

# Vorderingen bij TECHNEAU

**Wetenschap is goed voor de drinkwatervoorziening, zo concludeerden de reviewers van TECHNEAU tijdens de vierde jaarbijeenkomst. Het project voorziet in een behoefte, zoals blijkt uit het enthousiasme waarmee waterbedrijven in Europa (waaronder Waternet, PWN en Brabant Water in Nederland) de praktijkstudies omarmen. Ze zijn bedoeld om ontwikkelde technologieën, modellen en methoden in de praktijk te valideren en verbeteren, zoals nieuwe concepten voor de watervoorziening, verbeterde zuiveringstechnieken om stijgende NOM-concentraties het hoofd te bieden, nieuwe methoden voor kwaliteitsbewaking en sensorisch meten, efficiëntere methoden voor de aanpak van bruin water en methoden voor toepassing van waterveiligheidsplannen. De Europese Unie is zeer tevreden.**

**D**e jaarlijkse bijeenkomst van TECHNEAU vond eind januari plaats. Drie praktijkstudies, die een goede illustratie vormen van de nauwe samenwerking met eindgebruikers van de ontwikkelde kennis, vormden het onderwerp. Theo van den Hoven (coördinator van TECHNEAU) introduceerde de opzet van het project en daarmee de context van de drie studies voor de ruim 80 bezoekers uit de Duitse regio. Hij liet zien dat het onderzoek zich richt op zowel de ontwikkelde als ontwikkelingslanden. Een belangrijk werkgebied is de fundamentele beschouwing op een aantal aspecten van de huidige drinkwatervoorzieningssystemen. Deze richt zich op de beste manieren om deze systemen zo in te richten dat ze de toekomstige uitdagingen, zoals klimaatverandering en verstedelijking, aankunnen. Minder grootschalig, meer flexibel en meer afstemming met de hele watercyclus en de omgeving vormen de sleutelbegrippen.

## Oeverfiltratie

Gunnar Lorenzen van de Freie Universität Berlin gaf een illustratie met zijn presentatie over het onderzoek naar de mogelijkheden voor oeverfiltratie in Delhi (India). De watervoorziening van Berlijn wordt van oudsher voornamelijk verzorgd vanuit een oeverfiltratie. De opgedane ervaring en kennis zetten de universiteit en het waterleidingbedrijf van Berlijn nu ook in voor TECHNEAU. Lokale omstandigheden bepalen meestal de keuze voor deze vorm van waterwinning; in Berlijn was de geïsoleerde situatie in het verleden een voornaam reden om oeverfiltratie te ontwikkelen; andere winningsmogelijkheden waren voor deze door 'de muur' omsloten stad lang beperkt.

## Coagulatie

De presentatie van Bjørnar Eikebrokk van het Noorse instituut SINTEF maakte duidelijk hoe geavanceerde coagulatie door geavanceerde wateranalyses aanzienlijk kan worden geoptimaliseerd wat de kosten en chemicalieverbruik betref en de deeltjesbelasting van het leidingnet. Eikebrokk liet zien dat continu gemeten troebelheid een belangrijke parameter is voor de effectiviteit van coagulatie. Hij hield publiek (en aanwezige subsidieverleners) voor dat 'optimalisatie van geavanceerde coagulatie' weliswaar niet het meest sexy 'Nobelprijs'-onderzoek is, maar grote waarde en toepasbaarheid heeft: "Beter goed drinkwater dan de Nobelprijs."

## Deeltjesbelasting

Jan Vreeburg (KWR) ging dieper in op de effecten van deeltjes in het distributienet. Hij liet zien hoe internationale projecten als TECHNEAU een goed platform bieden om resultaten van eerder (BTO-)onderzoek te verdiepen en te valideren. In diverse praktijkstudies zal de opwerveling-potentiemethode (OPM) worden ingezet om de vervuiling van leidingnetten in beeld te brengen. Doel is om de mechanismen verder te ontrefelen in gebieden waar corrosie voorkomt. Toepassen van de OPM onder andere omstandigheden buiten Nederland zal meer informatie opleveren over vervuiling van leidingnetten. Wat is bijvoorbeeld de invloed van hellende leidingen in meer geaccidenteerde terreinen? Ook de invloed van minder goede zuivering en restdesinfectie kunnen nieuwe inzichten genereren. EPAL, het waterleidingbedrijf van Lissabon, heeft al een geavanceerde mobiele opstelling ontwikkeld om de OPM-metingen uit te voeren, die een nieuwe standaard kan worden voor deze meetmethode. Samenvattend stelde Ludwig Pawlowski (directeur Kompetenzzentrum Wasser Berlin) dat er nog veel valt te leren en verbeteren. Het Berlijnse waterbedrijf levert al drinkwater zonder restdesinfectie, maar er zijn nog veel optimalisaties mogelijk en het in stand houden van de voorziening is een belangrijke uitdaging voor de toekomst.

## Flexibel met bronnen bij Brabant Water

Tijdens de bijeenkomst presenteerden de werkgebiedleiders de voortgang. Christian Kazner (Universiteit Aken) beet het spits af met 'Rethink the system'. In dit werkgebied zijn in samenwerking met de GWRC de belangrijkste trends en bedreigingen voor de drinkwatervoorziening geïnventariseerd. In vijf testcasussen worden de mogelijkheden

TECHNEAU heeft tot nu meer dan 200 concrete producten opgeleverd, variërend van marktklare producten tot rapporten, state-of-the-art reviews en wetenschappelijke artikelen in tijdschriften. De projectresultaten worden nu bij diverse waterbedrijven in Europa gevalideerd en toegepast, ook in Nederland. De reviewers vinden vooral die implementatie een grote meerwaarde van TECHNEAU. Veel Europees gefinancierd onderzoek leidt niet of nauwelijks tot toepassingen in de praktijk.

van adaptieve strategieën onderzocht. Eén ervan wordt uitgevoerd in het gebied van Brabant Water en handelt over de mogelijkheden van het flexibel gebruik maken van verschillende bronnen voor de drinkwatervoorziening om zo de effecten van klimaatverandering op de vegetatie zo goed mogelijk te neutraliseren. Het beslissingsondersteunend systeem Optiwin wordt hierbij ingezet. De resultaten maken duidelijk dat het gecompliceerde optimalisatieproces ook in een gevoelige en veranderende omgeving goed uit te voeren is. Belangrijk is dat dit ondersteunende softwaresysteem veel algemener kan worden ingezet, waarmee het toepassingsgebied sterk kan worden verbreed. De overige studies laten ook zien dat aanpassen aan veranderingen niet alleen een technisch vraagstuk is, maar veelal ook een management- en bestuurskwestie. De belangrijkste obstakels zijn meestal niet van technische aard; oplossingen vragen vooral een sterke bestuurlijke en politieke inbedding.

## Waterbehandeling

Het tweede werkpakket, waterbehandeling, houdt zich met nieuwe geavanceerde technologieën én de optimalisatie van bestaande technieken bezig. Werkgebiedleider Marie-Renée de Roubin (Veolia) liet de voortgang zien op een zeer breed terrein met een aantal praktische testcasussen. Voor Nederland is het OBM-proces (Oxidation Biodegradation Membrane filtration) van belang. Dit flexibele proces biedt maatwerk voor de verwijdering van een breed spectrum van organische microverontreinigingen en pathogenen. Waternet implementeert de uitkomsten van de OBM-studie als onderdeel van de bredere casestudie die in TECHNEAU-verband plaatsvindt. Het OBM-proces is zeer compact en daarmee ook inzetbaar voor decentrale systemen. Daarnaast zijn er interessante ontwikkelingen op het gebied van keramische membranen, die een veelbelovend alternatief vormen voor diverse taken in het zuiveringsproces. Vooral de relatieve ongevoeligheid van keramische membranen voor agressieve reiniging maakt vervuilingproblemen beter hanteerbaar. Ook was er aandacht voor de mede in TECHNEAU-verband ontwikkelde modellen om de verwijdering van organische microverontreinigingen door nanofiltratie en omgekeerde osmose te beschrijven en voorspellen. Specifieke aandacht is er ten slotte voor zogeheten small scale systems, die een



bijdrage kunnen bieden voor afgelegen gebieden en ontwikkelingslanden. Een veelbelovende ontwikkeling is een membraansysteem dat maandenlang zonder vervuilingproblemen op wijk- of huishoorniveau kan worden ingezet. Dit systeem heeft zich bewezen op laboratoriumschaal en wordt nu op praktijkschaal in Zuid-Afrika getest.

### Monitoring

Frank Sacher van TZW (Duitsland) trekt het werkgebied 'monitoring technologies'. Hij liet zien dat een succesvol resultaat niet altijd even spannend is om naar te kijken. Een vlakke lijn van de in het project ontwikkelde visbiomonitor in het drinkwater van Berlijn is saai, maar laat wel een uitstekend resultaat zien: de monitor kan maandenlang zonder storing en valse alarmen draaien. Dat maakt hem zeer geschikt om drinkwater te beschermen tegen (moedwillige) verontreinigingen. Spannender is de grote voortgang op het vlak van biologische detectiesystemen voor organische microverontreinigingen op basis van bioassays en DNA-arrays. CALUX-bioassays voor diverse hormonale effecten zijn ontwikkeld en getest in diverse watersoorten, met soms verrassende resultaten. Zo blijkt in diverse oppervlaktewateren glucocorticoïde-activiteit voor te komen. Deze activiteit is groter dan de welbekende oestrogene activiteit (zie H<sub>2</sub>O nr. 24 uit 2008). Op basis van microarray-experimenten met zuivere stoffen zijn genen geïdentificeerd die kunnen dienen als indicator voor genotoxische verbindingen. Deze genen worden in het vervoltraject benut voor de ontwikkeling van een bioassay voor genotoxiciteit.

### Risico's

Risicomanagement, het vierde werkgebied, heeft methoden ontwikkeld voor integraal risicobeheer. Thomas Pettersson (Chalmers University, Zweden) liet de meerwaarde ervan zien. De partijen in dit werkgebied

stroomlijnen het proces om te komen tot een Water Safety Plan. Belangrijk element in het werk zijn de trainingssessies met de plaatselijke waterbedrijven in Lissabon, Oslo en Pretoria. Daar bleek dat de aanpak werkt en binnen afzienbare termijn leidt tot een duidelijke inschatting van de risico's en bewustwording van de noodzaak om risicobeheersing als een wezenlijk element in de bedrijfsvoering op te nemen. Een concrete toepassing van de verworven kennis is dat waterbedrijf EPAL in Lissabon nu het vertrouwen van de consument in het drinkwater versterkt, als wapen in de strijd tegen het gebruik van flessenwater.

### Praktische bedrijfsvoering

'Operation and Maintenance' is zeer praktisch gericht, zoals werkgebiedleider Sveinung Sægrov (SINTEF, Noorwegen) liet zien. Doel is te komen tot een integraal waterkwaliteitsmodel voor zowel de zuivering als het distributienet en om praktische maatregelen te ontwikkelen om biologische en esthetische problemen te voorkomen en te beheersen. De 'European Water Treatment Simulator', waarvan het tweede prototype gereed is, is een belangrijk product van het project. De TU Delft heeft hier een belangrijke inbreng. Met de simulator is het voor operators en ontwerpers mogelijk zuiveringen te simuleren en zo de prestaties ten aanzien van kwaliteit, kosten en milieu-effecten te optimaliseren. Optimalisatieonderzoek voor het leidingnet vindt intussen al plaats in Amsterdam, Volendam, Haarlem, Lissabon, Riga en Bergen.

### Consument

Het werkgebied 'Consumer Acceptance and Trust' is een vreemde eend in de technische TECHNEAU-bijt. Het heeft een eerste model opgeleverd van factoren die een effectieve relatie van waterbedrijven met hun consumenten bepalen. Klanteninterviews laten duidelijk zien dat

TECHNEAU is een door KWR gecoördineerd Europees onderzoeksprogramma, waarin 30 organisaties uit bedrijfsleven en wetenschap participeren. Het beschikt over een budget van 19 miljoen euro voor de periode van 2006 tot 2011, grotendeels afkomstig van de Europese Commissie. TECHNEAU ontwikkelt nieuwe technologieën voor de productie en monitoring van drinkwater, maar werkt ook aan optimalisatie van bestaande technologieën. Daarnaast zijn risicomanagement en consumentengedrag onderwerp van studie. Een deel van het programma richt zich op de millenniumdoelen. Het consortium werkt samen met een groot aantal waterbedrijven in Europa en daarbuiten, waaronder die in Nederland. Het programma sluit nauw aan bij het gezamenlijke onderzoeksprogramma van de waterbedrijven in Nederland en Vlaanderen.

technische oplossingen in de beleving van de klanten niet altijd de gewenste resultaten opleveren, een conclusie die ook in het eerste werkpakket 'Rethink the system' al kwam bovendrijven. Binnen het werkpakket wordt ook een unieke studie gedaan naar een incident in Gothenburg in Zweden. Vlak nadat het plaatselijke waterbedrijf een prijs won voor het smakelijkste drinkwater in Zweden, vond een uitbarsting plaats van maag-darmziektegevallen, met 2.000 gerapporteerde gevallen in twee dagen. De waarschijnlijke oorzaak: kruisbesmetting met rioolwater. Het klantenonderzoek dat nu loopt geeft een unieke kans om te analyseren welke factoren het klantenvertrouwen het sterkst beïnvloeden.

**Theo van den Hoven en Jan Vreeburg**  
(KWR Watercycle Research Institute)