

Ontwikkeling neerslag-afvoermodule RAM: een gemiste kans?

Aanleiding

In H_2O (29) 1996, nr. 5, pag. 129-132 is door Salverda, Noort en Wentholt de ontwikkeling van de neerslag-afvoermodule RAM beschreven. Dit artikel roept vragen op die hieronder puntsgewijs zullen worden behandeld.

Punten van kritiek

1. De uitgangspunten

Een van de uitgangspunten is dat de module zoveel mogelijk moet aansluiten bij veel gebruikte neerslag-afvoermogelijkheden. De noodzaak van dit uitgangspunt is allereerst duidelijk en heeft geleid tot een keuze waarbij veel vraagtekens zijn te zetten. Het belangrijkste punt daarbij is waarom is gekozen voor neerslag-afvoermogelijkheden waarmee ruimtelijk variabele informatie niet kan worden meegenomen. Vooral bij vraagstukken met een beleids-onderhoudend karakter en bij kwaliteitsvraagstukken is het noodzakelijk binnen een stroomgebied te differentiëren naar hydrologische verschillen. De meeste punten van kritiek op het concept vloeien hieruit voort.

2. Het concept

– De keuze voor translatie van neerslag in afvoerbare neerslag kan zonder meer worden onderschreven. Bij het concept voor onverhard oppervlak zijn echter de nodige vraagtekens te zetten:

- de infiltratiecapaciteit van de bodem kan als constante worden beschouwd, doch de oppervlakte-afvoer als gevolg van overschrijding van de infiltratiecapaciteit is sterk afhankelijk van de gebezigde tijdstapgrootte van de neerslag. Bovendien is oppervlakte-afvoer een term van de afvoerbare neerslag;
- oppervlakte-afvoer kan ook optreden als de grondwaterstand tot in het maaiveld stijgt. Er zijn aanwijzingen dat juist dit proces verantwoordelijk is voor de hoge piekafvoeren (zie hierna);
- het opnemen van een bodemvochtbakje is een grote verbetering ten opzichte van de meeste neerslag-afvoermogelijkheden. Het is echter niet duidelijk of de capillaire opstijging wordt meegenomen, wat absoluut noodzakelijk is als men jaarrond wil rekenen.

– De opsplitsing van de afvoerbare neerslag in een langzame en een snelle component is al sinds meer dan twintig jaar de zwakke steen in het Wageningen-model. Daarom is het onbegrijpelijk dat dit is overgenomen. Zonder kalibratie is het namelijk niet mogelijk deze verdeling vast te stellen. Voor deze kalibratie is dus altijd een gemeten afvoerreeks nodig. Hierdoor is de 'geschiktheid voor operationeel gebruik', zoals de auteurs stellen, twijfelachtig.

Bovendien is een dergelijk 'black-box' model ongeschikt om de effecten van veranderingen in het stroomgebied te voorspellen (bijvoorbeeld toename verhard oppervlak). Een wellicht nog groter nadeel is dat bij gebruik als simulator in de simulatieperiode geen andere processen mogen optreden dan in de periode waarop het model is gekalibreerd. Een voorbeeld van een dergelijk proces is het optreden van oppervlakte-afvoer als gevolg van stijgen van de grondwaterstand tot in het maaiveld.

- Als men kiest voor een black-box-benadering dan zijn er momenteel veel betere technieken voorhanden (bijvoorbeeld neurale netwerken) om de gesimuleerde afvoer op de gemeten afvoer 'te draaien'.
- Hoewel (terecht) gesteld wordt dat bij de berekening van af- en uitspoeling complexe processen in de bodem een grote rol spelen is vooralsnog gekozen voor een eenvoudig concept; onduidelijk blijft hoe in dit concept de vertaling van aanvoer, afvoer en omzettingsprocessen naar concentraties per afvoercomponent heeft plaatsgevonden.

3. De toetsing

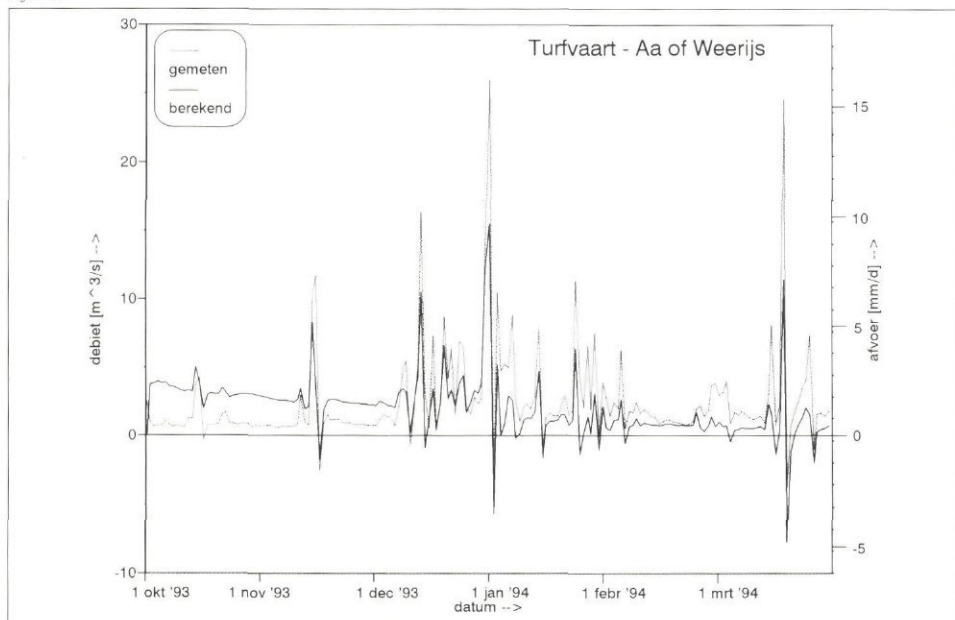
De presentatie van berekende en gemeten afvoeren van de Hunze in afbeelding 5 in het artikel van Salverda *et al* suggereert ten onrechte een goede performance.

Het is echter niet meer dan een uitkomst van een kalibratieproces en absoluut geen toetsing. Hoewel in het artikel geen sprake is van de beschrijving van uit- en afspoeling als onderdeel van RAM, heeft geen toetsing van dit onderdeel plaatsgevonden; hierdoor blijft de waarde van dit onderdeel onduidelijk.

Gemiste kans?

De noodzaak van een neerslag-afvoermodule wordt absoluut onderschreven. Echter, anno 1996 is het mogelijk, op basis van geografische informatie die via GIS beschikbaar komt, en met behulp van hydrologisch correcte modellering van de verdamping en de stroming van water in de onverzadigde en verzadigde zone, de afvoeren van elk willekeurig gebied (dus ook zonder gemeten afvoeren) en van opgetreden wijzigingen in de hydrologische eigenschappen te voorspellen. Ter illustratie hiervan wordt in afbeelding 1 het gemeten afvoerloop van het Nederlandse deel van het stroomgebied van de Turfvaart en de Aa of Weerij (14.500 ha) en het overeenkomstige gesimuleerde afvoerloop gedurende de periode 01-10-1993 t/m 31-03-1994 gegeven (ontleend aan de studie 'Waterverdeelplan Turfvaart-Weerij, die momenteel door Tauw Civiel en Bouw wordt uitgevoerd). Voor de simulatieberekeningen is het stroomgebied ingedeeld in slechts 8 eenheden, op basis van bodemgebruik, bodemeenheid, grondwatertrap en dichtheid waterlopen. Elke eenheid is gemodelleerd met behulp van het computerprogramma SWASURF van SC-DLO (het bekende SWATRE-model uitgebreid met een module voor het oppervlaktewater). Daarbij is de relatie met het oppervlaktewater geschematiseerd door een indeling in 3 ontwateringsmiddelen (beken, sloten en greppels) en is per middel de ontwateringsbasis en de ontwateringsweerstand vastgesteld op basis van kaarteerbare kenmerken. De kwel of wegzijging per eenheid is ontleend aan reeds uitgevoerde studies. Het gesimuleerde drainageverloop van de SWASURF-

Afb. 1.



eenheden is via een sleutel gebaseerd op oppervlakte-verhoudingen per afwateringsgebied behorende bij een DUFLOW-knooppunt, vertaald naar een belasting per DUFLOW-knooppunt (via een conversieprogramma voor de aanmaak van een .BND-file). Benadrukt moet worden dat voor het genereren van de gesimuleerde afvoer geen enkele vorm van kalibratie heeft plaatsgevonden.

In de afbeelding is te zien dat zelfs met een beperkt aantal eenheden de overeenkomst redelijk is te noemen en dat ook de piekafvoeren redelijk worden gesimuleerd. De slechte overeenkomst aan het begin van de reeks is waarschijnlijk het gevolg van het feit dat bij de simulatie is aan-

genomen dat op 1 oktober het profiel in evenwicht verkeert. De gesimuleerde piekafvoeren worden vooral veroorzaakt door dat de grondwaterstand in delen van het gebied gedurende deze zeer natte winter tot vlak onder of op het maaiveld kwam en greppelafvoer of oppervlakte-afvoer werd gesimuleerd.

Het relatieve goede resultaat zoals hierboven beschreven heeft aanleiding gegeven tot de vraag of er inderdaad anno 1996 niet iets beters is te ontwikkelen dan het 'upgraden' van het Wageningen-model als neerslag-afvoermodel.

dr. ir. P. J. T. van Bakel,
Tauw Civiel en Bouw bv

modellering van de verdamping en de stroming van water in de onverzadigde en verzadigde zone, de afvoeren van elk willekeurig gebied (dus ook zonder gemeten afvoeren) en van opgetreden wijzigingen in de hydrologische eigenschappen te voorspellen'.

Dit gaat toch aanzienlijk verder dan de door de STOWA gehanteerde doelstelling 'houd het zo eenvoudig mogelijk'. De door Van Bakel hiermee voorgestelde modellering heeft vooralsnog een te hoge moeilijkheidsgraad en vraagt bovendien gegevens die niet voorhanden zijn. Daarnaast schiet een dergelijk detailniveau de vraagstelling veelal voorbij. Uiteraard worden bij wetenschappelijke instituten, vanuit hun taakstelling of leeropdracht, primair research en development-modellen gebruikt. In het geval van RAM was de reprofunctie-achtige benadering c.q. black-box aanpak doelbewust het uitgangspunt. IJking, kalibratie en parameterschatting kunnen eventueel eenmalig of incidenteel met gecompliceerde modellen en meer gegevens worden uitgevoerd.

Wij zijn het niet zo zeer oneens met Van Bakel, maar alles kent zijn plaats en zijn tijd. De vrees is ook ongegrond dat de STOWA een andere, fundamenteeler of complexer aanpak uit de weg zal gaan. Een belangrijk uitgangspunt daarbij voor de STOWA is de aansluiting van gegevens op instrumentarium.

Behalve het onderhavige dicht bij de praktijk staande onderzoek voert de STOWA ook onderzoek uit naar de ontwikkeling van meer geavanceerd instrumentarium, zoals het promotie-onderzoek van de heer Lobbrecht aan de TU-Delft naar Beslissend Ondersteund Waterbeheer (AQUARIUS) en het op stapel staande, door de heer Van Bakel zelf uit te voeren, onderzoek naar grondwaterstandsafhankelijk peilbeheer. Cruciaal bij beide onderzoeken, en daarmee samenhangend ook een mogelijk probleem, is de beschikbaarheid van veld- en meetgegevens om dit instrumentarium te voeden, te ijken en te kalibreren.

Concluderend kan worden gezegd dat bij 'de ontwikkeling van een neerslag-afvoer-module' geluisterd is naar en op verzoek van de waterbeheerders bewust gekozen voor een pragmatisch en eenvoudig concept waarbij wordt aangesloten op bestaande en veel gebruikte neerslag-afvoermodellen, zoals het Wageningenmodel.

ir. A. P. Salverda et al.

RAM: gemiste kans of praktisch instrument?

De auteurs van het artikel 'De ontwikkeling van een neerslag-afvoermodule RAM' zijn verheugd vanwege de reacties op hun artikel. Enerzijds bestonden deze uit de reactie van de heer Van Bakel, die op de wetenschap achter de modellering inging, anderzijds betekende het artikel een stimulans voor het symposium op 25 april a.s., dat zich in zeer grote belangstelling van de zijde van de praktijk mag verheugen.

Die praktijk, waarin de Nederlandse waterbeheerder opereert en, maakt graag gebruik van eenvoudig instrumentarium, dat goed toegankelijk is, dat aansluit op bestaande modellen, dat koppelbaar is met oppervlaktewatermodellen, compatibel is met nieuwe ontwikkelingen op het gebied van uitwisselingsformaten, de waterschapslegodoos, de stekkerdoos WATER etc.

Hiermee stelden de waterbeheerders de randvoorwaarden aan de ontwikkeling van de neerslag-afvoermodule RAM, zoals die door 'hun' STOWA ter hand werd genomen en in opdracht van de STOWA door Witteveen+Bos en EDS naar genoegen werd uitgevoerd. Doordat de doelgroep betrokken was bij de inventarisatie van behoeften, bij de begeleiding van het onderzoek en bij de controle en toetsing van het inhoudelijk resultaat aan de uitgangspunten, kan per definitie niets anders ontstaan zijn dan een praktisch instrument, dat door het Nederlandse waterbeheer gevraagd is en omarmd zal worden.

Eén dezer dagen verschijnt in nr. 7 van het tijdschrift 'Het Waterschap' het artikel 'Toepassingen van neerslag-afvoerrelaties door waterbeheerders: resultaten enquête', waarin de inventarisatie van de problemen en behoeften van de waterbeheerders

wordt beschreven. De resultaten daarvan worden treffend gekarakteriseerd met onderstaande alinea's (citaat):

'Al met al bestaat bij de meeste waterkwaliteitsbeheerders de behoefte aan zowel eenvoudige als geavanceerde modellen. Het onderscheid wordt door vele waterbeheerders gemaakt en geaccepteerd. Een sterk vereenvoudigd model kan maar een beperkte zekerheid bieden omtrent de voorspelde waarde, maar het model is wel snel en eenvoudig toe te passen. Het biedt vooral mogelijkheden bij vergelijkende studies en het verkrijgen van meer inzicht in de huidige situatie, zonder dat uitgebreide meetcampagnes en modelsimulaties noodzakelijk zijn'.

'Als belangrijkste wens onder de waterbeheerders komt naar voren het tot stand brengen van een directe koppeling tussen neerslag-afvoermodel en oppervlaktewatermodel. De doorsnee waterbeheerder heeft behoefte aan een eenvoudig en pragmatische model met goede kalibratiemogelijkheden. De drempel voor gebruik wordt hiermee laag, terwijl door de kalibratiemogelijkheden het model op (gebieds)maat gemaakt kan worden'. 'De module moet zoveel mogelijk aansluiten op bestaande en veel gebruikte neerslagafvoermodellen'.

Wat ligt dan ten grondslag aan de misvatting dat de ontwikkelde RAM een 'gemiste kans' zou zijn? Ons inziens is dat de inschatting van Van Bakel dat 'de uil' van de STOWA-doelgroep in zijn ogen een fraai opgetuigde wetenschappelijke 'valk' zou moeten zijn. Immers, wij citeren Van Bakel, 'Echter, anno 1996 is het mogelijk, op basis van geografische informatie die via GIS beschikbaar komt, en met behulp van hydrologisch correcte

• • •