

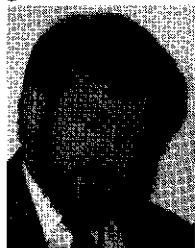
NVA/SAMWAT-symposium 'Het gebruik van modellen in het waterbeheer'

NVA-programmagroep IV organiseerde in samenwerking met Bureau SAMWAT een publiekssymposium over de gebruiksmogelijkheden van computermodellen in het waterkwaliteitsbeheer. De bijeenkomst werd op 20 juni jl. gehouden in het gebouw Civiele Techniek van de TU Delft.

Naast het symposium was er een tentoonstelling opgezet waar zo'n 15 ingenieursbureaus en onderzoeksinstellingen hun werk en ervaring met computermodellen presenteerden. Behalve een groot aantal posters waren hier vooral demonstraties van computermodellen te bezichtigen.

De opening van het symposium en het welkomstwoord werden uitgesproken door prof. dr. ir. J. C. van Dam, de voorzitter van SAMWAT. Hij was blij verrast dat het toch ieder jaar weer lukt een symposium te organiseren waarop zo'n 180 bezoekers inschrijven.

Vervolgens werd de microfoon overgenomen door de dagvoorzitter,



dr. ir. H. H. Tolkamp (secretaris NVA).

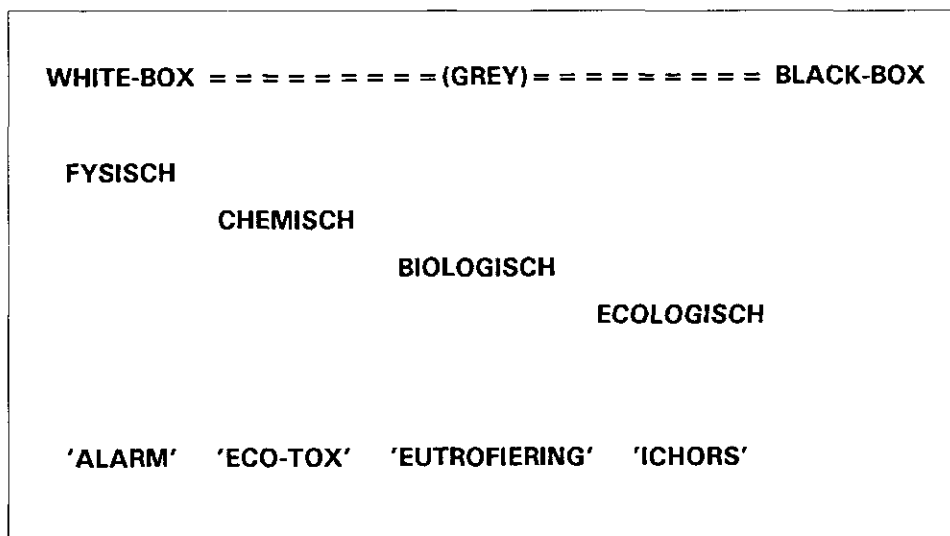
In zijn inleiding gaf hij de gedachte weer achter de opzet van de dag. Het doel van de dag was om de bezoekers meer inzicht te geven in de mogelijk-

heden en onmogelijkheden c.q. beperkingen van het modelleren met computermodellen. Een inleiding over gebruiksmogelijkheden gevolgd door een viertal praktijkvoorbeelden van toepassingen van een computermodel, en afsluitend een positief kritische beschouwing over het nut van computermodellen voor het beleid moesten de toehoorder dit overzicht en inzicht bijbrengen. Hiertoe benadrukte de dagvoorzitter, die de dag op strakke wijze leidde, na elke voordracht de plaats ervan in het grote kader.

Overzicht gebruiksmogelijkheden

Allereerst werd er een raamwerk geschetst waarbinnen het gebruik van computermodellen gezien zou moeten worden. Ir. B. Banninck (RIVM) benadrukte hierbij dat de beheerspraktijk het uitgangspunt voor modellering moet zijn. Modellering is een onderzoeksmethode die de waterbeheerder in staat moet stellen de 'gewenste situatie' zoveel mogelijk te benaderen. Modellering staat hiermee op eenzelfde niveau als monitoring. De 'gewenste situatie' komt voort uit beleidsplannen voor het waterbeheer.

De mogelijkheden van computermodellen werd aangegeven op een schaal met



Afb. 1 - Schaal met white-box, grey-box en black-box modellen.

white-box (relaties volledig bekend) en black-box modellen (relaties volledig onbekend) als uitersten op de schaal (zie afbeelding 1). White-box modellen geven een causaal, deterministisch verband tussen invoer en uitvoer op basis van wetmatigheden. Black-box modellen kunnen daarentegen gekarakteriseerd worden als empirisch, statistisch via de beschrijving van correlaties. De voorspellingswaarde van white-box modellen is hiermee veel groter dan van black-box modellen.

Op de grijze schaal tussen white en black werden ook de vier casus-voordrachten ingedeeld. Van white-box richting black-box kunnen achtereenvolgens fysische, chemische, biologische en ecologische procesbeschrijvingen geplaatst worden. Hierbij aansluitend was de dagindeling: het Alarmmodel Rijn, eco-toxicologische

analyse met modellen, eutrofiëringsonderzoek van de Amstellandboezem en uiteindelijk het plantenmodel ICHORS.

Alarmmodel Rijn

Ir. G. J. A. A. Broer (RIZA) opende de serie van praktijkvoorbeelden van toepassingen van computermodellen met het Alarmmodel Rijn. Dit computerprogramma berekent het transport van verontreinigingen in geval van plotselinge waterverontreiniging.

Het besluit tot ontwikkeling van dit model werd genomen naar aanleiding van het Sandoz-ongeluk in 1986. Door de brand bij Sandoz werd de Rijn ineens zwaar verontreinigd met herbiciden en pesticiden. Dit veroorzaakte vissterfte en een grote ecologische schade. Het tijdelijk stopzetten van de (drink)-waterinname

Zo'n honderdtachtig belangstellenden.



bleek noodzakelijk. Essentiële informatie om snel en adequaat te kunnen reageren werd echter gemist.

Een belangrijke eis bij de ontwikkeling van het Alarmmodel Rijn was het gebruikersgemak. Het model draait op een PC en is via overzichtelijke menu-schermen en grafische presentatie van de resultaten zeer gebruikersvriendelijk gemaakt. De resultaten komen snel ter beschikking en zijn nauwkeurig vanwege

systematische kalibratie en verificatie. Het Alarmmodel Rijn wordt gebruikt door 8 alarmcentrales langs de Rijn en Moezel en draagt bij tot een efficiënter en effectiever (drink)waterbeheer. De voordracht werd afgesloten met een presentatie van het model. Hierbij konden de deelnemers aan het symposium de verplaatsing en verspreiding van een momentane lozing in Zwitserland, de Rijn af zien komen.

Alarmmodel Rijn gepresenteerd

De Rijnsoeverstaten hebben sinds april een nieuwe versie van het Alarmmodel voor de Rijn. Het wordt gebruikt door 8 alarmcentrales langs de Rijn (zie het kaartje) om te berekenen hoe snel een verontreiniging veroorzaakt door een ongeluk zich in de rivier verplaatst en hoe het concentratieprofiel op elke willekeurige plaats stroomafwaarts eruit ziet. De nauwkeurigheid in de looptijd is 5 à 10%. Het alarmmodel, dat draait op een PC, is ontwikkeld in het kader van de Internationale Rijncommissie (IRC) en de Commissie voor de Hydrologie van de Rijn (CHR). Tijdens de NVA/SAMWAT-modellendag werd het model voor het eerst aan een breder publiek gepresenteerd.

Eco-toxicologische effectanalyse

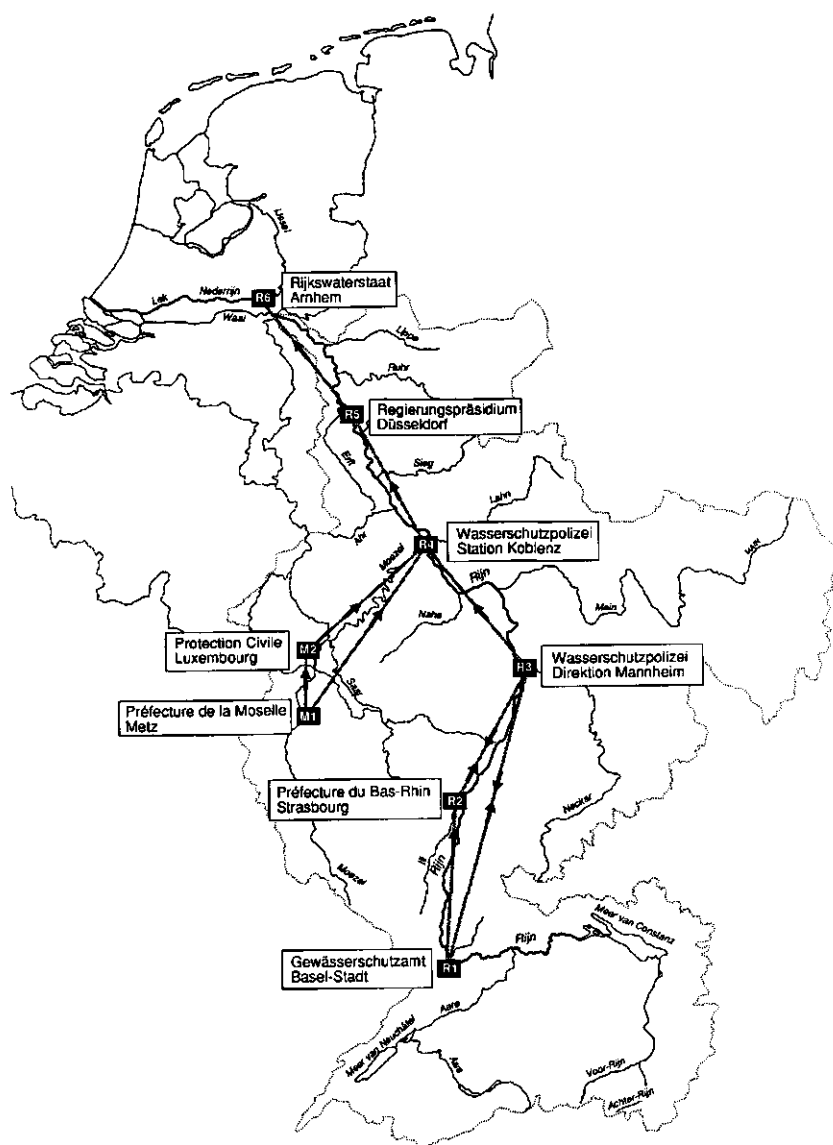
Een groep van modellen die dieper op de waterkwaliteitsprocessen ingaan en voorbijgaat aan de vloeistofverplaatsing zijn aangeduid als 'eco-toxicologische' modellen. Drs. M. de Vries (Waterloopkundig Laboratorium Delft) gaf een overzicht van een aantal modellen die bij het Waterloopkundig Laboratorium voor deze problematiek ontwikkeld zijn. De algemene doelstelling bij deze modellen is het proberen iets te zeggen over effecten van ingrepen op het aquatisch ecosysteem. Zowel de modellen ECOLUMN en JSBACH, die de kringloop van nutriënten-eutrofiëring beschrijven, als de modellen IMPAQT en SOM3, die de lotgevallen van contaminanten beschrijven, kwamen hierbij aan de orde. Op het grensvlak hiervan, waarbij de bio-accumulatie van contaminanten bekeken wordt, kunnen de modellen UPTAQE en CHEOPS toegepast worden. De uiteindelijke keus voor een model hangt vooral af van de specifieke vraagstelling en de beschikbare gegevens. De waarde van deze modellen voor het waterbeheer zit vooral in de gedetailleerde bestudering en analyse van de effecten van ingrepen in het ecosysteem.

Eutrofiëringsonderzoek

Bij het bestuderen van de eutrofiëring-problematiek in de boezem van Amsteland-west is gebruik gemaakt van 2 computermodellen, een voor de niet-stationaire vloeistofbeweging en een volgende voor de beschrijving van de verschillende parameters die een rol spelen bij de eutrofiëring. De problematiek in dit gebied, zoals ir. R. H. Aalderink (Landbouwuniversiteit Wageningen) schetste, wordt veroorzaakt door lozingen van een groot aantal poldergemalen. Daarnaast vinden er lozingen plaats van een zestal rwzi's en enkele industrieën.

Het doel van de studie was het vergroten van het inzicht in de processen in de boezem en het ontwikkelen van een instrument waarmee maatregelen-scenario's kunnen worden doorgerekend, wat volgens de heer Aalderink ook de belangrijkste redenen voor een modelstudie zijn.

Bij het uitvoeren van de studie zijn vele metingen gedaan met als doel de kalibratie van het uiteindelijke model. Bij deze kalibratie bleek dat het model de vloeistofbeweging zeer goed beschreef. Van de waterkwaliteitsparameters waren er enkele die totaal geen overeenkomst met de metingen vertoonden. Als reden hiervan werd een onjuiste proces-beschrijving genoemd. Bovenstaande



werd toegelicht met enkele afbeeldingen van scenario's die met het model waren doorgerekend.

Als conclusie volgde dat het model voldoende betrouwbaar is voor het doorrekenen en vergelijken van maatregelen. Het doel van de studie was hiermee redelijk gehaald. De waarde van de studie voor het waterbeheer moet echter nog blijken omdat het model nog niet geïmplementeerd is.

Het hydro-ecologisch model ICHORS

Als laatste in de rij van voordrachten over modeltoepassingen vertelde ing. J. W. Nieuwenhuis (Provincie Noord-Holland) over de ontwikkeling en toepassing van het water- en moerasplantenmodel ICHORS. Dit model is ontwikkeld om beter en meer gekwantificeerd inzicht in de relaties tussen natuurwaarden enerzijds en waterbeleids- en beheersfactoren anderzijds te krijgen. Het model is gebaseerd op de statistische relaties tussen plantensoorten (water- en moerasvegetaties) en hun abiotische standplaatsfactoren. In de loop der jaren zijn verspreid over de hele provincie van meer dan 1.100 lokaties vegetatieopnamen gemaakt en metingen verricht aan circa 30 abiotische factoren (hydrologisch, fysisch-chemisch, morfologisch, bodemkundig, enzovoort). Voor enkele honderden soorten is hieruit per soort een statistisch model gebouwd. Deze losse modellen zijn vervolgens samengebracht in een ICHORS model (Invloed van Chemische en Hydrologische factoren Op en Responsie van Soorten).

Voor het hydro-ecologisch model ICHORS-3,0 vervult nu een belangrijke rol bij het waterkwaliteits- en kwantiteitsbeheer in Noord-Holland. De werking van het model werd toegelicht met een voorbeeld uit het waterkwaliteitsbeheer waarin de responsie van enkele plantensoorten werd nagegaan in vier verschillende typen wateren. De verschillen in responsie kwamen hierin duidelijk tot uiting.

Kritische kanttekeningen bij het gebruik van modellen

De laatste voordracht van de dag was bedoeld om aan te geven wat de waarde van het modelleren voor het beleid betekent. Ir. F. C. Verhoef (Provincie Gelderland) verwoordde het in positief kritische bewoordingen om zodoende enige relativering aan voorgaande verhalen te geven.

Het gebruik van modellen in het waterbeheer is gestart in het begin van de jaren zeventig. In 1989 is de Derde Nota Waterhuishouding verschenen, waarin water-



Dagvoorzitter en sprekers bij de forumdiscussie.

systemen het uitgangspunt vormen voor beleid. Veel provincies hebben inmiddels het waterhuishoudingsplan vastgesteld. Door waterschappen en zuivering-schappen wordt op dit moment gewerkt aan (integrale) beheersplannen. Vervolgens gaf Verhoef het nut van modellen in het waterbeheer voor de beleidsvorming aan. Op het gebied van de wateroverlast, vochttekorten en de oppervlaktewaterverontreiniging is het inzicht voor het beleid sterk toegenomen. Met behulp van meerdere modellen konden effecten van ingrepen in het waterhuishoudkundig systeem in technische zin worden aangegeven.

Verhoef betrok hierbij een overzicht van knelpunten bij de modellering, gezien vanuit de beleidsvoorbereiding. Door beperking van overheidsmiddelen en door de totstandkoming van een volledige serie waterplannen zal er een verschuiving gaan optreden in de toepassing van modellen. Groot aandachtsgebied wordt de toepassing op beheersniveau. Op beheersniveau zullen immers nog vele zaken uitgewerkt worden die in de Derde Nota Waterhuishouding en de waterhuishoudingsplannen slechts in hoofdlijnen zijn aangegeven. Spannend is daarbij de vraag of datgene waarin hogere overheden minder slaagden, het in onderling verband brengen van subsystemen en de toepassing van beleidsanalyse, op regionaal beheersniveau wel gestalte krijgt.

Verhoef gaf hierbij het volgende voorbeeld. Voor kwantiteitsstudies waren bij de provincie de resultaten van DEMGEN (landelijk niveau) met GELGAM/UNSAT (regionaal niveau) vergeleken. Voor kwaliteitsprocessen is bij de provincies het landelijke DEMNAT met het regionale GELQAM vergeleken.

Verhoef concludeerde aan de hand van bovenstaande studies dat op landelijk niveau niet modellering maar monitoring het belang van deze studies voor het beleid dient. Op provinciaal niveau geldt in principe hetzelfde voor het grondwaterbeheer. Dit ontlokte na afloop de vraag van een toehoorder over waarde van de Derde Nota Waterhuishouding die deels op bovengenoemde modellen is gebaseerd.

Kosten en baten afweging

Na de laatste lezing werd er door de dagvoorzitter een discussie geïnitieerd over de kosten en baten van het ontwikkelen en toepassen van computermodellen. Voor die kosten werden er voor de 4 praktijkvoorbeelden bedragen van een half tot 2 miljoen gulden genoemd. Maar daarbij werden nog wel enkele kanttekeningen geplaatst. Volgens Aalderink zou het ontwikkelen van een (algemeen) computermodel gescheiden moeten worden van het toepassen ervan. In zijn project is bijvoorbeeld slechts enkele gulden betaald voor het algemene model daar dit 'public domain software' betreft. Voor het toepassen van het model in het specifieke geval van de Amstellandboezem zijn vele metingen verricht om het model te ijken. Deze metingen vertegenwoordigen een groot deel van de kosten.

Alle sprekers beaamden dat het ontwikkelen en toepassen van een computermodel ook niet los gezien kan worden van bijbehorende onderzoeksinspanningen, meetcampagnes en dergelijke. Hierdoor is het moeilijk de kosten van het gebruik van een computermodel afzonderlijk te bepalen dan wel te vergelijken met elkaar.

Ir. René Bol,
Bureau SAMWAT