

Eutrofiëring van kwelafhankelijke ecosystemen via vervuild grondwater

Studiedag Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek (WLO) in Ede, 12 november 1998

Omdat eutrofiëring een hoofdprobleem is voor het natuurbeleid, wordt veel inspanning geleverd om de gevolgen daarvan tegen te gaan. Kwelwater bevat vaak probleemstoffen als nutriënten en sulfaat als gevolg van menselijke invloeden in de infiltratiegebieden. De feitelijke kennis over eutrofiëring die nodig is voor het bepalen van bufferzones en het inschatten van de kansrijkdom voor natuur is beperkt. Wanneer vormt vervuild grondwater werkelijk een probleem? Wanneer vindt aanvoer plaats en welke chemische processen spelen zich tijdens transport af? Welke gebieden en ecosystemen zijn gevoelig en welke niet?

Onder inspirerend voorzitterschap van Roelof Stuurman (NITG-TNO) vond in november een studiedag plaats om inzicht in chemie, transport en de kwetsbaarheid van natuurgebieden te scheppen. Naast de consequenties voor kwelafhankelijke ecosystemen ("Hoe verhouden de nutriënten-aanvoerbronnen zich tot elkaar?") werd ingegaan op beleidsmatige aspecten: hoe gaat het beleid om met (vermeende) eutrofiëring en wat zijn de hydro-ecologische beleidswensen? Op 12 november 1998 werd met een druk bezet programma gekeken op welke vragen al een antwoord mogelijk is.

Op flamboyante wijze leidde Roelof Stuurman – hij was voor de eerste keer dagvoorzitter; naarmate de dag vorderde gingen we hier meer en meer aan twijfelen – de dag in met een verhaal over 'Ruimtelijke relaties en hydro-chemische processen in relatie tot kwetsbaarheid van natte ecosystemen'. De

problematiek en inzichten in problemen, stoffen en bronnen werden behandeld aan de hand van eco-hydro-chemische systemen als sturende factor voor de standplaatscondities. In het kort vertelde Stuurman wat er bijzonder is aan kwelwater, waarbij snel duidelijk werd dat een integrale benadering van meerdere vakdisciplines een noodzaak is. "Omdat ik ook maar hydroloog ben" zijn literatuur en deskundigen geraadpleegd om het beeld te completeren. Als systeemanalist pur sang dicht Stuurman ons schuivende grenzen tussen heldere nitraatrijke lokale kwel en troebele ijzerrijke regionale kwel voor. 'Wetlandscapes' met natuurlijke dynamische systemen worden ook af en toe overstroomd, met wellicht drastischer gevolgen voor de mineralenbalans dan het kleine beetje kwel. Een dia van een waarneming van een stijghoogte van 40 m boven maaiveld (in Nederland!) brengt vervolgens wat nostalgie in de zaal.

Harry Olde Venterink (Instituut voor Milieukunde en Hydro-ecologie, Universiteit Utrecht) ging vervolgens in op de 'Kwantificering van N-, P- en K-kringlopen in hooilanden langs de Dommel en de Zwarte beek'. Bij onderzoek naar eutrofiëring van hooilanden is gekeken welke nutriënten daartoe leiden en waardoor deze nutriënten beschikbaar komen. Hoe verhouden de bronnen van de groeibeperkende nutriënten zich tot elkaar? Door verdroging ontstaat bijvoorbeeld veelal een grotere dynamiek, wat weer leidt tot meer stikstofmineralisatie.

Cors van der Brink (Iwaco) vertelde iets over 'Eutrofiëring van grondwater langs de Hierdense beek', een onderzoek dat uitgevoerd is in opdracht van de provincie Gelderland. Wie denkt dat er voor maïs veel stikstof wordt gebruikt, vergeet dat er op grasland iets van 400 kg N per ha wordt gebracht: veel meer dan op maïs. Ook naaldbos op een dikke onverzadigde zone levert veel stikstof in het grondwater op. De

hoeveelheid nitraat in de wortelzone is echter nog steeds onbekend.

'Grondwatervervuiling; waarom verschillen natte natuurgebieden in hun gevoeligheid voor verontreiniging met nitraat, fosfaat en sulfaat? Op zoek naar de sturende processen en factoren' was de lange titel van het verhaal van Leon Lamers (KUN) dat hij samen met Jan Roelofs had voorbereid. Direct na aanvang wees Lamers de aanwezigen erop dat 30 jaar geleden is afgesproken dat concentraties in mol/l worden weergegeven i.p.v. mg/l. Aan de hand van een aantal chemische reacties schetste hij het belang van sulfaat bij de verdroging. Een gevaar is dat giftig sulfide storend werkt bij de binding van P aan Fe, omdat het een grotere affiniteit dan P heeft. Calcium is hierbij minder van belang. Aanwezigheid van sulfaat leidt tot een enorme P-mobilisatie en werkt dus verdrogend. Permanente natheid kan een ramp betekenen voor periodiek droogvallende wetlands: het gaat om het systeem, niet om een centimeter water meer of minder.

De titel van het verhaal van Jasper Griffioen (NITG-TNO) luidde 'Bemesting van het grondwater: Blauwalgen in de Nederlandse ondergrond?' Aan de hand van veel plaatjes met steeds langere chemische vergelijkingen ging Griffioen in op nitraat-uitspoeling en denitrificatie. Net als enkele voorgaande sprekers meldde hij dat dekzandige infiltratiegebieden eutrofiëringsgevoelig zijn door het ontbreken van pyriet. Verder vernamen we uit zijn zeer duidelijke maar voor een groot deel van het publiek toch wat erg chemische verhaal dat kwelwater in West-Nederland van nature al 10 mg/l P bevat.

Na de goed georganiseerde en overvloedige lunch kreeg het verzamelde publiek geen tijd voor een middagdutje: Rolf Kemmers (SC-DLO) was de volgende spreker. Op een zeer heldere wijze gaf hij eerst een kort doch krachtig college ecohydrologie, waarna niet

meer toegespitst werd op de titel van zijn verhaal: 'Eutrofiëring via grondwater in landschapsecologisch perspectief'. Kemmers had iets leukers voor ons. Uit de voorgaande verhalen leek de rol van calcium in kwelwater minder belangrijk. Kalium heeft 'daarentegen' een sterk effect als het in combinatie met stikstof en fosfor voorkomt. Doch – meende Kemmers – de ecohydrologische betekenis van calcium is te evident. De zaal ging rechtop zitten om te horen hoe Kemmers met behulp van diverse aanwijzingen beredeneerde waarom kalium van groot belang is bij de beschikbaarheid van eutrofiërende ingrediënten. Analooq aan de wijze waarop verzilting tot fysiologische verdroging kan leiden, lijkt K stimulerend te werken bij de beschikbaarheid van P. Wanneer er geen Ca aanwezig is, treedt er eutrofiëring op. Hoe komt dat? Volgens Kemmers zorgt calcium-sorptie van de plantenmembranen ervoor dat de planten zich afsluiten voor P-opname. Kalium-sorptie daarentegen zou openend werken. De K/Ca-ratio bepaalt de doorlatendheid voor nutriënten*. In door calcium gedomineerde milieus wordt de nutriëntenopname bemoeilijkt. Er is geen contradictie met de N- versus P-limitatie, maar de betekenis van de K/Ca-verhouding is verontachtzaamd, meent Kemmers: kalium als 'underdog'. Wanneer een lage K/Ca-ratio doorslaggevend is, helpt kwel dus tegen eutrofiëring, is de conclusie. Daarom is kwantitatief grondwaterbeheer van belang.

We kunnen verder uitbuiken bij een verhaal van Frank van der Bolt (SC-DLO) over

* En hier komen we bij van een zeurend vermoeden dat ik al enige tijd heb. Misschien slaat het nergens op, maar ik ontdekte in 1997 dat de concentratie calcium-ionen in de neerslag in de laatste decennia enkele malen kleiner is geworden. Het gaat slechts om kleine concentraties in vergelijking met calciumrijke kwel, maar op het moment dat een ratio met calcium in de noemer een rol speelt, wordt dit wellicht van belang.

'Voorspellen van landschapsecologische verandering'. 'Kunnen modelstudies natuurge-richt beleid ondersteunen?', zo vroeg hij ons af. U raadt het al. In een verhaal over de wijze waarop een modelonderzoek wordt uitgevoerd, vertelde Van der Bolt dat dynamische grondwatersystemen vragen om weergave van die dynamiek in een kaart. De gemiddelde verblijftijd bijvoorbeeld wijkt in een zomersituatie sterk af van een wintersituatie: de intrekgebieden zijn niet stationair.

Oene Oenema (AB-DLO) vertelde iets over 'Mogelijkheden tot beperking van nutriëntenverliezen naar het grondwater in landbouwgebieden'. Heel aardig om iemand te horen spreken die ook de praktische kant van de agrarische sector door en door kent. Meteen komt de vraag of we "het prijskaartje ervoor over" hebben. Oenema schetste hoe de eerste twee fasen van het mestbeleid niet effectief waren, omdat ze op operationeel niveau ingrepen; de derde fase mestbeleid grijpt in op strategisch niveau. Door aanvullend beleid en multifunctionele landbouw is meer terugdringing van het nutriëntenverbruik van de landbouw mogelijk. De keuze tussen de drie strategieën risicomijdend, risicodekkend en risicone-mend is hierbij van belang. Precisielandbouw kwam kort om de hoek kijken. Moet men intensiveren op een klein oppervlak of extensiveren op een groot oppervlak? Gelach in de zaal wanneer Oenema het woord 'hooilandjes' in de mond neemt, ter aanduiding van de uiterst waardevolle natte schraalgraslanden die naast multifunctioneel bouwland kunnen voorkomen.

Als laatste spreker mocht Joop Smittenberg (Provincie Drenthe) zijn hart luchten over 'Het beperken van eutrofiëring via grondwater als doelstelling van het provinciaal natuur-, water- en bodembeleid: Wensen, mogelijkheden en afwegingen'. Bij de uitvoering van het bufferbeleid in samenhang met grondwaterafhankelijke natuurwaarden kwam in het gebied van de

Drentse Aa naar boven dat overstromend oppervlaktewater belangrijker is dan kwel.

Omdat veel luisteraars meer waren gekomen om iets te vernemen dan om iets te vertellen, dreigde de discussie even te verzanden. De dagvoorzitter wist deze vorm van consensus uiteindelijk te voorkomen door het poneren van een groot aantal boutestellingen, die grotendeels beaamd werden, maar waardoor uiteindelijk de sprekers zelf met regelmaat het toneel op en af sprongen. Een korte impressie van wat er allemaal besproken is aan stellingen:

- Bufferbeleid is alleen rond zandige bovenlopen nodig (Stuurman);
- In infiltratiegebieden is een hoge grondwaterstand belangrijker dan schoon kwelwater. Als er maar calcium is; dat houdt de poorten voor eutrofiëring dicht (Kemmers);
- IJzerbinding is veel belangrijker en wat doe je nou als het zure kwel moet zijn? Kortom: je kunt beter niet generaliseren (Lamers);
- Grondwaterwinning is de helft van de eutrofiëring (Stuurman);
- Fosfaatdoorslag is alleen van belang als er geen buffering is, dus in calciumarme Maasgronden en in dekzand (allemaal);
- 'Downscaling' is belangrijk: de hydrochemie van de wortelzone willen we onder de knie krijgen (Stuurman);
- Schoon kwelwater is fosfaatrijk, maar de P wordt vastgelegd met ijzer (Stuurman).

De algehele conclusie was dat er per kwelgebied een ecohydrochemische systeemanalyse moet worden uitgevoerd alvorens er iets gezegd kan worden over de sturende processen en de wijze waarop daarop invloed kan worden uitgeoefend.

Volgens mij is er eigenlijk wel behoefte aan een beslissingsondersteunend systeem (BOS), maar daarmee ontstaat het risico van een 'black box', waardoor men de gegevens een BOS in stuurt, waarvan niemand de bomen nog kent.

Opvallend was de grote opkomst van medewerkers van NITG-TNO en de lage opkomst van mensen uit andere onderzoeksinstituten. Aan het eind van de dag kunnen de bezoekers terugkijken op een buitengewoon inspirerende dag, waarop gebleken is dat er nog veel onduidelijk en weinig zeker is, dat de kennisontwikkeling zeker doorgaat, maar misschien door de verdroging wordt ingehaald.

Dat Stuurman voor de eerste keer dagvoorzitter was, geloven we niet. Daarvoor verliep het allemaal te soepel.

Inmiddels heb ik behoefte aan een boekje met daarin een verslag van de verhalen en afdrukken van de dia's. Een half jaar na dato is de geboden informatie wat weggezaakt en dat is zonde. Ik heb begrepen dat de WLO een speciaal nummer van Landschap wil uitbrengen met daarin de weergave van de lezingen. Bij deze wil ik alvast een exemplaar reserveren.

Michael R. van der Valk

Beslissen in de dagelijkse waterbeheersing: het hoe en waarom van een Beslissingsondersteunend Systeem (BOS)

Georganiseerd door KIVI werkgroep 'ICT in het Waterbeheer' en STOWA op 26 februari 1999 in De Reehorst te Ede

Als grondwateradviseur word ik zelden geconfronteerd met problemen die binnen een dag een antwoord nodig hebben. In de wereld van het peilbeheer ligt dat wel anders. Soms moet op het niveau van afzonderlijke regenbuien besloten worden tot actie, of juist tot het achterwege laten ervan. Frequent te nemen beslissingen vragen om standaardisering van de afweging, zeker naarmate de belangen complexer worden.

In dat verband is het aardig om eens na te gaan wie nu de feitelijke beslissing neemt, bijvoorbeeld om het peil van een stuw te veranderen. Ik kan me voorstellen dat daarover binnen de waterschappen de afgelopen jaren enige strijd is geweest tussen veldmensen en kantoorpersoneel. Daarbij verwijt het kantoorpersoneel dat die veldlui zich te veel laten leiden door de waan van de dag en niet verder kijken dan een perceel lang is, terwijl het veldpersoneel de kantoorpiepjes verwijt dat ze hun beslis-

singen louter op basis van theorie nemen, en in de praktijk de effecten van hun keuzes niet overzien. In dit soort kwesties ligt mijn sympathie doorgaans bij het veldpersoneel, hoewel ik moet toegeven dat de grotere verbanden (zowel hydrologisch als beleidsmatig) dan niet altijd tot hun recht komen.

Gelukkig is er een instrument om bij dit soort problemen ieder in zijn/haar waarde te laten, en dat is een BeslissingsOndersteunend Systeem, kortweg BOS. Dat is nu typisch weer zo'n kreet waar je heel dik over kunt doen, maar wat je ook heel eenvoudig kunt voorstellen. In feite is een thermometer in de huiskamer al een BOS om te besluiten of de verwarming hoger of lager moet. Een thermostaat die zelf de verwarming doet aanslaan als de temperatuur te ver onder een handmatig ingestelde optimale temperatuur zakt, is een tweede stap. Dat is dan eigenlijk geen BOS, maar een zelf besluitend systeem. Een BOS zou 's morgens om zes uur met u in overleg moeten treden of u nu al de verwarming hoger wilt zetten, of dat dat ook wel een kwartiertje later mag. Ik verwacht niet dat zo'n BOS het in de handel goed zal doen. Een slimmer BOS vraagt 's avonds al naar de verwachte minimum-temperatuur (of voorspelt die zelf, of krijgt die via een Internet-verbinding van

het KNMI aangeleverd) en stelt 's avonds al voor om de volgende morgen om zes uur de verwarming aan te zetten. Dan kunt u altijd nog antwoorden dat u een ATV-dag hebt, en de verwarming dus pas om negen uur wenst op te stoken.

Over dergelijke systemen in het waterbeheer ging het symposium dat op 26 februari in de Reehorst in Ede werd gehouden. Het bleek dat circa 150 mannen en circa 10 vrouwen dit symposium de moeite waard vonden om te bezoeken, en dat was veel meer dan ik op voorhand verwacht had. Verder viel het me op dat er erg weinig bekenden van me rondliepen. Er waren diverse mensen die ik sinds het voltooiën van mijn studie in 1981 niet meer gezien had, en dat gaf mij het gevoel dat ik in een totaal andere wereld terecht was gekomen dan de geohydrologische omgeving waarin ik doorgaans verkeer. De STOWA blijkt met name de waterschappen en Rijkswaterstaat te bedienen, en dus komen er geen waterleidingbedrijven, maar ook de vertegenwoordiging van de (provinciale) overheden was zeer mager. De STOWA is een onderzoeksinstelling maar rekent het ook tot haar taak de resultaten van het onderzoek onder de aandacht van de achterban te brengen, samen met voor waterbeheerders nieuwe en kansrijke methodieken/technieken.

De organisatie van de dag was in handen gelegd van Groenhof Promotions, en dat lijkt me afgaande op deze ene ervaring een zeer goede keuze. De hele dag ademde een rustgevende zorgvuldigheid uit, waarbij er zelfs op de details erg weinig aan te merken was. Of de indeling van de zaal nu verzorgd wordt door de Reehorst of door Groenhof Promotions, ik heb zelden een bijeenkomst met een vergelijkbaar bezoekersaantal meegemaakt waar de distributie van koffie en lunch zo soepel verliep. Maar ook de aankleding en indeling van de zalen, de inhoud van de dag, de afstemming van de

lezingen op elkaar, alles verliep met een comfortabele degelijkheid, waardoor de bezoekers niet worden afgeleid van de inhoud van het symposium.

Die zorgvuldigheid was ook van toepassing op de lezingen. Er was sprake van een uitgebalanceerde inhoud, geregisseerde sprekers die zich aan hun spreektijd hielden, eenduidig (extern!) vormgegeven PowerPoint-sheets, en een sober, maar o zo keurig boekwerkje met de inhoud van de lezingen. Het enige onderdeel dat niet in die zorgvuldigheid deelde was de rommelig bij elkaar gekopieerde sponsor-documentatie, maar dat is dan ook het minst belangrijke onderdeel van dergelijke dagen.

De STOWA had ter voorbereiding van de dag een enquête laten uitvoeren onder alle waterschappen naar de toepassing van BOS-sen in de praktijk. Cor-Jan Vermeulen opende de rij van lezingen met de uitslag van deze enquête. Daarbij werd onderscheid gemaakt tussen de twee elementen die beslissingen voeden: ten eerste is dat de strategie, waarin de visie, het beleid ten aanzien van een gebied wordt vertaald naar handelingen. Ten tweede is dat de actuele informatie, in het geval van waterschappen bijvoorbeeld neerslaghoeveelheden en verwachtingen daarvan. Bij waterschappen overheersen de beslissingen op basis van praktijk-ervaring, wat tot gevolg heeft dat men voor de traceerbaarheid van de beslissingen bij de beheerders moet zijn. Waterschappen blijken behoedzaam stapjes te doen in de richting van het expliciet maken van de beslisregels. In dat verband past het systematisch verzamelen van gegevens die zo'n BOS moeten aansturen. Moderne technieken als telemetrie en meten via Internet blijken hun intrede al te hebben gedaan. Toch gaat de ontwikkeling van technieken harder dan de waterschappen zelf. Ik heb de ervaring dat er bij waterschappen moeilijk informatie te krijgen is over gehanteerde peilen en resulterende grondwaterstanden,

maar op deze dag werd ik geconfronteerd met een (sluimerende?) meetdrift die voor mij nieuw was.

Antoon Kuypers (een Fries met een zachte 'g') ging vervolgens in op het BOS van de Friese Boezem. Het boezemgebied is een systeem van meren, kanalen en vaarten die in open verbinding met elkaar staan. De boezem zelf omvat 14.000 ha, en is van belang voor de afwatering van 305.000 ha land. Zo'n systeem beheers je niet op je gevoel, al helemaal niet vanwege de verschillende functies op verschillende plaatsen in de boezem. Op de ene plaats dient het boezemwater om in te zwemmen, op een andere plaats om de beroepsscheepvaart de ruimte te geven. Dat betekent dat het BOS niet alleen betrekking heeft op de afvoer van overtollig regenwater, maar ook op het beperken van de schade bij calamiteiten als het omvallen van een tankauto in de Luts bij Balk. De beheerder neemt beslissingen, en laat de effecten daarvan direkt doorrekenen. Als hij/zij niet zeker is, kunnen er snel wat alternatieven worden doorgerekend. Belangrijke voorwaarde is het gebruik van de juiste gegevens.

Hans van Wijk van de firma Starren bv hield een gloedvol betoog over de integratie van webtechnologie in onze samenleving. De ontwikkelingen jagen ons op om alles met elkaar te verbinden, waardoor er in de toekomst heel andere eisen worden gesteld aan personeel van bijvoorbeeld een waterschap.

Arnold Lobbrecht gaf een overzicht over de theorie van een BOS. Beheersdoelen worden vertaald naar beslisregels, en gevoed met metingen. De mate waarin het geautomatiseerde systeem beslissend of beslissingsondersteunend is, kan uiteraard variëren. Ook de afhankelijkheid van informatie kwam aan de orde: als een polder één regenmeter kent, en er een lokale bui precies op die ene meter valt, zal het BOS besluiten om te gaan pompen, terwijl de beheerder in het veld ziet dat de bui voor de polder als geheel nauwelijks gevolgen heeft.

Ter afsluiting van zijn verhaal speelde hij het spel Waterproef, waarbij de effecten van de regenbui van 50 mm van november 1983 werden gesimuleerd voor het Hoogheemraadschap Delfland. Handmatig konden de zes boezemgemalen en twee gemalen uit het kassengebied en het graslandgebied worden bediend, waarbij er ook nog twee bergingslocaties werden gecreëerd. Doel van het 'spel' was een zodanig beheer te vinden dat de schade geringer zou zijn dan de 200 miljoen die destijds veroorzaakt werd.

In de lunchpauze mochten de deelnemers zelf met dit spel aan de gang op één van de vier (!) computers die hiervoor beschikbaar waren. Mijn eigen intuïtieve beheer leidde tot 580 miljoen schade, maar ik ben dan ook grondwaterdeskundige.

Na de lunch werden drie praktijksituaties gepresenteerd. Henk Post beschreef de situatie bij het Waterschap Wold en Wieden. Goed waterbeheer begint bij een goede inrichting. Vervolgens kan een BOS (gevoed met zeer veel gegevens) een nuttig instrument zijn voor het beheer wat dan nog nodig is, maar bij Wold en Wieden heeft de beheerder met veldkennis ten allen tijde het laatste woord. De resultaten van het BOS hebben dus de status van een zwaarwegend advies, waarvan om gegronde redenen kan worden afgeweken.

Lodewijk Stuyt van SC-DLO beschreef het BOS voor de grote rivieren, dat bij hen opeens weer DSS-HWRW (Decision Support System-Hoog Water Regionale Watersystemen) heet. De lezing ging in op de organisatie (veel betrokken partijen) en resultaten tot dusver van het projekt. Helaas was er weinig helicopter-view, waardoor het wel een erg feitelijke beschrijving werd van het eigen produkt dat bovendien nog niet af is. "U kunt mappen en parameters kiezen" is een weinig interessante opmerking voor iemand die in grote lijnen geïnteresseerd is, evenmin als de opmerking dat "de resulta-

ten op verschillende manieren te visualiseren zijn”.

De laatste lezing was van Ton van der Wekken (RWS), die het Beslissysteem van de Maeslantkering in de Nieuwe Waterweg toelichtte. Vanwege de grote belangen van een open Nieuwe Waterweg zijn de beslissingen vooraf in overleg met alle betrokkenen vastgesteld, waar niet meer van zal worden afgeweken. Daarmee krijgt een BOS toch een beetje het karakter van een kamerthermostaat, maar het verhaal was toch vooral aardig vanwege de opbouw van de beslissingen.

Jaap van der Vliet, dijkgraaf van het hoogheemraadschap Amstel, Gooi en Vecht (tevens voorzitter van de KIVI afdeling voor het waterbeheer) wist als dagvoorzitter de hand te houden aan het programma zonder overdreven nadrukkelijk aanwezig te zijn. De discussies naar aanleiding van de lezingen waren sober, zodat de hele dag een wat ingetogen karakter had. Geen vuurwerk, maar degelijke informatie, en daar is niks mis mee.

Maar wat mij het meest opviel was de scheiding van werelden tussen waterschappen en oppervlaktewater enerzijds en de

grond- en drinkwaterwereld waar ik doorgaans in verkeer anderzijds. Diverse sprekers verkondigden dat “het grondwater steeds belangrijker wordt”, maar weinigen leken gevoel te hebben voor hoe je dat dan vorm zou moeten geven. Andersom vind ik dat de invloed van het oppervlaktewater, bijvoorbeeld bij kwaliteitsvraagstukken, in de grondwaterhoek veel te vaak onderbelicht blijft. Ik denk dat het een communicatie-probleem betreft. Dit heeft tot gevolg dat grondwaterhydrologen vaak genoegen nemen met een zeer onnauwkeurige modellering van het oppervlaktewaterstelsel waarbij de fluxen misschien wel enkele malen te groot of te klein worden berekend (of nog erger: waarbij helemaal niet naar fluxen wordt gekeken!). Omgekeerd profiteren de waterschappen onvoldoende van de systeemkennis van grondwaterhydrologen. Het BOS-denken lijkt een motor te zijn achter een enorme meetbehoefte bij de waterschappen. Het is te hopen dat het ook de motor wordt achter een verbeterde communicatie tussen waterbroeders.

Harry Boukes