoermodellering met SOBEK. De modelcode SOBEK-RR is het afgelopen decennium zeer veel gebruikt door een groot aantal waterschappen voor neerslag-afvoermodellering en toetsing van watersystemen aan de NBW-normen. Geert neemt de luisteraars mee in de huidige functionaliteiten van SOBEK-RR, maar hij schetst ook de filosofie van Deltares als het gaat om de toekomst van SOBEK-RR: ontwikkeling tot een open systeem waarin een bibliotheek aan neerslag-afvoerconcepten beschikbaar is. Dat de toekomst al door de tegenwoordige tijd wordt ingehaald, blijkt uit de beschikbaarheid van ondermeer de modelcodes HBV en Sacramento in SOBEK-RR. Ook kan SOBEK-RR via de OpenMI-koppeling met bijvoorbeeld MODFLOW in gedistribueerde hydrologische modeltoepassingen worden ingezet.

Elders in deze uitgave van Stromingen is een achtergrond-artikel opgenomen.

Het verhaal van **Ab Veldhuizen** (Alterra) heeft als titel 'Ruimtelijk verdeelde, fysisch gebaseerde neerslag-afvoermodellering'. Vervolgens presenteert Ab meteen zijn conclusie: Ruimtelijk

verdeelde, fysisch gebaseerde neerslag-afvoermodellering. Waarom niet?

Ab stelt dit concept voor als een white box, de tegenhanger van de bekende black box. Nadeel van de white box is het grote aantal parameters, waardoor kalibreren lastig is. De rekentijd is lang en metingen hebben een beperkte rol.

Dat laatste is ook meteen een voordeel: Veldhuizen meent dat het model ook buiten het metingenbereik toepasbaar is. Andere voordelen zijn de fysisch betekenisvolle parameters en dat ingrepen in land- en watersysteem op verschillende schaalniveau's kunnen worden doorgerekend.

Vervolgens gaat Ab een hele reeks modelfunctionaliteiten langs die, hoe kan het ook anders, beschikbaar zijn in SIMGRO 6, om af te sluiten met de conclusie: Ruimtelijk verdeelde, fysisch gebaseerde neerslag-afvoermodellering. Waarom niet!

Onbeantwoord in Ab's verhaal blijft echter de vraag: waarom wel?

Op die vraag geeft de volgende spreker, **Huub Savenije** (TU Delft), impliciet een antwoord.

Met zijn 'paardenverhaal', reeds bekend bij een deel van de toehoorders, legt hij uit dat paarden op verschillende manieren kunnen lopen, namelijk in stap, draf of galop, en in elk stadium heeft het paard een ander energieverbruik-snelheidscurve.

In hydrologische systemen is dit net zo: ze kunnen in verschillende stadia geraken. Hydrologen kennen veelal slechts één of enkele stadia: we kennen een systeem bijvoorbeeld behoorlijk goed als het in draftoestand verkeert, maar oh wéé als het in volle galop komt! Hydrologische modelcodes zijn vaak maar gebouwd voor één toestand en daarmee in principe minder geschikt voor andere systeemstadia.

Huub Savenije pleit voor conceptuele modelcodes, die precies die processen en dat aantal parameters omvatten die nodig zijn voor het specifieke toepassingsgebied, zowel in geografische zin als voor het desbetreffende afvoerstadium. Veelal zijn dit veel minder parameters dan een ruimtelijk verdeelde, fysisch gebaseerde modelcode er heeft, maar dit kunnen er in theorie ook wel meer zijn! Huub past in zijn model pas nieuwe parameters toe als daarmee een "ander deel van het model geconstraïnd kan worden". Zo voorkomt hij overparameterisatie, een bekend probleem van fysische gebaseerde modelcodes, aldus Huub. Trouwens, wist je dat conceptuele modellen ook gewoon fysisch gebaseerd zijn?!

Na het vlammende pleidooi van Savenije lijken de Nederlandse hydrologen wel gek dat ze nog van die zware, overgeparameteriseerde modelcodes gebruiken. Gewoon je verstand gebruiken en een maatwerk-modelcode ontwikkelen, zo eenvoudig als mogelijk, zo complex als nodig!

Maar is dat al niet het geval in Nederland? Prinsen heeft uitgelegd dat SOBEK-RR destijds specifiek ontwikkeld is voor hoogwaterberekeningen in bemalen gebieden. Laten die NBW-toetsingen daar nou net over gaan.

Hiermee is feitelijk het antwoord op het eerste deel van de centrale vraag van deze dag gegeven: nee, natuurlijk is uniforme aanpak met betrekking tot de keuze van modelcode niet wenselijk. Weinig mensen in de zaal die daaraan twijfelen.

Na een goedverzorgde lunch is het de beurt aan **Ype van der Velde** (Wageningen Universiteit / Deltares). Hij spreekt over neerslag-afvoermodellen als basis voor waterkwaliteitsberekeningen.

Hij benadrukt het kunnen simuleren van voor waterkwaliteit belangrijke afvoerroutes, en daarmee stelt het andere eisen aan neerslag-afvoermodellen dan doorgaans het geval is. Door deze afvoerroutes in een model te kalibreren op waterkwaliteit, is het afvoerproces gedetailleerder te modelleren.

Jan van Acker (Grontmij) verzorgt presentatie verhaal nr. 5, een praktijkverhaal. Nadat hij eerst wat historische kentallen genoemd heeft bespreekt hij een onderdeel van waarover het middagprogramma zou gaan, de faalkansanalyse. Jan somt de drie bekende berekeningsmethodes op, namelijk de tijdreeksmethode, de stochastenmethode en de ontwerp-bui-methode.

De stochastenmethode? Die is ingewikkeld en wordt daardoor mogelijk verkeerd gebruikt. Zo wordt, aldus Jan, bij de stochastenmethode onterecht geen rekening gehouden met de correlatie tussen de stochasten neerslag en bergingscapaciteit in de bodem.

Joost Heijkers reageert met de opmerking dat er een onderbouwing is voor de stelling dat neerslag en bergingscapaciteit in de bodem wel degelijk onafhankelijk kunnen worden beschouwd onder bepaalde omstandigheden. **Durk Klopstra** geeft aan hoe: een methode om met het afhankelijkheidsverschijnsel rekening te houden is bijvoorbeeld om voor het afleiden van de grondwaterstatistiek af te gaan op berekende grondwaterstanden waarbij de zware buien die voor de NBW normen relevant zijn buiten beschouwing gelaten zijn.

De tijdreeksmethode wordt inhoudelijk overgeslagen om te komen tot wat de voorkeur van Jan blijkt: de ontwerp-bui. Hij pleit voor her-invoering van de ontwerp-bui: spreek af hoeveel neerslag een systeem aan moet kunnen en normeer daarop. Dit voorstel voor normering op systeembelasting in plaats van op systeemgedrag vindt weinig gehoor in de zaal. Wellicht beseffen we maar al te goed dat het regionale waterbeheer met normering op systeemgedrag de afgelopen 1 à 2 decennia een sprong voorwaarts heeft gemaakt. Terug in de tijd met normering op systeembelasting, zoals in de rioleringswereld nog steeds praktijk is, wordt door velen ongewenst gevonden.

Ton Botterhuis (HKV) presenteert een door hem toegepaste methode waarmee de oorzaken van een modelfout berekend kunnen worden. De uitkomsten van modellen zijn onderhevig aan diverse bronnen van onzekerheid. Drie van de belangrijkste, te weten neerslag, afvoer en grondwaterstandmetingen en modelparameters komen aan bod. De centrale vraag luidt: hoe planten de genoemde bronnen van onzekerheid zich voort tijdens een kalibratie en hoe vertaalt de resterende onzekerheid na kalibratie zich door in modeluitkomsten? Dit is een relevant vraagstuk o.a. in het licht van de uitwerking van maatregelenpakketten, omdat het beperkingen oplegt aan de mate waarin maatregelen daadwerkelijk effectief zijn. Belangrijk om te weten is dat zijn onderzoek is uitgevoerd in een zogenaamd numeriek laboratorium. Dat wil zeggen dat de gebruikte meetreeksen zijn gesimuleerd met een bestaand model. Vervolgens is het model verstoord qua parameterwaarden en heeft Ton middels Bayesiaanse kalibratie met het BATEA algoritme getracht om de uitgangssituatie zo goed mogelijk te reconstrueren. De resterende onzekerheid omtrent de waarde van de gebiedsneerslag, parameters en modeluitkomsten is doorvertaald in een spreiding van het effect van de maatregelen 'vasthouden' en 'afvoeren'.

Ook van deze presentatie treft u elders in dit blad een achtergrondartikel.

Patrick Willems (KU Leuven) tenslotte, schetst in de laatste presentatie de Vlaamse Methode. Dit is een hydrologische methode die in nagenoeg geheel Vlaanderen gebruikt wordt ter bepaling van maatgevende extreme afvoeren die als input in een hydrodynamisch model tot maatgevende waterstanden leiden.

Bij deze methode neemt men de afvoerreeksen als uitgangspunt. Uit de afvoerreeks worden eerst effecten ten gevolge van de rivierrouting gefilterd (reverse rivierrouting), maar ook niet-hydrologische debiettoevoeren zoals effluent van RWZI's en dergelijke worden uit de reeks verwijderd. Het resultaat wordt een equivalente tijdreeks van neerslagafstromingsdebieten genoemd. Vervolgens wordt deze reeks gescheiden in componenten voor basisafvoer, hypodermische (ik vertaal: onderhuidse) en oppervlakte afstroming, al naar gelang de werkelijke aanwezigheid daarvan. Het neerslag-afvoermodelconcept wordt afgestemd op de datareeksen (data-gebaseerde modelstructuuridentificatie), de deeldatareeksen worden elk gebruikt voor modelkalibratie van de deelstromen.

De Vlaams Methode vindt ook navolging in Nederland, zo leert het verhaal van **Jos Moorman** (Waterschap Aa en Maas) ons. In deze laatste, ingelaste, presentatie legt hij in een paar sheets uit hoe de toepassing van de Vlaamse Methode bij zijn waterschap verloopt.

Nadat het finishen van de presentatiemarathon is het tijd voor de slotdiscussie. De dagvoorzitter, die de dag uitstekend heeft geleid, probeert antwoorden op de vragen van vandaag te krijgen. Eerder is al geconcludeerd dat uniformering in modelcode niet wenselijk is, maar is het gebruik van één berekeningsmethode voor de faalkansanalyse wel belangrijk? De dagvoorzitter oppert van wel, maar een onderbouwing blijft uit. Omdat dit onderwerp in het middagprogramma slechts terloops aan de orde geweest is blijft discussie op dit punt ook uit, laat staan dat er conclusies getrokken worden.

De vraag blijft natuurlijk waarom uniformering überhaupt wenselijk is? Is het echt nodig dat iedereen (op onderdelen) hetzelfde middel gebruikt om het gemeenschappelijke doel te bereiken, namelijk een geschikte toetsing van het regionale watersysteem? We zijn toch ook niet allemaal met de auto naar deze NHV-bijeenkomst gekomen? Er zijn ook mensen die voor de trein, de fiets of zelfs beide gekozen hebben.

Een andere vraag is of uniformering überhaupt wel mogelijk is? Er zijn legio onderdelen in het gehele proces te noemen, die van significante invloed op het berekeningsresultaat zijn en die, gegeven het feit dat veel verschillende hydrologen aan dit soort vraagstukken werken, niet te uniformeren zijn.

Het enige onderdeel waarop wel geüniformeerd is, dat zijn de normen. Het verbaast dat de werknormen uit NBW-2003 in die vorm nog steeds ongewijzigd stand houden, ook al is het om 'slechts een eerste indicatie van de knelpunten te krijgen', zoals een deelnemer opmerkte. Het is maar zeer de vraag of de vigerende manier van het toetsen van een watersysteem op een piekwaterstand een goed beeld geeft van het werkelijk gewenste systeemgedrag. Hoe zit het met de duur van de piekwaterstand, de interactie met het grondwater, de periode van optreden in het jaar, de (gewas)schade, et cetera? En als dat allemaal al expliciet in een

norm meegenomen zou worden, hoe werkt dit dan uit bij regionale verschillen in bijvoorbeeld bodemsamenstelling? Misschien naar gedifferentieerde in plaats van uniforme normen....?

Het mag duidelijk zijn dat het laatste woord hierover nog niet gesproken is. Ik ben zeer benieuwd welk licht de Werkgroep Watersysteemtoets 2012, die precies dit onderwerp oppakt, op deze zaak laat schijnen.

Hans Hakvoort