

## ***Verslag van de bijeenkomst 'Inundatie? Reken maar!', op dinsdag 22 november in Houten***

### **Modelsimulaties: er valt heel veel te kiezen**



**Op dinsdag 22 november 2016 vond in Houten de bijeenkomst *Inundatie! Reken maar?* plaats. Tijdens de bijeenkomst werd een groot aantal modelinstrumenten toegelicht waarmee de effecten van (extreme) neerslaggebeurtenissen op watersystemen kunnen worden gesimuleerd. De dag sluit aan bij een benchmark die STOWA laat uitvoeren. Deze moet duidelijkheid geven over de**

**bruikbaarheid van de instrumenten voor diverse doelen. Eén ding werd duidelijk: er valt heel veel te kiezen.**

Directe aanleiding voor de bijeenkomst vormde de wateroverlast in Kockengen en directe omgeving, eind juli 2014. Er viel destijds in 48 uur tijd maar liefst 138 mm neerslag in en rond Kockengen. Het Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden startte mede naar aanleiding van de gebeurtenissen een speciaal programma 'Omgaan met Wateroverlast' waarin maatregelen worden genomen om toekomstige wateroverlast in het beheersgebied te voorkomen dan wel te reduceren. Maar HDSR deed meer. Om erachter te komen waar en hoe en het precies fout ging, en of anders handelen mogelijk minder overlast had opgeleverd, liet men een modelsimulatie uitvoeren met het modelinstrumentarium 3Di.

### **Merites**

Maar naast 3Di bestaan er nog een groot aantal andere modelinstrumenten, allemaal met hun eigen merites. Ze variëren in zaken als kosten, rekensnelheid, detaillering en visuele aantrekkelijkheid. Al snel drong zich bij de betrokken waterschappers dan ook de vraag op: hoe simuleer je een dergelijke gebeurtenis het best? En wat versta onder 'het best'? Is dat niet afhankelijk van je vraag? Moet een simulatiemodel vooral hele nauwkeurige uitkomsten geven, of draait het ook om (operationele) snelheid en visuele aantrekkelijkheid? En wat mag het kosten? Om dit soort vragen te beantwoorden besloot het hoogheemraadschap de Kockengen-casus nog vaker te laten doorrekenen, met uiteenlopende modelinstrumenten. Het betrof in totaal zeven (combinaties van) min of meer traditionele instrumenten: SOBEK-Simgro, D-Hydro, HEC-Ras, WOLK, Infoworks, Mike, Telemac, en één buitenbeentje: de TYGRON Engine. Daarover later meer. Tijdens de bijeenkomsten konden de deelnemers workshops volgen waarin de aanbieders van de uiteenlopende instrumenten een presentatie gaven over het product, en over het behaalde simulatieresultaat in de casus Kockengen.



## Schematisatie

Waarin verschillen de instrumenten? Om te beginnen in de wijze en het detailniveau van de schematisatie, met daaraan gekoppeld de daarvoor benodigde tijd. De meeste modellen zijn combinaties van 1D (waterlopen) en 2D (inundatie) modellering. Dit zit vaak geïntegreerd in hetzelfde instrumentarium, maar bij SOBEK-Simgro is - de naam zegt het al - sprake van twee aan elkaar gekoppelde, bestaande modellen. Voordeel: wat je als waterschap al hebt aan modelinstrumenten, hoef je niet meer aan te schaffen. Nadeel is dat je de data opnieuw moet invoeren van het ene in het andere model. Dat is tijdrovend en niet erg gebruiksvriendelijk.

## Werkingsgebied



Hoewel de meeste modellen tegenwoordig een breed werkingsgebied hebben (landelijk, stedelijk, vlak, hellend, rivieren, polders) hebben ze in een aantal gevallen van origine een beperkter bereik, bleek tijdens deze dag. Zo is Infoworks van origine vooral bedoeld voor simulaties in stedelijk gebied, waar een hoog detailniveau is vereist. Het instrument kan ook in landelijk gebied worden ingezet, maar dat gaat dan wel ten koste van de snelheid. Het Amerikaanse HEC-Ras van het US Army Corps of Engineers is daarentegen

van oorsprong vooral een riviersimulatiesysteem (Vandaar de naam RAS: River Analysis System). Maar volgens de kenners heeft het zich in hoog tempo ontwikkeld tot een echte *allrounder*.

Veel modellen, maar niet allemaal, zijn geheel of gedeeltelijk *open source*. Dit betekent dat de broncode toegankelijk is. Gebruikers hebben daarmee de mogelijkheid om de software te bestuderen, aan te passen aan eigen wensen en mogelijk te verbeteren. Je hoeft dus niet langs (de kassa van de) ontwikkelaar als je iets wilt (laten) aanpassen. Maar de eerlijkheid gebied te zeggen dat verreweg het grootste deel van de gebruikers waarschijnlijk niet de behoefte noch de kennis heeft om zelf met de broncodes aan te slag te gaan.

## Meteorologische omstandigheden

Dan het wet werkingsbereik. De meeste modellen zijn geschikt om onder ver uiteenlopende meteorologische en klimatologische omstandigheden simulaties uit te voeren. Die gaan van droogte, via normale neerslag tot grote extremen. Dit brengt over het algemeen met zich mee dat er gedetailleerd geschematiseerd moet worden, en er sprake is van langere rekentijden. De Wateroverlast Landschapskaart (WOLK) vormt hierop een uitzondering. Het is een robuust model zonder veel detaillering, met een beperkt werkingsbereik. Maar het geeft snelle en vrij betrouwbare analyses van de wateroverlast door extreme regenbuien in stedelijk gebied. Dat is mogelijk omdat waterhuishoudkundige 'details' (duikers,



stuwttjes, etc.) die niet zijn meegenomen in WOLK, onder extreme omstandigheden relatief weinig invloed hebben op het simulatieresultaat.

### **Kosten**

Tot slot de kosten. De uiteenlopende ontwikkelaars en aanbieders hanteren uiteenlopende verdienmodellen, bleek tijdens deze dag: abonnementen, licenties, vast, variabel, etc. Kortom: niet erg overzichtelijk voor een gedetailleerde prijsvergelijking. Tijdens de afsluitende discussie kwam dit punt uitgebreid aan de orde. Anne Leskens (3Di, Nelen & Schuurmans) zei daarover dat dat de vraag niet moet zijn wat het kost, maar wat het waard is. Bovendien lijkt de tijd die het opzetten van de modellen kost, veel meer dan de licenties zelf, bepalend voor de kosten. Daardoor zullen de uiteindelijke kosten van de meeste modellen naar verwachting niet veel van elkaar verschillen, aldus dagvoorzitter Henk van Hardeveld. Met uitzondering van WOLK en de TYGRON Engine. Deze zijn duidelijk goedkoper dan de rest, omdat ze relatief makkelijk zijn op te zetten, dus weinig tijd kosten.

### **TYGRON**

De eerdergenoemde TYGRON Engine vormt in meerdere opzichten een uitzondering op de andere instrumenten. Het doet op het eerste gezicht nog het meest denken aan een wereld die je in adventure games tegenkomt. Alleen dan griezelig echt. Hoe doen ze dat? TYGRON creëert een 'procedurele wereld' via het inlezen en valideren van allerlei type openbare bronnen. Denk aan AHN, BGT (Basisregistratie Grootschalige Topografie), BAG (Basisregistraties Adressen en gebouwen), TOP10NL (digitale topografische basisbestand van het Kadaster), risicokaarten, wegenbestanden e.d.



Om deze enorme hoeveelheden data snel te kunnen verwerken, maken op een slimme manier gebruik van de rekenprocessoren op videokaarten (GPU's). Zo ontstaat binnen seconden een zeer gedetailleerde 3D-wereld waarin zowel het zichtbare als het onzichtbare (ondergrond) inzit. Deze data van deze wereld kunnen worden gekoppeld aan functies, (terreintype, wegtype, type gebouw, etc.). Daar kun je weer allerlei waarden aan toevoegen, afhankelijk van het soort berekening dat je wilt gaan uitvoeren. Voor overlastberekeningen zijn dat bijvoorbeeld

ruwheidsparameters voor stroming (Manning-waarden) en infiltratiewaarden. Eerste indruk: zeer indrukwekkende rekentijden, veelbelovende eerste resultaten.

### **Benchmark**

De exercitie van HDSR maakte zoals al gezegd onderdeel uit van de Benchmark inundatiemodellen, waarover NHV-voorzitter Marc Bierkens aan het einde van de dag meer vertelde. Bierkens is de voorzitter van de begeleidingscommissie van de benchmark. Het doel is om gebruikers meer duidelijkheid te verschaffen over de bruikbaarheid van uiteenlopende modelinstrumenten voor verschillende doeleinden, zoals strategie, beleid, maatregelen of calamiteiten.

De benchmark bestaat uit meerdere onderdelen. Om te beginnen worden de bestaande functionaliteiten van alle modellen beschreven. Daarnaast worden de gewenste modelfunctionaliteiten geïnventariseerd, zodat de bestaande en gewenste functionaliteiten vervolgens tegen elkaar kunnen worden afgezet. Ook maakt een testbank deel uit van de benchmark. De modellen worden daarin



– zo modelleuronafhankelijk – onderworpen aan enkele eenvoudige testcases. De uitkomsten daarvan vertellen meer over de nauwkeurigheid, numerieke stabiliteit en rekentijd. Tot slot worden de resultaten van de casestudie Kockengen kritisch tegen het licht gehouden. Hoe zijn de resultaten tot stand gekomen en welke parametrisaties zijn er daarbij gekozen? Vanuit de zaal kwam het verzoek om de benchmark uit te breiden met een casus in hellend gebied. Dit verzoek werd door veel aanwezigen ondersteund, gezien het grote aantal handen dat de lucht inging. De benchmark is medio 2017 afgerond.

### **Meer weten?**

*Video's van alle presentaties zijn te vinden op het YouTube kanaal van STOWA. Klik [HIER](#). Alle presentaties zijn online*

*DE STOWA ter Info 65 gaat gehele over wateroverlast. [Download het magazine](#)*

*Meer weten over SOBEK? Kijk op [www.deltares.nl/nl/software/sobek-suite/](http://www.deltares.nl/nl/software/sobek-suite/)*

*Meer weten over Simgro? Klik [HIER](#)*

*Meer weten over Hec-Ras? Kijk op [www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/](http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/)*

*Meer weten over WOLK? Klik [HIER](#)*

*Meer weten over Telemac? Kijk op [www.opentelemac.org/](http://www.opentelemac.org/)*

*Meer weten over D-Hydro? Kijk op [www.deltares.nl/nl/software/d-hydro-suite/](http://www.deltares.nl/nl/software/d-hydro-suite/)*

*Meer weten over 3Di? Kijk op <http://www.3di.nu/>*

*Meer weten over Infoworks? Kijk op [www.innovyze.com](http://www.innovyze.com)*

*Meer weten over Mike? Kijk op <http://www.mikepoweredbydhi.com/>*

*Meer weten over TYGRON Engine? Kijk op [www.Tygron.com](http://www.Tygron.com)*