

## Naar een efficiënt integraal waterbeheer met 'het nieuwe modelleren'

*Innovaties op het gebied van procesbeschrijving en informatie- en communicatietechnologie hebben ertoe geleid dat het modelleren van watersystemen de laatste jaren een grote ontwikkeling doormaakte. Was het voorheen een specialistische en tijdrovende activiteit waarbij per model meestal slechts één vraag kon worden beantwoord, met het nieuwe modelleren is dit verleden tijd. Een model wordt automatisch opgebouwd vanuit een geografisch databestand met behulp van intelligente modelgeneratoren. Hiermee wordt het modelleren een continu en zeer snel proces, waarbij de gebruiker elke keer opnieuw kan bepalen op welke wijze het model het beste kan worden opgebouwd voor het beantwoorden van een specifiek vraagstuk.*

Naast het vergroten van de efficiëntie is de winst ook nadrukkelijk te vinden in de toename van het draagvlak voor modellen en behaalde resultaten. Parallel aan de door managers veelvuldig gehanteerde formule bij implementatieprocessen (effectiviteit is kwaliteit maal acceptatie), kan de kwaliteit van een technische (modelleer)oplossing nog zo goed zijn, zonder voldoende draagvlak vindt geen realisatie van gemodelleerde oplossingen plaats.

Met het nieuwe modelleren kan beter voldaan worden aan de eisen vanuit het integrale waterbeheer en de maatschappelijke context van technische vraagstukken.

### Het oude modelleren

Het concept van integraal waterbeheer is in Nederland halverwege de jaren tachtig geïntroduceerd en heeft in de nota 'Omgaan met water' (1985) en de 3e Nota Waterhuishouding (1989) verder vorm gekregen. Hoewel al in de 4e Nota Waterhuishouding van 1998 werd aangedrongen op het daadwerkelijk in de praktijk brengen van integraal waterbeheer, zijn de bijbehorende principes in het modelleren niet doorgevoerd.

Het oude modelleren kenmerkt zich in de eerste plaats door het onderzoeken van de diverse aspecten van het waterbeheer (zoals waterkering, wateroverlast, KRW, hoogwateranalyses, stedelijk water, GGOR), met verschillende modelinstrumentaria, op afwisselende detailniveaus en met variërende aannamen. Dit heeft tot gevolg dat resulta-

ten van modelonderzoeken moeilijk vergelijkbaar en reproduceerbaar zijn, niet consistent zijn en, misschien wel het meest belangrijk, de resultaten moeilijk communiceerbaar zijn met bestuur, ingelanden en belangenorganisaties.

Een tweede kenmerk van het oude modelleren is dat het een specialistisch en tijdrovend proces is, waarbij een model wordt ontwikkeld dat vooral een antwoord op een enkele vraag geeft. Dit leidt tot inefficiëntie, want voor een ander vraagstuk moet of het model worden aangepast of een keuze voor een ander model gemaakt worden.

Tenslotte is het oude modelleren vooral een specialisme van en voor de modelleers, waarbij het modelleerproces voor anderen weinig inzichtelijk is. Dit leidt tot een situatie waarbij anderen moeilijk vertrouwen kunnen krijgen in modeluitkomsten.

### Principes en voordelen van het nieuwe modelleren

Ontwikkelingen op het gebied van GIS, ICT, procesbeschrijving en standaardisatie in dataopslag hebben geleid tot een nieuwe werkwijze in de modellering. De aanpak van het nieuwe modelleren is structureel anders dan die van het oude modelleren:

- De basis van de modellen zijn de gegevens, die op een gestandaardiseerde wijze worden opgeslagen en beheerd. Niet de modellen vertegenwoordigen waarde, maar vooral de basisgegevens;
- Vanuit gelijke basisgegevens worden volgens een gestandaardiseerd proces verschillende (deel)modellen op elk gewenst detailniveau gegenereerd;
- Gewerkt wordt volgens een gestructureerd, transparant en reproduceerbaar modelleerproces waarbij ook de modelberekeningen en interpretatie van de resultaten telkens op een standaardwijze worden uitgevoerd;
- Het gegevensbeheer, de modelaansturing, de analyse en presentatie van de resultaten gebeurt vanuit een centrale GIS-omgeving die door diverse medewerkers (hydrologen, modelleers, beleidsmedewerkers) op verschillende wijzen te gebruiken is.

Het toepassen van de principes van het nieuwe modelleren leidt tot een gestructureerde aanpak waarmee de modelleervragen op een vergelijkbare, consistente en transparante wijze worden beantwoord. Dit draagt bij aan het vertrouwen in de modelresultaten bij planvormers, belangengroepen, maar ook bestuurders en ingelanden.

Een ander voordeel is dat de nieuwe aanpak leidt tot een aanmerkelijke efficiëntievergroting, omdat eenmalig een modelsys-

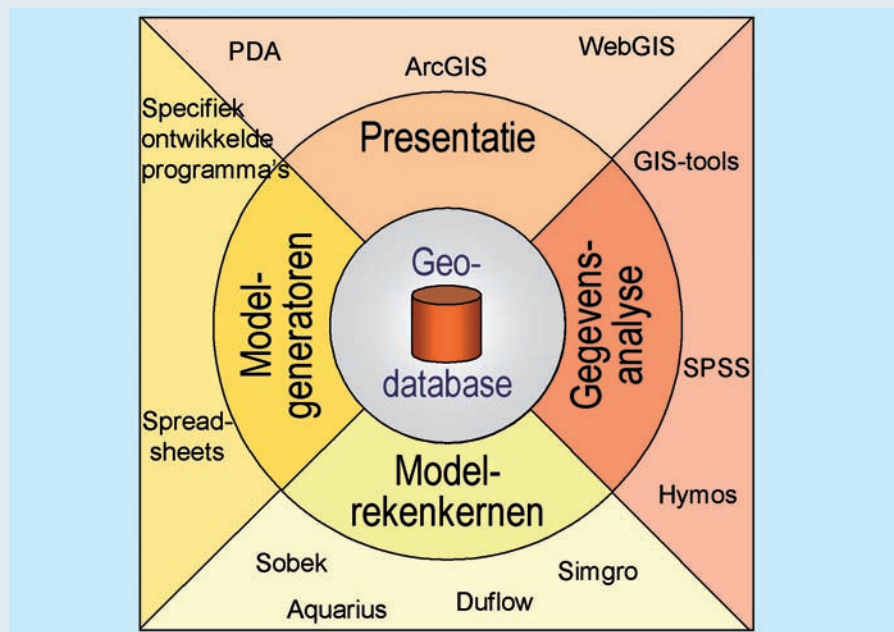
teem wordt opgezet waarmee een breed scala aan maatregelen door de gebruiker kan worden doorgerekend. Daarnaast draagt het nieuwe modelleren bij aan een vergroting van de slagvaardigheid van de waterbeheerende organisatie. Niet de modellen worden bewaard, maar uitsluitend de basisgegevens. De benodigde modellen worden met één druk op de knop vanuit het databestand gegenereerd, waarna rekenen direct mogelijk is. Met een slagvaardig modelinstrumentarium kan de waterbeheerder beter en sneller inspelen op maatschappelijke ontwikkelingen en veranderende wensen en eisen.

De verwachting is dat de waterbeheerder in toenemende mate de discussie met belangengroepen zal moeten aangaan, met name vanuit de ruimtelijke ordening, natuur en landbouw. In het nieuwe modelleren worden deze belangen intensief bij de modellering betrokken, zowel bij de bouw als bij de kalibratie en de analyses. Door het volgen van een transparant proces en het werken vanuit helder communiceerbare GIS-presentaties, wordt het ook de andere belangengroepen duidelijk waarom een bepaalde oplossing vanuit het waterbeheer gezien wenselijk is.

### De technologie van het nieuwe modelleren

Naast de procesmatige aspecten en de aandacht op communicatie is het nieuwe modelleren vooral ook een technologische innovatie. De technologische kenmerken worden hier op hoofdlijnen, puntsgewijs uitgewerkt (zie het schema in afbeelding 1):

- Vanuit het centrale geodatabestand worden modellen gegenereerd;
- Het modelleren wordt, meer dan voorheen, een proces. Verbeterde gegevens en inzichten worden continu in het databestand verwerkt, waarmee in de loop van de tijd steeds betere modellen ontstaan;
- Gebruik wordt gemaakt van een modelgenerator die modellen vervaardigt op verschillende detailniveaus en de mogelijkheid biedt om per deelgebied afzonderlijk te modelleren. De modelgenerator is een kennissysteem waarmee de fysische relaties van het modelsysteem worden opgebouwd vanuit de basisgegevens;
- Het modelleerproces wordt geflexibiliseerd: afhankelijk van de precieze modelleervraag genereert de modelleur vanuit eenzelfde geodatabestand het model waarmee de modelleervraag kan worden beantwoord;
- Het modelleren gebeurt vanuit een GIS-omgeving. Hierin slaat de gebruiker de modelresultaten op en presenteert deze



Afb. 1: Conceptuele weergave van het nieuwe modelleringsproces.

vervolgens in GIS-kaarten, tabellen, grafieken en animaties. Na analyse van de uitkomsten wordt direct in GIS een aanpassing in het model gedaan en wordt vervolgens een nieuwe berekening gestart;

- Gebruik wordt gemaakt van een integraal modelinstrumentarium waarin de relaties tussen oppervlakte-, bodem- en grondwater, landelijk en stedelijk gebied én waterkwantiteit en waterkwaliteit nauwkeurig zijn opgenomen. Combinatie van verschillende modelrekenkernen is hierbij mogelijk.

Om een model te verkrijgen dat heldere oplossingen voor vraagstukken laat zien en vertrouwen wekt, zijn voldoende nauwkeurige gegevens nodig en is een gedetailleerde

kalibratie van het model vereist. Dit kan alleen worden bewerkstelligd door veelvuldige interactie tussen modelbouwer en de organisatie die verantwoordelijk is voor het (dagelijkse) beheer van het watersysteem. Vooral bij de kalibratie en validatie van het model is gebiedskennis onontbeerlijk. Met het nieuwe modelleren wordt het kalibratieproces aanmerkelijk versneld. Het doel van de kalibratie is om modelparameters - binnen fysische randvoorwaarden - zodanig aan te passen dat de modeluitkomst zo goed mogelijk aansluit bij de werkelijkheid. Na analyse van de geconstateerde afwijkingen tussen modelresultaat en meetgegevens, wordt in GIS een aanpassing in een basiskaart voor een bepaalde modelparameter verricht, waarmee een beter kloppend modelresultaat wordt verkregen.

Het nieuwe modelleren is een stap vooruit, waarmee goede condities worden geschapen voor het analyseren van de diverse aspecten van integraal waterbeheer. Het faciliteert consistente en goed te communiceren modeluitkomsten. Daarmee behoren de bij modelleers zo bekende problemen bij het gebruik van verschillende modelinstrumenten, telkens andere aannamen en variërende detailniveaus tot het verleden.

Bij het nieuwe modelleren wordt gewerkt binnen een vaste structuur met een intelligente modelgenerator waarmee met één druk op de knop een model wordt opgebouwd en waarmee antwoord op bijna elke specifieke modelvraag kan worden verkregen. Dit leidt tot reproduceerbare en goed te vergelijken modeluitkomsten. Het nieuwe modelleren draagt, door de eenduidige aanpak, bij aan het vertrouwen van gebruikers van modellen, hun collega's, besturen en belangenorganisaties, in de gebruikte gegevens en in de modeluitkomsten.

Toepassing van het nieuwe modelleren leidt tot een aanmerkelijke kostenbesparing en een vergroting van de effectiviteit van de waterbeherende organisatie. Met een volgens deze systematiek werkend instrumentarium kan de waterbeheerder sneller en beter inspelen op maatschappelijke ontwikkelingen en nieuwe vragen.

Verschillende waterbeheerders werken inmiddels volgens de principes van het nieuwe modelleren. Op korte termijn zullen meer waterbeheerders volgen, omdat de basisgegevens tegenwoordig steeds beter op orde zijn en werken vanuit GIS steeds meer gemeengoed wordt. 📍

**Maarten Spijker en  
Arnold Lobbrecht  
(HydroLogic)**