Op weg naar totaal waterbeheer (7): AUTUNNO

Samenvatting
In voorgaande artikelen uit de reeks zijn, als deel van een planproces, negen stappen en vijftien activiteiten beschreven. In dit artikel is de laatste activiteit beschreven: het evalueren. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt tussen procesevaluatie en resultaatevaluatie. Beide vormen van evaluatie zorgen ervoor dat een achterliggende plancyclus tegen een kritisch licht wordt gehouden. Van daaruit kunnen aanbevelingen worden geformuleerd voor toekomstige plancycli of beleid in meer algemene zin. Zo bezien vormt het evalueren een schakel tussen twee plancycli.
Naast het evalueren als activiteit is in dit artikel een evaluatie beschreven van vijfentwintig planprocessen, waarbij IPEA geheel of gedeeltelijk is toegepast. Het gaat om een indicatieve evaluatie, met uitzondering van het planproces dat ten grondslag ligt aan het Restauratieplan Vecht. Dat planproces is diepgaand onderzocht. Tijdens het onderzoek zijn de negen stappen binnen een planproces als ingang gekozen en is aandacht geschonken aan helderheid, doelmatigheid, communicatie, interactiviteit en acceptatie. Voor wat betreft helderheid blijkt de waarde van IPEA vooral te liggen in het vereiste, elke stap en elke activiteit expliciet te doorlopen. In vrijwel alle geëvalueerde planprocessen heeft dit geleid tot vergroting van inzicht in de samenhang tussen de verschillende stappen. De vraag of IPEA heeft bijgedragen aan vergroting van doelmatigheid van de geëvalueerde planprocessen, is gemiddeld licht positief beantwoord. Deze voorzichtige kwalificatie hangt waarschijnlijk samen met het gegeven dat in vrijwel alle planprocessen slechts een deel van IPEA is toegepast, dat in meer gevallen pas in een laat stadium is besloten tot toepassing, dat veelal noodgedwongen gebruik is gemaakt van conceptversies en dat nog vrijwel geen sprake is van uitvoering van de opgestelde plannen. Voor wat betreft communicatie blijkt toepassing van IPEA over het algemeen in positieve zin bij te dragen aan het uitwisselen van informatie, kennis en standpunten. Voor wat betreft interactiviteit blijkt toepassing van IPEA in positieve zin bij te dragen aan wederzijdse beïnvloeding tussen bij de planprocessen betrokken personen. Voor wat betreft de acceptatie van plannen blijkt toepassing van IPEA in gunstige zin bij te dragen aan de totstandkoming van plannen, die door betrokken actoren worden beschouwd als resultaat van gezamenlijk werk en vooral daardoor als realiseerbaar. Dit artikel vormt het laatste in de reeks. De inhoud van de zeven artikelen zal over enige tijd, geactualiseerd en aangevuld, verschijnen in boekvorm.

Inleiding
In het eerste artikel uit de reeks 'Op weg naar totaal waterbeheer' zijn ontwikkelingen geschetst in het waterbeheer [8]. In het tweede artikel zijn knelpunten beschreven, die de noodzakelijke progressie in het omgaan met water belemmeren [9]. In het derde artikel is ingegaan op interactieve planvorming, als een binnen bereik liggende oplossingsrichting voor een deel van de knelpunten [10].
In het vierde, vijfde en zesde artikel zijn methodieken uitgewerkt waarmee

P. T. J. C. VAN ROOY
DHV Water BV

J. W. VAN SLUIS
DHV Water BV

H. H. TOLKAMP
Zuiveringschap Limburg

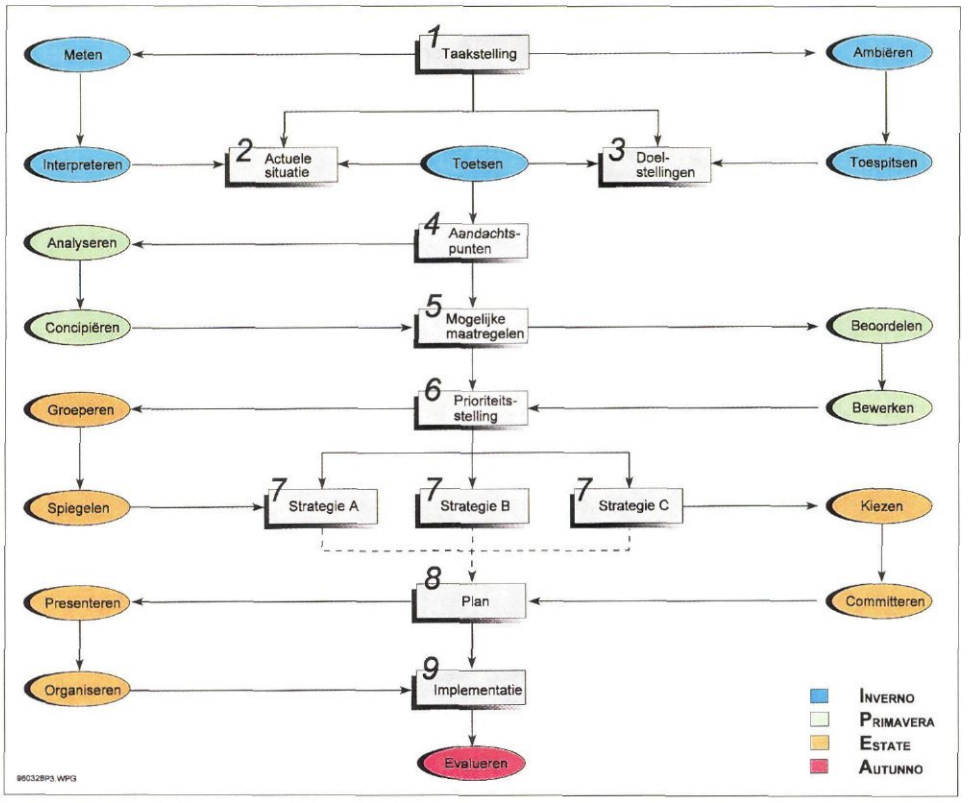
J. DE JONG
RWS Hoofddirectie/TUD

de mogelijkheden van interactieve planvorming kunnen worden benut. Het gaat om INVERNO [11], PRIMAVERA [12] en ESTATE [16]. Binnen deze drie methodieken staan respectievelijk de eerste, de middelste en de laatste stappen binnen een planproces centraal. Aan elke stap zijn activiteiten verbonden, waarmee een planproces op adequate wijze kan worden doorlopen. In dit artikel is de laatste activiteit beschreven: evalueren. Met deze activiteit wordt een achterliggende plancyclus afgesloten en wordt een basis gelegd voor een nieuwe plancyclus. De activiteit is te beschouwen als het vierde 'seizoen' binnen een planproces. Analoog aan de benamingen van de methodieken, is voor benaming van het evalueren gekozen voor het Italiaanse woord voor 'herfst': AUTUNNO. Het is tevens een acroniem voor: AfslUiTen en evalUeren vaN een plaNprOces. Naast een uitwerking van het evalueren als activiteit binnen een planproces, is in dit artikel een evaluatie beschreven van vijfentwintig planprocessen, waarbij IPEA geheel of gedeeltelijk is toegepast. Het gaat om een indicatieve evaluatie met uitzondering van één planproces, dat diepgaand is onderzocht. Het gaat om het planproces voor de Vecht, dat van 1988 tot 1997 is doorlopen en in dit artikel is blootgelegd. De openheid waarmee de resultaten van deze evaluatie zijn beschreven is uitdrukkelijk bedoeld om leereffecten te bewerkstelligen voor andere lopende en toekomstige planprocessen. De evaluatie is gebaseerd op onderzoek dat in opdracht van de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA) is uitgevoerd. De resultaten van het onderzoek zijn uitgebreid beschreven in een onderzoeksrapport [18].

Evalueren van proces en resultaat
In de beleidsanalyse wordt onderscheid gemaakt tussen evaluatie *ex ante* en evaluatie *ex post* [1, 4]. Deze begrippen staan respectievelijk voor het evalueren van bouwstenen voor implementatie en voor het evalueren van bouwstenen na implementatie. In het vijfde artikel uit de reeks, is als deel van de activiteit 'beoordelen', uitgebreid ingegaan op evaluatie *ex ante* van mogelijke maatregelen [12].
In dit artikel gaat het uitsluitend om evaluatie *ex post*. Deze vorm van evalueren kan betrekking hebben op het verloop van het achterliggende planproces alsook op het resultaat dat is behaald met implementatie van de in het plan opgenomen bouwstenen. In het eerste geval wordt gesproken van procesevaluatie en in het tweede geval van resultaatevaluatie.
Procesevaluatie staat in beginsel los van de inhoudelijke thema's die tijdens een planproces centraal staan. Het gaat immers om evaluatie van het proces als zodanig. Tijdens een proces zijn de diverse stappen al dan niet doorlopen, heeft de factor 'tijd' wel of geen rol gespeeld, zijn andere actoren wel of niet serieus bij het spel betrokken, is wel of geen aandacht besteed aan verschillen in perceptie, is sprake van openheid of geveinsde openheid, etc. Analyse van dergelijke vraagstukken kan leiden tot inzichten, die op diverse wijzen positief kunnen worden benut.
Op de eerste plaats kunnen verschillen in percepties en belevingen worden blootgelegd. Vaak gelden die als verklaring voor de houding van direct en indirect bij een

planproces betrokken personen en organisaties. Als de resultaten van een procesevaluatie beschikbaar zijn voorafgaande aan de implementatie, kan tijdens het implementatietraject rekening worden gehouden met percepties en belevingen. Hierdoor vergroot de kans op een soepeler verloop van de implementatie en succes in het veld. Op de tweede plaats kan analyse wijzen op gemaakte fouten en daarmee een basis vormen voor aanbevelingen voor de verbetering van een volgend planproces. Op de derde plaats kan analyse leiden tot een beeld van de eigen organisatiecultuur, zoals die in de praktijk aan de dag wordt gelegd. Senge ziet bewustwording hiervan als voorwaarde voor progressie, door hem ingevuld als ontwikkeling in de richting van een lerende organisatie [17]. Miser & Quade plaatsen hierbij de kanttekening dat progressie, hoe sterk ook, niet betekent dat een planproces ooit foutloos kan worden doorlopen. Want, stellen zij, elk proces is anders, het doorlopen ervan blijft mensenwerk en nieuwe vraagstukken leiden tot nieuwe valkuilen [5].

Resultaatevaluatie is gericht op het resultaat van implementatie van bouwstenen die in een plan zijn opgenomen. Miser & Quade maken hierbij onderscheid tussen 'outcomes' en 'outputs'. 'Outcomes emerge from implementing programs and policies. Outputs are the findings of the analysis' [5]. 'Outcomes' staan voor meetbare resultaten in het veld of de maatschappelijke realiteit. Miser & Quade halen hierbij de stelling aan dat 'for many people evaluation and outcome evaluation are synonymous' [5]. 'Outputs' staan voor de interpretatie van bevindingen en vormen een houvast als 'outcome evaluation' nog niet mogelijk is. 'When an appropriate outcome is not available, appraisal by output depends on individual or group judgement applied to such things as the nature and relevance of the findings, the clarity and logic of the arguments on which they are based, and the adequacy of the prescriptions with respect to the objectives [5]. Miser & Quade beklemtonen dat 'outcome evaluation' pas mogelijk is als resultaten van beleid en beheer op adequate wijze kunnen worden gemeten. De beperkte duur van een planperiode enerzijds en de tijd die meestal nodig is voor manifestatie van effecten van geïmplementeerde bouwstenen anderzijds, maken dat 'outcomes' van de ene plancyclus niet altijd tot uitdrukking komen tijdens de daarop volgende cyclus, maar meer tijd vragen. Hierdoor is het vaak pas op wat langere termijn mogelijk concrete uitspraken te doen over de effectiviteit van bepaalde inspanningen of maatregelen. Als evaluatie van 'outcomes' niet of maar ten dele mogelijk is, kan een beroep worden gedaan op 'expert judgement', om zo te komen tot evaluatie in termen van 'outputs'. Ook daarmee kan een basis worden gelegd voor bijsturing van beleid en beheer of aanbevelingen voor bijvoorbeeld het instrumentarium. De afgelopen decennia zijn vele methoden en technieken ontwikkeld voor de bepaling van effecten van beleid. Voor een overzicht wordt verwezen naar een publicatie van het ministerie van Financiën [3].



Afb. 1 - Schematische weergave van IPEA als geheel van stappen, activiteiten en onderlinge relaties binnen een planproces. De in grijs aangegeven stappen corresponderen met een breed toepasbare structuur voor planvorming (zie derde artikel). De in blauw aangegeven activiteiten corresponderen met INVERNO (zie vierde artikel), groen met PRIMAVERA (zie vijfde artikel), oranje met ESTATE (zie zesde artikel) en rood met AUTUNNO (zie dit artikel). In de afbeelding zijn slechts hoofdlijnen aangegeven. Vanwege iteraties binnen een planproces zijn veel meer verbindingen denkbaar. Om reden van helderheid zijn deze niet in de afbeelding opgenomen.

Zowel de procesevaluatie als de resultaatevaluatie zorgen ervoor dat een achterliggende plancyclus kritisch tegen het licht wordt gehouden. Van daaruit kunnen aanbevelingen worden geformuleerd voor toekomstige plancycli of beleid in meer algemene zin. Zo bezien vormt het evalueren, met name procesevaluatie, een schakel tussen twee opeenvolgende plancycli. In afbeelding 1 is het evalueren opgenomen als afsluitende activiteit van een plancyclus. Evenzo kan het worden gedacht als eerste activiteit boven stap 1 van een toekomstige plancyclus. Alle in de afbeelding aangegeven stappen en activiteiten zijn behandeld in één van de artikelen uit de reeks. Het geheel van stappen, activiteiten en onderlinge relaties is IPEA genoemd. IPEA is een raamwerk dat is bedoeld als hulpmiddel om de mogelijkheden van interactieve planvorming te kunnen benutten. IPEA staat enerzijds voor de combinatie van **I**NVERNO, **P**RIMAVERA, **E**STATE en **A**UTUNNO en is anderzijds een acroniem voor **I**nteractieve **P**lanvorming gericht op **E**ffectiviteit en **A**cceptatie.

Evaluatie van vijfentwintig planprocessen

In de inleiding is melding gemaakt van procesevaluatie van vijfentwintig planprocessen, waarbij in meer of mindere mate gebruik is gemaakt van de in IPEA vervatte kennis en kunde. Het onderzoek bestond uit analyses van de planprocessen alsook uit het afnemen en uitwerken van interviews met direct betrokken personen. Zowel tijdens het onderzoek alsook in dit artikel zijn de negen stappen binnen een planproces centraal gesteld. Per stap zijn hierna de resultaten in gecompileerde vorm weergegeven. Voorts is voorzien in een compilatie van algemene uitspraken over de planprocessen in relatie tot toepassing van de methodieken. Ter illustratie van bevindingen zijn ook citaten opgenomen. In afbeelding 2 zijn de plannen en nota's aangegeven waarmee de onderzochte processen verband houden. Het karakter van het geschetste onderzoek was indica-

Centraal gestelde plannen en nota's	Toepassing delen van IPEA			
	I	P	E	A
Restauratieplan Vecht (1996-2015)		•		•
Evaluatienota Waterhuishoudingsplan Provincie Noord-Brabant (1991-1995)				•
Evaluatienota Waterhuishoudingsplan Provincie Utrecht (1992-1996)				•
Waterbeheersplan Amstel Gooi en Vecht (1994-1998)		•		
Waterbeheersplan De Stichtse Rijnlanden (1996-2000)		•		
Waterbeheersplan Peel en Maasvallei (1997-2000)		•		
Waterbeheersplan Roer en Geleenbeek (1997-2000)		•		
Waterbeheersplan Rijnland (1998-2002)	•	•	•*	
Waterbeheersplan Zuid-Holland Zuid II (1999-2003)	•	•	•	
Strategienota herstel functiewateren ecologie Friesland (1997-2003)	•	•		
Strategienota waterbeheer Dollardzijlvest (1998-2006)	•	•	•	
Strategienota waterbeheer Hollandse Eilanden en Waarden (1996-2010)		•		
Strategienota waterbeheer West-Brabant (1997-2001)		•		
Gebiedsstudie Heiloo-Bergen		•		
Uitvoeringsplan Hoeksche Waard (1997-2002)		•		
Gemeentelijk milieubeleidsplan Amersfoort (1996-2000)		•		
Gemeentelijk rioleringsplan Enschede (1997-2001)		•		
Gemeentelijk rioleringsplan Heerhugowaard (1996-2005)		•		
Gemeentelijk uitvoeringsplan openbare ruimte Gouda		•		
Gemeentelijke Nota Waterbeheer Amsterdam (1993-1997)		•		•
Waterplan Hilversum (1997-2001)	•	•		
Strategienota riolering buitengebied Deurne		•		
Evaluatie anti-verdrogingsprojecten REGIWA		•		
Strategienota drinkwater Overijssel (1997-2010)		•		
Strategienota wederopbouw water- en sanitatiesector Bosnië (1997-2000)		•		
I = INVERNO, P = PRIMAVERA, E = ESTATE, A = AUTUNNO	* eventueel in deelplannen			

Afb. 2 - Overzicht van plannen en nota's, die tijdens de geëvalueerde processen een centrale rol hebben gespeeld.
In alle gevallen is gebruik gemaakt van de eerder behandelde structuur voor planvorming.
Per document is aangegeven of sprake is van toepassing van INVERNO (I), PRIMAVERA (P), ESTATE (E) en/of AUTUNNO (A).
Hierbij moet worden opgemerkt dat het in de meeste gevallen gaat om conceptversies van de methodieken. Met het oog op heldere typering van de documenten is de oorspronkelijke naamgeving ervan in een aantal gevallen aangepast.

tief. Daardoor is het niet mogelijk een relatie aan te tonen tussen de beoordelingen van planprocessen en de toepassingen van IPEA. Hiervoor is zowel meer onderzoek nodig als een groter aantal toepassingen, waardoor het onder andere mogelijk wordt resultaten statistisch te toetsen.
Het verdient aanbeveling in de toekomst over te gaan tot nader onderzoek, waarbij naast procesevaluatie ook aandacht wordt besteed aan resultaatevaluatie.
In de onderhavige reeks artikelen is het proces dat is voorafgegaan aan het Restauratieplan Vecht gehanteerd als een voorbeeld. Dit geldt ook voor de ermee corresponderende procesevaluatie.
Tijdens het onderzoek is dit planproces diepgaander onderzocht dan de overige planprocessen. Naast de eerder genoemde analyse en interviews bestond deze procesevaluatie uit het instellen van een enquête onder zestig leden van de voormalige stuurgroep, initiatiefgroep (alternatieve benaming van projectgroep), werkgroep en klankbordgroep, het houden van een discussie tussen betrokkenen, het plenair bespreken van de verkregen informatie alsook het interpreteren ervan. De resultaten van deze diepgaande procesevaluatie zijn eveneens vervat in het onderzoeksrapport [18]. Hierna zijn compilaties weergegeven, telkens aansluitend aan die van de resultaten van de indicatieve procesevaluatie.

Taakstelling (stap 1)
Het belang van expliciete aandacht voor taakstellingen wordt vrijwel unaniem onderschreven. Hierbij doelen geïnterviewden vooral op juridische kaders en invullingen ervan, het mandaat. In mindere mate gaat het om gebiedsconcepties.
In gevallen waar aandacht is besteed aan gebiedsconcepties, wordt ook daarvan het belang onderkend. Adequate invulling van stap 1 blijkt grote invloed te hebben op het planproces. Helderheid over taakstellingen blijkt nodig om tot een goede basis te kunnen komen van een planproces en om bijvoorbeeld geen vertraging op te lopen bij het formuleren van strategieën. Bij onvoldoende helderheid van taakstellingen blijkt namelijk pas bij de invulling van stap 7 waar actoren zich echt verantwoordelijk voor voelen. Expliciet overleg over invulling van stap 1 blijkt ook bij te dragen aan verdere bewustwording van het bestaan van netwerken van actoren, de plaats van actoren binnen een netwerk en het belang van goede communicatie tussen actoren.
Tijdens het interview met Oosterhof (Gemeente Deurne) kwam het belang van openheid en helderheid treffend naar voren. 'Door het open karakter van het overleg binnen de stuurgroep, is helderheid ontstaan over wie voor welk gedeelte van de afvalwaterproblematiek verantwoordelijk is. Daarnaast is door het overleg de kennis van verantwoordelijke organisaties verruimd, waardoor heel duidelijk meer begrip is ontstaan voor elkaars taakstellingen'. In aanvulling op het voorafgaande wijst Van den Heuvel (Zuiveringschap Limburg) op het belang van expliciete aandacht voor het abstractieniveau.
'Bij voorkeur is al in stap 1 helder wat het abstractieniveau gaat worden van het uiteindelijke plan. Dat kan tijdens het proces veel discussie voorkomen'.
Uit de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht blijkt dat het opstellen van het restauratieplan een initiatief was van één organisatie, die in eerste instantie slechts zes andere organisaties bij het initiatief heeft betrokken. Gaande het proces raakten steeds meer organisaties betrokken en groeide het aantal min of meer spontaan tot vijfendertig [15].
Er is vooraf dus geen adequate actoranalyse uitgevoerd. Voor de projectorganisatie geldt iets vergelijkbaars. Er is gestart met een initiatiefgroep (beleidsmakers op ambtelijk niveau) en een werkgroep (beheerders en onderzoekers). Pas jaren later is ook een klankbordgroep (belangenorganisaties) en een stuurgroep (bestuurders) ingesteld.
Uit de evaluatie blijkt dat de onderlinge verhouding tussen deze groepen alsook specifieke taken en bevoegdheden niet helder was. In algemene zin blijkt de invulling van stap 1 ten opzichte van de andere planstappen bij het planproces voor de Vecht zeer weinig aandacht te hebben gehad. De juridische kaders en de interpretaties ervan zijn als gegeven beschouwd en zijn nauwelijks expliciet gemaakt. Voorts blijkt consensus over de gebiedsconceptie te zijn verondersteld.
Uit de evaluatie blijkt dat organisaties heel verschillend dachten over de toekomst van de Vecht. Vooral het veronderstellen van een gezamenlijk beeld, in plaats van het formuleren en expliciteren ervan, heeft een stempel gedrukt op alle volgende stappen in het planproces. Het heeft geleid tot misverstanden en vertragingen, die hadden kunnen worden voorkomen.

Actuele situatie (stap 2)
Vrijwel alle geïnterviewden hechten grote waarde aan het goed in beeld brengen van de actuele situatie. De wijze waarop met invulling van stap 2 is omgegaan is echter zeer verschillend. Het varieert van een kwalitatieve beschrijving van delen van watersystemen tot een kwantitatieve beschrijving van watersystemen met hun

omgeving. Zo ook zijn in het ene geval wel gebruiksvormen en beleid in beeld gebracht en is dat in andere gevallen achterwege gebleven. De oorzaken voor deze verschillen zijn als zodanig niet onderzocht. Wel is gebleken dat verschillen in percepties van personen hierbij een rol kunnen spelen. Zo kijken twee betrokkenen bij het planproces voor het Restauratieplan Vecht verschillend tegen de invulling van stap 2 aan. Van Hoorn (Rijkswaterstaat directie Noord-Holland) is van mening dat ook een globalere beschrijving voor het planproces toereikend zou zijn geweest. 'De vage formulering van de taakstelling heeft ervoor gezorgd dat niet duidelijk was wat wel en niet moest worden beschreven'. De ruimte die hierdoor ontstond heeft ertoe geleid dat enkele thema's tot op detailniveau zijn uitgewerkt. Van Vliet (Rijkswaterstaat directie Utrecht) daarentegen gaat er vanuit dat de gedetailleerde beschrijving heeft bijgedragen aan de waarde van het planproces. 'Door het uitvoeren van onderzoeken is een goed beeld ontstaan van de actuele situatie. Dat is nodig voor een goede besluitvorming maar ook om een terugkoppeling te kunnen maken tussen de maatregelen en de actuele situatie'. Deze uitspraak van Van Vliet heeft uitsluitend betrekking op het totale resultaat van alle onderzoeken en niet op de kosten-effectiviteit ervan.
Uit de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht blijkt dat, voorafgaande aan de uitvoering van onderzoeken, de plaats van specifieke onderzoeken binnen het geheel niet duidelijk was. Dit heeft geleid tot hoge kosten in verhouding tot, voor het planproces, relevante resultaten alsook tot onvolledige beantwoording van de onderzoeksvragen. Zo bleek het aan de vooravond van de gedachte besluitvorming niet mogelijk de noodzaak van het opzetten van het oppervlaktewaterpeil te onderbouwen, terwijl wel detailinformatie beschikbaar was over de soortsamenstelling van algen. De meerderheid van de geënquêteerden wijst erop dat het uitvoeren van onderzoeken pas doelgericht kan geschieden nadat helderheid bestaat over streefbeeld en doelstellingen. Pas daarna kunnen immers aandachtspunten worden afgeleid en kan gericht onderzoek worden gedaan naar de oorzaken ervan.

Doelstellingen (stap 3)
Binnen de geëvalueerde planprocessen blijkt stap 3 zeer verschillend te zijn ingevuld. De extremen liggen tussen het formuleren van doelstellingen in de vorm van trefwoorden, zoals 'droge voeten', 'helder water' en 'totaal stelsel', tot het in kwantitatieve termen aangeven van doelwaarden. In de meeste gevallen blijkt de taakstelling richtinggevend, maar het komt ook voor dat de actuele situatie een dominante rol speelt bij de formulering van doelstellingen. Uitgaande van de interviews blijkt het niet eenvoudig functies te vertalen naar streefbeelden. Dit geldt ook voor het vertalen van streefbeelden naar doelwaarden, op zodanige wijze dat consequent wordt omgegaan met het abstractieniveau van het beoogde plan. Doelwaarden zijn voor een deel ontleend aan landelijke normen en voor een deel zelf bepaald. Ondanks de moeite die invulling van deze stap kost, onderschrijven alle geïnterviewden het belang ervan. Volgens Boeyen (Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden) is 'overeenstemming in deze fase belangrijk voor een vlot verloop van het verdere proces'. Jacobs (Dienst Waterbeheer en Riolering) ziet als winst van deze stap 'dat in ieder geval aanvaard is dát er wat moet gebeuren met de watersystemen'.
Uit de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht blijkt dat bij het formuleren van het streefbeeld voldoende rekening is gehouden met de geldende gebruiksvormen en dat de betrokken personen zich ook daadwerkelijk een beeld hebben kunnen vormen bij het opgestelde streefbeeld. Het gebruik van een AMOEBE als presentatietechniek heeft daar niet aanwijsbaar aan bijgedragen. Een meerderheid van de geënquêteerden is van mening dat het streefbeeld in voldoende mate is uitgewerkt in concrete en toetsbare doelstellingen. De invulling van deze stap blijkt van zeer groot belang te zijn geweest voor het verloop van het planproces. Het heeft een dwaaltocht omgebogen in de richting van een speurtocht.

Aandachtspunten (stap 4)
Vrijwel alle geïnterviewden onderschrijven het belang van adequate invulling van stap 4. Zij dragen daarvoor grotendeels dezelfde argumenten aan. Het gaat om verdere bewustwording van wat er speelt, het verkrijgen van een completer beeld, het traceren van hiaten in beleid, het kunnen uitleggen waarom wat nodig is en het voorkomen van oplossingsgericht denken voordat helder is wat er moet worden opgelost. Volgens Mankor (Provincie Utrecht) 'is het voordeel van deze stap dat op een rijtje komt te staan wat de problemen zijn en dat zij daardoor ook niet meer te negeren zijn. Dit wordt inzichtelijk voor zowel direct betrokkenen als voor de buitenwereld. Een gevolg van deze inzichtelijkheid is dat de communicatie tussen de direct betrokkenen beter verloopt, want iedereen weet waarover het gaat'.
De resultaten van specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht sluiten nauw aan bij het voorafgaande. Vrijwel alle geënquêteerden hebben de omschrijving van de aandachtspunten geschikt bevonden als basis voor het concipiëren van mogelijke maatregelen.

Mogelijke maatregelen (stap 5)
Uit de interviews blijkt dat deze stap nogal verschillend is ingevuld, ondanks het gegeven dat PRIMAVERA in vrijwel alle processen is toegepast. Voor een belangrijk deel zijn de geconstateerde verschillen toe te schrijven aan de gehanteerde versies van PRIMAVERA. Tijdens ontwikkeling van de methodiek zijn vier conceptversies toegepast binnen de geëvalueerde planprocessen. Tezamen met de definitieve versie zijn er dus vijf versies toegepast. Daarnaast zijn de verschillen ook toe te schrijven aan het moment waarop werd besloten tot toepassing van PRIMAVERA. Zo is de methodiek in enkele gevallen pas toegepast nadat de mogelijke maatregelen al waren geconcipieerd. Het afleiden van aandachtspunten en het koppelen van maatregelen aan aandachtspunten blijkt dan vrij pragmatisch te geschieden.
Enkele geïnterviewden wijzen op het belang van chronologische scheiding tussen het concipiëren en het beoordelen van mogelijke maatregelen. Zij geven aan dat daarmee de kans op het mobiliseren van kennis en creativiteit sterk wordt vergroot. In aansluiting hierop doet Van Gerve (thans Zuiveringsschap Rivierenland en tot 1 mei 1997 Zuiveringsschap Hollandse Eilanden en Waarden) de suggestie ook mensen uit het veld te betrekken bij het concipiëren en het beoordelen. Zij kunnen immers aanvullende en wellicht essentiële kennis en ideeën aanreiken. Bovendien kunnen dergelijke consultaties leiden tot meer begrip voor elkaars werkzaamheden en vergroting van betrokkenheid bij de gezamenlijke zorg voor watersystemen.
Uit de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht blijkt een beperkte aansluiting tussen mogelijke maatregelen en aandachtspunten. Anders gezegd zijn geënquêteerden van mening dat met de geconcipieerde maatregelen slechts een deel van de aandachtspunten kan worden aangepakt. De oorzaak hiervan hangt mogelijk samen met de ingebrachte creativiteit, die met name door leden van de klankbordgroep als matig is gewaardeerd. Uit een gefingeerde toepassing van ESTATE, pas na afloop van het planproces, blijkt eveneens een beperkte aansluiting tussen mogelijke maatregelen en aandachtspunten. Er blijkt tijdens het concipiëren een zwaar accent te zijn gelegd op flora en fauna en veel minder op hydrologie en waterhuishouding [19].

Prioriteitsstelling (stap 6)
Over het algemeen wordt de waarde van deze stap zowel in verband gebracht met het structureren van informatie en kennis als met het genereren van een rangorde. Dit laatste wordt vooral gezien als een logisch resultaat van het structureren.
In de meeste gevallen bleek de rangorde te stroken met de gevoelsmatig verwachte prioriteitsstelling. Van Hoorn (Rijkswaterstaat directie Noord-Holland) plaatst hierbij de kanttekening dat de materie wellicht te complex is om te kúnnen spreken van een gevoelsmatig juiste prioriteitsstelling.
Analoog aan de invullingen van stap 5 blijkt ook voor stap 6 sprake van grote verschillen. De verschillen hebben betrekking op het wel of niet in beeld brengen van het draagvlak, het wel of niet rechtstreeks betrekken van bestuurders en/of belangenorganisaties en/of burgers bij de waardering van de bestuurlijke en maatschappelijke appreciatie en het verzorgen van toelichtingen bij de waarderingen van aspecten behorend bij de rentabiliteit.
Enkele geïnterviewden, die betrokken zijn geweest bij planprocessen waar de eerste conceptversies van PRIMAVERA zijn toegepast, hebben gewag gemaakt van onvoldoende inzicht in het functioneren van de methodiek ten tijde van de toepassing. Zo waren de formules pas na waardering van de aspecten beschikbaar en konden dus geen gevoeligheidsanalyses worden verricht. Zij stellen dat dit onbedoelde invloed heeft gehad op de rangorde en noopte tot bijstellingen achteraf. Oosterhof (Gemeente Deurne) heeft melding gemaakt van een veel voorkomende misvatting bij bestuurders. Velen vrezen dat hun invloed beperkt blijft tot het waarderen van het aspect 'bestuurlijke appreciatie'. In werkelijkheid leveren zij hiermee slechts een bijdrage aan de prioriteitsstelling en vindt de bestuurlijke besluitvorming pas plaats in stap 7.
Deze misvatting hangt waarschijnlijk samen met de tijdsspanne die ligt tussen presentatie van PRIMAVERA en ESTATE. Hierdoor is geruime tijd verondersteld dat de rangorde bepalend was voor het plan in plaats van richtinggevend. De meeste geïnterviewden zijn van mening dat toepassing van PRIMAVERA leidt tot meer helderheid, meer evenwicht in de beoordeling van uiteenlopende maatregelen en meer inzicht in de subjectiviteit van afwegingen. Simon (Gemeente Hilversum) voegt daaraan toe dat toepassing van INVERNO en PRIMAVERA, tijdens het planproces in verband met het Waterplan Hilversum, 'heeft geleid tot het verlaten van oude denkbeelden en het komen tot nieuwe oplossingen'. Dit planproces heeft bijvoorbeeld aangezet tot een herverdeling van te besteden gelden: meer investeringen in menskracht en minder in ondergrondse infrastructuur [2].
Uit de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht blijkt dat vijftien procent van de geënquêteerden van mening is dat PRIMAVERA niet op heldere wijze is toegepast. Zo was informatie over de methodiek niet voorhanden, is zowel de bestuurlijke als de maatschappelijke appreciatie door leden van de initiatiefgroep en de werkgroep gewaardeerd en zijn argumenten voor de waardering van deze aspecten niet op schrift gesteld.
Deze kanttekeningen zijn waarschijnlijk te verklaren vanuit het ontwikkelingsstadium van PRIMAVERA tijdens toepassing. Noodgedwongen is tijdens dit planproces gebruik gemaakt van een conceptversie van de methodiek en was het nog niet mogelijk ervaringen met toepassingen in te brengen. Andersom geldt dat toepassing van PRIMAVERA binnen dit planproces in belangrijke mate heeft bijgedragen aan de verdere ontwikkeling van de methodiek. Een en ander neemt niet weg dat toepassing van PRIMAVERA ook voor dit planproces van belang is geweest. Zo is de helft van de geënquêteerden van mening dat de prioriteitsstelling inzichtelijk en achteraf traceerbaar is.

Strategieën (stap 7)
Binnen enkele planprocessen is invulling van stap 7 overgeslagen. Invulling van de voorgaande stappen, bleek voldoende om als basis te dienen voor het plan (stap 8). In de meeste gevallen is één strategie opgesteld. Binnen een beperkt aantal planprocessen zijn meer strategieën opgesteld. In die gevallen zijn uiteenlopende invalshoeken geformuleerd. Het gaat om de termijn waarbinnen realisatie van de doelstellingen wordt gedacht, verschillen in invloed tussen nog toe te kennen functies aan deelgebieden en verschillen in ambitieniveau. Over de waarde van deze stap wordt heel verschillend gedacht.
Sommigen vinden het overbodig terwijl anderen het opstellen van strategieën juist een wezenlijke stap vinden in een planproces. Van Vliet (Rijkswaterstaat directie Utrecht) is de laatste mening toegedaan. Hij geeft hiervoor twee redenen.
'Ten eerste wordt in beeld gebracht wat de speelruimte is binnen de besluitvorming en daarnaast vindt er een terugkoppeling plaats naar doelstellingen en middelen. Die terugkoppeling kan eventueel nog leiden tot aanpassingen'.
Uit de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht blijkt dat een meerderheid van de geënquêteerden tevreden is over de argumentatie van het wel of niet opnemen van een maatregel in een strategie. Een meerderheid is ontevreden over het spiegelen. Tijdens het planproces zijn de strategieën uitsluitend vergeleken met de doelen en zijn de noodzakelijke middelen niet vergeleken met de beschikbare middelen. Ten aanzien van de keuze van een strategie zijn vooral leden van de klankbordgroep van mening niet voldoende te zijn gehoord.

Plan (stap 8)
Een aanzienlijk deel van de geëvalueerde planprocessen heeft nog niet geresulteerd in een vastgesteld en goedgekeurd plan. In andere gevallen is al wel sprake van een goedgekeurd plan maar is nog niet overgegaan tot uitvoering van maatregelen. Slechts in enkele gevallen is een deel van het plan al uitgevoerd. Voor wat betreft de laatste twee groepen zijn geïnterviewden van mening dat het plan realiseerbaar is en een goede basis vormt voor de uitvoering. Voorts is diverse malen aangegeven dat het interactieve planproces ervoor heeft gezorgd dat het plan door betrokken organisaties daadwerkelijk wordt gezien als resultaat van gezamenlijk werk.
Uit de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht blijkt dat een meerderheid van de geënquêteerden tevreden is met de inhoud van het plan en het plan beschouwt als een gezamenlijk resultaat. Eveneens een meerderheid is van mening dat het interactieve karakter van het planproces er wezenlijk aan heeft bijgedragen dat het plan realiseerbaar is. In de ogen van ruim de helft van de leden van de klankbordgroep is het plan in onvoldoende mate gepresenteerd aan individuele burgers. Het gaat hier uitdrukkelijk om de presentatie van het plan als zodanig en niet om participatie van individuele burgers tijdens de voorbereiding van het plan. Het ontbreken van dit laatste is slechts door één geënquêteerde als een gemis ervaren.

Implementatie (stap 9)
De implementatie van de plannen en nota's is nauw gerelateerd aan het karakter ervan. Wettelijk verplichte plannen worden veelal direct uitgevoerd terwijl strategienota's eerst worden geïntegreerd in plannen alvorens te worden uitgevoerd. Tijdens het implementatietraject worden de meeste plannen vertaald naar jaarlijks op te stellen uitvoeringsprogramma's. Hierbij blijkt een inzichtelijk plan, waarin alle stappen helder zijn gedocumenteerd, van grote waarde te kunnen zijn. Het maakt het opstellen van uitvoeringsprogramma's beduidend eenvoudiger en dus minder tijdrovend.
Naast de procesevaluatie voor de Vecht is ook voor de Gemeentelijke Nota Waterbeheer Amsterdam reeds voorzien in een

procesevaluatie [7]. In de meeste andere gevallen zijn geïnterviewden voornemens ook te voorzien in evaluatie van het doorlopen proces en/of het bereikte resultaat. Uit de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht blijkt dat de meeste geënquêteerden het implementatietraject met een positieve instelling tegemoet zien. Dit neemt niet weg dat het welslagen van de implementatie veel aandacht zal vragen. Naast de formeel voor de implementatie verantwoordelijke organisaties zijn ook de meeste belangenorganisaties bereid een inhoudelijke bijdrage te leveren. Vrijwel alle geënquêteerden gaan er van uit dat zij tijdens het implementatietraject met enige regelmaat op de hoogte worden gehouden van vorderingen en bereikte (tussen)-resultaten. Een goede informatievoorziening is van groot belang voor het verdere functioneren van het tijdens planvorming opgebouwde netwerk van actoren.

Compilatie van algemene bevindingen

Zoals eerder aangegeven is tijdens het onderzoek niet alleen aandacht geschonken aan ervaringen per planstap. Ook is gevraagd naar een beoordeling van het betreffende planproces in relatie tot de toepassing van (delen van) IPEA. De gevraagde beoordeling richtte zich vooral op helderheid, doelmatigheid, communicatie, interactiviteit en acceptatie. De resultaten van deze vraagstellingen zijn vervat in het onderzoeksrapport. Hierna volgt een compilatie van de resultaten, met daarin opgenomen enkele sprekende citaten. Analoog aan de vorige paragraaf zijn de indicatieve en de diepgaande procesevaluatie separaat in beeld gebracht.

Helderheid

Toepassing van (delen van) IPEA vereist het expliciet maken van elke stap en elke activiteit. Dit blijkt in bijna alle geëvalueerde planprocessen te hebben geleid tot vergroting van inzicht in de samenhang tussen de verschillende stappen. Hierdoor worden bijvoorbeeld aandachtspunten en maatregelen niet verward en worden taken, doelen, mogelijkheden en middelen met elkaar in verband gebracht. Ongeveer de helft van de geïnterviewden noemt het volledig en herleidbaar afleiden van aandachtspunten als belangrijk winstpunt. Hiermee wordt helder waarop inspanningen zich daadwerkelijk moeten richten.
Dit beeld strookt met resultaten van een ander onderzoek naar ervaringen met PRIMAVERA. Oostinga stelt in dat kader dat de waarde van PRIMAVERA vooral ligt 'in het feit dat met deze methodiek op een *inzichtelijke* wijze kan worden gekomen tot een prioriteitenvolgorde van maatregelen' [6]. De methodische helderheid blijkt in een aantal gevallen ook te hebben geresulteerd in meer inzicht in het functioneren van de betreffende watersystemen en het meer centraal stellen van watersystemen. Verstraelen (Senter) is nauw betrokken geweest bij de toepassing van PRIMAVERA voor de prioriteitsstelling van maatregelen in het kader van de wederopbouw van Bosnië [14].
Voor hem is de heldere scheiding tussen rentabiliteit en draagvlak een groot goed. 'In zo'n chaotische situatie is het heel belangrijk om feiten niet te vermengen met politieke belangen. Bij de financiering van projecten houden we rekening met beide, maar we willen per geval wel zelf kunnen bepalen wat voor ons het zwaarste telt'.
De resultaten van de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht komen grotendeels overeen met de resultaten van de indicatieve evaluatie. In aanvulling daarop is het belang van een goede actoranalyse, een heldere projectorganisatie, een expliciete rolverdeling en een expliciet gemaakt ambitieniveau nadrukkelijk in beeld gekomen. Bij voorkeur wordt daarin voorzien aan het begin van een planproces, zodat alle betrokkenen van meet af aan weten waar zij aan toe zijn en wat van hen wordt verwacht.

Doelmatigheid

Toepassing van IPEA impliceert dat alle noodzakelijke activiteiten in de loop van een planproces aandacht krijgen. De gedachte is dat hiermee onnodige herhalingen of uitwijdingen kunnen worden voorkomen en dat niet achteraf moet worden geconstateerd dat essentiële informatie ontbreekt. Meer dan de helft van de geïnterviewden wijst erop dat het goed doorlopen van een planproces geen sinecure is en een aanzienlijk beroep doet op de beschikbare menskracht. Zij voelen veel voor het oprekken van de planperiode van vier naar acht jaar, waarbij wel jaarlijks kan worden voorzien in actualisaties.
Met deze suggestie geven zij te kennen dat zij een plan zien als richtinggevend kader en niet als vaststaand draaiboek. De vraag of IPEA heeft bijgedragen aan vergroting van doelmatigheid van de planprocessen, is gemiddeld licht positief beantwoord. Verscheidene geïnterviewden zijn van mening dat IPEA, voor wat betreft doelmatigheid, pas tot zijn recht komt als niet delen van de methodiek maar de methodiek als geheel wordt toegepast. Anderen zijn van mening dat tijdens implementatie pas blijkt of IPEA tot vergroting van doelmatigheid leidt. En zover is het in de meeste gevallen nog niet. Jacobs (Dienst Waterbeheer en Riolering) relativeert laatstgenoemde mening door te stellen dat 'deze aanpak op papier al een heleboel geld heeft bespaard'. Met deze uitspraak doelt Jacobs op de doelmatigheid van de planvorming voor de Gemeentelijke Nota Waterbeheer Amsterdam.
In aanvulling op het voorafgaande wijst de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht op het belang van het doorlopen van de stappen 1 tot en met 4 vóórdat eventuele onderzoeken worden geformuleerd en uitgevoerd. Verder is het zeer wel mogelijk dat de doelmatigheid van het planproces zou zijn vergroot als leden van de klankbordgroep directer en intensiever hadden kunnen participeren. Zij bleken te beschikken over aanvullende kennis en een heldere kijk op de realiseerbaarheid van mogelijke maatregelen. Voorts zou de doelmatigheid zijn vergroot als kennis en kunde was ingebracht vanuit meer kennisvelden. Vooral in het begin van het planproces was 'ecologie' oververtegenwoordigd. Tenslotte zou de doelmatigheid sterk zijn vergroot als organisaties toezeggingen van inbreng van menskracht meer zouden hebben gekoppeld aan bepaalde personen. Tijdens het planproces is menskracht te zeer als abstracte grootheid beschouwd. Dit vormt een belangrijke verklaring voor de vele personele wisselingen per organisatie.

Communicatie

Toepassing van IPEA blijkt over het algemeen positief bij te dragen aan het uitwisselen van informatie, kennis en standpunten. Het gaat daarbij vooral om communicatie tussen ambtelijke diensten onderling en in mindere mate tussen ambtelijke diensten, bestuurders en belangenorganisaties. Dit verschil houdt verband met het feit dat bestuurders en belangenorganisaties slechts in een deel van de planprocessen direct hebben geparticipeerd (zie afb. 3). Bestuurders blijken zich in een aantal gevallen terughoudend te hebben opgesteld bij onder meer het aangeven van hun appreciatie voor mogelijke maatregelen. Belangenorganisaties zijn in ongeveer de helft van de geëvalueerde planprocessen benaderd voor een directe inbreng. In die gevallen blijkt de communicatie tussen hen en ambtelijke diensten te zijn verbeterd. Burgers zijn slechts bij enkele processen direct betrokken geweest. In de meeste gevallen zijn bestuurders en/of belangenorganisaties beschouwd als vertolkers van de stem van burgers. De waarde van IPEA ten aanzien van communicatie blijkt vooral te liggen in het eenduidige gebruik van helder omschreven begrippen. 'Doordat de verschillende begrippen voor iedereen helder zijn, is er minder spraakverwarring, waardoor het proces efficiënter verloopt'. Aldus Van Oers van het Hoogheemraadschap van West-Brabant.

Centraal gestelde plannen en nota's	Aantal organisaties per begeleidingsgroep			
	SG	PG	KG	Totaal
Restauratieplan Vecht (1996-2015)	14	15	20	35
Evaluatienota Waterhuishoudingsplan Provincie Noord-Brabant (1991-1995)	-	1	-	1
Evaluatienota Waterhuishoudingsplan Provincie Utrecht (1992-1996)	-	1	-	1
Waterbeheersplan Amstel, Gooi en Vecht (1994-1998)	3	3	34	37
Waterbeheersplan De Stichtse Rijnlanden (1996-2000)	2	2	24	26
Waterbeheersplan Peel en Maasvallei (1997-2000)	2	2	40	42
Waterbeheersplan Roer en Geleenbeek (1997-2000)	2	2	29	31
Waterbeheersplan Rijnland (1998-2002)	5	5	25	30
Waterbeheersplan Zuid-Holland Zuid II (1999-2003)	7	7	-	7
Strategienota herstel functiewateren ecologie Friesland (1997-2003)	7	10	8	18
Strategienota waterbeheer Dollardzijlvest (1998-2006)	*	1	*	*
Strategienota waterbeheer Hollandse Eilanden en Waarden (1996-2010)	1	1	-	1
Strategienota waterbeheer West-Brabant (1997-2001)	-	1	3	4
Gebiedsstudie Heiloo-Bergen	-	4	1	5
Uitvoeringsplan Hoeksche Waard (1997-2002)	-	2	-	2
Gemeentelijk milieubeleidsplan Amersfoort (1996-2000)	1	1	-	1
Gemeentelijk rioleringsplan Enschede (1997-2001)	-	1	-	1
Gemeentelijk rioleringsplan Heerhugowaard (1996-2005)	3	3	-	3
Gemeentelijk uitvoeringsplan openbare ruimte Gouda	-	1	-	1
Gemeentelijke Nota Waterbeheer Amsterdam (1993-1997)	-	1	10	11
Waterplan Hilversum (1997-2001)	4	1	-	4
Strategienota riolering buitengebied Deurne	-	4	-	4
Evaluatie anti-verdrogingsprojecten REGIWA	-	7	-	7
Strategienota drinkwater Overijssel (1997-2010)	-	2	-	2
Strategienota wederopbouw water- en sanitatiesector Bosnië (1997-2000)	-	3	-	3

SG = Stuurgroep, PG = Projectgroep, KG = Klankbordgroep
* = vooralsnog onbekend

Afb. 3 - Overzicht van het aantal organisaties dat bij de totstandkoming van de plannen en nota's betrokken is geweest. Van links naar rechts is het aantal organisaties aangegeven dat vertegenwoordigd is (geweest) in een stuurgroep (bestuurders), projectgroep (ambtelijke beleidsmakers) en een klankbordgroep (belangenorganisaties en/of burgers).

Gedurende het planproces voor de Vecht is tijdens de uitvoering van onderzoeken sprake geweest van een niet toereikende communicatie tussen leden van de initiatiefgroep en de werkgroep, waarschijnlijk als gevolg van onduidelijkheden in de projectorganisatie. Verder bleek dat tijdens het planproces de communicatie tussen ambtelijke beleidsmakers en bestuurders beslist niet in alle gevallen toereikend is geweest. Mogelijk hangt de afstandelijkheid van enkele bestuurders ten aanzien van dit planproces hiermee samen.

Interactiviteit
Vrijwel alle geïnterviewden zijn van mening dat toepassing van IPEA positief heeft bijgedragen aan de interactiviteit oftewel wederzijdse beïnvloeding tussen bij de planprocessen betrokken personen.
Het gaat vooral om interactiviteit tussen leden van eenzelfde begeleidingsgroep en in mindere mate tussen leden van verschillende begeleidingsgroepen. In een aantal gevallen heeft de interactiviteit duidelijk bijgedragen aan de kwaliteit van het plan. In zakelijke termen spreekt Renema (Gemeente Gouda) van 'een kwalitatief beter product voor hetzelfde geld'. In enkele gevallen blijkt ook sprake van meer interactiviteit tussen participerende organisaties. De positieve gevolgen ervan zijn niet beperkt gebleven tot de planprocessen zelf, maar strekken zich ook uit over de implementatietrajecten.
Tijdens het planproces voor de Vecht is in toenemende mate sprake geweest van interactiviteit tussen personen en organisaties vanuit de vier verschillende begeleidingsgroepen.

Acceptatie
De meeste geïnterviewden zijn van mening dat het betreffende plan in de ogen van de participerende organisaties en personen wordt gezien als een gezamenlijk resultaat. Volgens Claassen (Waterschap Friesland) is het daardoor een plan 'op basis waarvan je een ander kunt aanspreken'. Paarlberg (Waterschap Peel en Maasvallei) voegt daaraan toe: 'Natuurlijk is het zo dat je nooit aan ieders wensen kunt voldoen, maar de meesten kunnen zich vinden in dit plan. Het is voor de komende jaren onze bijbel, waaruit we elke dag een stukje voorlezen'. Over de oorzaken van de brede acceptatie wordt uiteenlopend gedacht. Volgens Kuin (Gemeente Heerhugowaard) heeft de expliciete aandacht voor de bestuurlijke en maatschappelijke appreciatie er in belangrijke mate aan bijgedragen. Oosterhof (Gemeente Deurne) voegt daar het volgende aan toe: 'Het open karakter van het planproces en de helderheid die wordt verkregen door expliciet elke stap te doorlopen, leiden tot een grote mate van acceptatie van het plan. Niet alleen door de diverse organisaties die vertegenwoordigd waren in de stuurgroep, maar ook door belangenorganisaties.
De mogelijkheid om op basis van de rentabiliteit een oordeel te geven over mogelijke maatregelen en vervolgens te zien dat deze beoordeling ook wordt meegenomen in de uiteindelijke prioriteitsstelling, heeft hierbij een belangrijke rol gespeeld'.
Uit de specifieke evaluatie van het planproces voor de Vecht blijkt dat het plan wordt beschouwd als een gezamenlijk resultaat maar dat het planproces moeilijke momenten heeft gekend. Er is een zwaar beroep gedaan op de flexibiliteit van alle betrokkenen. Uit de procesevaluatie blijkt dat de door betrokkenen getoonde flexibiliteit, op bepaalde momenten, meer heeft gevraagd dan wat normaliter van een participant kan worden verlangd.
Wellicht verklaart dit waarom vrijwel alle geënquêteerden het belang van een open procesevaluatie onderschrijven. Het geeft ruimte voor ontlading van opgeslagen emoties en is daarmee elementair voor het welslagen van zowel de implementatie als een volgend planproces.

Tot slot

Met IPEA is een aantal op elkaar aansluitende methodieken ontwikkeld die tezamen te beschouwen zijn als een instrument. Toepassing van dat instrument is erop gericht een planproces systematisch te doorlopen, geen wezenlijke activiteiten over het hoofd te zien, op herleidbare wijze tot afwegingen te komen en die afwegingen te vertalen in een breed gedragen plan. Toepassing van IPEA betekent niet dat subjectiviteit wordt uitgesloten. De subjectiviteit, *die in alle afwegingen en keuzen zit,* wordt echter wel inzichtelijk gemaakt voor betrokkenen en derden. Als gevolg van subjectiviteit is een plan dus niet het resultaat van een rekenkundige som maar van mensenwerk. Dit betekent dat twee teams, beide werkend aan hetzelfde onderwerp en beide gebruikmakend van IPEA, zeer waarschijnlijk niet tot hetzelfde plan zullen komen.
Dit artikel vormt de afsluiting van een reeks van zeven artikelen, die in de loop van 1995, 1996 en 1997 in dit blad is gepubliceerd. Wat nog volgt is een toelichting op de achtergrond van de in PRIMAVERA gehanteerde formules. Zonder uitzondering hebben de artikelen reacties opgeroepen bij lezers. Naar alle waarschijnlijkheid heeft slechts een deel hiervan de auteurs bereikt. Dat deel heeft

daadwerkelijk bijgedragen aan het wordingsproces van de artikelen alsook de erachter liggende rapportages.
Soms bleken ogenschijnlijk simpele opmerkingen van grote waarde, wellicht zonder dat de spreker zich dat realiseerde. Zo is gebruik van het woord 'appreciatie', voor aanduiding van twee aspecten binnen PRIMAVERA, ontleend aan een stellige uitspraak van een medewerker van het voormalige Hoogheemraadschap Amstel en Vecht over het functioneren van het Algemeen Bestuur. Zoals moge blijken uit dit voorbeeld, behoort een volledig dankwoord niet tot de mogelijkheden. Vandaar dat op deze plaats slechts is volstaan met het noemen van de belangrijkste organisaties achter het geheel: STOWA, TUD, Rijkswaterstaat, DHV en 'last but not least' de redactie van H_2O.
De inhoud van de artikelen zal over enige tijd in boekvorm verschijnen. In dat boek zullen alle bruikbare reacties zijn verwerkt en zullen aanvullingen en actualisaties zijn opgenomen. Het boek zal worden uitgegeven door de STOWA. Vanaf 10 september 1997 organiseert de Stichting Wateropleidingen een 'corso d'acqua', waarin adequate toepassing van IPEA centraal staat. Voorts zal tijdens de NVA-najaarsvergadering op 28 november 1997 een parallelsessie worden gewijd aan toepassingen van IPEA.

Literatuur

1. Dunn, W. N. (1994). *Public policy analysis: an introduction.* Prentice Hall, New Jersey. ISBN 0-13-738550-1.
2. Lugt, C. L. van der, Boegem, P. J. L., Landman, J. E. F. en Simon, A. W. (1997). *Waterplan Hilversum.* H_2O (30) (1997), (in druk).
3. Ministerie van Financiën (1989). *Heeft beleid effect? Enkele benaderingen voor de evaluatie van bestaand beleid.* SDU, 's-Gravenhage. ISBN 90-12-06295-0.
4. Ministerie van Financiën (1992). *Evaluatiemethoden.* SDU, 's-Gravenhage. ISBN 90-399-0333-6.
5. Miser, H. J. and Quade, E. S. (1988). *Toward Quality Control.* In: Miser, H. J. and Quade, E. S. *Handbook of systems analysis.* John Wiley & Sons, Chichester. ISBN 0-471-92020-7.
6. Oostinga, C. H. (1996). *De prioriteringsmethodiek PRIMAVERA als hulpmiddel bij de besluitvorming binnen integraal waterbeheer.* Doctoraalscriptie, Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen, Rijksuniversiteit Groningen.
7. Riolering en Waterhuishouding Amsterdam (1996). *Evaluatie van de totstandkoming, inhoud en implementatie van de Gemeentelijke Nota Waterbeheer Amsterdam 1993-1997, anticiperend op de komende planperiode.* RWA, Amsterdam.
8. Rooy, P. T. J. C. van en Jong, J. de (1995). *Op weg naar totaal waterbeheer (1): ontwikkelingen.* H_2O (28) 1995, nr. 3, p. 62 e.v.
9. Rooy, P. T. J. C. van (1995). *Op weg naar totaal waterbeheer (2): knelpunten.* H_2O (28) 1995, nr. 10, p. 290 e.v.
10. Rooy, P. T. J. C. van (1995). *Op weg naar totaal waterbeheer (3): planvorming.* H_2O (28) 1995, nr. 22, p. 666 e.v.
11. Rooy, P. T. J. C. van, Sluis, J. W. van, Tolkamp, H. H. en Jong, J. de (1996). *Op weg naar totaal waterbeheer (4): INVERNO.* H_2O (29) 1996, nr. 7, p. 178 e.v.
12. Rooy, P. T. J. C. van, Sluis, J. W. van, Tolkamp, H. H. en Jong, J. de (1996). *Op weg naar totaal waterbeheer (5): PRIMAVERA.* H_2O (29) 1996, nr. 14, p. 411 e.v.
13. Rooy, P. T. J. C. van en Lugt, C. L. van der (1996). *Restauratieplan Vecht.* DHV Water BV in opdracht van Rijkswaterstaat directie Utrecht. Amersfoort, Nieuwegein.
14. Rooy, P. T. J. C. van, Verstraelen, P. J. T., Friedrich, J. en Sabeta, F. (1996). *Omgaan met water in Bosnië.* H_2O (29) 1996, nr. 17, p. 501 e.v.
15. Rooy, P. T. J. C. van, Vliet, G. W. van, Hoorn, H. van en Janssens, M. H. M. (1996). *Vijfendertig organisaties achter één toekomst voor de Vecht.* H_2O (29) 1996, nr. 20, p. 594 e.v.
16. Rooy, P. T. J. C. van, Sluis, J. W. van, Tolkamp, H. H. en Jong, J. de (1997). *Op weg naar totaal waterbeheer (6): ESTATE.* H_2O (30) 1997, nr. 5, p. 142 e.v.
17. Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline. Century Business, London.* ISBN 0-7126-5687-1.
18. STOWA (1997). *AUTUNNO: evaluatie van vijfentwintig planprocessen waarbinnen IPEA geheel of gedeeltelijk is toegepast.* STOWA-rapportage 97-.., Utrecht.
19. STOWA (1997). *Wetenschappelijke verantwoording van de methodiek ESTATE.* STOWA-rapportage 97-.., Utrecht.

● ● ●

WMO gaat grootschalig oppervlaktewater winnen

De voornaamste bron van drinkwater, het grondwater, wordt steeds schaarser. Om toch aan de toenemende vraag naar drinkwater te voldoen, schakelt Waterleiding Maatschappij Overijssel NV (WMO) over op een nieuwe bron, namelijk oppervlaktewater. In Overijssel zijn alle mogelijkheden voor grootschalige oppervlaktewaterwinning bekeken. Na een selectie zijn zes locaties uitgebreid onderzocht: Koppelerwaard, Leeuwterveld, uiterwaarden bij Zalk, Lierderbroek, Boskamp en Duursche Waarden. WMO heeft de voorkeur voor Koppelerwaard en Leeuwterveld. De onderzoeksresultaten en de voorkeur van WMO zijn vastgelegd in een Milieu Effect Rapport (MER). Deze zomer legt de provincie Overijssel het MER en de voorontwerpen voor de partiële herzieningen van het Waterhuishoudingsplan, het Streekplan en het Milieubeleidsplan ter visie en kiest daarna definitief twee locaties.
In april zijn de onderzoeksresultaten, in de vorm van het Milieu Effect Rapport (MER), aangeboden aan de provincie Overijssel. In dit rapport zijn de locaties waar WMO mogelijk oppervlaktewater kan winnen onderling vergeleken.
Op grond van die vergelijking komt WMO tot haar voorkeur voor Koppelerwaard en Leeuwterveld. De provincie reserveert na een herziening van het Streekplan, uiteindelijk de plekken waar WMO water kan gaan winnen. WMO streeft ernaar in het jaar 2010 van start te gaan met grootschalige oppervlaktewaterwinning.
Als eerste in het gebied Koppelerwaard, vervolgens in het gebied Leeuwterveld.
Vanaf 2 juni 1997 ligt het MER acht weken ter visie in de gemeentehuizen van de betreffende locaties en in het provinciehuis te Zwolle. Ook ligt een voorontwerp voor de partiële herzieningen van het Waterhuishoudingsplan, het Streekplan en het Milieubeleidsplan ter visie. In de partiële herzieningen komt de provinciale keuze van de locaties te staan. In die acht weken kunnen betrokkenen hun mening over het MER en de voorontwerpen kenbaar maken aan het college van Gedeputeerde Staten. (Persbericht WMO)

WLO-congres

De Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek viert haar vijfentwintig jarig bestaan met een Europees Congres 'Landscape Ecology: things to do Proactive thoughts for the 21st century'.
Het congres wordt gehouden van 6 t/m 10 oktober 1997 in de Beurs van Berlage in Amsterdam.
De WLO (Werkgemeenschap Landschapsecologisch Onderzoek) bestaat dit jaar 25 jaar. De landschapsecologie als wetenschappelijke, toepassende discipline bestaat onder die naam in Nederland amper langer. De WLO organiseert ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan een internationaal (= pan-europees), vernieuwend congres. De belangrijke vragen die hierin beantwoord moeten worden zijn: wat worden de belangrijke opgaven voor de landschapsecologie in de komende jaren, wat moeten we doen, wat moeten we nalaten, wat is de (onderzoek)agenda voor de komende 10 jaar?
Nadere inlichtingen: Secretariaat WLO, postbus 23, 6700 AA Wageningen, telefoon 0317-47 79 86, fax 0317-42 49 88, E-mail WLO@IBN.DLO.NL, http://www.ecnc.nl/WLO-25 html.

Gif van de straat

'Onkruidbestrijding zonder of met zeer weinig gif is geen illusie meer, dat hebben de resultaten van het voorbeeldproject in Eindhoven immers aangetoond.' Met deze conclusie beëindigde de dagvoorzitter drs. R. Scheeres, voorzitter van de Commissie VEWIN Milieuplan, het symposium 'Gif van de straat' dat werd gehouden op 26 maart jl. in Eindhoven.
De VEWIN en de gemeente Eindhoven organiseerden dit symposium ter afsluiting van een voorbeeldproject, dat in het kader van het VEWIN-project Diffuse Lozingen in 1995 is opgezet. In dit voorbeeldproject is gedurende twee jaar hard gewerkt aan de uitvoering van een door het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO) ontwikkeld reductieprogramma voor chemische onkruidbestrijding op verhardingen. Het definitieve reductieprogramma met de resultaten van het onderzoek in Eindhoven werd op 26 maart jl. aangeboden aan alle gemeenten in Nederland.
De heer H. A. P. M. Pont, directeur-generaal van het ministerie van VROM, hoopte dat het symposium zou bijdragen aan het verbannen van bestrijdingsmiddelen en er toe zou leiden dat namen van stoffen zoals simazine, diuron en glyfosaat uiteindelijk werden vergeten. De DG vertelde dat op deze middag in Nijmegen een bestuursovereenkomst over de reductie van bestrijdingsmiddelen in het openbaar groen werd ondertekend door de minister van LNV namens de rijksoverheden met onder meer de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG), de Unie van Waterschappen en de Groenraad. Gemeenten gebruiken nog steeds veel bestrijdingsmiddelen in het openbaar groen. De heer Pont concludeerde dat dit symposium aangaf dat de gemeenten zich inzetten hun koers op dit gebied te wijzigen.
Waarom het gebruik van minder bestrijdingsmiddelen noodzakelijk is, werd duidelijk gemaakt door drs. G. J. van Nuland, voorzitter van de VEWIN-projectgroep Diffuse Lozingen en directeur van NV Waterleidingbedrijf 'Noord-West-Brabant'. Bestrijdingsmiddelen op verhardingen spoelen gemakkelijk af naar het oppervlaktewater en dit levert problemen op voor de drinkwaterbereiding.
Allereerst voor de volksgezondheid, maar bestrijdingsmiddelen zorgen ook voor een forse stijging van de productiekosten.
Er moeten kostbare extra zuiveringstechnieken worden toegepast om het water te zuiveren tot een goede kwaliteit drinkwater. De kosten worden uiteindelijk doorberekend naar de consument. De heer Van Nuland benadrukte het belang van de bestrijding van de verontreiniging aan de bron. 'De kosten voor de consument zijn vele malen hoger, als de verontreiniging pas bij de drinkwaterproductie wordt verwijderd.' Onder het motto 'Bestrijdingsmiddelen zijn diffuus, maar niet ongrijpbaar' pakt de VEWIN de diffuse lozingen met succes aan door samen met verschillende doelgroepen te werken aan concrete voorbeeldprojecten in een samenhangend stroomgebied.

Integrale aanpak van onkruidbestrijding

Vervolgens interviewde de heer J. B. Wildschut van de Stichting Dialoog ir. J. L. Sluijsmans, projectmanager bij het IBN-DLO, over het reductieprogramma. Het reductieprogramma biedt een structuur om een op maat gesneden plan van aanpak op te stellen voor het duurzaam terugdringen van het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen op verhardingen. Het bestaat uit drie sporen: ontwerp, beheer en communicatie. De heer Sluijsmans vertelde dat aan deze aanpak

De heer G.J. van Nuland en de heer A. F. P. M. Scherf ritsen gezamenlijk het decor open en tonen het tevoorschijn gekomen reductieprogramma 'Gif van de straat' aan de aanwezigen.

het gangbare milieuprincipe ten grondslag ligt dat in eerste instantie moet worden gezocht naar preventieve maatregelen en in tweede instantie naar curatieve maatregelen, waarbij het gebruik van milieuschadelijke bestrijdingsmiddelen zoveel mogelijk moet worden voorkomen.
In Eindhoven is deze aanpak geslaagd. Het is Eindhoven gelukt om per 1 januari 1997 geen diuron meer te gebruiken, terwijl het gebruik in 1994 nog 1.700 liter bedroeg. Zoals milieuwethouder van de gemeente Eindhoven, de heer A. F. P. M. Scherf aangaf, hangt er wel een prijskaartje aan het verbannen van het gif. De kosten voor onkruidbestrijding in Eindhoven zijn toegenomen van drie ton naar iets meer dan een miljoen gulden per jaar. Maar naar verwachting zullen deze kosten in de toekomst dalen door het toepassen van

Onder leiding van een discussieleider werden tijdens deze ronde-tafeldiscussie verschillende vragen op de wethouders afgevuurd.
V.l.n.r. A. Cremers, wethouder Maastricht, H. Volkers, wijkwethouder Buitenveldert, J. B. Wildschut, stichting Dialoog en H. Janssen, wethouder Zwolle.

Twee reporters in de zaal snellen toe als één van de aanwezigen wil reageren op de discussie.

onkruidwerende verhardingen zodat er geen bestrijding meer nodig is en door het met communicatie verkregen draagvlak voor het gewijzigde straatbeeld bij de bevolking. Overigens zijn in het nieuwe budget ook de kosten voor communicatie opgenomen.

Rol van de overheid

Nadat de heer Van Nuland en de heer Scherf gezamenlijk de put op het decor hadden opengeritst en het daaruit tevoorschijnkomende reductieprogramma 'Gif van de straat' symbolisch hadden aangeboden aan de gemeenten A t/m Z, vonden er drie ronde-tafeldiscussies plaats. Voor de eerste discussie schaarden de heer Van Nuland, de heer Scherf en de heer Sluijsmans zich samen met de heer Wildschut rond de tafel. In de zaal, gevuld met 250 aanwezigen, liepen twee reporters rond die alert reageerden op een ieder die verbaal of non-verbaal reageerde op de discussie. Op de vraag of het niet de taak van de rijksoverheid is om gemeenten het spuiten te verbieden, liet de heer Van Nuland weten dat het in ieder geval een taak van VROM is om in het kader van het College van Toelating Bestrijdingsmiddelen (CTB) een scherper beleid te voeren over welke bestrijdingsmiddelen op de Nederlandse markt mogen verschijnen. Bovendien vond de heer Van Nuland dat er genoeg reden is om een heffing op bestrijdingsmiddelen in te stellen.
De heer Sluijsmans zei dat het goed zou zijn als de rijksoverheid een stok achter de deur zet bij het bestuur van gemeenten. Als het moet ontkomt het bestuur er niet aan extra middelen in te zetten. De bereidwilligheid om milieuvriendelijker te werken is bij de beheerder in ieder geval aanwezig. De heer Scherf benadrukte het belang van een mentaliteitsombuiging in het bestuur van de gemeente. Het milieu moet op de politieke agenda komen. Belangrijk hierbij is dat de partijen met elkaar over het probleem blijven praten. Binnen het ambtelijke apparaat, maar ook met het bedrijfsleven dat in Eindhoven zeker zoveel bestrijdingsmiddelen als de gemeente gebruikt.
Aansluitend op de eerste discussie, gaf ir. J. L. Guldemond een toelichting op het Praktijkvoorbeeldenboek onkruidwerende verhardingen.

Geen gif meer

De tweede discussiegroep bestond uit de heer A. Cremers, voorzitter taakgroep Maas van de Vereniging van Riviergemeenten Nederland (VNR) en wethouder Maastricht, de heer H. Volkers, wijkwethouder Buitenveldert en H. Janssen, wethouder Zwolle. Op de vraag van de heer Wildschut waarom Buitenveldert nog steeds spuit, terwijl de overheid eigenlijk het goede voorbeeld zou moeten geven, antwoordde de heer Volkers dat het in vijf jaar gelukt is 90% van het gifgebruik terug te dringen. De laatste 10% is erg lastig. De kosten voor die laatste procenten zijn, volgens hem, zo hoog dat dat geld beter ergens anders besteed kan worden waar het meer rendement voor het milieu oplevert. De heer Cremers was het hier niet mee eens.
Hij vindt dat de doelstelling moet zijn: helemaal geen gif meer. 'Al is het laatste restje lastig, het gaat erom hoe wij met onze ruimte omgaan.' Zwolle gebruikt al langere tijd helemaal geen gif meer.
Dit is heel normaal geworden, vertelde de heer Janssen. Volgens hem moet bij de kosten van nu naar de toekomstige kosten van diffuse bronnen worden gekeken. Die kosten zijn nu te voorkomen.

De zaal zingt luidkeels het schoon water lied van de performer J. Luijmers mee.

Communicatie belangrijk

Dat communicatie met de inwoners van belang is bij het succes van het verbannen van het gif van de straat beaamde ook de heer Cremers. De gemeente zal het samen met haar inwoners voor elkaar moeten krijgen.
In de gemeente van de heer Cremers heeft een aantal inwoners zich verenigd tot een milieugroep die zich inzet voor een gifloze wijk. Eén van de iniatiefnemers is mevrouw L. Boetje, die deelneemt aan de derde ronde-tafeldiscussie, samen met de heer H. de Vaan, manager stedelijke activiteiten Breda, de heer R. van der Riet, wethouder Haarlemmermeer en de heer P. Strack van Schijndel, communicatie-adviseur bij de gemeente Eindhoven. Mevrouw Boetje gaf aan hoe belangrijk voorlichting is bij het bewustmaken van het gifprobleem: 'Pas als je goed de voor- en nadelen van iets kent, kan je een overwogen keuze maken.'
In Haarlemmermeer is de samenspraak tussen de gemeente en de inwoners heel belangrijk. De heer Van der Riet vertelde dat de inwoner hier bepaalt hoe de openbare ruimte eruit moet zien. In het kader van buurtbeheer is anderhalf jaar geleden een contracten-systeem met de inwoners opgezet. De gemeente brengt vernieuwingen in de buurt aan en in ruil daarvoor onderhouden de inwoners de buurt. In Eindhoven is het aantal klachten over onkruid in de proefwijken toegenomen. De heer Strack van Schijndel liet weten dat communicatie langere tijd moet worden ingezet om het gewenste effect te bereiken. Aanvankelijk stijgt het aantal klachten omdat de inwoners geattendeerd worden op een probleem dat zij eerder niet opmerkten. Communicatie kost wel geld. Tegenwoordig is in Eindhoven communicatie ook opgenomen in het budget voor onkruidbestrijding. Zoals heer De Vaan liet weten is dit ook het geval in zijn gemeente. In Breda wordt al sinds heel wat jaren de actie Grote ofwel Rode Pimpernel tegen gif op verhardingen gevoerd. Met name in het begin bleken de kosten voor communicatie hoog te zijn. Als het nieuwe beleid is ingeburgerd kunnen de kosten weer omlaag. En met deze conclusie eindigde de laatste ronde-tafeldiscussie. De dagvoorzitter, de heer Scheeres, nam een kraan met zo'n 250 handtekeningen in ontvangst.
De aanwezigen hadden massaal getekend voor schoon drinkwater. Tot slot zong het hele gezelschap uit volle borst een speciaal schoon water lied dat door de performer Johan Luijmers gemaakt was en uitgevoerd werd.

Drs. M. H. H. Betist,
VEWIN

Toepassing van CRIME-DAV bij WMO voor keuze zuivering op Hammerflier

Samenvatting
De WMO heeft op basis van kostenoverwegingen en proefinstallatieonderzoek besloten nanofiltratie te realiseren op Ps. Hammerflier voor de verwijdering van kleur en hardheid. Om de keuze tussen de twee mogelijke zuiveringsscenario's, een conventionele grondwaterzuivering en een met nanofiltratie, te evalueren heeft de WMO gebruik gemaakt van de set criteria van CRIME-DAV (criteria en meetlatten voor de drink- en ander water voorziening).
Na uitwerken van de verschillende criteria per scenario is door een panel van WMO vertegenwoordigers een 'gewogen' oordeel geveld.
De zuivering met nanofiltratie komt met een lichte voorkeur uit de bus. Dit wordt vooral veroorzaakt door het criterium 'kwaliteit en volksgezondheid'. 'Milieu-aspecten' scoorde bij nanofiltratie minder goed, voornamelijk als gevolg van het verspillen van grondstof in de vorm van membraanconcentraat en de lozing hiervan op oppervlaktewater.
De inzet van de CRIME-DAV criteria is voor de WMO een zeer nuttig instrument gebleken bij de evaluatie van hun keuze en kan in een volgende situatie in een eerder stadium worden ingezet. Met name de gestructureerde wijze van kiezen, het blootleggen van meningsverschillen en het aangeven van knelpunten worden hierbij zeer gewaardeerd.

IR. H. D. M. SOMBEKKE
Kiwa NV Onderzoek en Advies

IR. J. J. VAN ROTTERDAM
Kiwa NV Onderzoek en Advies

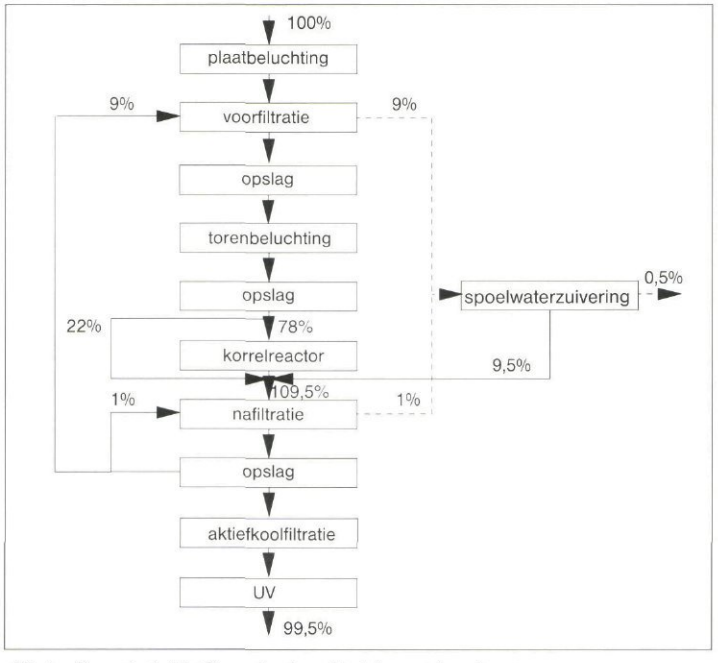
ING. J. A. M. VAN PAASSEN
Waterleiding Maatschappij Overijssel NV

DR. IR. M. M. NEDERLOF
Kiwa NV Onderzoek en Advies

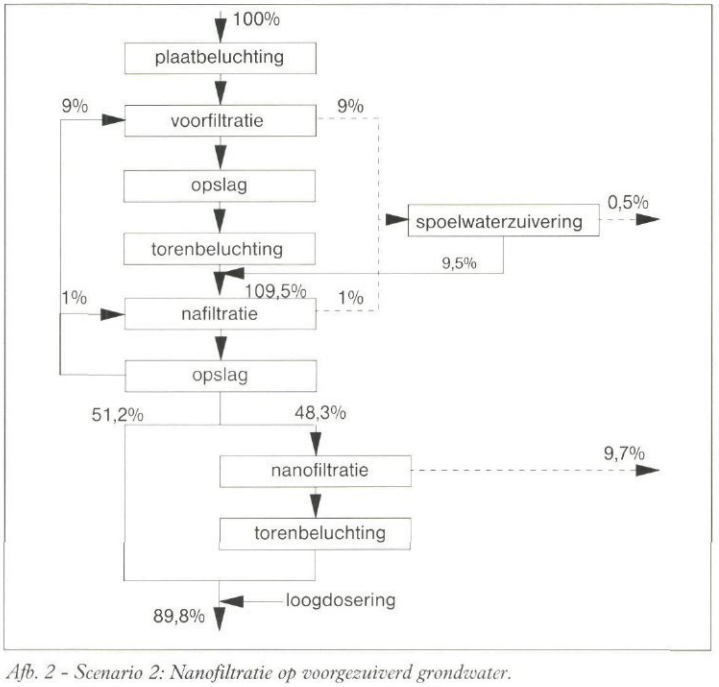
Situatieschets
De Waterleiding Maatschappij Overijssel NV (WMO) wordt op een aantal grondwaterpompstations geconfronteerd met hoge waarden voor hardheid en kleur. Er zijn dan ook plannen om op de grondwaterpompstations die daarvoor in aanmerking komen, zowel de hardheid als de kleur te verlagen. Eén van de pompstations is Hammerflier. Het grondwater van Hammerflier heeft een hardheid van 2,1 mmol/l en een kleur van 18 mg/l Pt/Co (zie het eerdere artikel over Hammerflier in dit nummer, Van Paassen *et al.*). Voor ontharding ligt de bouw van korrelreactoren voor de hand. Dit is een bewezen techniek die al op veel plaatsen in Nederland zonder problemen wordt toegepast. Voor kleurverwijdering kan actieve-koolfiltratie ingezet worden, deze is op pompstation Hammerflier al operationeel. De conventionele aanpak van een gecombineerd kleur- en hardheidsprobleem is de bouw van korrelreactoren in combinatie met actieve-koolfiltratie. Een alternatief is nanofiltratie. Nanofiltratie biedt een goede mogelijkheid beide zuiveringsstappen in één stap te combineren. Nanofiltratie verwijdert vrijwel al het natuurlijk organisch materiaal (dus ook kleur) en een groot deel van de tweewaardige ionen (Ca^{2+}, Mg^{2+}).
De WMO beproeft de optie nanofiltratie sinds november 1994 op pompstation Hammerflier omdat nanofiltratie naar verwachting goedkoper is en door de korte looptijden van de actieve-koolfiltratie.

Nanofiltratie of conventionele zuivering?
Ondanks het feit dat voor Hammerflier feitelijk al voor nanofiltratie is gekozen, wilde WMO toch nog eens de afweging expliciet maken tussen nanofiltratie en de conventionele aanpak met korrelreactoren en actieve-koolfiltratie. Hiervoor zijn diverse redenen:
- nu er door het uitgevoerde proefinstallatieonderzoek meer gegevens beschikbaar zijn dan enige tijd geleden, wil men toetsen of men nog op de goede weg zit (nanofiltratie);
- de resultaten die uit de afweging voor Hammerflier komen, zullen WMO van nut zijn bij de keuzes die nog gemaakt moeten worden op andere pompstations waar op termijn ook kleur, hardheids- en chlorideproblemen gaan spelen;
- toetsen of nanofiltratie past binnen de zuiveringsfilosofie van de WMO (hierop wordt in dit artikel niet verder ingegaan);
- voor de WMO levert de afweging argumenten op om de keuze voor nanofiltratie verder te kunnen onderbouwen. Dit is belangrijk in verband met de noodzakelijke vergunningen zoals een milieubeheervergunning en een WVO-vergunning (Wet verontreiniging oppervlaktewater) voor het lozen van het concentraat.

Integrale afweging
Om de twee zuiveringsscenario's 'nanofiltratie' en 'conventioneel' zo objectief mogelijk te kunnen vergelijken is gebruik gemaakt van een afwegingssystematiek, die gebruikt maakt van de CRIME-DAV criteria (tabel I) en een panelsessie om deze criteria te wegen. Deze aanpak is gekozen omdat tijdens de workshop 'Bestemming van membraanconcentraat' op 6 december 1995 bleek dat de bedrijfstak behoefte had aan handvatten c.q. een systematiek waarmee de bedrijfstak richting vergunningverleners/ overheid de doorslaggevende argumenten ten gunste van membraanfiltratie inzichtelijk maakt zonder overigens de nadelige consequenties uit de weg te gaan. Uitgangspunt in deze systematiek is dat een afweging tussen verschillende beschikbare technieken zeker niet meer alleen op basis van kwaliteit en kosten kan worden gemaakt, maar dat ook andere criteria zoals ruimtegebruik, chemicaliën- en energieverbruik in de afweging moeten worden betrokken [Nederlof *et al.*, 1996].
De systematiek is toepasbaar en als bewijs dat deze ook werkt worden drie praktijkgevallen uitgewerkt. Hammerflier is de eerste; in de loop van 1997 zullen nog twee praktijkgevallen (een oppervlaktewater- en een industriewatervoorbeeld) worden uitgewerkt.
De bij de WMO gehanteerde systematiek gaat uit van de (enigszins aangepaste) set hoofd- en subcriteria van CRIME-DAV [Van Nieuwenhuyze en Van Rotterdam, 1996]. Omdat de bron bij Hammerflier vast staat (grondwater) is een aantal criteria geschrapt die samenhangen met de keuze van de bron; die staat immers al vast. Omdat de criteria slechts ten dele kwantitatief en objectief zijn uit te werken heeft de uiteindelijke afweging (welk zuiveringsscenario is beter, welke criteria wegen het zwaarst) plaatsgevonden in de vorm van een panelsessie op 10 oktober 1996. Aangezien de samenstelling van het panel grote invloed kan hebben op het resultaat is gekozen voor een brede vertegenwoordiging vanuit de WMO. Zodoende waren vertegenwoordigers van diverse geledingen van het bedrijf aanwezig; nieuwe werken, productie, laboratorium, milieu, voorlichting en directie.



Afb. 1 - Scenario 1: Huidige zuivering uitbreiden met korrelreactoren.



Afb. 2 - Scenario 2: Nanofiltratie op voorgezuiverd grondwater.

Zuiveringsscenario's

Afbeeldingen 1 en 2 geven de processchema's van de twee te beoordelen zuiveringen weer (1% in de afbeelding komt overeen met 50.000 m^3 per jaar grondwater/drinkwater/spoelwater/concentraat).

In scenario 1, aangeduid als de conventionele zuivering, wordt het water onthard in korrelreactoren en vindt kleurverwijdering plaats door actieve-koolfiltratie. In verband met het frequente regenereren van deze filters is een UV-desinfectie na de actieve-koolfiltratie geplaatst.

In scenario 2, wordt nanofiltratie ingezet na de nafiltratie-stap. De nanofiltratie vervangt hier dus drie zuiveringsstappen uit het conventionele scenario: korrelreactoren, actieve-koolfiltratie en UV-desinfectie.

In beide scenario's wordt jaarlijks 5 miljoen m^3 water onttrokken (zijnde de hoeveelheid van de winvergunning van Hammerflier) en wordt het spoelwater van voor- en nafilters door een spoelwaterbehandeling, bestaande uit microfiltratie, hergebruikt. Het gezuiverde spoelwater wordt teruggevoerd in de hoofdzuivering, vóór de nafiltratiestap.

Het verlies aan spoelwater blijft hierdoor beperkt tot 25.000 m^3/jaar.

Beide scenario's leveren een vergelijkbare kwaliteit drinkwater, namelijk water met een kleur van 10 mg/l Pt/Co en een hardheid van 1,2 mmol/l.

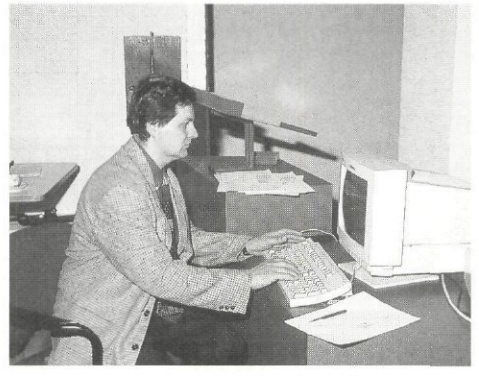
Doordat bij scenario 2 het concentraat van de nanofiltratie-installatie (500.000 m^3/jaar) geloosd wordt op oppervlaktewater, wordt er beduidend minder drinkwater geproduceerd, namelijk 4,5 miljoen m^3 ten opzichte van ruim 4,9 miljoen m^3 in scenario 1. Met andere woorden om dezelfde hoeveelheid drinkwater te produceren, moet er bij scenario 2 circa 10% meer water worden onttrokken en gezuiverd.

Voorbereiding sessie

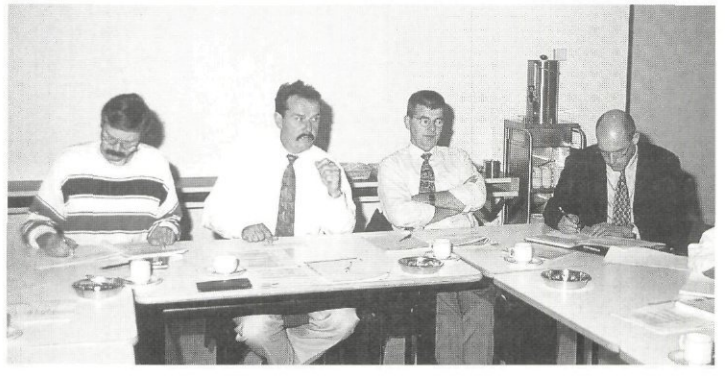
Voordat de sessie plaatsvond zijn de criteria per scenario toegelicht in een korte notitie en ter voorbereiding aan de deelnemers beschikbaar gesteld [Sombekke *et al.*, 1996]. Zo konden deze zich aan de hand van de deels kwalitatieve, deels kwantitatieve objectieve invulling van de criteria en beschrijvingen van de beide scenario's al enigszins een mening vormen. Vooral voor de moeilijk kwantificeerbare criteria, zoals bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak, waardering klant en dergelijke, is een panel noodzakelijk om de scenario's te kunnen vergelijken.

Waarderen: geen eenvoudige kwestie

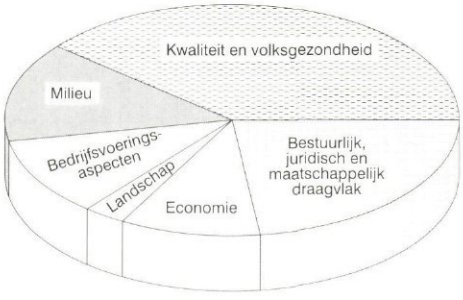
Het waarderen van de criteria begon wat aarzelend en was in het begin niet altijd even consistent. Na iedere waarderingsronde werden de resultaten gepresenteerd en werd ook direct duidelijk of de meningen/scores dicht bij elkaar of juist ver uit elkaar lagen. Vooral in het laatste geval was dat aanleiding voor toelichting en discussie. Op basis van de toelichting en discussie kon consistentie worden bereikt. Juist de toelichting en discussie is één van de belangrijkste aspecten van de panelsessie. In een aantal gevallen stelden enkele panelleden hun waardering bij.



Na iedere scoreronde werden direct de resultaten per computer verwerkt, gepresenteerd en bediscussieerd.



Een aantal panelleden aan het werk.



Afb. 3 - Verdeling van de gewichten over de hoofdcriteria.

TABEL I - *Waardering deelnemers voor hoofd- en subcriteria.*

Nr.	(Sub)criteria	Waardering	
1	*Kwaliteit en volksgezondheid*	0,39	
1.1	Voldoen aan normen/aanbeveling		0,40
1.2	Risico introductie nieuwe stoffen		0,11
1.3	Waardering afnemer, klant, gebruikscomfort		0,30
1.4	Beschermde voorraad		0,19
2	*Bedrijfsvoeringsaspecten*	0,14	
2.1	Bedrijfszekerheid		0,46
2.2	Leveringszekerheid		0,38
2.3	Flexibiliteit		0,16
3	*Milieu*	0,11	
3.1	Energieverbruik		0,19
3.2	Productie herbruikbaar afval		0,07
3.3	Productie niet herbruikbaar afval		0,29
3.4	Grondstoffengebruik		0,16
3.5	Beïnvloeding milieucompartimenten		0,29
4	*Landschap*	0,03	
4.1	Inpasbaarheid		0,31
4.2	Ruimtegebruik		0,50
4.3	Landschapsbouw		0,19
5	*Economie*	0,10	
5.1	Investeringen		0,27
5.2	Exploitatiekosten		0,73
6	*Bestuurlijk, juridisch en maatschappelijk draagvlak*	0,23	
6.1	Bestuurlijk, juridisch draagvlak		0,45
6.2	Maatschappelijk draagvlak		0,30
6.3	Realisatietermijn		0,25

Afbeelding 3 geeft de score op de hoofdcriteria aan, in tabel I is dit nader uitgewerkt.
Uit de tabel en afbeelding 3 blijkt dat de deelnemers het hoogste gewicht (39%) toekennen aan het criterium 'kwaliteit en volksgezondheid' en binnen dit criterium aan de subcriteria 'voldoen aan normen en aanbevelingen' en 'waardering afnemer klant'. Ook krijgt het criterium 'bestuurlijk, juridisch en maatschappelijk draagvlak' een hoge waardering (23%). Daarbinnen met name 'bestuurlijk draagvlak'. 'Landschap' wordt door een ieder als niet belangrijk voor de keuze beoordeeld (gewicht 3%). Uiteraard zijn de meningen over het belang van een aantal subcriteria onderling verdeeld. Dit kwam tijdens de sessie ook tot uiting. Binnen het panel bleken de meningen verdeeld te zijn over de subcriteria 'beïnvloeding milieucompartimenten' en 'realisatietermijn' en over de hoofdcriteria 'bedrijfsvoering' en 'draagvlak'.
Zo vonden drie panelleden binnen 'milieu' 'beïnvloeding milieucompartimenten' het belangrijkste (sub)criterium, terwijl twee panelleden dit het nagenoeg minst belangrijke (sub)criterium vonden. Hetzelfde geldt voor 'realisatietermijn'. Dit werd of uitermate belangrijk of uitermate onbelangrijk beoordeeld ten opzichte van 'bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak'.
Deze verschillende meningen hebben evenwel geen grote invloed op de (gemiddelde) waardering voor de (sub)criteria.

Score deelnemers zuiveringsscenario's
Nadat de gewichten van de diverse criteria waren vastgesteld, werd door ieder panellid per subcriterium vastgesteld in hoeverre en in welke mate zuiveringsscenario 1 beter dan wel slechter scoorde dan zuiveringsscenario 2. Na iedere score werd hier ook over gediscussieerd en kon opnieuw een score eventueel bijgesteld worden. Tabel II geeft de totaalscore weer.

TABEL II - *Totaalscore voor beide zuiveringsscenario's.*

Criteria	Gewicht criterium	Score conventioneel	Score nanofiltratie
Kwaliteit en volksgezondheid	0.39	0.38	0.62
Bedrijfsvoering	0.14	0.38	0.62
Milieu	0.11	0.76	0.24
Landschap	0.03	0.22	0.78
Economie	0.10	0.34	0.66
Draagvlak	0.23	0.55	0.45
Totaal gewogen score		0.46	0.54

Toelichting tabel:
Op het criterium 'Kwaliteit en Volksgezondheid' scoort nanofiltratie beter dan de conventionele zuivering. Van de 100% scoort nanofiltratie 62% en de conventionele zuivering 38%.

De totale gewogen score wordt berekend door het sommeren van de scores per criterium vermenigvuldigd met het gewicht per criterium.
Uit de totaalscore blijkt een lichte voorkeur voor de zuivering met nanofiltratie (54%). Deze lichte voorkeur voor nanofiltratie wordt vooral veroorzaakt door de hoge score die nanofiltratie krijgt voor 'kwaliteit en volksgezondheid' en daarbinnen voor 'voldoen aan normen en aanbevelingen' en de 'waardering afnemer, klant, gebruikscomfort'. De hoge score voor kwaliteit en volksgezondheid wordt voornamelijk veroorzaakt doordat met nanofiltratie gemakkelijk de kleur verder te verlagen is, wanneer de kwaliteit van de bron (m.b.t. kleur) slechter wordt. Deze criteria kregen ook een hoog gewicht toegekend.
'Milieu' en 'draagvlak' scoren minder voor nanofiltratie. De reden hiervoor is vooral het membraanconcentraat. Immers bij de zuivering met nanofiltratie wordt 500.000 m^3 grondstof in de vorm van membraanconcentraat feitelijk weggegooid. Er wordt dus minder efficiënt omgegaan met de grondstof.
Het subcriterium 'beïnvloeding milieucompartimenten' scoort lager doordat het concentraat op oppervlaktewater wordt geloosd. De onzekerheid over het verlenen van een WVO-vergunning heeft tot gevolg dat het panel verwacht dat het bestuurlijk draagvlak voor de zuivering met nanofiltratie lager zal zijn dan voor de conventionele zuivering.
De lagere waardering voor 'milieu' en 'draagvlak' bij nanofiltratie wordt weer rechtgetrokken door de positievere waardering voor 'bedrijfsvoering' en 'economie'. Vooral de 'flexibiliteit' en 'bedrijfszekerheid' van nanofiltratie worden hoog ingeschat.
Ondanks het feit dat de exploitatiekosten voor de conventionele zuivering 7 cent

Werkwijze panelsessie

Toekennen gewichten
Tijdens een panelsessie worden gewichten toegekend aan zowel de hoofdcriteria als de subcriteria. De eerste stap bestaat uit het scoren van de subcriteria onderling binnen een hoofdcriteria.
Ieder panellid geeft binnen een hoofdcriterium de rangorde van de subcriteria aan. Hierna worden de hoofdcriteria onderling gescoord. Bij het scoren wordt gebruik gemaakt van een matrix waarin de scores variëren van absoluut minder belangrijk (-9) tot absoluut belangrijker (+9).

Voorbeeld

criterium	1	2	3
1	.	5	-3
2		.	-9
3			.

criterium 1 is wezenlijk belangrijker dan criterium 2
criterium 1 is in geringe mate minder belangrijk dan criterium 3
criterium 2 is absoluut minder belangrijker dan criterium 3

Een computerprogramma berekent vervolgens de gewichten in percentages; alle subcriteria per hoofdcriterium zijn samen 100% en alle hoofdcriteria zijn samen 100%. Na iedere scoreronde worden de resultaten gepresenteerd en bediscussieerd. Panelleden kunnen dan eventueel hun scores nog bijstellen, bijvoorbeeld als blijkt dat een individueel panellid een totaal afwijkende score blijkt te geven ten opzichte van de rest, om welke reden dan ook. Uiteraard blijven het individuele meningen.

Scoren alternatieven
Na het vaststellen van de gewichten wordt per subcriterium gescoord voor de diverse zuiveringsscenario's. Door een gewogen sommatie wordt de totaalscore per zuiveringsscenario bepaald.

FDM behaalt goed resultaat: geen tariefsverhoging

De NV Flevolandse Drinkwater Maatschappij heeft op 21 mei jl. haar jaarverslag over 1996 aan de aandeelhouders gepresenteerd. Uit dit jaarverslag blijkt dat de FDM in 1996 een zeer gunstig financieel resultaat behaald heeft: de winst bedraagt 3 miljoen gulden, wat aanzienlijk meer is dan begroot. Dit goede resultaat is onder andere veroorzaakt doordat de rentelasten lager waren dan begroot. Als gevolg van dit resultaat is de FDM dit jaar voornemens de drinkwatertarieven niet te verhogen.
De FDM heeft in dit jaar 3,3% meer drinkwater verkocht. Dit komt deels door de groeiende bevolking, maar ook door de toename van het verbruik per persoon per dag. Was deze in 1995 nog sterk onder het landelijk gemiddelde met 128 liter, in 1996 is het verbruik licht gestegen tot 130 liter per persoon per dag. Voor deze onverwachte stijging is geen directe verklaring te geven.
De bouw van het nieuwe waterwinstation Harderbroek in Zeewolde verloopt voorspoedig. Met deze bouw is de grootste investering uit de FDM-geschiedenis gemoeid. De totale bouwkosten van dit station bedragen f 34 miljoen.
Als Harderbroek in december 1997 in gebruik genomen wordt, heeft de FDM de beschikking over 5 miljoen m^3 grondwater per jaar extra om aan de groeiende vraag naar water te kunnen blijven voldoen.
Een tweede grote investering is in mei 1996 in gebruik genomen: de spoelwaterzuivering op pompstation Bremerberg. Nu wordt het spoelwater niet meer via bezinkvijvers op het oppervlaktewater geloosd, maar wordt het eerst door middel van deze installatie gezuiverd. Op deze manier voldoet de FDM aan de criteria van de oppervlaktewaterbeheerder.
Uit onderzoek van het NIPO blijkt dat de FDM een positief imago heeft, vooral voor wat betreft de kwaliteit van het drinkwater. Volgens de klant voert de FDM de belangrijkste taak van een drinkwaterbedrijf (het leveren van betrouwbaar drinkwater) goed uit. (Persbericht FDM)

Minder gif op de straat door selectieve onkruidbestrijdingsmethode

In de praktijk blijkt een nieuwe spuittechniek voor onkruidbestrijding op verhardingen de veelbelovende verwachtingen waar te maken. In 1996 toonde onderzoek aan dat deze techniek in staat was het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen met ruim eenderde te verminderen vergeleken met handmatig spuiten en met ruim de helft vergeleken met volveldspuiten. De praktijkervaringen bevestigen dat de selectieve spuitmethode duidelijk voordelen biedt ten opzichte van de gangbare spuitmethoden. Bij een deskundige bediening en toepassing op relatief grote oppervlakten met weinig obstakels wordt onkruid effectief bestreden met minder gif en tegen lagere kosten.
Dit blijkt uit een evaluatie die in opdracht van de Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven VEWIN in samenwerking met NS Railinfrabeheer, de gemeente Eindhoven, het ministerie van Defensie, een aantal aannemers en de fabrikant is uitgevoerd door Ingenieurs- en Adviesburo Kobessen B.V.
Om verhardingen onkruidvrij te houden worden vaak forse hoeveelheden chemische bestrijdingsmiddelen gebruikt. Deze middelen spoelen na een regenbui gemakkelijk af en komen terecht in het oppervlaktewater. De kwaliteit van het water vermindert daardoor en dit vormt een belangrijke bedreiging voor de drinkwatervoorziening. Daarom heeft de VEWIN in het kader van het project Diffuse Lozingen samen met NS Railinfrabeheer een voorbeeldproject opgezet waarin onderzocht is of de selectieve spuittechniek kon bijdragen aan het verminderen van het gebruik van bestrijdingsmiddelen langs het spoor, op perrons en op andere terreinen. Om een zo volledig mogelijk beeld te krijgen van de gebruiksmogelijkheden is de techniek ook beproefd op straten en stoepen in de gemeente Eindhoven en op het terrein van de Vliegbasis Eindhoven.
De selectieve onkruidbestrijdingsmethode werkt met optische sensoren die het onkruid opsporen. Vervolgens spuit het apparaat de benodigde hoeveelheid gif alleen daar waar het echt nodig is en niet meer dan strikt noodzakelijk. Als onkruid niet kan worden voorkomen door doordachte ontwerpen van verhardingen en als mechanische bestrijding niet mogelijk is, kan dit apparaat een goed alternatief bieden.

VVM-middagsymposium

De Vereniging van Milieukundigen (VVM) organiseert een symposium Biologische in situ saneringen; anders denken en doen. Het symposium vindt plaats op 19 juni 1997 in De Nieuwe Buitensociëteit in Zwolle. De toepassing van biologische in situ technieken krijgt een duw in de rug door de beleidsvernieuwing van de bodemsanering. Aanpassing van de saneringsdoelstelling, gebaseerd op het risicodenken, zou wel eens een groei van het marktaandeel van biologische in situ technieken van 5% nu naar 30% straks kunnen betekenen. Met biologische in situ technieken verschuift bodemsanering van het wegnemen van risico's naar het beheersen van risico's en van 'snelle' oplossingen naar oplossingen die tijd vragen. Dit vraagt een ander soort afweging dan tot nu toe. Gebruikers van in situ technieken moeten financiële voordelen gaan afwegen tegen langere termijn beheertaken. Het bevoegde gezag moet in de besluitvorming op een nieuwe manier omgaan met het beoordelen van risico's. Deze en andere zaken worden tijdens het symposium over het voetlicht gebracht.
Nadere inlichtingen: VVM, postbus 2195, 5202 CD Den Bosch, telefoon 073-6215985.

Milieu en recreatie krijgen meer aandacht in op het waterbeheer

De belangen van milieu en recreatie krijgen meer aandacht in het waterbeheer. Deze ruimere taakopvatting is de rode draad in de plannen van de beheerders van het oppervlaktewater in Groningen en Drenthe. De Dienst Zuiveringsbeheer Provincie Groningen, het Zuiveringsschap Drenthe en de waterschappen in beide provincies maken duidelijk dat zij oog hebben voor de uiteenlopende functies van water in sloot en plas en de vele manieren waarop het wordt gebruikt.
Bedrijfseconomische belangen, onder meer van grondgebruikers, spelen een belangrijke rol, maar de ogen worden niet gesloten voor de problemen van verdroging en diffuse verontreiniging. Dat blijkt bijvoorbeeld uit de betrokkenheid bij antiverdrogingsmaatregelen (herinrichting Haren en Hesselinksbos Westerbroek), de aanleg van natuurvriendelijke oevers (Duurswoldgebied), de herinrichting van het brongebied Vledder- en Wapserveensche Aa, de voorzieningen voor kanoroutes, het bevorderen van spuit- en teeltvrije zones in beekdalen, het stimuleren van rioolaanleg in buitengebieden en sanering van riooloverstorten.
Vanaf 15 mei 1997 leggen de waterbeheerders hun beheersplannen voor de komende vier jaren ter inzage. Voor die tijd bespreekt men de plannen met diverse instanties: provincies en gemeenten, landbouw- en milieuorganisaties, e.d. Het kwantiteits- en kwaliteitsbeheer is op elkaar afgestemd, waarmee men in feite vooruit loopt op de toekomstige waterschappen. In 2000 gaan de bestaande waterbeheerders namelijk op in zogenaamde all-in-waterschappen die alle waterbeheerstaken in hun gebied zullen verzorgen.

Waterhuishoudingsplan voor Noord-Holland

In het ontwerp van het nieuwe tweede provinciale waterhuishoudingsplan (WHP-2) staat het realiseren van een duurzaam watersysteem centraal. Daarvoor zijn ingrepen nodig in de ruimtelijke ordening en moet het natuur- en milieubeleid worden aangepast. Tegelijkertijd wil de provincie economische potenties benutten. GS hebben op 29 april 1997 het WHP-2 definitief vastgesteld. De schatting van de jaarlijkse bijdrage door de provincie Noord-Holland aan de uitvoering van WHP-2 komt op 12,5 miljoen gulden. Op 23 mei 1997 startte de inspraakprocedure. In de visie van het WHP-2 op het te ontwikkelen duurzame watersysteem worden actuele ontwikkelingen meegenomen. Hierbij gaat het om de invloed van de stijgende zeespiegel door de opwarming van het klimaat, een veranderend neerslagpatroon, de daling van onze veenrijke bodem en de bedreiging van toenemende watervervuiling door verdere verstedelijking. Belangrijke uitgangspunten in het WHP-2 zijn daarom de zorg voor veiligheid, het voorkomen van vervuiling, het zoveel mogelijk gebruik maken van de mogelijkheden van schoon water en de betaalbaarheid van het waterbeheer.
Het ontwerp WHP-2 is voorbereid in een open planvormingsproces dat is begeleid door de projectgroep WHP-2. Hierin zijn verschillende provinciale diensten, waterschappen, gemeenten, waterleidingbedrijven en Rijksdiensten vertegenwoordigd.

Tussen 23 mei en 5 september zal het ontwerp WHP-2 ter visie worden gelegd bij waterschappen, gemeentehuizen, openbare bibliotheken en de provincie Noord-Holland. Eind augustus vinden drie hoorzittingen plaats. GS stellen het definitieve ontwerp vast in november 1997.
Behandeling in en vaststelling door PS is gepland in januari 1998.

Een duurzaam watersysteem vraagt om een andere verdeling van de ruimte. Uitsluitend technische oplossingen voor problemen zoals wateroverlast, verontreiniging en watertekort zullen uiteindelijk onbetaalbaar worden. Veel problemen kunnen worden opgelost door bijvoorbeeld schoon regenwater niet af te voeren naar het riool, maar op te vangen in plassen in recreatiegebieden bij de stad. Planning van een natuurgebied 'bovenstrooms' van een industrie- of landbouwgebied voorkomt dat vervuild water het natuurgebied binnenkomt.
Nieuw aan het WHP-2 is ook dat met een 'speerpunten-beleid' aandacht wordt besteed aan specifieke problemen die met een beperkte inzet veel winst kunnen opleveren. Programma's gericht op vermindering van waterverontreiniging uit 'diffuse bronnen' moeten leiden tot vermindering van landbouwbestrijdingsmiddelen in de sloot, minder koper uit huishoudens via waterleidingen en minder afval en schadelijke stoffen uit de recreatiescheepvaart in het water.

Een ander probleem is dat in veel sloten, grachten en kanalen ernstig verontreinigde bagger ligt. Verwijdering van deze bagger is noodzakelijk voor de bevaarbaarheid en voor de aan- en afvoer van deze waterlopen. De provincie wil in samenwerking met de waterbeheerders goedkope verwerkingstechnieken ontwikkelen. Samen met het Rijk zullen bovendien meer stortplaatsen voor bagger worden ingericht.
Voortdurende 'verdroging' van de natuur die van hoge waterstanden afhankelijk is, is een probleem dat grotendeels kan worden opgeheven door bijvoorbeeld vermindering van waterwinning in de duinen en het Gooi. Onttrekking van grondwater en lage waterpeilen voor de landbouw zijn belangrijke oorzaken van deze verdroging. De provincie wil ook in samenwerking met waterschappen, gemeenten en natuurbeheerders onderzoeken hoe de voorraad schoon water beter kan worden beheerd. Zo wordt onderzocht of het Markermeer nog beter gebruikt kan worden als voorraadbekken om tekorten aan te vullen in de zomer. (Persbericht provincie Noord-Holland)

DELTA onderzoekt individuele behandeling afvalwater

In 2005 treden de lozingsbesluiten van de Wet bodembescherming en de Wet verontreiniging oppervlaktewater in werking.
Dit houdt in dat alle lozingen die daar nu nog niet aan voldoen, in 2005 aangesloten moeten zijn op de riolering of op andere wijze aan de geformuleerde eisen moeten voldoen.
In die gevallen waarin aansluiting op de riolering te kostbaar is kan de Individuele Behandeling van Afvalwater (IBA) uitkomst bieden. Door aanleg van een zogenaamde IBA-installatie kan het afvalwater zodanig gezuiverd worden dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

Van IBA-installaties zijn vele varianten mogelijk variërend van een (grote) septic tank tot complete miniatuur afvalwaterzuiveringen.
In de huidige situatie worden IBA-systemen door de individuele gebruiker aangeschaft en onderhouden. NV DELTA Nutsbedrijven (DELTA) overweegt de oprichting van een voorziening speciaal gericht op IBA-systemen, de zogenaamde IBA-wacht.

Deze IBA-wacht heeft dan in het takenpakket aanleg, onderhoud, beheer, financiering en certificering van IBA-systemen. De jaarlijkse kosten worden vervolgens in rekening gebracht bij de IBA-afnemer. Deze grootschalige aanpak heeft voor zowel de IBA-gebruiker als de waterkwaliteitsbeheerder voordelen. Namelijk lagere aanschafprijs door collectieve inkoop, keuze van onderhoud door gebruiker. Vanwege gestandaardiseerd beheer en onderhoud door gekwalificeerde personen is eenvoudige handhaving van de lozingsbesluiten door gemeenten en waterkwaliteitsbeheerders mogelijk.

DELTA laat een haalbaarheidsonderzoek uitvoeren naar de mogelijkheden voor het oprichten van een IBA-wacht voor het verzorgingsgebied van DELTA. Daarbij zal aandacht worden besteed aan inpassing van deze IBA-wacht binnen de huidige bedrijfsvoering van DELTA alsmede aan de samenwerking met de betrokken overheden.

Inpassing IBA-systemen past in het streven naar water op maat van DELTA. Op het gebied van water, circa 200.000 aansluitingen, streeft DELTA naar productdifferentiatie: drinkwater, industriewater, landbouwwater en grijs water. Ook afvalwaterzuivering en het ontwikkelen van natuurlijke bekkens rekent DELTA tot haar taak. Het verzorgen van afvalwater past in de gedachte dat de leverancier van een product ook verantwoordelijk is voor de afvalfase van zijn product. (Persbericht DELTA Nutsbedrijven)

Cursus Integraal Watersysteembeheer

Het Van Hall Instituut organiseert een cursus Integraal Watersysteembeheer.
De cursus vindt plaats van 18 september tot en met 11 december 1997 (12 dagen van 6 uur). De cursuslocatie is Groningen, Leeuwarden of Utrecht.
Het doel van de cursus is inzicht te verschaffen in het instrumentarium dat nodig is voor het integraal watersysteembeheer, met bijzondere aandacht voor de (on)mogelijkheden van dit systeem.
Nadere inlichtingen: Van Hall Instituut, Business Center, mw. M. Schonenberg, Postbus 1754, 8901 CB Leeuwarden, telefoon 058-284 61 60, fax 058-284 61 99.

Simpele maatregelen leveren aanzienlijke besparing van drinkwaterverbruik op

IWACO, Adviesbureau voor water en milieu heeft in opdracht van de gemeente Breda onderzocht wat de effecten zijn op het huishoudelijk waterverbruik bij invoering van het financiële waterspoor. Uit het onderzoek kwam onder meer naar voren dat ieder huishouden minimaal 24% kan besparen op het totale drinkwaterverbruik, tegen een geringe investering. Het pakket van maatregelen bestaat uit een waterbesparende douchekop, doorstroombegrenzer en spaartoets voor de toiletspoeling en bedraagt f 65,–. De terugverdientijd is 0-1 jaar. Voor eengezinswoningen kan met een brede regenpijp (f 175,–) nog eens 6% extra worden bespaard. Hogere besparingspercentages zijn haalbaar, maar dat kost onevenredig veel geld.
Kwalitatief hoogwaardig drinkwater wordt feitelijk verspild, doordat het wordt aangewend voor laagwaardige gebruiksdoelen. Voor de afnemers van water is de prijsprikkel te laag om het gedrag ten aanzien van waterverbruik te veranderen. Als je 20% water bespaart, levert je dat maar een paar tientjes voordeel op. Maatregelen zijn nodig om de consument van drinkwater bewuster met water om te laten gaan. En een van de maatregelen is waterspoor. Waterspoor is een prijsmaatregel met als doel drinkwater te besparen. Dit nieuwe tariefsysteem vervangt het vastrecht en de forfaitaire heffingen door een variabele heffing met het drinkwaterverbruik als maatstaf.
IWACO heeft onderzocht wat de drinkwaterbesparing zou zijn als waterspoor op experimentele basis in Breda zou worden ingevoerd. Daarbij is gekeken naar de juridische obstakels, de technische mogelijkheden, de kosten en de terugverdientijden.
Van het waterspoor gaat een stimulans tot drinkwaterbesparing uit, vanwege de volgende effecten:
1. Optische prijsverhoging: door het samenbrengen van de aan de huishoudelijke waterketen gerelateerde kostenposten op één rekening wordt de consument zich bewust van de prijs van water. Nu zijn die kostenposten verspreid over meerdere nota's met een verschillende inningsfrequentie.
2. Grotere prijselasticiteit: de verbruikkosten lijn verloopt steiler bij variabilisatie van de water(keten)kosten, waardoor waterbesparende maatregelen eerder terugverdiend zijn en de motivatie om deze te implementeren daarmee is geschapen.
3. De zuinige consument wordt beloond, de verspiller betaalt: de maatregel is ten opzichte van het huidige forfaitaire stelsel in principe kostenneutraal voor het gemiddeld verbruikende huishouden, terwijl de zuinige verbruiker erop vooruit gaat. Daarentegen zullen de kosten voor het boven gemiddeld verbruikende huishouden fors hoger uitvallen.
De financiële gevolgen voor huishoudens zijn in beeld gebracht voor de verschillende tariefscenario's en vergeleken met het huidige tariefsysteem:
1. variabilisatie drinkwatervastrecht;
2. variabilisatie vastrecht en rioolretributie (smalle waterspoor);
3. variabilisatie vastrecht, rioolretributie en zuiveringsheffing (brede waterspoor).
(Persbericht IWACO/Vestiging Zuid)

Laatste open riool Rivierenland moet eraan geloven

Voorzitter Biesheuvel van de Vaste kamercommissie voor verkeer en waterstaat heeft begin mei in Tiel de laatste lozing van ongezuiverd rioolwater in Rivierenland beëindigd. De sluiting van de ondergrondse rioolpijp, die uitmondt in de Waal tegenover de kerncentrale bij Dodewaard, betreft een van de laatste directe afvalwaterlozingen in Nederland.
Na een druk op de knop van de computer op het hoofdkantoor van het Zuiveringsschap Rivierenland in Tiel gaat het rioolwater van de duizend huishoudens in Deest voortaan naar de zuiveringsinstallatie van Druten, voordat het in de Waal verdwijnt. 'De oude rioolpijp wordt buiten gebruik gesteld, het gezuiverde water wordt vooraan bij Druten geloosd', zegt voorzitter ir. J. van Oort van het Zuiveringsschap Rivierenland.
In het Rivierengebied, tussen Millingen aan de Rijn en Gorinchem, zijn sinds 1972 inmiddels 28 zuiveringsinstallaties gebouwd. Voor die tijd werd vrijwel al het afvalwater van bedrijven en particulieren rechtstreeks op de grote rivieren geloosd. Met de milieumaatregelen is op jaarbasis 100 miljoen gulden gemoeid, die in rekening wordt gebracht aan bedrijven en huishoudens.
Het bezoek aan Tiel van de parlementaire delegatie onder leiding van Biesheuvel markeert het 25-jarig bestaan van het zuiveringsschap. Met de beëindiging van de directe lozingen voldoet het aan de internationale milieu-eisen voor de Rijn en de Noordzee.
Volgens een woordvoerder van de stichting Reinwater in Amsterdam, die zich toelegt op het aanpakken van diffuse bronnen van milieuvervuiling, is het oppervlaktewater in Nederland sinds 1970 veel schoner geworden. 'Maar alles bij elkaar is de kwaliteit van het water nog steeds slecht. We zijn het gewoon gaan vinden dat water groen van kleur is, maar dat hoort niet zo', nuanceert hij.
Vooral meststoffen uit de landbouw, koper uit waterleidingen en de scheepvaart veroorzaken vervuiling. Bovendien kunnen de zuiveringsinstallaties na zware regenval het grote aanbod van rioolwater niet verwerken. 'In 1970 ging ieder levend wezen in het water dood. Nu heeft dat wezen hoofdpijn en een aangetast nageslacht', zo illustreert de milieuorganisatie de situatie. (ANP)

Open middagen grondwaterstromingsmodel TRIWACO

Ter introductie van het vernieuwde grondwaterstromingsmodel TRIWACO voor Windows organiseert IWACO een tweetal open middagen. Op deze middagen wordt uitleg gegeven over de opzet van het softwarepakket, en kan eenieder het pakket zelf uitproberen. Voorbeeld-opdrachten en deskundige begeleiding zijn op deze middagen aanwezig. De middagen zijn ook geschikt voor (eco-)hydrologen zonder ervaring met grondwatermodellen.
De open middagen worden gehouden op:
- 18 juni, IWACO Vestiging Zuid, 's-Hertogenbosch;
- 26 juni, IWACO Vestiging West, Rotterdam.

Meer informatie kunt u krijgen bij:
- Vestiging Zuid: David Heikens, telefoon 073-6874146;
- Vestiging West: Marion Tusveld, telefoon 010-2865597.

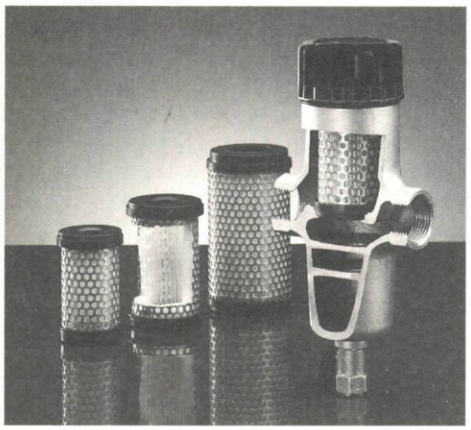
Gezien de verwachte belangstelling is aanmelding vooraf gewenst. Hiervoor kunt u contact opnemen met bovenstaande personen. Belangstellenden voor een demonstratie in het noorden van het land, kunnen contact opnemen met IWACO Vestiging Noord (Twan Tiebosch), telefoon 050-5214214.

Cursus Individuele Behandeling Afvalwatersystemen

Het Van Hall Instituut organiseert een aantal cursussen Individuele Behandeling Afvalwater-systemen. De cursussen vinden plaats op 26 september/3 oktober 1997 (Den Bosch), 31 oktober/7 november 1997 (Zwolle) en 28 november/12 december 1997 (Utrecht).
Nadere inlichtingen: Van Hall Instituut, Business Center, mw. M. Schonenberg, Postbus 1754, 8901 CB Leeuwarden, telefoon 058-2846160, fax 058-2846199.

Water zuiveren met ProMinent-VERDER Dulcofilt beschermingsfilter

In veel gevallen blijkt helder water niet zo helder meer te zijn als het op het eerste gezicht wel lijkt. Tijdens transport in leidingsystemen kunnen kleine roest-, zand- of kalkdeeltjes losraken die grote schade veroorzaken bij de eindverbruiker. Het ProMinent-VERDER Dulcofilt beschermingsfilter filtert deze vervuiling uit het water en verhindert beschadigingen aan dure installaties.



ProMinent-VERDER Dulcofilt beschermingsfilter.

Het beschermingsfilter is voorzien van een gevouwen filter. De vouwtechniek maakt geringe inbouwmaten mogelijk, terwijl het filteroppervlak, in vergelijking met bestaande technieken, een veelvoud vergroot is. Het speciaal ontwikkelde filtermateriaal garandeert een veilig en zeker gebruik.
De vormgeving van het beschermingsfilter zorgt ervoor dat het water turbulent door het filter stroomt. Grotere delen worden door de turbulentie naar de geïntegreerde vuilvanger getransporteerd, kleinere deeltjes worden door de zeef afgefilterd en vallen tijdens drukstoten of stilstaand water in de vuilvanger.
Meer informatie: ProMinent-VERDER BV, Vleuten, telefoon 030-6679280.

Nieuwe lijn compacte blower units

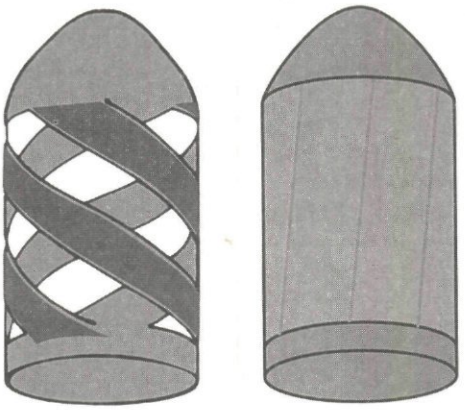
Travaini Pompen Benelux BV, Zoetermeer, levert naast haar programma vloeistofring vacuümpompen, draaischuifpompen, zijkanaalventilatoren verder blowers tot capaciteiten van 17000 m^3/hr, geschikt voor alle mogelijke toepassingen.
Dit programma is nu opnieuw uitgebreid. Ditmaal met een compacte unit tot capaciteiten van 3500 m^3/hr. De units zijn geschikt voor het zowel vacumeren als blazen van lucht en andere gassen en verdeeld over 7 verschillende typen afhankelijk van de gewenste capaciteit.
De units zijn standaard uitgevoerd met de bekende 'Competitor' blowerserie van Travaini en samengebouwd tot een systeem wat is voorzien van de noodzakelijke accessoires zoals: aanzuigdemper, persdemper, ontlastklep, terugslagklep en elektromotor met aandrijving. Het frame is voorzien van dempers en maakt een fundatie overbodig. Het geheel is voorzien van een geluidsarme omkasting en direct overal inzetbaar. Na montage op het leidingsysteem en de elektrische aansluiting is de installatie gereed voor gebruik.
Meer informatie: Travaini Pompen Benelux BV, Zoetermeer, telefoon 079-3424833.

TEAM: de Tauw Effecten Analyse

Tauw Water presenteert TEAM: de Tauw Effecten Analyse Modellijn voor integreal waterbeheer. Hiermee beschikt Tauw Water over een modelinstrumentarium waarmee vraagstukken aangaande waterbeheer inzichtelijk kunnen worden gemaakt.
Het instrumentarium biedt een basis voor de formulering van beleid en het evalueren van de effecten van maatregelen. Het unieke aan TEAM is dat het verschillende modulen bijeenbrengt die hydrologische variabelen vertalen naar maatschappelijk relevante aspecten. Zo omvat TEAM modules voor de bepaling van opbrengstdepressies van landbouwgewassen, zettingen en intrekgebieden van grondwaterwinningen (inclusief verblijftijdspreiding). Ook SAM, het door Tauw Water ontwikkelde ecohydrologisch Standplaats Analyse Model, vormt een onderdeel van TEAM.
TEAM is tevens geschikt als instrument om eigenschappen van het watersysteem in beeld te brengen, zoals bijvoorbeeld grondwatersystemen, ruimtelijke relaties, tussen wegzijging en kwel, grondwaterstandsdiepte en stroming door oppervlaktewater. Hiermee kan TEAM watersysteeminformatie ten behoeve van de ruimtelijke ordening genereren.
TEAM is een open systeem waarbinnen onder andere de modelcodes MODFLOW, MicroFEM en DUFLOW binnen de GIS-omgeving van ARC/INFO operationeel zijn. De brede ondersteuning van deze pakketten bevordert de uitwisselbaarheid van gegevens met klanten en dataleveranciers.
In de komende maanden wordt TEAM op een aantal vestigingen van Tauw gepresenteerd. Indien u een van deze bijeenkomsten wilt bijwonen of nadere informatie over TEAM wenst, dan kunt u contact opnemen met drs. J.H. Hoogendoorn (tel. 0570-699543) of ir. C.P. Peerdeman (tel. 0570-699302), beide werkzaam voor Tauw Water. Tauw Water is een samenwerkingsverband van Tauw Milieu en TauwMabeg Civiel en Bouw op het gebied water en ruimtelijke ordening, waterbeheer, waterwinning en waterzuivering.

PIGS

Beugas pigs zijn speciaal ontworpen om vuilresten die zich aan de binnenkant van de buis bevinden te verwijderen. De pigs zijn geschikt voor het inwendig reinigen van alle soorten leidingen zoals waterleidingen, olieleidingen, gasleidingen etc. Tevens zijn er pigs verkrijgbaar voor het drogen van leidingen. Door de unieke constructie van de pigs passeren deze eenvoudig T-stukken, bochten en afsluiters (reductie mogelijk tot 65% voor bepaalde typen).



Alle Beugas pigs kunnen worden voortbewogen door het medium dat door de leiding gaat.
Meer informatie: Beugas Equipment BV, telefoon 0186-572061, fax 0186-572997.

Orbinox meskantplaatafsluiters bij Ebro Armaturen

Medio februari verkreeg Ebro Armaturen, Zaandam, de exclusieve vertegenwoordiging van de 'Orbinox meskantplaatafsluiters'. Met deze vertegenwoordiging, die een uitgebreid assortiment meskantplaatafsluiters voor industriële toepassing omvat, wordt een nieuwe loot toegevoegd aan het appendagepakket, dat naast vlinderkleppen en plaatafsluiters o.a. kogelkranen, terugslagkleppen, manometers, thermometers, elektrische en pneumatische actuators en rubber compensatoren bevat.
Meer informatie: Ebro Armaturen Advies BV, Zaandam, telefoon 075-6127878.

per m^3 geproduceerd drinkwater lager zijn, scoort nanofiltratie op het criterium 'economie' toch hoger. Dit komt doordat bij het conventionele scenario de exploitatiekosten snel stijgen wanneer de kleur van het grondwater in de praktijk hoger uitvalt dan de aangenomen waarde. De financiële consequenties van een verhoogde kleur zijn bij nanofiltratie veel beperkter doordat de deelstroomverhouding eenvoudig aangepast kan worden.
'Landschap' heeft een laag gewicht en de voorkeur voor nanofiltratie voor 'landschap' heeft dan ook nauwelijks effect op de eindscore. Deze voorkeur wordt veroorzaakt door de compacte bouw en het geringere ruimtegebruik.
Vooral bij de subcriteria 'productie herbruikbaar afval' en 'bestuurlijk en maatschappelijk draagvlak' waren de meningen over conventioneel of nanofiltratie nogal verdeeld.

Meer aandacht voor milieu

De keuze van de WMO voor nanofiltratie op pompstation Hammerflier is onderschreven in de panelsessie. Opvallend is wel de lagere score van nanofiltratie voor 'milieu'. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door het concentraat. De subcriteria 'grondstoffenverbruik' en 'beïnvloeding milieu-compartimenten' scoren laag doordat het concentraat op oppervlaktewater wordt geloosd. Wanneer de milieubezwaren van nanofiltratie kunnen worden verminderd, zal het scenario in totaal beter gaan scoren. Een brede gebiedsgerichte benadering van de concentraatlozing kan een positieve bijdrage aan de waardering voor milieu geven. Als het concentraat namelijk geloosd wordt met het effluent van een afvalwaterzuivering, waar ook het drinkwater uiteindelijk op terecht zou komen, is het netto-effect, met uitzondering van de toevoegingen, veel minder groot dan bij een willekeurig lozingspunt. Door een zorgvuldige locatiekeuze van het lozingspunt hoeft 'beïnvloeding milieucompartimenten' niet negatief te scoren.
Wanneer de milieuaspecten hoger scoren zal automatisch ook het draagvlak verbeteren.

Verbreding draagvlak

Uit andere studies is bekend dat de samenstelling van het panel van invloed is op de toekenning van de gewichten [Grondwaterbeheer Midden Nederland, 1992]. Het kan daarom raadzaam zijn om een dergelijke afwegingssessie niet alleen te beperken tot vertegenwoordigers van het eigen bedrijf, maar bijvoorbeeld ook overheden, milieuorganisaties e.d. hierbij uit te nodigen. Verwacht mag worden dat de uiteindelijke keuze dan een breder draagvlak geniet.

CRIME-DAV met panelsessie: nuttige systematiek

Het enthousiasme bij de WMO'ers over de methodiek was erg groot. De waarderingsmethode op zich is niets nieuws (multicriteria analyse). Echter door de opzet in de vorm van een panelsessie, het direct verwerken per computer van de scores, het bediscussiëren van scores en gewichten, leidt ertoe dat aan het eind van de sessie (in een dag) een integrale keuze kan worden gemaakt uit enkele zuiveringsscenario's. Uiteraard is een goede voorbereiding van de sessie van belang.
De panelsessie heeft voor de WMO duidelijk gemaakt, dat men met de keuze voor nanofiltratie op de goede weg zit. Bij de verdere uitwerking zullen vooral de milieuaspecten een rol spelen. Het panel kwam tot de conclusie dat de methodiek geschikt is voor het afwegen van scenario's en beslissingen binnen de WMO, met name ook in het stadium van planvorming.

Literatuur

Grondwaterbeheer Midden Nederland (1992). *Een nieuw evenwicht, Grondwaterbeheer Midden Nederland,* Rapport van de Stuurgroep. Lelystad, 6 november 1992.
Nieuwenhuyze, R. F. van en Rotterdam, J. J. van (1996). *Instrumentarium voor de duurzame veiligstelling van de drinkwatervoorziening (1). CRIME-DAV: een nieuwe set criteria en meetlatten voor het maken van keuzes.* H_2O (29) 1996, nr. 24, p. 704-707.
Nederlof, M. M. e.a. (1996). *Membraanfiltratie: een integrale afweging van succesfactoren en valkuilen.* Kiwa-rapport SWI 96.201, december 1996.
Paassen, J. A. M. van e.a. (1997). *Verlaging van kleur en hardheid met nanofiltratie op pompstation Hammerflier.* H_2O (30) 1997, nr. 11, p. 362 e.v.
Sombekke, H. D. M. e.a. (1996). *Ps. Hammerflier: verwijdering van kleur en hardheid, conventioneel of nanofiltratie.* Kiwa-rapport SWI 96.200, december 1996.

● ● ●

Hammerflier

• *Slot van pagina 365.*

Stand van zaken ontharden in korrelreactoren in Nederland. Kiwa-rapport SWE 95.001.
4. Merks, C. W. A. M., Nederlof, M. M. en Brink, H. (1996). *Korrelreactoren voor ontharding; membraanprocessen voor gecombineerde problemen, verslag Kiwa workshop 'Ontharden in de toekomst'.* H_2O (29) 1996, nr. 29, p. 283-285.
5. Watson, I. and Hornburg, C. D. (1989). *Lowenergy membrane nanofiltration for removal of color, organics and hardness from drinking water supplies.* Desalination 72: 11-22.
6. Morin, O. J. (1994). *Membrane Plants in North America,* Journal American Water Works Association 86: 42-54.
7. Sombekke, H., Paassen, J. A. M. van, Rotterdam, J. J. van en Nederlof, M. M. (1997). *Toepassing van CRIME-DAV bij WMO voor keuze zuivering op Hammerflier.* H_2O (30) 1997, nr. 11, p. 358 e.v.
8. Fu, P., Ruiz, H., Thompson, K. and Sprangenberg, C. (1994). *Selecting membranes for removing NOM and DBP precursors.* Journal American Water Works Association, 86: 55-72.
9. Rietman, B. M. en Verdouw J. (1996). *Start onderzoek nanofiltratie Hammerflier: een waardevolle ervaring of een kostbaar fiasco?* Kiwa-rapport SWI 96.138.
10. Schippers, J. C. en Verdouw, J. (1980). *The Modified Fouling Index, a method of determining the fouling characteristics of water.* Desalination 32: 137-148.
11. Kooij, D. van der (1992). *Assimilable organic carbon as an indicator of bacterial regrowth.* Journal American Water Works Association, 84: 57-65.

● ● ●

Vennen

• *Slot van pagina 370.*

Oisterwijk. I. De vennen in het westelijk gedeelte. Hugo de Vrieslaboratorium, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
Lancaster, J., Real, M., Juggins, S., Monteith, D. T., Flower, R. J. and Beaumont, W. R. C. (1996). *Monitoring temporal changes in the biology of acid waters.* Freshw. Biol. 36: 179-201.
Leuven, R. S. E. W., Kersten, H. L. M., Schuurkes, J. A. A. R., Roelofs, J. G. M. and Arts, G. H. P. (1986). *Evidence for recent acidification of lentic soft waters in The Netherlands.* Water, Air, Soil Poll., 30: 387-392.
Marnette, E. C. L., Houweling, H., Dam, H. van and Erisman, J. W. (1993). *Effects of decreased atmospheric deposition on the sulfur budgets of two Dutch moorland pools.* Biogeochemistry, 23: 119-144.
Mol, A. W. M. (1986). *Overzicht van hydrobiologische literatuur in Noord-Brabant.* RIN-rapport 86/4. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
Nijpels, E. H. T. M. (1987). *Tussentijdse evaluatie verzuringsbeleid.* Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer/Ministerie van Verkeer en Waterstaat/Ministerie van Landbouw, 's-Gravenhage.
Nijpels, E. (1989). *Bestrijdingsplan verzuring: de problematiek van de verzuring.* Tweede Kamer der Staten-Generaal, vergaderjaar 1988-1989 18 225, nr. 31. SDU, 's-Gravenhage.
Oliver, B. G., Thurman, E. M. and Malcolm, R. L. (1983). *The contribution of humic substances to the acidity of colored natural waters.* Geochim. Cosmochim. Acta, 47: 2031-2035.
Reuss, J. O. and Johnson, D. W. (1986). *Acid deposition and the acidification of soils and waters. Springer, New York.*
RIVM (1993). *Milieurendement van het NMP-2: aanvulling op de nationale milieuverkenning 3.* Samsom H. D. Tjeenk Willink, Alphen aan den Rijn.
RIVM (1995). *Milieubalans 95.* Samsom H. D. Tjeenk Willink, Alphen aan den Rijn.
Schuurkes, J. A. A. R., Kok, C. J. and Hartog, C. den (1986). *Ammonium and nitrate uptake by aquatic plants from poorly buffered and acidified waters.* Aquat. Bot., 24: 131-146.
Schuurmans, C. J. E. (1977). *Meteorologische aspecten van de droge zomer van 1976.* H_2O, (10) 1977, p. 178-180.
Shaffer, P. W., Hooper, Eshleman, R. P. K. N. and Church, M. R. (1988). *Watershed vs in-lake alkalinity generation: a comparison of rates using input-output studies.* Water, Air, Soil Poll., 39: 263-273.
Skjelkvåle, B. L., Newell, A. D., Raddum, G., Johannessen, M., Hovind, H., Tjomsland, T. and Wathne, B. (1994). *The six years report: Acidification of surface water in Europe and North America.* Dose/response relationships and long-term trends. Norwegian Institute for Water Research, Oslo.
Siegel, S. (1956). *Nonparametric statistics for the behavioral sciences.* McGraw-Hill, New York.
Verkaar, D., Duuren, L. van en Schaminée, J. (1992). *De internationale betekenis van Nederland voor hogere planten op grond van biografische gegevens.* De Levende Natuur 93: 34-39.
Zadelhoff, E. van and Lammers, W. (1995). *The Dutch ecological network.* Landschap, 12: 77-88.

● ● ●

Verlaging van kleur en hardheid met nanofiltratie op pompstation Hammerflier (WMO)

ING. J. A. M. VAN PAASSEN
Waterleidingmaatschappij Overijssel NV

J. VERDOUW
Kiwa NV Onderzoek en Advies

B. M. RIETMAN
Waterleidingmaatschappij Overijssel NV

DR. IR. M. M. NEDERLOF
Kiwa NV Onderzoek en Advies

Inleiding

De Waterleiding Maatschappij Overijssel NV (WMO) produceert een aanzienlijk deel van haar totale drinkwater uit grondwater. Op een tiental pompstations van de WMO worden hoge gehaltes aan kleur en hardheid waargenomen (zie tabel I). In een aantal gevallen is ook sprake van een hoog chloridegehalte. Hoewel deze in het reine water niet de norm overschrijdt, gebeurt dit wel in een aantal putten.
Op dit moment heeft de WMO een ontheffing voor de pompstations (6 stuks, zie tabel I) waar de kleur van het reine water de huidige norm van 20 mg/l Pt overschrijdt. Naar verwachting wordt deze norm echter bij de herziening van het Waterleidingbesluit verlaagd naar 15 mg Pt/l en dan zal de norm voor kleur op nog eens vier pompstations worden overschreden.
De hardheid na ontharding moet volgens het huidige Waterleidingbesluit [1] minimaal 1,5 mmol/l zijn, na herziening van het Waterleidingbesluit mag naar verwachting onthard worden tot 1,0 mmol/l. De WMO anticipeert op deze ontwikkelingen door ernaar te streven aan de consumenten in haar voorzieningsgebied drinkwater te leveren met een hardheid van 1,5 mmol/l. Verdere verlaging van de hardheid tot 1,0 mmol/l wordt overwogen wanneer de herziening van het Waterleidingbesluit van kracht wordt.
De WMO geeft er de voorkeur aan de kleur verder te verlagen tot < 10 mg Pt/l met het oog op het comfort van de consument.

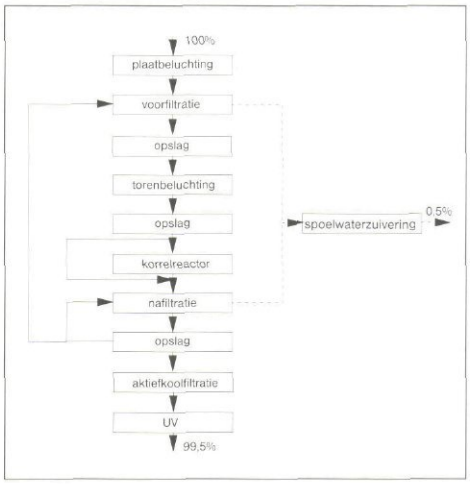
TABEL I – *WMO-pompstations met hoge kleur en hoge hardheid en/of hoog (en stijgend) chloridegehalte in het grondwater.*

Pompstation	Kleur mg/l Pt	Hardheid mmol/l	Chloride mg/l
Boerhaar	17	2,4	71
Dalfsen	> 20	2,1	–
Denekamp	20	2,6	–
Ceintuurbaan (Deventer)	18	–	116
Zutphenseweg (Deventer)	17	–	104
Diepenveen	22	–	86
Hammerflier	18	2,2	–
St. Jansklooster	25	2,5	–
Staphorst	21	2,2	–
Witharen	20	2,5	–

Pompstation Hammerflier

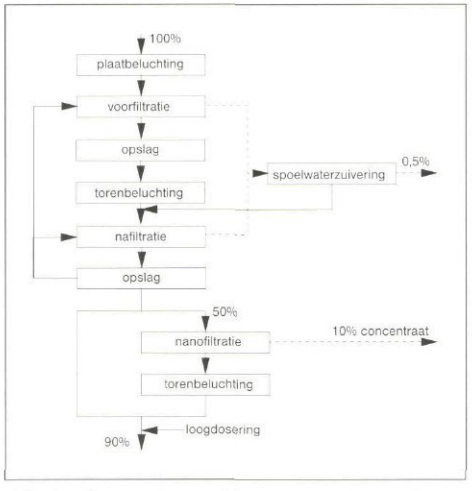
Een van de pompstations (tabel I) waar de problemen met kleur en hardheid spelen is Ps. Hammerflier. Het pompstation is in 1992 gebouwd, waarbij de WMO er vanuit ging dat de verwijdering van kleur en hardheid met conventionele technieken gerealiseerd zou worden [2]. Het pompstation is uitgevoerd als een provisorium met een capaciteit van 1,2 miljoen m^3 per jaar.
De zuivering is uitgevoerd met actieve-koolfiltratie voor de kleurverwijdering (scenario A in afb. 1). Op termijn zou de zuivering uitgebreid worden met korrelreactoren voor ontharding [3]. De WMO wil in 2001 de winvergunning van 5 miljoen m^3 per jaar benutten en stond voor de vraag of bij de uitbreiding van dit pompstation het conventionele scenario gerealiseerd moest worden of dat nanofiltratie een beter alternatief zou zijn.
Om diverse redenen is de implementatie van nanofiltratie voor de gecombineerde verwijdering van kleur en hardheid aantrekkelijk. Ten eerste werd ingeschat dat een zelfde of zelfs betere waterkwaliteit te realiseren was tegen lagere kosten [4]. Vooral de wens om een kleur van < 10 mg Pt/l te realiseren heeft bij de conventionele zuivering met actieve-koolfiltratie korte looptijden van de actieve-koolfilters (regeneratie eens per 8 maanden) tot gevolg.
In de VS zijn reeds enkele nanofiltratie-installaties gerealiseerd voor de verwijdering van kleur en hardheid uit grondwater. Door recente ontwikkelingen op het

Afb. 1a - Scenario A, conventionele zuivering met korrelreactoren en actieve-koolfiltratie.



Samenvatting

De WMO wordt op diverse grondwaterpompstations geconfronteerd met hoge gehaltes kleur en hardheid. Voor de zuivering van dergelijk grondwater heeft de WMO gekozen voor nanofiltratie omdat de techniek economisch concurrerend is en flexibeler dan een conventionele zuivering met pelletontharding en actieve-koolfiltratie.
Omdat in Nederland nog geen ervaring bestond met toepassing van nanofiltratie op dergelijk grondwater heeft de WMO sinds 1994 proefinstallatie-onderzoek uitgevoerd om de ontwerpgrondslagen voor een praktijkinstallatie te toetsen en om vast te stellen in hoeverre membraanvervuiling optreedt.
Bij aanvang van het proefinstallatie-onderzoek met een opbrengst van 90% en een dosering van zwavelzuur en anti-scalant bleek binnen 24 uur onomkeerbare membraanvervuiling op te treden.
Het onderzoek heeft laten zien dat de membraanvervuiling voor een belangrijk deel veroorzaakt werd door irreversibele adsorptie van NOM aan het membraanoppervlak en door biofouling als gevolg van de dosering van chemicaliën. Naar aanleiding van deze onomkeerbare vervuiling kiest de WMO een ander type membraan. Ook is een chemisch zuivere kwaliteit van het te doseren zuur nodig om biofouling op de membranen te voorkomen.
De lozing van het concentraat stuitte op bezwaren bij de oppervlaktewaterbeheerder vanwege de hoge gehaltes sulfaat en anti-scalant. Om tegemoet te komen aan de oppervlaktewaterbeheerder is gekozen voor dosering van alleen zoutzuur in plaats van een combinatie van zwavelzuur en anti-scalant. Dit heeft als consequentie dat de opbrengst van de nanofiltratie beperkt wordt tot 80%, netto wordt 10% van het opgepompte water als concentraat afgevoerd.



Afb. 1b - Scenario B, nanofiltratie op voorgezuiverd grondwater (nafiltraat).

gebied van membraanfiltratie zijn de retenties verbeterd en is er een groter aanbod van membranen beschikbaar [5]. Ten opzichte van conventionele technieken heeft membraanfiltratie nog het voordeel dat het modulair gebouwd kan worden. Uiteindelijk werd besloten om het scenario met nanofiltratie in een deelstroom van circa 50% (scenario B in afb. 1) door een proefinstallatie-onderzoek te toetsen.
Hoewel bijna alle installaties in de VS ruw grondwater behandelen [6], heeft de WMO gekozen voor nanofiltratie van nafiltraat, omdat problemen verwacht werden met neerslag van ijzer; het ruwe water bevat namelijk 25 mg/l ijzer.
Intussen is een definitief besluit voor de realisatie van nanofiltratie genomen. Doordat de WMO ook ervaring heeft met conventionele technieken (conventionele ontharding op Ps. St. Jansklooster) was de WMO in staat om de afweging tussen een conventionele zuivering en membraanfiltratie te toetsen aan de hand van kwantitatieve gegevens.

In een volgend artikel is deze afweging beschreven, die gemaakt is aan de hand van een brede set criteria, de zogenaamde Criteria en Meetlatten voor de Drinkwater en Ander water Voorziening (CRIME-DAV) [7].

Doelstellingen onderzoek

Omdat nanofiltratie in Nederland nog niet wordt toegepast voor de drinkwaterproductie wilde de WMO op semi-technische schaal ervaring opdoen met de techniek en ontwerpgrondslagen toetsen voor de praktijkinstallatie. Bij aanvang van het onderzoek is een aantal doelstellingen geformuleerd voor de kwaliteit van het product, de bedrijfsvoering van de installatie en de realisatie in de praktijk. Vooral de membraanvervuiling en de bestemming van het concentraat verdiende bijzondere aandacht.
Wat betreft de kwaliteit gaat het om de antwoorden op de volgende vragen:
- welke kwaliteit van het product is te verwachten (kleur, hardheid)?
- wat is het chemicaliëngebruik (zuur en anti-scalant)?
- wat is de biologische stabiliteit van het product?

Voor de bedrijfsvoering:
- is behandeling in deelstroom mogelijk en wat is de eventuele nabehandeling?
- wat is de optimale bedrijfsvoering (retentie, flow, opbrengst)?
- wat is de aard en snelheid van eventuele membraanvervuiling, in relatie tot een reinigingscriterium?
- wat is de beste strategie om vervuiling te voorkomen en hoe zijn de membranen te reinigen?

Voor de verdere realisatie van nanofiltratie:
- wat zijn de ontwerpgrondslagen van de praktijkinstallatie (programma van eisen)?
- hoe verhoudt nanofiltratie zich tot conventionele zuivering met pelletontharding en actieve-koolfiltratie?
- welke bestemmingen zijn mogelijk voor het membraanconcentraat?

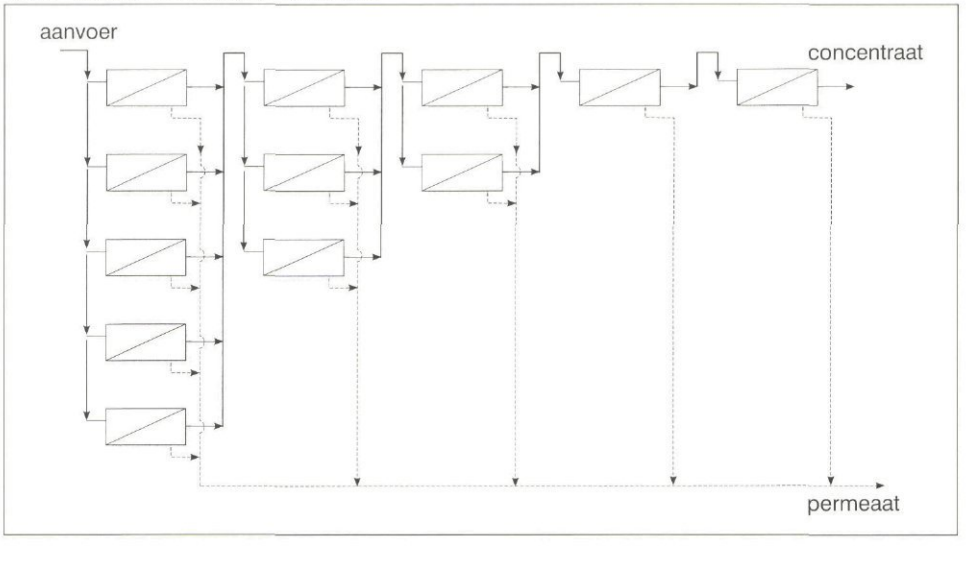
Opzet proefinstallatie-onderzoek

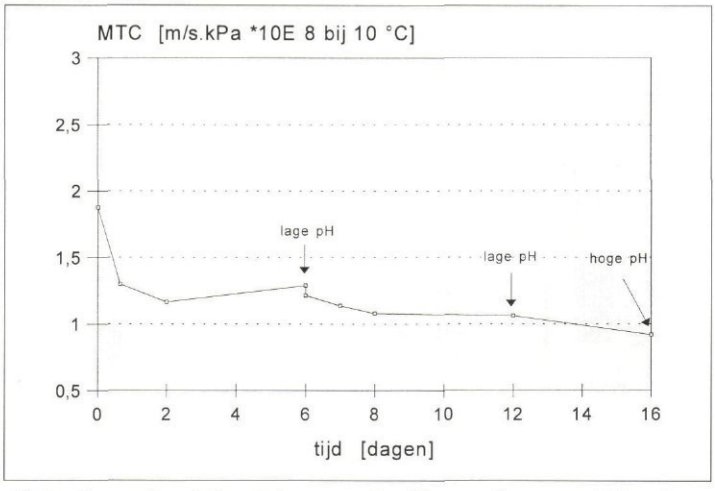
Om het scenario met nanofiltratie te onderzoeken werd een 5-traps proefinstallatie gerealiseerd met een capaciteit van 8 m^3/h (zie schema afb. 2). De proefinstallatie bestaat achtereenvolgens uit twee buffer-reservoirs van elk 16 m^3 voor het opvangen van nafiltraat van Ps. Hammerflier, een kaarsenfilter, de nanofiltratie-installatie en een opvangreservoir voor productwater.
In eerste instantie werd gekozen voor een zo hoog mogelijke opbrengst, 90% van de voeding. De reden hiervoor is dat de WMO het verlies aan grondstof zo veel mogelijk wil beperken. De grondwateronttrekkingen staan onder druk in het kader van de verdrogingsproblematiek, waardoor een uitbreiding van de winvergunning niet te verwachten is. Bovendien wordt (ook voor het deel dat geloosd wordt) een heffing betaald van f 0,34 /m^3. De keuze van een opbrengst van 90% heeft als consequentie dat dosering van zuur en anti-scalant noodzakelijk is om scaling van $CaCO_3$ te voorkomen. In eerste instantie werd de installatie bedreven met een dosering van 2 mg/l anti-scalant en 70 mg/l zwavelzuur tot een pH van 6,7.
Ook werd op basis van projectieberekeningen (modelberekeningen) een selectie gemaakt tussen commercieel leverbare nanofiltratiemembranen. Doordat de membranen in eigenschappen (retentie en werkdruk) verschillen, kan een membraantype gekozen worden dat het beste past bij het te behandelen nafiltraat [8]. Uiteindelijk is op basis van kwaliteit van het permeaat, kwaliteit van het concentraat, het chemicaliënverbruik, het energieverbruik, ondersteuning door de leverancier en de beschikbaarheid van experimentele gegevens voor één type membraan gekozen (hier type A genoemd).

De eerste resultaten: een dramatische membraanvervuiling

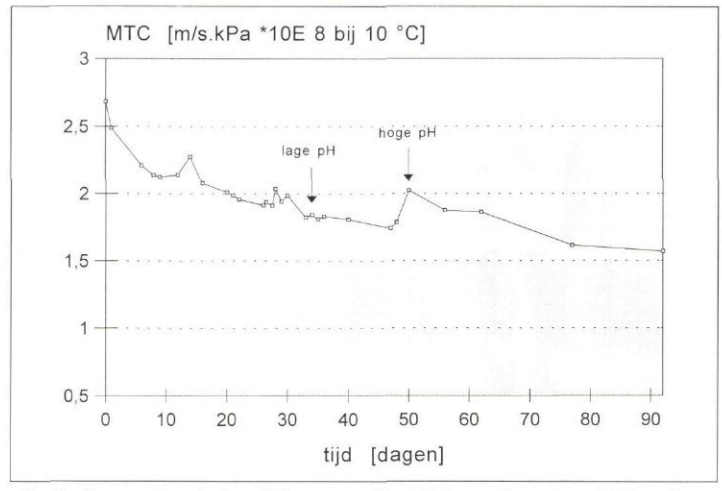
Binnen 24 uur waren de membranen zeer sterk vervuild, de productie nam met liefst 30% af. In afbeelding 3 is de productie van de installatie (genormaliseerd naar temperatuur en druk) uitgezet in de vorm van MTC (massa transport coëfficiënt) als functie van de tijd.
Op zich is een geringe daling van de MTC na opstarten van nieuwe membranen normaal. Een daling van 30% is echter onacceptabel, zeker als men bedenkt dat een daling van 15% veelal als reinigings-

Afb. 2 - Schema van de 5-traps proefinstallatie.





Afb. 3 - Genormaliseerde flux als functie van de tijd bij een opbrengst van 90% en dosering van 70 mg/l zwavelzuur en 2 mg/l anti-scalant (membraantype A).



Afb. 4 - Genormaliseerde flux als functie van de tijd bij een opbrengst van 90% en dosering van 70 mg/l zwavelzuur en 2 mg/l anti-scalant (membraantype A, nieuwe partij).

criterium wordt gehanteerd. Ook na reinigingen met achtereenvolgens fosforzuur (dag 7), citroenzuur (dag 13) en EDTA bij pH van 11 blijft de MTC dalen. Naar aanleiding van deze resultaten is met een testbank met één membraanelement uitvoerig onderzocht wat de oorzaak van deze vervuiling kon zijn.
Na zorgvuldige experimenten waarbij verschillende mogelijkheden uitgetest zijn is geconcludeerd dat een belangrijke oorzaak van de vervuiling lag in de eigenschappen van het membraanmateriaal zelf [9]. Dit werd vooral duidelijk toen bij membraanelementen van hetzelfde type, maar uit een andere partij veel minder vervuiling optrad. Tijdens overleg met de leverancier van de membraanelementen bleken er wijzigingen in het productieproces te hebben plaatsgevonden.
Op basis van deze ervaringen heeft de WMO geconcludeerd dat een goede ingangscontrole van membraanelementen noodzakelijk is en dat alternatieve type membranen in het onderzoek betrokken moeten worden.

Vervuiling van membranen: het mysterie ontrafeld

Ook na vervangen van de vervuilde elementen in de proefinstallatie door nieuwe, waren de vervuilingsproblemen niet opgelost. In afbeelding 4 is de MTC als functie van de tijd weergegeven voor de nieuwe partij elementen van type A. Ook hier is een belangrijke daling van de MTC te zien, zij het minder dan in afbeelding 3. Uiteindelijk is vastgesteld dat de vervuiling drie belangrijke oorzaken had:
- neerslag van ijzer;
- microbiologische activiteit;
- adsorptie van NOM aan het membraanoppervlak.

In principe werden geen problemen met neerslag van ijzer op het membraan verwacht door de dubbele snelfiltratie als voorzuivering. Het ijzergehalte van het nafiltraat is gemiddeld < 0,03 mg/l. Echter, door de bedrijfsvoering van het pompstation, treedt een variatie op in ijzergehalte, MFI en troebelheid van het nafiltraat.
De MFI varieert overwegend tussen 2,5 en 4 s/l^2 maar kent uitschieters naar maximaal 8 s/l^2. Optimalisatie van de voorzuivering waarbij constant lage waarden van ijzer, MFI en troebelheid worden gerealiseerd, is dan ook gewenst [10].
Hierbij moet opgemerkt worden dat wanneer alleen ijzer de oorzaak van de membraanvervuiling is, deze met een reiniging van citroenzuur volledig te verwijderen is. Het feit dat de vervuiling onomkeerbaar is, betekent dat ook andere factoren een rol spelen bij de vervuiling.
Doordat verschillende reinigingen uiteindelijk weinig effect hebben is besloten om met XPS (X-ray Photo-electron Spectroscopy) te laten onderzoeken welke verbindingen daadwerkelijk op het membraanoppervlak aanwezig zijn. Hieruit blijkt dat vooral organische componenten uit het voedingswater irreversibel aan het oppervlak zijn geadsorbeerd. Interactie van NOM met dit membraanmateriaal leidt dus tot irreversibele vervuiling. Deze vervuiling is alleen te voorkomen door een ander membraanmateriaal te selecteren met veel minder NOM interactie.
Bij het verwijderen van de elementen werd een slijmerige massa aan de kopse kanten van het membraan geconstateerd. Bovendien leken er draden te ontstaan bij het doseerpunt van chemicaliën. Dit wijst op microbiologische activiteit door het doseren van chemicaliën (zuur en anti-scalant). In principe zou dit kunnen liggen aan een specifieke interactie van het voedingswater met deze chemicaliën waardoor voor bacteriën gunstige groei-omstandigheden ontstaan. In eerste instantie is echter gekeken naar de groeibevorderende eigenschappen van de gedoseerde chemicaliën zelf. Dit onderzoek wordt afzonderlijk gepubliceerd. Belangrijkste conclusie was dat zowel de gebruikte anti-scalant als het gebruikte zuur leiden tot een verhoging van het AOC-gehalte van circa 10 µg Ac-C eq/l tot maximaal 140 µg Ac-C eq/l (AOC is een maat voor groeipotentie [11]). Op basis hiervan is besloten af te zien van het gebruik van anti-scalant en chemisch zuiver zuur te gebruiken in plaats van zuur van een technische kwaliteit.

Kwaliteit product en bestemming van het geproduceerde concentraat

Ondanks de membraanvervuiling voldoet de kwaliteit van het permeaat bij een opbrengst van 90% aan de verwachting. De retenties voor hardheid en kleur zijn respectievelijk 89 en 98% (tabel II).

TABEL II - *De kwaliteit van het voedingswater na zuurdosering en de kwaliteit van het permeaat uit de proefinstallatie (opbrengst 90%, membraantype A).*

Parameter	Eenheid	Voeding	Permeaat
Temperatuur	°C	12,5	13
pH		6,6	5,9
EGV	mS/m	43	9
CO_2	mg/l	62	63
HCO_3	mg/l	133	26
Cl	mg/l	20	7
SO_4	mg/l	81	< 5
Ca	mg/l	74	8
Mg	mg/l	4	0,4
TH	mmol/l	1,9	0,2
DOC	mg/l	6,8	0,3
UV (254 nm)	m^{-1}	18	1,5
Kleur	mg/l Pt	15	1

In tabel III is de samenstelling van het concentraat gegeven. Van belang hierbij zijn de hoge gehaltes anti-scalant (20 mg/l) en sulfaat (690 mg/l) als gevolg van doseringen.
Overleg met het waterschap Regge en Dinkel en zuiveringsschap West Overijssel

leverde een duidelijk signaal op dat zowel de anti-scalant- als de sulfaatgehaltes ongewenst hoog waren en de verlening van een vergunning zouden kunnen verhinderen.
Verder werd duidelijk dat vroegtijdig overleg gewaardeerd wordt en dus is aan te bevelen. De WMO kan grotendeels aan de bezwaren van de oppervlaktewaterbeheerder tegemoet komen door de anti-scalant achterwege te laten en over te stappen op dosering van 86 mg/l zoutzuur in plaats van 70 mg/l zwavelzuur (tabel III). De consequentie hiervan is dat de opbrengst van de nanofiltratie wordt verlaagd van 90% naar 80% van de voeding.

TABEL III – *Samenstelling van het concentraat bij een opbrengst van 90% en dosering van zwavelzuur en anti-scalant (a) en bij een opbrengst van 80% en dosering van zoutzuur (b).*

Parameter	Eenheid	Concentraat a 0,25 Mm^3/j	Concentraat b 0,5 Mm^3/j
pH		7,3	6,8
HCO_3	mg/l	930	360
Cl	mg/l	105	385
SO_4	mg/l	690	40
TH	mmol/l	16	9
DOC	mg/l	60	35
Kleur	mg/l Pt	120	60
CZV	mg/l O_2	164	90
N-Kjeldahl	mg/l N	3,2	1,9

Ontwerpgrondslagen praktijkinstallatie

De volgende maatregelen leiden tot een stabiele productie gedurende langere tijd:
- ander membraan (type B);
- een opbrengst van 80%;
- dosering van 70 mg/l chemisch zuiver zoutzuur tot een pH van 6,3 zonder anti-scalant.

In afbeelding 5 is op basis van testbank-onderzoek (opbrengst 20%) te zien dat met dergelijke instellingen de MTC gedurende langere tijd (160 dagen) stabiel blijft.
In tabel IV is op basis van berekeningen de verwachte watersamenstelling van de voeding (nafiltraat), permeaat nanofiltratie en de gedistribueerde kwaliteit weergegeven, de kwaliteit van het reine water voldoet aan de normen die de WMO stelt.

TABEL IV – *Verwachte watersamenstelling van nafiltraat, permeaat en rein water na beluchten en pH correctie bij een opbrengst van 80% en dosering van zoutzuur (membraantype B). Cu_{max} is een berekende waarde van het koperoplossend vermogen na 16 uur stilstand.*

Parameter	Eenheid	Nafiltraat	Permeaat	Rein water
pH		7,8	5,8	7,9
CO_2	mg/l	6	83	3
HCO_3	mg/l	200	27	137
Cl	mg/l	20	43	32
SO_4	mg/l	8	< 5	6
Ca	mg/l	76	27	53
Mg	mg/l	4	1,2	2,6
TH	mmol/l	2,1	0,8	1,5
Kleur	mg/l Pt	17	1	9
Cu_{max}	mg/l			0,7
SI				0,1

Uitgaande van het feit dat het spoelwater van de snelfilters wordt hergebruikt, wordt uiteindelijk 10% van de onttrekking geloosd als concentraat (afb. 1).
De investeringen die met de zuivering van Ps. Hammerflier gemoeid zijn, bedragen 41 miljoen gulden voor een capaciteit van 5 miljoen m^3. De exploitatiekosten zijn naar schatting f 1,65 per m^3 geleverd drinkwater.

Protocol

Mede op basis van het uitgevoerde onderzoek bij de WMO is een protocol opgesteld voor de aanpak van de realisatie van nanofiltratie op een volgend pompstation:
- toetsen van de ruw watersamenstelling aan de gewenste rein watersamenstelling;
- afwegen van mogelijke scenario's met behulp van criteria CRIME-DAV;
- formuleren onderzoeksvragen, in dit stadium nadenken over mogelijke knelpunten voor de (lozings)vergunningen;
- eerste keuze maken voor bedrijfsvoering en membraanleverancier (en minimaal één alternatief) op basis van projectieberekeningen en andere (bovengenoemde) criteria;
- testbankonderzoek met één of twee membraanelementen ter bevestiging van projecties, eerste inschatting van vervuilingsproblemen, en indien van toepassing beoordelen van het functioneren van de voorzuivering;
- proefinstallatie-onderzoek op representatieve schaal gericht op de performance van alle trappen en de vervuiling/reiniging op langere termijn;
- terugkoppelen met de uitgangspunten en het uitwerken tot het uiteindelijke ontwerp;
- 'fine tuning' in de praktijkinstallatie.

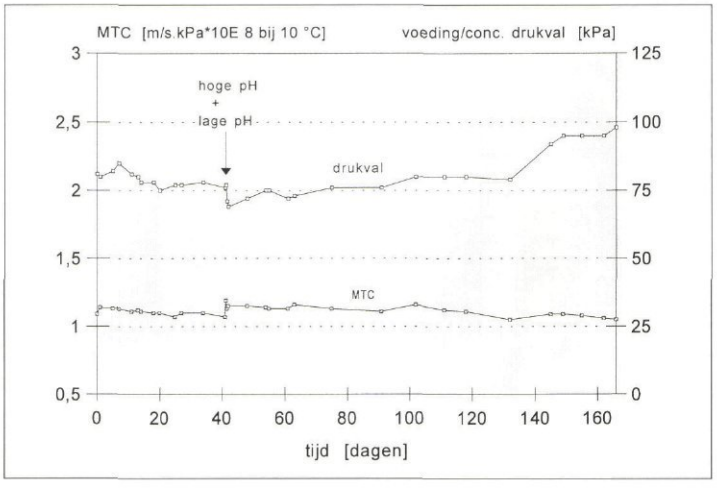
Wensen voor de nabije toekomst

Mede uit de vergelijking van het conventionele scenario met het nanofiltratie scenario [7] is geconcludeerd dat vooral de milieuaspecten nadere aandacht verdienen. Verbetering is mogelijk door:
- verhogen van de opbrengst waardoor de grondstof optimaal wordt benut;
- verlagen van het chemicaliënverbruik door het reduceren van het zuurgebruik en/of gedeeltelijk vervangen door een geschikte anti-scalant die niet leidt tot biofouling en die leidt tot een watersamenstelling van het concentraat die nog beter aan de wensen van het waterschap voldoet;
- verlagen van het energiegebruik door de inzet van lage druk nanofiltratiemembranen;
- op een volgende locatie de mogelijkheid te onderzoeken van het behandelen van anaëroob grondwater.

Hoewel een aantal verbeteringen en kostenbesparingen mogelijk zijn, zijn er geen belemmeringen meer die implementatie van nanofiltratie op Ps. Hammerflier in de weg staan.

Verantwoording

Het project is uitgevoerd door een projectteam bestaande uit de auteurs en begeleid door een projectgroep met brede vertegenwoordiging uit de WMO om alle aspecten van membraanvervuiling tot ontwerp goed tot hun recht te laten komen.
Het project is ondersteund door Waterleidingbedrijf Friesland en mede uitgevoerd in het kader van het gezamenlijk onderzoeksprogramma van de waterleidingbedrijven.
De heren Hiemstra van WMO en Kruithof en Schippers van Kiwa worden bedankt voor het kritisch doornemen van het concept van dit artikel.



Afb. 5 - Genormaliseerde flux als functie van de tijd bij een opbrengst van 20% (testbank) en dosering van 86 mg/l zoutzuur (membraantype B).

Literatuur

1. *Waterleidingbesluit* (1984). Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, 220: 1-35.
2. Hiemstra, P. (1990). *Zuiveringstechnisch ontwerp proefinstallatie Hammerflier*, H_2O (23) 1990, nr. 23, p. 456-459.
3. Merks, C. W. A. M. en Nederlof, M. M. (1995).

• *Vervolg op pagina 361.*

Vennen herstellen zich gedeeltelijk van verzuring

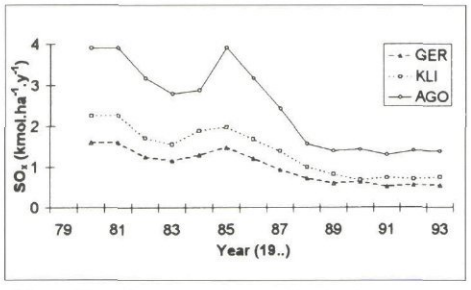
Samenvatting
De Nederlandse vennen hebben belangrijke natuurwaarden die sterk zijn aangetast door verzuring. In drie vennen werd het gedeeltelijk herstel van verzuring door de vermindering van de atmosferische depositie gevolgd door regelmatige bemonstering van chemie en kiezelwieren van 1979 tot 1994 en door studie van oude monsters die sinds 1916 zijn genomen.
In twee van de drie vennen waren de mediane sulfaatconcentraties in 1994 slechts een derde van die in 1980. Piekwaarden van sulfaat werden na extreem droge zomers gemeten. In een ven met een aanvankelijk lage sulfaatconcentratie nam deze enigszins toe. In dit ven nam ook ammonium zeer sterk toe.
Kiezelwieren zijn goede indicatoren voor de verzuring door zwavelverbindingen. De hoeveelheid verzuringsindicatoren nam in twee van de drie vennen sterk af tussen 1980 en 1994. Na droge perioden namen verzuringsindicatoren toe. In het ven met aanvankelijk lage sulfaatconcentraties veranderden de soortensamenstelling van de kiezelwieren weinig. In één ven leken de monsters van 1994 veel meer op die van 1916 dan die van 1980. In een ander ven ontwikkelde zich een situatie die zich in het verleden niet had voorgedaan.
De afname van de atmosferische depositie van zwavelverbindingen had gunstige gevolgen voor de kiezelwieren. Deze positieve veranderingen zijn niet af te leiden uit de veranderingen in de plantengroei. Verdere verbeteringen van de toestand van de vennen zijn te verwachten bij verdere reductie van deze atmosferische depositie.

Inleiding
In Nederland liggen 3 à 4000 vennen. Hoewel hun gezamenlijke oppervlakte minder dan 20 km^2 bedraagt, zijn ze voor de biodiversiteit van Nederland en West-Europa van grote betekenis. Door hun oorspronkelijke voedselarmoede komen er veel soorten planten en dieren voor die in de meeste andere oppervlaktewateren ontbreken [Van Dam & Buskens, 1993; Verkaar *et al.*, 1992].
Veel natuurgebieden met vennen maken daarom deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur [Van Zadelhoff & Lammers, 1995].

DR. H. VAN DAM
AquaSense TEC BV
Wageningen

Vennen worden geheel of voor het grootste deel door regenwater gevoed, waardoor het water voedselarm en zwak gebufferd is. Ze zijn daardoor zeer kwetsbaar voor invloeden van buitenaf en veel vennen zijn in de loop van deze eeuw dan ook ernstig aangetast door menselijke beïnvloeding. Zo verdween in Noord-Brabant tussen 1900 en 1980 60% van de vennen door ontginning en verdroging [Mol, 1986]. Tot diep in de jaren zestig werd eutrofiëring als belangrijkste oorzaak van aantasting van de overgebleven vennen gezien [Schoof-Van Pelt, 1973]. Kort daarna werd duidelijk dat verzuring door atmosferische depositie een minstens even belangrijke oorzaak was voor de achteruitgang van de karakteristieke flora en fauna van de vennen [Van Dam & Kooyman-Van Blokland, 1978; Leuven *et al.*, 1986].
In het kader van het verzuringsbeleid zijn veel maatregelen genomen voor de reductie van de zwavelemissie door industrie en huishoudens, waardoor de atmosferische depositie in Nederland tussen 1980 en 1990 met meer dan de helft is verminderd [Erisman, 1992]. Om na te gaan welke invloed deze maatregelen hebben voor de chemie en biologie van de vennen zijn vanaf 1979 tot en met 1994 regelmatig monsters genomen in drie vennen. Diatomeeën (kiezelwieren) zijn gekozen als indicatoren. Vanwege hun grote gevoeligheid voor veranderingen in de pH worden ze daartoe op internationale schaal veel gebruikt [Ter Braak & Van Dam, 1989; Battarbee, 1994].
In dit artikel worden de voornaamste resultaten gepresenteerd, die niet alleen op zichzelf van belang zijn, maar ook omdat het onderzoek een goed voorbeeld is van systematische biologische monitoring van de oppervlaktewaterkwaliteit. Het gebruik van oude monsters voor reconstructie van de referentiesituatie kan voor andere watertypen dan vennen als voorbeeld dienen. Het onderzoek was deel van een interdisciplinaire studie van atmosferische depositie, hydrologie en ecologie van verzuring van vennen door Van Dam *et al.*, [1996], die ook alle noodzakelijke details beschrijven.

Onderzochte vennen en depositie
Er werden vijf punten in drie vennen onderzocht: Kliplo (KLI) bij Dwingeloo (één punt), Gerritsfles (GER) bij Kootwijk (één punt) en Achterste Goorven bij Oisterwijk (drie punten). Omdat de trends op de drie punten in het laatste ven vergelijkbaar zijn, wordt er daarvan hier slechts één (AGE) besproken. Samen zijn deze drie vennen min of meer representatief voor verzuurde Nederlandse vennen. Na 1968 zijn deze vennen niet meer door direct menselijk ingrijpen beïnvloed. Daarvoor zijn ze soms gebruikt om te zwemmen of om schapen in te wassen [Van Dam & Buskens, 1993].
Het Achterste Goorven (oppervlakte 2,4 ha, gemiddelde diepte 0,6 m) is een lang en smal ven tussen stuifheuvels die al meer dan een eeuw geleden met grove dennen zijn beplant. In extreem droge jaren, zoals 1976, valt ruim 70% van de bodem droog. Het ven wordt grotendeels gevoed door regenwater, maar er is ook enige grondwaterinvloed. In de winter is er via een duiker afvoer naar het belendende Voorste Goorven. Waterlelie is de meest opvallende plant, terwijl knolrus vooral na droge jaren erg veel voorkomt. Het ven is voedselarm (mediane concentratie chlorofyl-*a* 10,7 μg l^{-1}) en verzuurd.
De Gerritsfles (6,0 ha, 0,6 m) ligt op de grens van stuifzand en podzolgronden in een relatief open landschap met veel pijpestrootjesgras, gedeeltelijk begroeid met grove dennen, berken en vuilbomen. Het ven heeft een schijngrondwaterspiegel en is permanent met water gevuld. In droge jaren kan ongeveer de helft van de bodem droogvallen. Onder water is de bodem voor het grootste deel bedekt met veenmossen. Ook de knolrus komt veel voor. Het ven is verzuurd en zeer voedselarm (mediane concentratie chlorofyl-*a* 1,5 μg l^{-1}).
Kliplo (0,6 ha, 0,8 m) wordt voornamelijk door stuifzand omgeven, dat gedeeltelijk met jeneverbessenheide en gedeeltelijk met moerasbos en open grove-dennenbos is begroeid. In extreem droge jaren valt slechts ongeveer 20% van de bodem droog. Het ven wordt uitsluitend door regenwater gevoed. In het open water komen nauwelijks planten voor. Tot 1986 was er nog veel drijvend fonteinkruid. Het ven is niet verzuurd en matig voedselarm (mediane concentratie chlorofyl-*a* 27,8 μg l^{-1}). Tijdens bloei van groenwieren komen chlorofylconcentraties tot 364 μg l^{-1} voor.
De atmosferische depositie van SO_x, NO_y en NH_x werd geschat met behulp van metingen van de natte depositie in de buurt van de vennen, natte en droge depositie in het Landelijk Meetnet Luchtverontreiniging en met depositiemodellen. Uit berekeningen met een ecosysteemmodel bleek dat de droge depositie van SO_x aanzienlijk is, maar die van NO_y en NH_x vermoedelijk verwaarloosbaar. De natte depositie van nitraat en ammonium tussen 1980 en 1993 op elk van de drie



Afb. 1 - Veranderingen in de atmosferische depositie van SO_x op de vennen Gerritsfles (GER), Kliplo (KLI) en Achterste Goorven (AGO) [naar J. W. Erisman in Van Dam et al., 1996].

vennen was respectievelijk ongeveer 0,3 en 0,7 kmol ha^{-1} jr^{-1} en vertoonde geen duidelijke trend [Van Dam *et al.*, 1996]. Voor SO_x zijn de deposities het hoogst op het Achterste Goorven, dankzij de sterk beboste omgeving en het laagst op de relatief open gelegen Gerritsfles. Tussen 1980 en 1993 nam de depositie van SO_x af met meer dan 70%; het sterkst tussen 1985 en 1990 (afb. 1).

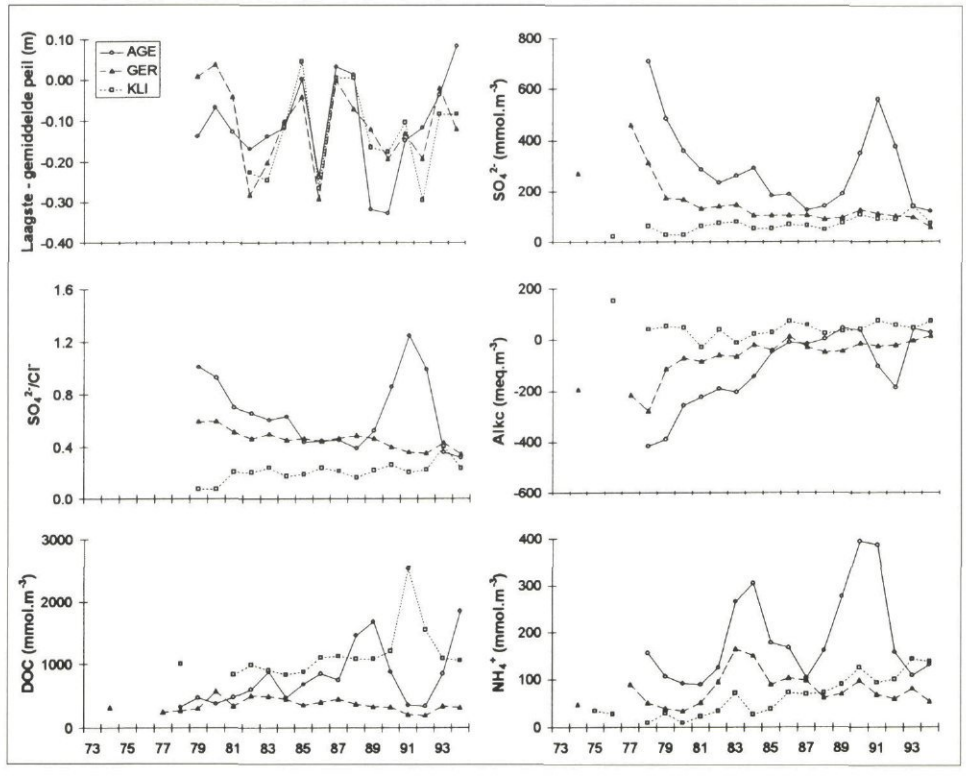
Chemie

Er werden elk kwartaal monsters genomen voor chemische analyse van macro-ionen (inclusief aluminium), nutriënten en opgeloste organische koolstof (DOC), die volgens standaardmethoden (NEN) in het laboratorium van het Waterleidingbedrijf Midden-Nederland (WMN) werden geanalyseerd. Er is veel zorg aan besteed om de analyses over de lange periode van onderzoek vergelijkbaar te houden, onder andere door bij wisseling van methoden een tijd lang zowel de oude als de nieuwe methode te gebruiken. De concentratie van organische anionen (A) werd berekend volgens de methode van Oliver [1983] en betrokken bij het berekenen van de ionenbalansen. Het gemiddelde kationenoverschot en de standaardafwijking daarvan bedragen respectievelijk slechts 0,24 en 3,99%, wat op betrouwbare gegevens duidt. De alkaliniteit (alkc) werd berekend uit het verschil van sterke basische anionen en sterke zure anionen [Shaffer *et al.*, 1988]. In het veld werden naast de waterstand ook steeds pH en elektrisch geleidingsvermogen gemeten.
Er werden Spearman rangcorrelatiecoëfficiënten [Siegel, 1956] berekend tussen de chemische parameters en de tijd. Omdat veel van de parameters niet een monotoon stijgend of dalend verloop hadden, werden de trends ook vastgesteld door visuele inspectie van de tijdreeksen.
Enkele resultaten zijn weergegeven in tabel I en afbeelding 2. De resultaten tot 1984 zijn al eerder gepresenteerd, waaruit bleek dat de extreme droogte van 1976 een grote invloed had op de chemie van de Gerritsfles en in het bijzonder het Achterste Goorven, waar grote delen van de bodem droogvielen. De van de atmosferische depositie afkomstige en in gereduceerde vorm in de bodem opgeslagen zwavelverbindingen werden geoxideerd, waardoor hoge concentraties van sulfaat werden gemeten. Dit leidde tot lage waarden van de pH en de alkaliniteit en het oplossen van kationen als calcium en het toxische aluminium [Van Dam, 1988].
Na de tamelijk droge zomer van 1986 waren de waterstanden in de drie vennen laag, maar in het extreem natte jaar 1987 stegen deze weer snel. In het bijzonder bij het Achterste Goorven hadden de droge zomers van 1989 en 1990 grote invloed. De concentraties van sulfaat, calcium en aluminium namen sterk toe. De humusverbindingen (DOC) vormden complexen met aluminium en sloegen neer, waardoor het water helderder werd.
In het Achterste Goorven en de Gerritsfles zijn de mediane sulfaatconcentraties tussen 1980 en 1994 met respectievelijk 69% en 66% afgenomen. In Kliplo was de sulfaatconcentratie in 1994 16% hoger dan in 1980. Bij daling van het waterpeil stijgen de concentraties van veel ionen door verdamping. Om hiervoor te compenseren

TABEL I – *Medianen en trends van enkele fysische chemische variabelen. Corr. = rangcorrelatiecoëfficiënt van Spearman (x 100) met de tijd, berekend uit kwartaalwaarnemingen van 1980-1994 in Achterste Goorven E and Gerritsfles (n = 60) en 1981-1994 in Kliplo (n = 55). Alkc = berekende alkaliniteit, DOC = opgeloste organische koolstof, TIC = totaal anorganische koolstof. Haakjes betekenen dat de trend niet erg duidelijk is. C = constant, A = afname, T = toename. *** = p ≤ 0,001, ** = p ≤ 0,01, * = p ≤ 0,05.*

variabele	eenheid	Achterste Goorven E mediaan	corr.	trend	Gerritsfles mediaan	corr.	trend	Kliplo mediaan	corr.	trend
Al	mmol m^{-3}	21	-2	pieken 79,91	5	-33**	piek 80	4	5	C
Alkc	mmol m^{-3}	-54	57***	T, dal 91-92	-37	45***	T	39	32*	C
Ca	mmol m^{-3}	64	-7	A, piek 90-92	30	14	A tot 82	25	-1	C
Cl	mmol m^{-3}	394	-33**	A	240	-20	-	323	35**	piek 90-93
DOC	mmol m^{-3}	783	41**	T, dal 91-92	346	-41**	C	1082	51***	piek 91
K	mmol m^{-3}	43	-7	A, T sinds 92	26	-28*	A	41	72***	T
Peil	m + NAP	8,35	26*	T, dal 89-91	39,92	0	C	13,01	3	C
Na	mmol m^{-3}	304	-15	A tot 88, piek 90-91	194	-1	A, piek 90-91	261	35**	piek 90-93
NH_4	mmol m^{-3}	161	19	piek 83-84, 90-91	75	-42***	piek 83-84	70	63***	T
NO_3	mmol m^{-3}	4	5	-	6	0	C	5	3	C
pH-veld	-	4,3	43***	T	4,2	4	C	5,1	-19	C
pH-lab.	-	4,5	42***	T, dal 91-93	4,5	-12	T tot 82	5,3	-33**	A
SO_4	mmol m^{-3}	245	-29	A, piek 90-92	104	-58***	A	73	41**	C
SO_4/Cl	-	1,19	-22	A, piek 90-92	0,92	-65***	A	0,44	29*	(T)
TIC	mmol m^{-3}	296	-59***	A, T sinds 92	137	-53***	A	183	-55***	A, piek 86

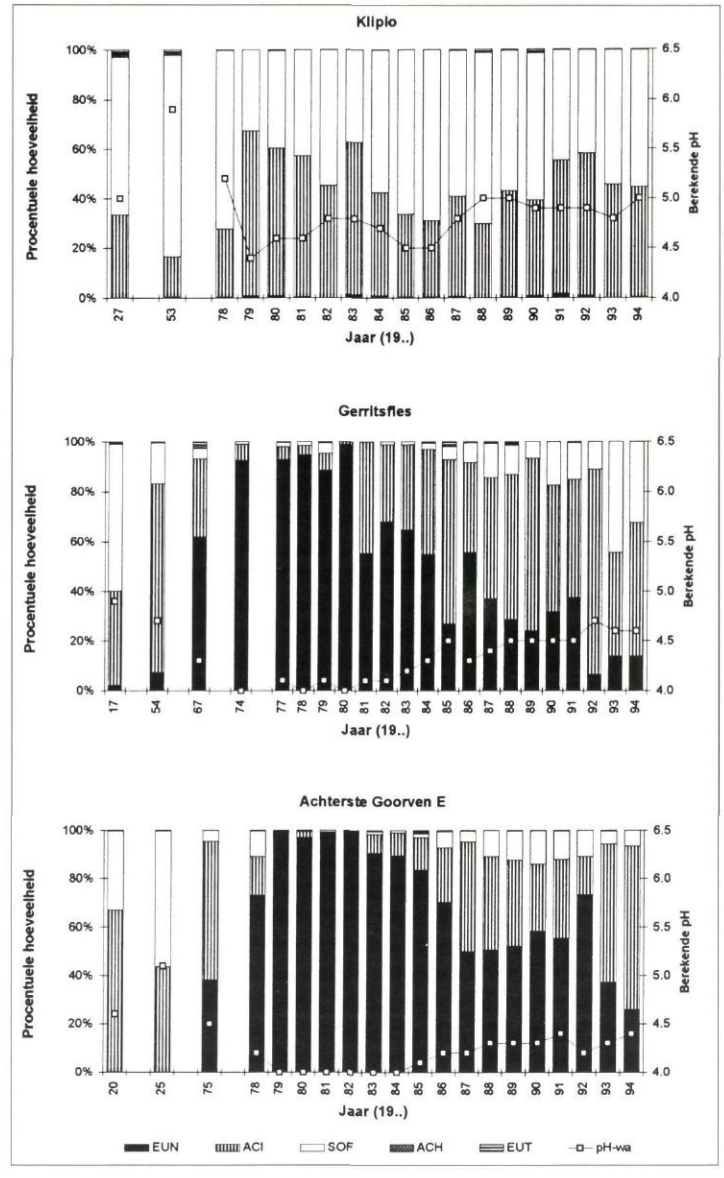
Afb. 2 - Veranderingen in mediane waarden per jaar van enkele milieuvariabelen in het oppervlaktewater van Achterste Goorven E (AGE), Gerritsfles (GER) en Kliplo (KLI).



is daarom in afbeelding 2 ook het verloop van het quotiënt SO_4^{2-}/Cl^- weergegeven. In de Gerritsfles is de trend hiervan bijna lineair en significant (tabel I). Hoewel deze afname veel minder snel gaat dan die van de atmosferische depositie van zwavelverbindingen is uit berekeningen met het ecologisch model AquAcid gebleken dat deze afname het gevolg is van de vermindering van de atmosferische depositie [Van Dam *et al.*, 1996]. Helaas waren er voor het Achterste Goorven onvoldoende gegevens voor de toepassing van dit model. Daarom valt niet te bepalen welk deel van de vermindering van de sulfaatconcentratie kan worden toegeschreven aan vermindering van atmosferische depositie van SO_x en welk deel aan herstel van droogteperioden. Door de intensieve bacteriële zwavelreductie is de sulfaatconcentratie in Kliplo steeds laag [Marnette *et al.*, 1993]. Omdat de bodem niet of nauwelijks droogvalt zijn er geen pieken in de sulfaatconcentratie.
De depositie van stikstofverbindingen, in het bijzonder van ammonium en ammoniak, heeft naast die van zwavelverbindingen een grote invloed op de verzuringstoestand van gevoelige ecosystemen [Bobbink & Roelofs, 1995]. In de onderzochte vennen is meer dan 90% van de anorganische stikstof als ammonium aanwezig (tabel I). In Kliplo neemt de ammoniumconcentratie sterk toe, van 20 mmol m^{-3} in 1981 tot 142 mmol m^{-3} in 1993-1994, bij vrijwel constante depositiewaarden. In het Achterste Goorven zijn er pieken in 1981-1984 en 1989-1991.
De laatste valt samen met de sulfaatpiek en wordt wellicht veroorzaakt door de mineralisatie van stikstofcomponenten uit het sediment, maar de oorzaak van de eerste piek is niet duidelijk. In Gerritsfles is er een klein maximum in 1981-1984. Fluctuaties van het ammoniumgehalte kunnen ook worden veroorzaakt door veranderingen in de hoeveelheid knolrus, die ammonium opneemt [Schuurkes *et al.*, 1986].

Kiezelwieren

Oude monsters (1916-1974) werden verkregen uit collecties van diverse instituten. Recent werden de kiezelwieren steeds in mei en november bemonsterd door een planktonnet voorzichtig door de allerbovenste laag van de waterbodem en waterplanten te trekken. Van de kiezelwieren werden volgens standaardmethoden preparaten gemaakt. In elk preparaat werden 400 kiezelschaaltjes geteld en gedetermineerd met de flora van Krammer & Lange-Bertalot [1986-1991] en het procentuele aandeel van elke soort werd berekend.



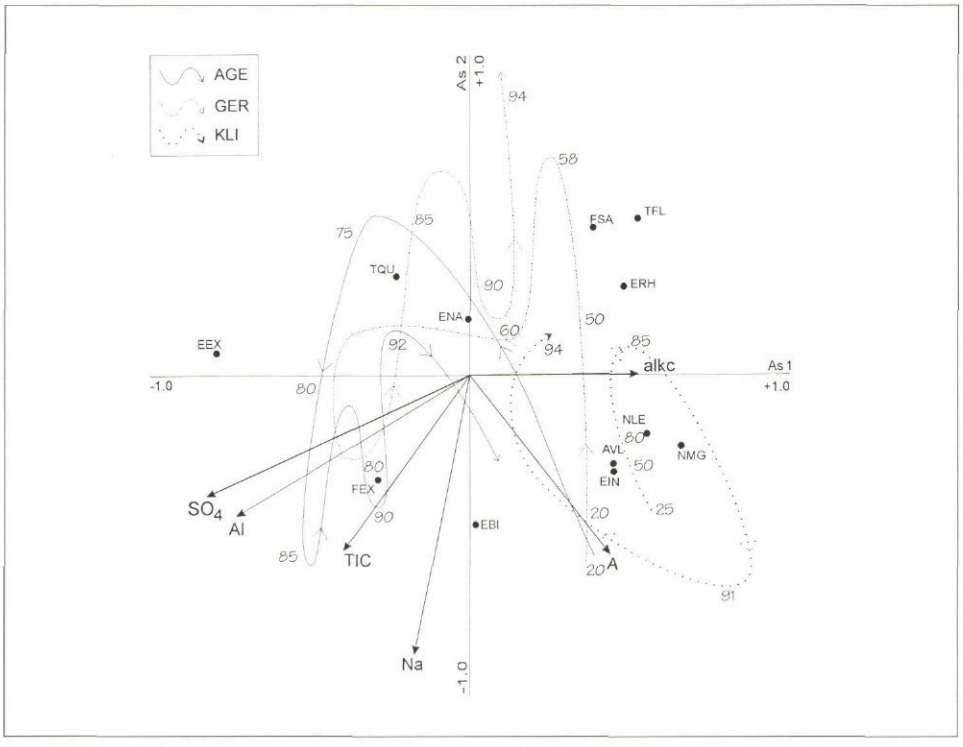
Afb. 3 - Lange-termijnveranderingen in relatieve hoeveelheid van ecologische groepen van kiezelwieren en berekende pH (pH-wa) in Kliplo, Gerritsfles en Achterste Goorven E. EUN = Eunotia exigua, *ACI = triviale soorten uit zure wateren, SOF = soorten uit zachte wateren en zeldzame soorten uit zure wateren, ACH =* Achnanthes minutissima, *EUT = soorten uit eutrofe, brakke of organisch verontreinigde wateren.*

Ecologische groepen en berekende pH

De 148 aangetroffen soorten werden ingedeeld in vijf ecologische groepen volgens Van Dam & Mertens [1989] en Van Dam & Arts [1993]:
EUN *Eunotia exigua:* een soort die zeer resistent is voor verzuring en de daardoor veroorzaakte hoge concentraties van zware metalen en aluminium, ACI triviale soorten uit (van nature) zure wateren, SOF soorten uit zachte wateren en zeldzame soorten uit zure wateren, ACH *Achnanthes minutissima:* een zeer algemene soort uit allerlei zoete wateren, EUT soorten uit eutrofe wateren, brakke wateren en organisch verontreinigde wateren.
De pH werd uit de kiezelwieren berekend als gewogen gemiddelde van de pH-optima van de aangetroffen soorten [Ter Braak & Van Dam, 1989].
De resultaten van de berekeningen zijn weergegeven in afbeelding 3. Sinds het begin van de eeuw is *Eunotia exigua* sterk toegenomen, vooral ten koste van de soorten uit zachte wateren. In Kliplo zijn de veranderingen gering. Behalve in Kliplo is er een duidelijke afname van de berekende pH tussen 1920 en 1980. Sinds 1978 is er een sterke afname van *E. exigua* in het Goorven en de Gerritsfles, min of meer parallel aan de afname van de atmosferische depositie van SO_x, maar met een vertraging van enige jaren (vergelijk afb. 2). Daardoor nemen de zachtwatersoorten toe en stijgt de berekende pH. De recente veranderingen in de twee vennen zijn gevolgen van het herstel van de droogte van 1976 en van de afgenomen atmosferische depositie. De toename van *E. exigua* in het Goorven na de droge zomers van 1989 en 1990 is een gevolg van de sulfaatpiek die door de droogte werd veroorzaakt.

Ordinatie

In de ecologie zijn methoden ontwikkeld om de soortensamenstelling overzichtelijk



Afb. 4 - Ordinatiediagram van de eerste twee assen van de redundantie-analyse. Significante ($p \leq 0{,}05$) milieuvariabelen zijn met pijlen aangegeven (A = organische anionen, alkc = berekende alkaliniteit, TIC = totaal anorganische koolstof), de meest voorkomende soorten met punten (AVL = Anomoeoneis vitrea *fo.* lanceolata, *EBI =* Eunotia bilunaris, *EEX =* E. exigua, *EIN =* E. incisa, *ENA =* E. naegelii, *ERA =* E. rhomboidea, *FEX =* Fragilaria exigua, *FSA =* Frustulia rhomboides *var.* saxonica, *NLE =* Navicula leptostriata, *NMG =* N. micropunctata-*groep, TFL =* Tabellaria flocculosa, *TQU =* T. quadriseptata*). De plaats van de 124 monsters is niet apart aangegeven, maar door middel van lijnen (A. Goorven = getrokken lijn, Gerritsfles = streeplijn, Kliplo = stippellijn) is de enigszins geschematiseerde verplaatsing van de monsterpunten in de loop der tijd weergegeven. De bij deze lijnen geplaatste cijfers geven de jaren van deze eeuw aan.*

weer te geven en te relateren aan de gemeten milieuvariabelen. Als er in een verzameling monsters *n* soorten voorkomen kan de plaats van een monster in een *n*-dimensionale vectorruimte eenduidig worden weergegeven door als coördinaten de hoeveelheid van elk van de voorkomende soorten in het betreffende monster te gebruiken. De multidimensionale puntenwolk wordt geprojecteerd in een klein aantal dimensies. Deze z.g. ordinatietechnieken worden nu in de ecologie veel gebruikt [Jongman *et al.*, 1987].
Er is hier gebruik gemaakt van RDA (redundantie analyse). Hierbij wordt ervan uitgegaan dat er lineaire relaties tussen milieuvariabelen en het voorkomen van soorten bestaan. In een biplot worden niet alleen de monsters maar ook de soorten als vectoren afgebeeld. Hierdoor is het mogelijk om bij benadering de soortensamenstelling van de monsters uit een figuur af te lezen. Bovendien wordt er nog als voorwaarde gesteld dat de assen ook nog een functie moeten zijn van de milieuvariabelen. RDA is een soort multivariate vorm van regressie-analyse, waarin de soortgegevens worden gemodelleerd als een functie van de milieugegevens. Omdat alle milieuvariabelen, behalve pH, waterstand en temperatuur scheef waren verdeeld, zijn ze voor het uitvoeren van de RDA logaritmisch getransformeerd. Alleen de 26 meest algemene soorten werden gebruikt bij de analyse, waarbij tegelijkertijd de significante ($p \leq 0{,}05$) milieuvariabelen werden geselecteerd [Ter Braak 1988, 1990].
De belangrijkste resultaten zijn in afbeelding 5 weergegeven. Sulfaat is de belangrijkste milieuvariabele, die 21% van de variatie in de soortensamenstelling verklaart. De correlatiecoëfficiënt met de eerste as is in absolute zin hoog (– 0,82), zoals kan worden afgelezen uit afbeelding 5, door projectie van de pijlpunt van sulfaat op de eerste as. De volgende belangrijke variabele, natrium (≈ chloride), is hoog gecorreleerd (r = – 0,87) met de tweede as. In volgorde van belangrijkheid werden voorts nog totaal anorganische koolstof (≈ kooldioxide), organische anionen, alkaliniteit en aluminium als significante milieuvariabelen geselecteerd. Samen verklaren deze 44% van de variatie in de soortensamenstelling.
Veranderingen in concentraties van sulfaat, anorganische koolstof, organische anionen, aluminium en alkaliniteit zijn typerend voor verzurende meren en vennen [Leuven *et al.*, 1986; Reuss & Johnson, 1986]. Hoewel andere milieuvariabelen ook van belang zijn, wordt de soortensamenstelling van de kiezelwieren dus in hoge mate door de verzuringstoestand bepaald. Seizoensvariatie heeft weinig invloed op de soortensamenstelling en – verrassenderwijs – ook nitraat- of ammoniumstikstof niet, hoewel nutriënten in het algemeen een grote invloed op het voorkomen van kiezelwieren in vennen hebben [Van Dam & Buskens, 1993].
De meest belangrijke soort op de eerste as is de verzuringsresistente *Eunotia exigua* (r = – 0,80). De soort komt veel voor in monsters die rond 1980 uit het Achterste Goorven en de Gerritsfles werden genomen en waarin toen hoge sulfaatconcentraties werden gemeten. Daarentegen komen *Navicula leptostriata* en de *N. micropunctata*-groep vooral voor in water met veel organische zuren (humus) en weinig minerale zuren. Deze soorten komen vooral voor in Kliplo en de vooroorlogse monsters uit de Gerritsfles en het Achterste Goorven. Op de tweede as scoort vooral *Eunotia bilunaris*, die zowel in wateren met organische als minerale zuren kan voorkomen.
De veranderingen van de posities van de monsters uit de drie vennen zijn globaal met lijnen in afbeelding 4 weergegeven. De monsters die rond 1920 in het Achterste Goorven werden genomen liggen rechtsonder in het diagram. Dit suggereert dat het ven toen humeus van karakter was, wat ook klopt met oude beschrijvingen van de plantengroei [Van Dam & Buskens, 1993]. Er is geen duidelijke verandering in de soortensamenstelling van de kiezelwieren na de extreme droogte van 1921 [Schuurmans, 1977], toen een groot deel van de bodem van het Achterste Goorven droogviel, net als in 1976. Het monster dat in 1975, net voor dit droge jaar werd genomen ligt linksboven in het diagram, wijzend op een ven met helder water en een betrekkelijk lage sulfaatconcentratie, in overeenstemming met de directe waarnemingen van Kwakkestein [1977]. Na de extreme droogte van 1976 nam het sulfaatgehalte sterk toe en was er een explosieve toename van *Eunotia exigua*. Na de droogteperiode van 1989-1991 waren de scores op de tweede as weer tijdelijk lager door een nieuwe toename van deze soort. In 1994 is de situatie weer een heel eind op weg naar de historische toestand.
In de Gerritsfles neemt de score op de tweede as toe tussen circa 1920 en 1958, waarschijnlijk door een afname van de sulfaatconcentratie in deze periode [Van Dam, 1988]. Na het extreem droge jaar 1959 [Schuurmans, 1977] viel waarschijnlijk een groot deel van de venbodem droog,

met zwaveloxidatie en een toename van zuurtolerante soorten als gevolg. Van 1964 tot aan het einde van de jaren tachtig was *E. exigua* hier dominant, maar door de gestage afname van de sulfaatconcentratie daarna kregen ook minder verzuringstolerante soorten weer een kans. Na 1992 ging *Eunotia naegelii* veel optreden.
In oudere monsters uit de Gerritsfles ontbreekt deze soort. Anders dan in het Achterste Goorven ontwikkelt de toestand van de Gerritsfles zich niet in de richting van de historische toestand.
In Kliplo zijn de verschillen tussen oude en recente monsters betrekkelijk gering. De ligging rechtsonder van de monsters uit 1991 heeft waarschijnlijk te maken met de piek van organische anionen (≈ opgeloste organische koolstof, afb. 2) in dat jaar. De daarop volgende verschuiving naar links heeft waarschijnlijk te maken met de toename van sulfaat sindsdien (afb. 2). De eutrofiëring van dit ven, zoals blijkt uit de toename van ammonium en het af en toe optreden van groenwierenbloei, heeft zich nog niet in de kiezelwierensamenstelling gemanifesteerd.

Slotopmerkingen

Uit het onderzoek is duidelijk geworden dat de maatregelen voor de reductie van de SO_x-depositie, vooral tussen 1985 en 1990, positieve effecten op de vennen hebben: de sulfaatconcentratie is gedaald, verzuringstolerante kiezelwieren zijn afgenomen en verzuringsgevoelige kiezelwieren zijn toegenomen. Vooral na droge jaren worden de effecten van verzuring goed zichtbaar, door de oxidatie van sulfiden uit het sediment. Vergelijkbare effecten zijn ook waargenomen in andere, minder intensief bemonsterde, vennen [AquaSense TEC, 1995a, b].
De bruikbaarheid van kiezelwieren als indicatoren voor verzuring door atmosferische depositie van zwavelverbindingen is bevestigd.
In geïsoleerde vennen is sulfaat de belangrijkste milieuvariabele voor hun verspreiding. Ze reageren sneller op de verbeterde omstandigheden dan hogere planten, door hun veel kortere levenscyclus. Tot nu toe zijn in Nederland slechts verzuringsgevoelige hogere planten teruggekeerd in vennen waar zeer bewust herstelmaatregelen zijn uitgevoerd [Bellemakers *et al.*, 1993].
In enkele meren in het buitenland is met paleolimnologische methoden, waarbij restanten van kiezelwieren uit het sediment als indicatoren zijn gebruikt, herstel van verzuring aangetoond [b.v. Juggins *et al.*, 1996], maar nog niet door regelmatige 'real-time' bemonstering, omdat de beschikbare waarnemingsreeksen van vijf jaar daarvoor te kort zijn [Lancaster *et al.*, 1996]. Doordat er in Nederland, anders dan in andere landen, hoogwaardige, systematisch verzamelde meetreeksen zijn, kan waarschijnlijk voor het eerst het herstel van oppervlaktewateren van verzuring door atmosferische depositie op de voet worden gevolgd [Skjelkvåle *et al.*, 1994].
Tussen 1980 en 1994 is de emissie van SO_x in Nederland al met 70% afgenomen en verdere reducties liggen in het verschiet [Nijpels, 1989; RIVM 1993, 1995].
Daardoor valt waarschijnlijk nog een verdere verbetering van de chemische en biologische toestand te verwachten. Tussen 1980 en 1994 zijn de emissies van NO_y en NH_x slechts met respectievelijk 10 en 27% gedaald. Verdere reducties liggen in het verschiet [Nijpels, 1989; RIVM 1993, 1995], maar de emissieveranderingen zijn moeilijk in depositieveranderingen te vertalen, omdat de depositiesnelheden van anorganische stikstofverbindingen boven vennen nog zeer onzeker zijn. Met het ecosysteemmodel AquAcid kunnen concentraties van anorganische stikstofverbindingen worden berekend, maar dit model moet nog worden uitgebreid en verbeterd [Van Dam *et al.*, 1996].
Voortgezette systematische waarneming van de biologische en chemische toestand van een beperkt aantal vennen is noodzakelijk voor het ontwikkelen van dergelijke modellen en om de toekomstige verzuringstoestand te kunnen volgen. Intensieve meetgegevens van een beperkt aantal vennen geven inzicht in de processen die in tal van vennen spelen en zijn ook referentiemateriaal voor de beoordeling van de waterkwaliteit van vennen in het algemeen. Zo zal de recente langdurige droogteperiode vanaf juli 1995 ongetwijfeld van grote invloed zijn op de toestand van de vennen, evenals zomerdroogten die mogelijk door veranderingen in het klimaat frequenter zullen gaan optreden.

Verantwoording

Dr. L. W. G. Higler (IBN-DLO) gaf toestemming voor het gebruik van het door zijn instituut verzamelde gegevens. Het Staatsbosbeheer en de Vereniging Natuurmonumenten gaven toestemming tot het betreden van hun terreinen. Ing. J. A. Sinkeldam (IBN-DLO), ing. A. Mertens en ir. A. Otte gaven technische ondersteuning. Dr. ing. J. W. Erisman (RIVM) stelde zijn depositieberekeningen beschikbaar. Discussies met drs. F. G. Wortelboer (RIVM) en ir. H. Houweling (IBN-DLO) droegen bij tot beter inzicht in de chemie en hydrologie van vennen.
Het onderzoek werd ten dele gefinancierd door het Directoraat-Generaal Milieubeheer van het ministerie VROM (contactnr. 95140022).

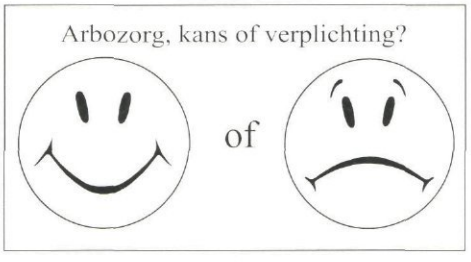
Literatuur

AquaSense TEC, (1995a). *Chemical and biological monitoring in acid sensitive surface waters in The Netherlands 1994.* Wageningen.
AquaSense TEC, (1995b). *Veluwse vennen en leemkuilen onder de loep: ontwikkeling van een beleidsvisie voor toekomstig onderzoek en beheer.* Wageningen.
Battarbee, R. W., (1994). *Diatoms, lake acidification and the Surface Water Acidification Programme (SWAP): a review.* Hydrobiologia, 274: 1-7.
Bellemakers, M. J. S., Maessen, M., Cals, M. J. R. en Roelofs, J. G. M. (1993). *Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring van oppervlaktewateren: eindrapport monitoringsprogramma eerste fase.* Vakgroep Oecologie, Werkgroep Milieubiologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Nijmegen.
Bobbink, R. and Roelofs, J. G. M. (1995). *Nitrogen critical loads for natural and semi-natural ecosystems: the empirical approach.* Water, Air, Soil Poll., 85: 2413-2418.
Braak, C. J. F. ter (1988). *CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis (version 2.1).* DLO-Groep Landbouwwiskunde, Wageningen.
Braak, C. J. F. ter (1990). *Update notes: Canoco version 3.10.* DLO-Groep Landbouwwiskunde, Wageningen.
Braak, C. J. F. ter and Dam, H. van (1989). *Inferring pH from diatoms: a comparison of old and new calibration methods.* Hydrobiologia, 178: 209-223.
Dam, H. van (1988). *Acidification of three moorland pools in The Netherlands by acid precipitation and extreme drought periods over seven decades.* Freshw. Biol., 20: 157-176.
Dam, H. van en Arts, G. H. P. (1993). *Ecologische veranderingen in Drentse vennen sinds 1900 door menselijke beïnvloeding en beheer.* Provincie Drenthe, Assen/DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Leersum/Grontmij Advies en Techniek, De Bilt.
Dam, H. van and Buskens, R. F. M. (1993). *Ecology and management of moorland pools: balancing acidification and eutrophication.* Hydrobiologia, 265: 225-263.
Dam, H. van and Kooyman-van Blokland, H. (1978). *Man-made changes in some Dutch moorland pools, as reflected by historical and recent data about diatoms and macrophytes.* Int. Revue ges. Hydrobiol., 63: 587-607.
Dam, H. van en Mertens, A. (1989). *Diatomeeën van oude en recente aquatische macrofyten uit het Beuven in relatie tot het beheer.* Diatomededelingen, 8: 15-23.
Dam, H. van, Houweling, H., Wortelboer, F. G. and Erisman, J. W. (1996). *Long-term changes of chemistry and biota in moorland pools in relation to changes of atmospheric deposition.* AquaSense TEC, Wageningen /DLO-Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO), Wageningen/National Institute for Health and Environmental Protection (RIVM), Bilthoven.
Erisman, J. W. (1992). *Atmospheric deposition of acidifying compounds in the Netherlands.* Ph. D. Thesis, Utrecht University.
Jongman, R. H. G., Braak, C. J. F. ter and Tongeren, O. F. R. van (1987). *Data analysis in community and landscape ecology.* Pudoc, Wageningen.
Juggins, S., Flower, R. J. and Battarbee, R. W. (1996). *Palaeolimnological evidence for recent chemical and biological changes in the U.K. acid waters monitoring network sites.* Freshw. Biol. 36: 203-219.
Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (1986-1991). *Bacillariophyceae.* In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig and D. Mollenhauer, D., red. Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1-4. Fischer, Stuttgart.
Kwakkestein, R. (1977). *Onderzoek naar de Desmidiaceeënflora van de vennen in het gebied rond*

• *Vervolg op pagina 361.*

'Op weg naar certificering van het arbozorgsysteem?'

Op 14 februari 1997 organiseerde Wateropleidingen te Utrecht, in opdracht van de VEWIN, de workshop *'Op weg naar certificering van het arbozorgsysteem?'*
De workshop was vooral bedoeld voor arbo- en veiligheidskundigen en voor functionarissen van waterleidingbedrijven die werkzaam zijn op het gebied van kwaliteit, milieu, en/of arbozorg.
Mevrouw Mentink, opleidingscoördinator bij Wateropleidingen, schetst in haar inleiding kort het kader van deze middag. Uit de vorig jaar gehouden *VEWIN-enquête Arbeidsomstandigheden: een geïntegreerde zorg?* blijkt dat de helft van de waterleidingbedrijven een certificeerbaar arbosysteem wil opzetten. Ook kwam uit de bedrijfstak het verzoek om meer informatie over certificering van arbozorg. Om aan deze wens tegemoet te komen nam VEWIN het initiatief tot deze workshop.
Het thema van de eerste spreker, de heer Van der Louw , adviseur bij NEHEM Consulting Group, is *'Arbozorg, kans of verplichting? Hoe past arbo in de weg naar TQM?'* Hij stelt de aanwezigen de vraag waarom er eigenlijk in arbozorg geïnvesteerd wordt.



In tegenstelling tot kwaliteits- en milieuzorg bestaat er voor het opzetten van een arbozorgsysteem geen externe dwang.
Uit onderzoek is gebleken dat door een goed functionerend arbozorgsysteem de motivatie en het welzijn van de werknemers stijgt en het ziekteverzuim afneemt.
Zorgsystemen hebben volgens Van der Louw twee functies. Een interne die gericht is op het beheersen en verbeteren van de bedrijfsprocessen. De tweede is extern gericht en heeft tot doel de communicatie te verbeteren.
Van der Louw benadrukt dat het integreren van zorgsystemen een bedrijf voordelen biedt. De handboeken bevatten 30-50% minder bladzijden als men uitgaat van een geïntegreerd systeem. De zorgsystemen voor kwaliteit, milieu en arbo komen qua systematiek en cultuur overeen. De verschillen zitten in hun bereik en gerichtheid. Met het hebben van een volledig geïntegreerd KAM-systeem heeft men de stap naar de eindfase, de 'totale kwaliteit' (TQM) al bijna bereikt. Voor het slagen van een zorgsysteem is het van belang dat in het bedrijf zowel gewerkt wordt aan het bevorderen van de bewustwording en het kennisniveau van alle medewerkers als aan het tegelijkertijd ontwikkelen van het zorgsysteem. De beleidsdoelstellingen moeten goed geformuleerd, concreet en meetbaar zijn. Als het management niet het goede voorbeeld geeft en de directie niet meegroeit in het bewustwordingsproces en de daaraan gekoppelde gedragsverandering is de implementatie gedoemd te mislukken.
Van der Louw geeft de aanwezigen tot slot de tip mee om na een nuldoorlichting niet meer dan 10 of 12 verbeterpunten tegelijk op te nemen in het plan van aanpak, ook al zou je er 100 signaleren.
De heer Reulen, kwaliteits- en milieukundige bij Waterleiding Maatschappij Noord-West-Brabant (WNWB), biedt ons een kijkje in eigen keuken. De WNWB heeft op 7 november 1996 als eerste waterleidingbedrijf een arbocertificaat ontvangen. De titel van zijn lezing is *'Certificeren van een arbozorgsysteem in een KAM-systeem'*.
De heer Reulen licht zijn verhaal toe aan de hand van de 5 W's (Wat er was; Wat er niet was; Wat er nu is; Wat er nog komt; Wat de reden was).
De inventarisatie bij de WNWB startte met de beschrijving van een nuldoorlichting van het bedrijf. Er was een beleidsverklaring, een risico-inventarisatie, een arbodienst, een arbo- en verzuimbeleid, veiligheidsvoorschriften, een arbojaarplan en een arbojaarverslag.
Er waren uiteraard zaken die nog niet voldoende geborgd waren zoals de betrokkenheid van het management en de interne communicatie. De arbobeleidscyclus was nog niet sluitend en de bevoegdheden waren niet duidelijk toegewezen.
Vervolgens kreeg men inzicht in wat er nu is. Er is een risico-inventarisatie en -evaluatie opgezet voor het hele bedrijf, er worden interne audits gehouden en het arbobeleid is operationeel. De audits worden gehouden door het afdelingshoofd en een medewerker samen. Men rapporteert naar de directie en spreekt de bevindingen door met de OR. Het verslag gaat naar de arbeidsinspectie. In het arbobeleid wordt vastgelegd wat men in een bepaalde periode gaat aanpakken.
Wat er nog komt is het volgende item van de heer Reulen. Vastgelegd is dat een meerjarenplan Arbo opgesteld gaat worden. Hierin staan o.a. grote zaken opgenomen die investeringen vragen.
De bedrijfsarbocommissie houdt zich bezig met het opstellen van het arbojaarplan. Hierin komen de dingen van alle dag aan de orde. Nadat de directeur het plan heeft vastgesteld gaat het naar de afdelingen toe. Verder zal binnenkort het opleidingsplan gereed zijn. De WNWB ziet het organiseren van voorlichting en onderwijs als een continu proces.
Tot slot geeft de heer Reulen invulling aan de laatste W: 'Wat was de reden'. Het bedrijf had behoefte aan een onafhankelijk oordeel. Vreemde ogen sporen blinde vlekken op. Een tweede reden was dat het werken aan een certificeerbaar systeem een stimulans is tot voortdurende verbetering. Tenslotte ontstaat er een zichtbaar en toetsbaar bedrijfsbeleid, waar iedereen naar kan komen kijken!
De laatste spreker van de workshop de heer Touwslager, sectiehoofd bij Kiwa Certificatie & Keuringen, stelt in zijn lezing de vraag *'Arbo-certificering, zin of onzin?'* centraal.
De heroriëntatie van het overheidsbeleid en de deregulering van de Arbeidsomstandighedenwet leiden ertoe dat bedrijven arbozorg zelf willen gaan oppakken.
Helaas is er vooralsnog geen arbocertificatiesysteem voorhanden dat door de Raad van Accreditatie erkend is. Dit was voor Kiwa voldoende reden om een actieve rol te gaan spelen bij de ontwikkeling van een beoordelingsrichtlijn voor het certificeren van arbo-zorgsystemen. In nauwe samenwerking met NIA TNO (Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden) is bij de WNWB een pilotproject gestart.
Bij de ontwikkeling van de Kiwa-beoordelingsrichtlijn Arbosysteem is het uitgangspunt geweest dat het certificatieschema uiteindelijk onder de erkenning van de Raad voor Accreditatie uitgevoerd kan gaan worden. Als een bedrijf door Kiwa gecertificeerd wil worden, wordt eerst beoordeeld of de beoordelingsrichtlijn (BRL) toepasbaar is op het bedrijf. Daarna vindt er een documentatie-beoordeling plaats.

Voorwaarden voor certificatie

- Voldoen aan eisen in BRL
- Certificatie-aanvraag
- Beoordeling documentatie
- Arbo-audit
- Certificatie-overeenkomst
- Periodieke controles

De volgende stap is het uitvoeren van een arbo-audit. Bij de beoordeling wordt nagegaan of het arbosysteem voldoet aan de in de beoordelingsrichtlijn gestelde branche-normen en in hoeverre het systeem geïmplementeerd is in alle 'normale' bedrijfsprocessen.
Vervolgens kwam de heer Touwslager

terug op de vraag welke meerwaarde een arbo-certifaat een bedrijf oplevert.
De spreker ziet duidelijke voordelen voor de eigen medewerkers van de organisatie. Daarnaast wordt het imago van een organisatie en van de branche er positief door beïnvloed. Men kan naar buiten toe aantonen dat men beschikt over een hoog niveau van arbeidsomstandigheden.
Ook naar de rijksoverheid heeft het zijn effecten. Als deze er van overtuigd is dat het document een goede waarborg is, neemt de 'druk' van de overheid af.
De rol van de certificerende organisatie in het hele proces is die van de 'vreemde ogen' die bedrijfsblindheid kunnen voorkomen.
Het antwoord op de vraag waarmee Touwslager begon luidt dan ook: 'Arbocertificatie heeft duidelijk zin!' De heer Touwslager besluit zijn lezing met de stelling 'Een organisatie laat zich certificeren voor zichzelf, niet voor een ander'.
De discussie tot slot vindt plaats onder leiding van de dagvoorzitter, mevrouw Maenhout, directeur bij Wateropleidingen. Naar aanleiding van de vraag of de Raad van Accreditatie Kiwa als certificerende instantie zal erkennen, antwoordt de heer Touwslager dat hij verwacht dat de erkenning nog dit jaar zal komen. Vervolgens wordt geïnformeerd naar de kosten die gemoeid zijn met het behalen van een certificaat en om het systeem te kunnen onderhouden. De kosten zijn afhankelijk van de grootte van de organisatie en het niveau van het bedrijf bij de start. De heer Reulen haakt hier op in door te stellen dat het opzetten van een certificeerbaar arbozorgsyseem de kosten zeker waard is. Mevrouw Maenhout sluit af door te benadrukken dat er voor de waterleidingbranche een uitdaging ligt om onderlinge afspraken te gaan maken en om bij elkaar 'in de keuken' te gaan kijken om te zien hoe men het aanpakt. Wateropleidingen ziet het als haar taak om zorgsystemen in de opleidingen te integreren. Na een dankwoord aan de VEWIN als intitiatiefnemer voor deze workshop wordt de discussie verder op informele wijze voortgezet bij de borrel.

Drs. Meriam Mentink,
Wateropleidingen

Wateropleidingen

Integraal waterbeheer (integratie van waterkwantiteit en waterkwaliteit)

doelgroep: (technisch) beleidsmedewerkers waterbeheer (waterkwaliteit en -kwantiteit).
niveau: hbo
data: 18 middagen in de periode september 1997 – februari 1998, vanaf week 36
locatie: Utrecht
aantal deelnemers: 24 (12 waterkwaliteit, 12 waterkwantiteit)
prijs: f 3.100,–
coördinator: drs. Liesbeth Oey

Doel
In het kader van integraal waterbeheer is een adequate communicatie tussen de disciplines waterkwaliteit en waterkwantiteit essentieel. Met de reorganisatie tot all-in waterschappen wordt een nauwe samenwerking tussen de ex-kwaliteitsbeheerders en de ex-kwantiteitsbeheerders verwacht. Hiervoor is het kennen van elkaars vakjargon en basiskennis over de andere discipline nodig. De cursus integraal waterbeheer beoogt de leemte in kennis op te vullen en de gedachte van het integraal waterbeheer door middel van praktijkvoorbeelden concreet te maken.

Inhoud
1a. waterkwaliteit (chemie, fysica en hydrobiologie, typologie, functies en doelstellingen, waterverontreiniging, waterbeoordeling)
1b. waterkwantiteit (hydrologie, waterbalans, modellen, functietoekenning, inrichting, onderhoud, watersysteemberekeningen)
2. integraal waterbeheer
– duurzaam waterbeheer, waterbodems,
– VER-thema's (vermesting, verdroging, verzuring),
– praktische uitvoering, wetgeving en planvorming, praktijkervaringen,
– beschikbaar instrumentarium/Modellenpracticum (DUFLOW).
3. casussen (verdroging, eutrofiëring, duurzaam waterbeheer op stedelijk en landelijk niveau, beekherstel)

Opzet
Gedurende de eerste bijeenkomsten wordt de groep gesplitst. Cursisten met een waterkwaliteitsachtergrond starten met onderdeel 1b (waterkwantiteit) en cursisten met een waterkwantiteitsachtergrond starten met onderdeel 1a (waterkwaliteit). Daarna volgen alle cursisten het onderdeel integraal waterbeheer en de casussen.
Het cursusboek bevat het materiaal van alle cursusonderdelen.

Cursusleider
drs. F. A. Kouwe (GTD Oost-Brabant) en drs. W. Oosterloo (Zuiveringsschap West-Overijssel), met medewerking van deskundigen van o.a. Landbouwuniversiteit, water- en zuiveringsschappen, STOWA en adviesbureaus.

Inlichtingen en inschrijving
Wateropleidingen, Liesbeth Oey, telefoon 030-2984785.

Basiscursus Riolering

doelgroep: medewerkers riolering (planning, ontwerp, aanleg, onderhoud, vergunningen)
niveau: hbo; ervaring met (hydraulische) berekeningen is gewenst
data: 36 avonden en 1 excursiedag in de periode september 1997 t/m mei 1998
locatie: Den Haag, Den Bosch en Zwolle
aantal deelnemers: 20 per locatie
prijs: f 3.250,–
coördinator: drs. Willy van Middelaar

Doel
De wettelijke verplichting tot het opstellen van een GRP (gemeentelijk rioleringsplan) heeft een impuls gegeven aan het beleid en de uitvoering op het gebied van de riolering. Ook in het bredere kader van watersysteembeheer (stedelijk waterbeheer, duurzaam bouwen) wordt riolering meer en meer als instrument gebruikt. Naast aanleg en onderhoud zal in de toekomst noodgedwongen meer aandacht gegeven moeten worden aan renovatie en vervanging. De basiscursus Riolering biedt een breed en generalistisch denk- en werkkader en behandelt alle aspecten van het rioleren. Er wordt een relatie gelegd met relevante delen van de Leidraad Riolering.

Inhoud
– rioolsystemen en rioolstelsels,
– wetten en verordeningen,
– rioleringszorg en planstructuur,
– vloeistofmechanica, grondslagen en normen, materialen en sterkteleer,
– ontwerpen en berekenen,
– rioolgemalen en randvoorzieningen,
– kosten,
– inspectie, toestandsbeoordeling en renovatie.

Vorm
De theorie wordt toegelicht aan de hand

van het cursusboek, huiswerkopdrachten en voorbeelden uit de praktijk. Naast de cursusavonden moet de cursist rekening houden met 4-8 uur zelfstudie per week.

Cursusleider
Den Haag: ir. L. van Veenendaal
Den Bosch: ing. H. H. H. M. de Vaan (gemeente Breda)
Zwolle: ing. J. Kraaij (DHV Oost-Nederland BV)

Inlichtingen en inschrijving
Wateropleidingen, Wilma Nap, telefoon 030-2984792.

Functieopleidingen Waterleidingtechniek voor het tweede jaar van start in oktober 1997

Afgelopen cursusjaar (1996-1997) zijn bij Wateropleidingen zes nieuwe functieopleidingen voor de distributie en de productie van het drinkwater van start gegaan. De opleidingen zijn vervolgopleidingen op de basisopleidingen Waterleidingtechniek en bedoeld voor medewerkers werkzaam op middelbaar niveau of hoger. In 15 lesdagen wordt meer inzicht verkregen in de relevante aspecten uit de waterleidingtechniek en worden praktische vaardigheden zoals het projectmatig werken en maken van berekeningen geoefend.
De functieopleidingen voor de distributie worden momenteel geëvalueerd waarbij zowel de cursisten, docenten als enkele bedrijven betrokken zijn. Waar nodig worden de opleidingen aangepast.
Met name het projectmatig werken zal in het nieuwe cursusjaar meer aandacht krijgen en regelmatig aan bod komen in de opdrachten die door de cursisten in groepsverband worden gemaakt.

Een team van twee vaste docenten per opleiding zullen de onderwerpen bespreken en uitwerken met de cursisten. Daarbij worden ervaringen uitgewisseld en wordt een relatie gelegd met de werksituatie van de cursisten. Ook komend jaar zullen weer op bijna alle 15 lesdagen gastsprekers van adviesbureaus en andere instellingen actuele onderwerpen inleiden en toelichten. Nieuw in de opleidingen waren de vele individuele en groepsopdrachten die bedoeld zijn om de lesstof te verwerken maar ook om een beoordeling te kunnen geven over de prestaties van de cursist. Indien een cursist een opdracht onvoldoende maakt wordt in overleg tussen de docent en de betreffende cursist nagegaan op welke wijze de resultaten verbeterd kunnen worden. Indien de cursist alle opdrachten met goed gevolg heeft gemaakt en minimaal 80% van de lesdagen heeft bijgewoond ontvangt hij het diploma. Afgelopen cursusjaar waren alle beschikbare cursusplaatsen bezet en ook nu is de belangstelling voor de opleidingen die in oktober 1997 starten weer groot.

Als u wilt nagaan of de functieopleiding Ontwerp van leidingsystemen, Projectleiding bij uitvoering en beheer of Bedrijfsvoering distributie geschikt is voor één van uw medewerkers kunt u contact opnemen met Willy van Middelaar, opleidingscoördinator, telefoon 030-2984781.

KLAARMEESTERDAG/ VOORJAARSVERGADERING NVA

6 JUNI 1997

ZWOLLE

Programma

- Ontvangst in de Nieuwe Buitensociëteit te Zwolle vanaf 10.00 uur
- Huishoudelijke vergadering o.a. met uitreiking Klaarmeesterprijs
- Voordracht ir. P. A. van Erkelens (Waterschap Regge en Dinkel): 'Geïntegreerd Waterbeheer in de praktijk'
- Lunch
- Per trein naar Kampen
- Inschepen en al varend wordt aandacht besteed aan:
  waterkeringen in en rond Kampen (Ramspol en waterfront stad)
  waterschap Groot Salland
  slibdepots in het Ketelmeer
- Na ontscheping en terugtocht naar Zwolle is er gelegenheid tijdens een maaltijd ervaringen uit te wisselen en contacten te leggen. E.e.a. met muzikale omlijsting.
- Voor de partners is er 's ochtends een rondvaart door Zwolle en 's middags een rondwandeling door Kampen
- Einde ca. 22.00 uur.

Komt allen!

Voor elk lid wat wils!

Vereniging voor Waterleidingbelangen in Nederland

Agenda VWN

5 juni 1997, 10.15 uur,
College van Bedrijfsjuristen.

12 juni 1997, 10.15 uur,
Contactorgaan Voorlichters Waterleidingbedrijven.

2 september 1997, 10.15 uur,
College van Bedrijfsjuristen.

9 september 1997, 10.00 uur,
Bestuur VWN,
WNWB, Breda.

11 september 1997, 10.15 uur,
Contactorgaan Voorlichters Waterleidingbedrijven.

4 november 1997, 09.00 uur,
Bestuur VWN,
Kiwa, Nieuwegein.

4 november 1997, 10.30 uur,
Bestuur VWN met programmacie's en specialistengroepen,
Kiwa, Nieuwegein.

26 en 27 november 1997,
College van Bedrijfsjuristen.

2 december 1997,
Ledenvergadering VWN.

11 december 1997, 10.15 uur,
Contactorgaan Voorlichters Waterleidingbedrijven.

kiwa

VEWIN

Informatiebijeenkomst waterleidingbedrijven 12 juni 1997

Nieuw subsidiekader ministerie LNV

Op donderdag 12 juni 1997 organiseren Kiwa Onderzoek en Advies, BTL Planburo BV (o.a. advisering landschapsarchitectuur) en VEWIN in Nieuwegein een informatiebijeenkomst over het nieuwe subsidiekader van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV). De doelstelling van deze bijeenkomst is tweeledig: informeren over het nieuwe subsidiekader en mogelijkheden aangeven voor subsidieaanvragen door waterleidingbedrijven.
Het ministerie van LNV start in 1997 met een nieuw subsidiekader. Hiermee wil LNV de heroriëntatie binnen de landbouw stimuleren. Eén van de speerpunten is de vernieuwing van het landelijk gebied. Veel projecten bij waterleidingbedrijven sluiten hierop aan, en kunnen, eventueel na een (kleine) aanpassing, voor subsidie in aanmerking komen. Te denken valt aan ecologische beheer en milieuvriendelijke landbouw.

Programma
De bijeenkomst wordt gehouden op donderdag 12 juni 1997 van 9.30-12.30 uur. Voordrachten worden gehouden door L. T. A. Joosten (VEWIN) over 'De waterleidingbedrijven en subsidies' en E. Lo (Innovatiesteunpunt Wageningen) met 'Informatie over het LNV-subsidiekader'. Het traject 'Van concreet project naar subsidieaanvraag' wordt geschetst door mevrouw C. M. L. Mesters (Kiwa) en M. P. van der Heijden (BTL Planburo). Zij geven aan de hand van een bestaand project de huidige aanpak weer, en vervolgens vanuit het subsidiekader aspecten welke leiden tot een hogere waardering door de subsidieverlener. Er is gelegenheid voor vragen en discussie. Na afloop kan deelgenomen worden aan een lunch die door Kiwa aangeboden wordt.

Informatie
Nadere informatie over deze dag kunt u krijgen bij Kiwa, ir. Jan Willem Kooiman, telefoon 030 - 606 96 83. Wanneer u deze bijeenkomst wilt bijwonen, dan kunt u zich vóór 5 juni a.s. aanmelden bij Kiwa Onderzoek en Advies, Daniëlle Patist, postbus 1072, 3430 BB Nieuwegein, telefoon 030-606 96 25, fax 030-606 11 65, E-mail: alg@kiwaoa.nl. Aan deelname zijn geen kosten verbonden.

Aluminium lost nauwelijks op uit gecementeerde leidingen

De afgifte van aluminium (een bestanddeel van cement) uit de bestaande cementhoudende drinkwaterleidingen is minimaal. Uit een steekproef op 20 locaties met gecementeerde leidingen en astbestcementleidingen blijkt dat de concentratie aluminium in het drinkwater nauwelijks stijgt. De resultaten zijn tot stand gekomen in het kader van het gezamenlijk onderzoek van de waterleidingbedrijven.
In Curaçao overleden in de zomer van 1996 tien nierdialyse-patiënten door aluminiumvergiftiging. Het aluminium was opgelost in het drinkwater, afkomstig uit een nieuwe gecementeerde leiding, dat voor dialyse werd gebruikt. Cement bevat aluminiumverbindingen die onder bepaalde condities oplossen in het drinkwater.
Ook het Nederlandse drinkwaternet bestaat voor een deel uit cementhoudende leidingen. Daarom is een oriënterend onderzoek uitgevoerd om na te gaan of dit probleem ook in Nederland op zou kunnen treden. De kans op uitlogen van aluminium is het grootst bij zwak gebufferd water (in feite zacht water) met lange verblijftijden in nieuwe leidingen met een kleine doorsnede. Voor de steekproef is gestreefd naar monsters die zo volledig mogelijk voldoen aan deze criteria.

Aandacht voor nieuwe leidingen
Uit het onderzoek bleek dat de afgifte van aluminium uit de bestaande cementhoudende drinkwaterleidingen minimaal is. Op geen van de onderzochte locaties bleek de concentratie aluminium groter dan 11 μg/l. Deze waarde ligt ver onder de normwaarde voor aluminium (200 μg/l) in het Waterleidingbesluit. Bovendien kan bij dergelijke lage concentraties thuisdialyse worden toegepast zonder voorafgaande membraanfiltratie (de meldwaarde ligt bij 30 μg/l). Overigens is thuisdialyse zonder voorafgaande membraanfiltratie in Nederland niet meer gebruikelijk. Ondanks geruststellende resultaten zijn concentraties aluminium van hoger dan 30 μg/l niet uit te sluiten, bijvoorbeeld direct na ingebruikname van nieuwe gecementeerde leidingen. Daarom is het aan te bevelen om de bepaling van aluminium en de pH op te nemen in het protocol voor ingebruikname van nieuwe gecementeerde leidingen, om te beoordelen wanneer de leiding voor distributie kan worden vrijgegeven.
Zo kan worden voorkomen dat water met een relatief hoge concentratie aluminium wordt gedistribueerd.

Informatie
Het onderzoek staat in het rapport 'Afgifte van aluminium door cementhoudende drinkwaterleidingen' (SWE 96.015).
Dit is te bestellen bij Kiwa Onderzoek en Advies, ing. Pim Bogaerds, telefoon 030-606 95 16. Niet VEWIN-leden betalen f 70,–; VEWIN-leden ontvangen (extra) exemplaren voor f 45,– (prijzen excl. BTW). Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met ir. Gert Reijnen, telefoon 030-606 96 32.

kiwa

Bindend verklaard

Bij Kiwa is de beoordelingsrichtlijn K556/01 'Geokunststoffen: geprefabriceerde verticale drains' per 1 mei 1997 bindend verklaard.
Nadere informatie: ing. J. P. den Boer, telefoon 070-414 46 45.

VEWIN **Vereniging van Exploitanten van Waterleidingbedrijven in Nederland**

Vergaderingen

Ledenvergadering,
Kiwa, Nieuwegein;
6 juni 1997, 15.00 uur.

Sectorcommissie Onderzoek Grondstof,
WBB, Werkendam;
11 juni 1997, 09.00 uur.

Sectocommissie Transport en Distributie,
Kiwa, Nieuwegein;
11 juni 1997, 13.30 uur.

Landelijk Overleg Waterbesparing,
La Vie, Utrecht;
18 juni 1997, 10.00 uur.