

Waterwereld verlegt grenzen tijdens de Vakantiecursus

Volgens prof. Louis de Quelerij, decaan van de faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen, die traditioneel de Vakantiecursus in Drinkwatervoorziening, Riolering en Afvalwaterbehandeling opent, kunnen grenzen technisch en geografisch verlegd worden, maar nemen soms ook carrière's (onverwachte) wendingen. Zo vertrok prof. Hans van Dijk als wetenschappelijk directeur bij Kiwa, waardoor de decaan hem niet meer hoefde te 'delen'. Als voorbeeld voor het technisch verleggen van grenzen noemde hij de ontwikkeling van een aerodynamische paraplu (door TU-studenten) die ook bij windkracht 10 te gebruiken is. Volgens de decaan gebruikt president Bush hem tegenwoordig wel nu er veel storm over hem heen komt. De oprichting van het Technologisch Top Instituut Watertechnologie in 2006 biedt vele mogelijkheden om innovaties op watergebied tot stand te brengen. De sector zal zich daarbij zowel richten op het aanpakken van de waternoden in de Derde Wereld als op meer commerciële projecten in de ontwikkelde landen en met name Europa. Op de TU merkt men de toenemende internationalisering door een sterke stijging van het aantal buitenlandse MSc-studenten. Daarom gaat men nu een Europese topopleiding Gezondheidstechniek oprichten, waarbij de universiteiten van Londen, Berlijn, Trondheim en Delft nauw gaan samenwerken.

Drinkwatervoorziening

De sessie Drinkwatervoorziening werd zoals altijd geopend door prof. Hans van Dijk. Hij verwelkomde in het bijzonder de 'kersverse' nieuwe directeuren Ria Doedel van WML en Wim van Vierssen van Kiwa Water Research. Hij vond het een verstandige beslissing van hen om als eerste activiteit de Vakantiecursus te bezoeken. Hans van Dijk bliktte terug op de Vakantiecursus van vorig jaar en op het jaar 2006.

Vorig jaar is er weer afscheid genomen van een aantal prominente directeuren, hetgeen hem de verzuchting ontlokte "we zien elkaar tegenwoordig vooral bij afscheidsrecepties". Het nieuws van 2006 was de kwestie van het uitkeren van winsten door de waterleidingbedrijven. Dit leidde tot verschillende uitspraken als "winst uitkeren is niet

schandalig" en "wij zijn er voor de volksgezondheid". Dan was er nog de WHO-kwestie van het zachte water (dat slecht zou zijn voor de volksgezondheid), maar door eendrachtig samenwerken is deze bedreiging nu van de baan en kunnen we in Nederland zelfs gaan denken aan het exporteren van onze kennis over ontharding en conditioneren. De ondernemersgeest van Jacob van Lennep is in 2006 ook weer wakker geworden en er wordt door waterleidingbedrijven steeds meer in het buitenland geïnvesteerd. Dit wordt tevens gevoed door innovaties, die gestimuleerd worden via het Technologisch Top Instituut Watertechnologie.

Het thema van de vakantiecursus was dus 'Grenzen verleggen'. Prof. Hans van Dijk benadrukte daarbij dat wij in Nederland al een grensverleggende innovatie hebben in de vorm van lekker en gezond drinkwater, dat uit de kraan komt. Hij vergeleek de Nederlandse situatie met die van Vancouver in Canada, waar hij onlangs op bezoek was bij prof. Peter Huck. Hij vertelde daar het Nederlandse verhaal van 'het wonder uit de kraan': lekker en gezond drinkwater zonder chloor dat we ook daadwerkelijk opdrinken, waardoor flessenwater en kraanfilters overbodig zijn. Dit verhaal stond in schril contrast met de Canadese werkelijkheid. Hans van Dijk illustreerde dit aan de hand van enkele filmpjes die hij op Youtube had gevonden. Op een filmpje werd het troebele water getoond, dat uit de kraan van Vancouver kwam. Op andere filmpjes werd reclame gemaakt voor kraanfilters en flessenwater. De Canadese collega's waren onder de indruk van het Nederlandse wonder, dat op illustratieve manier is uitgelegd in het Engelstalige boek waarvan tijdens de Vakantiecursus het eerste exemplaar werd overhandigd aan Martien den Blanken, directeur van PWN (zie kader op bladzijde 10).

Martien den Blanken was tevens de volgende spreker in de drinkwatersessie. De titel van

zijn presentatie was: 'de Nederlandse drinkwatersector in 2025, enkele bespiegelingen'. Om te komen tot een voorspelling, begon hij met twintig jaar terug te kijken. Wat waren toen de thema's die ons bezig hielden? Met betrekking tot de waterkwaliteit speelde toen de ramp bij Tsjernobyl, het Rijnzout, de ramp bij Sandoz, hoge nitraatgehaltes in het grondwater, vervuilingen met organische microverontreinigingen (methylbromide, dichloorpropaan, bentazon), de hardheid van het water en het voorkomen van *Aeromonas* en *Legionella*. Daarnaast was er ook een juridische strijd rondom reclame voor flessenwater. In reactie hierop had Jos van Winkelen het flessenwater "accuwater" genoemd, wat door de leverancier niet gewaardeerd werd. Enkele van de problemen die 20 jaar geleden speelden, zijn nu min of meer opgelost (nitraat en hardheid), maar de meeste zijn nog steeds actueel en het is dan ook te verwachten dat we de komende 20 jaar met soortgelijke problemen te kampen zullen hebben. Veel ingrijpender zijn de ontwikkelingen ten aanzien van de organisatie van de drinkwatervoorziening. Twintig jaar geleden begon de discussie over de provinciale plannen. De ontwikkelingen zijn echter veel verder gegaan dan toen werd voorzien. Nu bestaan er al waterleidingbedrijven die meerdere provincies beslaan (Vitens, Evides). Toch had men wel kunnen voorspellen dat er in 2007 nog maar 10 bedrijven zou bestaan. De directeur van PWN liet daarbij een grafiekje zien dat simpelweg geëxtrapoleerd had kunnen worden. Als dit grafiekje nu tot 2025 doorgetrokken zou worden, komt het uit op één waterleidingbedrijf en dit is dan meteen een concrete voorspelling. Er zijn hiervoor wettelijk geen beperkingen en het is niet vast te stellen waarom die schaalgrootte niet optimaal zou zijn. Als voordelen hiervan noemt Martien den Blanken het wegvallen van regionale tariefverschillen en het vereenvoudigen van de aansturing en uitvoering van collectief

Hans van Dijk.





Ria Doedel en Martien den Blanken.

onderzoek. Hij voorspelt daarbij wel dat de nadruk van dat waterleidingbedrijf zal blijven liggen bij de maatschappelijke rol, maar dat er ook meer aanverwante activiteiten (industriewater) zullen plaatsvinden, dat internationalisering een belangrijkere plaats zal krijgen, dat het accent zal blijven liggen op centrale watervoorziening (omdat kleinschaligheid duur en kwetsbaar is, geen milieuvordelen oplevert en er geen water tekort in Nederland is) en dat de totale afzet van drinkwater zal stabiliseren. Martien den Blanken voorspelt verder dat de waterketen vooral aan de afvalwaterkant geoptimaliseerd zal worden. De drinkwaterbedrijven zullen zich gaan richten op innovaties als motor voor de export, waarbij gedacht kan worden aan de ontwikkeling van intelligente watermeters en sensoren. Dit alles om het consumentenvertrouwen te behouden en de kosten te beheersen.

Na de bespiegelingen van de directeur van PWN was het de beurt aan prof. Gary Amy, hoogleraar aan UNESCO-IHE/TU Delft en voorheen aan de universiteit van Boulder, VS. Hij had de taak om de drinkwatervoorziening van de VS en Europa naast elkaar te zetten en dat hij hier de aangewezen persoon voor is, getuigt het feit dat hij in zijn leven al meer dan 100 verschillende landen heeft bezocht. Allereerst merkte hij op dat het lastig is om Europa over één kam te scheren, vanwege de verschillen tussen Centraal-Europa en Zuid-Europa/VK. De zuiveringen van Zuid-Europa/VK lijken meer op die van de VS. De Amerikaanse zuivering is voor al gericht op verschillende stappen met chemische desinfectie en het beheersen van de bijproducten. In het distributiesysteem wordt een chloorgehalte gehandhaafd om herbesmetting te voorkomen. In Centraal-Europa worden meestal meerdere fysieke barrières toegepast en wordt het water met weinig of geen chloor gedistribueerd. Door deze verschillende invalshoeken wordt er ook op verschillende manieren naar natuurlijk organisch materiaal (NOM) gekeken. In Europa wordt NOM als hinderlijk ervaren vanwege de nagroei in het leidingnet. In de

VS wordt NOM gezien als een vervuiling, want het reageert met chloor tot desinfectie bijproducten. In Centraal-Europa is natuurlijke infiltratie en oeverfiltratie een belangrijke stap in de zuivering. In de VS geeft de USEPA (United States Environmental Protection Agency) echter heel weinig 'desinfectiecredits' aan oeverfiltratie.

Er zijn echter nog meer verschillen tussen de verschillende continenten. In de VS wordt vooral actieve kool toegepast ten behoeve van geur en smaak, terwijl in Europa (en Canada) veelal de combinatie van ozon en actieve kool (biologische actieve kool) wordt gezocht. Ozon wordt in de VS overigens wel op grote schaal toegepast ten behoeve van geur en smaak, de beheersing van de trihalomethaanvorming en de oxidatie van pesticiden. Vervolgens ging Gary Amy in op de membraanfiltratie. In de VS staan veel nanofiltratie-installaties voor de verwijdering van NOM en van organische microverontreinigingen. Reverse Osmosis (RO) wordt

Gary Amy.



ook veelal toegepast voor ontzouting en terugwinnen van drinkwater uit afvalwater. Opvallend hierin is de rol van Spanje, waar de meeste Europese ontzoutingsinstallaties staan. Gary Amy gaf aan dat in de VS de USEPA een belangrijke rol heeft met betrekking tot regelgeving en dat dit leidt tot technologische innovaties. De belangrijkste uitdagingen voor de toekomst zijn hierbij de persistente pathogenen, de organische microverontreinigingen, zouten en zogenaamde 'nanodeeltjes'. De technologische focus zal dan liggen op de verdere, duurzame ontwikkeling van membranen, oxidatietechnieken en adsorptie en de optimalisatie van de distributie.

Ter voorbereiding op de Vakantiecursus had Jasper Verberk, universitair docent aan de TU Delft, zich ruim een jaar teruggetrokken in Australië. Het was voor hem daar een "wondere waterwereld". Het viel hem op dat water hoog op de agenda staat en het favoriete thema is voor talkshows op tv. Zelfs tijdens belangrijke sportevenementen maakt men reclame voor waterbesparing onder het motto 'every drop counts'. Het lijkt erop dat het makkelijker is om olie dan water aan te boren. Tegelijkertijd lijkt er geen aansporing te zijn om te besparen, want het verbruik is enorm en iedereen sproeit zijn tuin en vult zijn zwembad. In de tussentijd valt er steeds minder regen door de klimaatverandering, maar is Australië naast de VS het enige land dat het verdrag van Kyoto niet heeft ondertekend. Als het gaat om de kwaliteit van drinkwater is de filosofie anders dan in Nederland. Waar wij vaak vele zuiveringsstappen achter elkaar hebben geplaatst volstaat men in Australië vaak met een groot beschermd intrekgebied en reservoir, eventueel een conventionele zuivering en desinfectie met chloor. Dit water wordt dan via lange leidingen getransporteerd. In het geval van de stad Perth heeft men om water te besparen in 15 jaar het leidingwerk niet gespuid (met als gevolg een grote ophoping van sediment) en in een ander geval komt er water met een temperatuur van 50 °C uit

Jasper Verberk.



de kraan (vanwege de opwarming tijdens het bovengrondse transport). Alternatieve bronnen voor de drinkwatervoorziening worden maar mondjesmaat gevonden. Er worden studies uitgevoerd naar het transporteren van ijsbergen van de Zuidpool, het vervoeren van water van het noorden naar het zuiden met waterzakken en grote kanalen, maar zonder resultaat. Onlangs werd er een referendum gehouden in het stadje Toowoomba, dat 200 kilometer van de zee ligt, met de vraag of het acceptabel is om (in)direct afvalwater tot drinkwater te zuiveren. 70 procent van de inwoners was tegen en het stadje heeft nog steeds een watertekort. Langzamerhand wordt er nu wel steeds meer onderzoek gedaan naar het ontzouten van zeewater.

Jasper Verberk was onder de indruk van de organisatie van het onderzoek en onderwijs in Australië. Het CRC is georganiseerd als een TTI en herbergt 70 promovendi. Hij heeft met hen gewerkt aan distributieonderzoek. Eén van zijn opdrachten was om op 'Mount Pleasant' parallelle distributiesystemen te onderzoeken, waarbij verschillende zuiveringen waren toegepast. Verder hadden vijf universiteiten zich verenigd met als doel een topopleiding in Watermanagement te verkrijgen. Deze ervaringen zal Jasper Verberk gebruiken om te komen tot een Europese variant hierop (in het kader van Erasmus Mundus).

Jan Vreeburg, werkzaam bij Kiwa Water Research en TU Delft, hield het dichters bij huis en vertelde over het onderwerp van zijn aanstaande promotie: waterkwaliteit in het distributienet. Allereerst ging hij in op de verandering van de leidingmaterialen: van gietijzer en asbestcement naar PVC en PE, de beperkte leeftijd van ons netwerk (42 jaar) het internationaal erkende lage lekverlies in Nederland (3-5 procent) en de chloorvrije distributie. Toch zijn er nog wel eens klachten en die concentreren zich dan vooral rondom het voorkomen van troebel water.

Dit komt vooral omdat er sediment in het leidingnet komt, dat bezinkt en vervolgens weer ineens opwoelt. De aanpak van Jan Vreeburg is dan ook drieledig: voorkom accumulatie van sediment, voorkom bezinking van deeltjes en voorkom deeltjes in het leidingnet. Zijn aanpak heeft geleid tot verschillende praktische uitwerkingen. Het eerste is een 'spuimantra'. Spuien moet systematisch aangepakt worden. Er moet gezorgd worden voor een schoonwaterfront, snelheden van meer dan 1,5 m/s moeten gehanteerd worden en de inhoud van de leidingen moeten twee tot drie keer ververs worden. Het tweede is het herontwerpen van het leidingnet tot een vertakt net met niet te lage snelheden. Hierdoor worden de investeringen ook 20 procent lager. In Hoofddorp is een dergelijk net aangelegd en er is ook internationale interesse in het concept. Het derde is een grote proef in Franeker (Vitens) waarbij deeltjesvrij water (na ultrafiltratie) wordt gedistribueerd. Het testgebied wordt vergeleken met een referentiegebied en de resultaten zijn veelbelovend. Zelfs is het denkbaar dat een goed bedreven



Jan Vreeburg.

conventionele zuivering tot een aanzienlijke verlaging van de spuifrequentie kan leiden. Als eindconclusie had de doctor in spe de gedurfde maar verdedigbare stelling: "Het streven naar kwaliteit levert geld op."

Bas Heijman, medewerker van Kiwa Water Research en TU Delft, is ook geïnspireerd door het verbeteren van de waterkwaliteit en doet dit door nieuwe behandelingsconcepten te onderzoeken. Hij wil misschien wel (net als een flessenwater fabrikant) "niets beloven". Dus water zonder vervuilingen. Hij denkt dit echter te kunnen met minder zuiveringsstappen. "Elke druppel van Bas Heijman gaat door minder dan acht geavanceerde zuiveringsstappen." Naast de verwijdering van deeltjes, pathogenen en hardheid, is het vooral van belang biologisch stabiel drinkwater zonder organische microverontreinigingen te produceren. Voor de verwijdering van deze laatste stoffen is het noodzakelijk een multi-barrièresysteem te hebben. Niet alle organische microverontrei-

Bas Heijman.



ningen worden geoxideerd door ozon en daarnaast kunnen er nieuwe verbindingen worden gevormd, alleen apolaire stoffen worden geadsorbeerd door actieve kool en alleen 'grote', polaire stoffen worden door membraanfiltratie tegengehouden.

Heijman ziet vooral veel in de combinatie van membraanfiltratie en adsorptie aan actieve kool. Er zijn veel synergievoordelen te halen en er kan veel bespaard worden op investerings- en regeneratiekosten van de actieve kool. Zeer kleine, polaire stoffen als NDMA blijven hierbij wel een probleem. Op het ogenblik onderzoekt hij een zuiveringsopzet met calciumverwijdering, ultrafiltratie, nanofiltratie en een combinatie van marmefiltratie en actieve koolfiltratie. Het is een dubbele barrière tegen organische microverontreinigingen, er is een hoge recovery van de membranen, minder fouling van de membranen en een korte contacttijd van de actieve kool. In de strijd tegen het flessenwater gaat het onderzoek dus door en moet gezocht worden naar de optimale combinatie van zuiveringsstappen.

Riolering en afvalwaterbehandeling

De parallelsessie Riolering & Afvalwaterbehandeling werd dit jaar gehouden in een kleinere, maar daardoor zeer goed gevulde collegezaal. Nadat de decaan prof. ir. Louis de Quelerij ook deze sessie officieel geopend had voerde prof. ir. Jaap van der Graaf (TUD/Witteveen+Bos) de zaal in de eerste presentatie langs enkele hoogtepunten van het afgelopen jaar in de afvalwaterwereld, zoals het IWA-congres in Beijing en de Aquatech in Amsterdam. De Europese Kaderrichtlijn Water dwingt ons om voortdurend te blijven nadenken over het verbeteren van zuiveringstechnieken en vormt een impuls voor nieuw onderzoek hiernaar.

Gezien de ontwikkelingen die in Nederland in de loop der jaren hebben plaatsgevonden kan gesteld worden dat de grenzen op het gebied van de afvalzuivering zeker nog niet bereikt zijn.



Jaap van der Graaf.

Ir. Wicher Worst (Grontmij) ging in zijn presentatie in op diverse grenzen. Zo is er de grens tussen hemelwater en afvalwater, maar ook die tussen vuilwaterriool, hemelwaterstelsels en ontwateringsstelsels. Regelgeving en begrippen voor wat betreft inzameling en afvoer van afvalwater kunnen in een handomdraai worden gewijzigd, voor de aanwezige afvalwatersystemen geldt dit echter niet. Om gestelde doelen in de toekomst te blijven bereiken zal onder andere voor een goed begrippenkader zorg worden gedragen en zal het nodig zijn om professionals een plek aan de bestuurlijke tafel te geven.

In een zeer (inter)actieve presentatie nam drs. Paul Roeleveld (Grontmij) de zaal mee in de wereld van het urinescheidingstoilet. Door urine apart in te zamelen kan deze relatief kleine volumestroom met een hoog stikstof- en fosfaatgehalte apart behandeld worden, waardoor een betere zuivering mogelijk is.

Paul Roeleveld.



Wicher Worst.

Op dit moment zijn in Nederland al diverse initiatieven van de grond gekomen. De in de zaal aanwezige talrijke voorstanders van het scheidingstoilet werden letterlijk gescheiden van de schaarse sceptici. Door middel van het uitwisselen van argumenten werd getracht de laatste sceptici van gedachte te doen veranderen.

Bij het Europese MembraanBioReactor (MBR)-onderzoek vervagen de grenzen, aldus dr. ir. Arjen van Nieuwenhuijzen (TUD/Witteveen+Bos). De ontwikkeling van MBR technologie in Europa wordt sinds 2005 financieel ondersteund door de Europese Commissie. Bij drie onderzoeksprojecten (EUROMBRA, AMEDEUS en MBR-Train) zijn in totaal ongeveer 50 Europese en internationale instituten en bedrijven betrokken, waarbij Nederland vertegenwoordigd is door UNESCO-IHE, Waterschap Hollandse Delta en de TU Delft. Onderzoek naar technologische doorbraken, procesverbetering en

Arjen van Nieuwenhuijzen.



kennis- en capaciteitsuitwisseling moeten leiden tot een betere concurrentiepositie van Europa en een betere inzetbaarheid van MBR technologie.

In een enthousiaste presentatie ging prof. dr. ir. Willy Verstraete (Universiteit van Gent) in op het concept Microbial Resource Management (MRM). Een microbiële gemeenschap moet niet gezien worden als een statische, maar als een voortdurende evoluerende gemeenschap. De toepassingsmogelijkheden van MRM zijn breed: voorbeelden zijn de terugwinning van elektriciteit uit afvalwater, de verwijdering van calcium en fosfor uit afvalwater en het zuiveren van mest tot een droge stof en vrijwel zuiver water. Verder blijkt dat micro-organismen zich prima met economische theorieën in verband laten brengen, zoals het Pareto principe: 20 procent van de populatie doet 80 procent van het totale werk.

Remy Schilperoort.





Salle Kroonenberg.

Leerboek drinkwater nu ook in het Engels

Tijdens de vakantiecursus reikte prof. Hans van Dijk het eerste exemplaar van het boek 'Drinking water - Principles and Practices' uit aan Martien den Blanken. Hans van Dijk gaf in zijn toelichting aan dat het boek aan Martien werd aangeboden als blijk van waardering voor zijn vele werk in de Nederlandse drinkwaterwereld en in dit geval vooral vanwege zijn voorzitterschap van het College van Opdrachtgevers van Kiwa Water Research.

Het boek is de Engelse uitgave van de eerder verschenen Nederlandse versie, aangevuld met een bijlage waarin de bijzondere aspecten van de Nederlandse drinkwatervoorziening zijn samengevat. Het boek zal worden gebruikt als collegedictaat op de TU Delft bij introductiecur-sussen in Drinkwater. De verwachting is dat dit boek ook door vele Nederlandse bedrijven en instellingen zal worden gekocht om de Nederlandse expertise op dit gebied te presenteren. Het boek is uitgegeven bij World Scientific (ISBN 981 256 836 0) en is ook te bestellen bij de TU Delft (drinkwater.tudelft.nl).



De laatste presentatie werd voor rekening genomen door ir. Remy Schilperoort (TU Delft). Het realtime meten van de kwaliteit van afvalwater in rioolstelsels is op dit moment nog duur, arbeidsintensief en onbetrouwbaar. Schilperoort onderzoekt in hoeverre de eenvoudig en goedkoop te meten parameter temperatuur een indicator kan zijn voor waterkwaliteit in een rioolstelsel. Het idee, de bezwaren, de visie en enkele voorbeelden van het onderzoek kwamen in de presentatie naar voren. Doel van dit onderzoek is uiteindelijk om door middel van temperatuurmetingen in een rioolstelsel het totale systeem zo te kunnen sturen dat uiteindelijk bij de rwzi een optimaal zuiveringsresultaat bereikt kan worden.

De menselijke maat

Het slotakkoord van de 59ste Vakantiecursus werd gegeven door Prof Salle Kroonenberg, die een presentatie gaf over zijn boek 'De menselijke maat'. Buiten was het 13 °C en iedereen was in de ban van de opwarming van de aarde. Salle Kroonenberg gaf tijdens zijn ludieke voordracht als geoloog enkele relativerende overdenkingen. Hij is ervan overtuigd dat wij leven in een warme tijd tussen twee ijstijden. Een cyclus beslaat honderdduizend jaar, waarvan de warme tijd maximaal 10.000 jaar beslaat. In de middeleeuwen is het ook warm geweest. Toen was er wijnbouw in Engeland, waren de Vikingen op Groenland en was het droog op de Veluwe. Daarna is de kleine ijstijd ingetreden en daarna is het weer warmer geworden. Echter tussen 1940 en 1970 daalde de temperatuur zodanig dat Nixon bang was dat Hollywood zou bevriezen en aan de Russen voorstelde om de Beringstraat af te sluiten. Sinds de vorige ijstijd is het water in de Noordzee 120 meter gestegen en de snelheid van zeespiegelrijzing is nu erg laag (een paar centimeter per eeuw).

Kroonenberg verwacht niet dat de kooldioxideconcentratie veel invloed heeft op het klimaat. Tussen 1940 en 1970 steeg de kooldioxideconcentratie ook, maar daalde de temperatuur. Deze concentratie varieert gedurende een ijstijdcyclus en is dus altijd in beweging. Uitspraken als "voor de houdbaarheid van de aarde is een stabiele concentratie van broeikasgassen noodzakelijk" zijn dus fout. Grappig vindt Salle Kroonenberg het dat voor het berekenen van een dijk wij risico's aanvaarden van eens in de 10.000 jaar. Over 10.000 jaar verwacht hij dat wij in een nieuwe ijstijd terecht zijn gekomen en dat het zeeniveau dan drastisch is gedaald. Misschien hebben we dan nog geluk dat wij een beetje extra hebben bijgedragen aan de opwarming van de aarde. Na een ovationeel applaus begaven de 400 aanwezigen zich naar de borrel om elkaar een gelukkig nieuwjaar te wensen en plannen te smeden om de grenzen van de watersector verder te gaan verleggen.

Dr. Ir. L. Rietveld (TU Delft)
Ir. S. Geilvoet (TU Delft)

Foto's: Michelle Muus en Rick Keus