

(NET)WERKEN

1. Inleiding

Het thema 'Netwerken' van de 22^e Vakantiecursus in Riolering en Afvalwaterbehandeling geeft aanleiding tot velerlei bespiegelingen. In deze bijdrage zal het thema belicht worden door in te gaan op enkele bijzondere gebeurtenissen van het afgelopen jaar, waarbij met name de sectie Gezondheidstechniek betrokken is. De nadruk zal liggen op de behandeling van afvalwater; de werkvelden riolering en drinkwater komen in diverse andere bijdragen zeker aan bod. Aan de hand van deze gebeurtenissen zullen ook enkele projecties naar de toekomst worden gepresenteerd.

2. Afvalwaterwetenschap

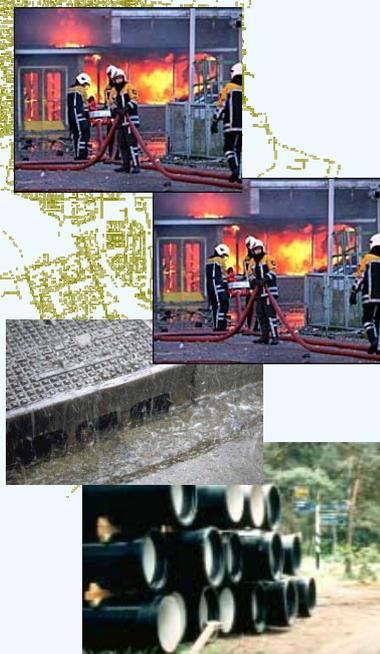
Het nieuwe tijdschrift 'Afvalwaterwetenschap' voltooide in 2002 zijn eerste jaargang. In Afvalwaterwetenschap komen Nederlandse en Vlaamse wetenschappers en praktijkmensen aan bod met interessante bijdragen. De redactie bestaat nu uit twee Belgen, prof. Peter Vanrolleghem en prof. Bart Van der Bruggen en vijf Nederlanders, Kees de Korte, Erik Eggers, Bram Klapwijk, prof. Mark van Loosdrecht en prof. Jaap van der Graaf (voorzitter).

Tot nu toe werden de volgende bijdragen gepubliceerd:

- nieuwe ontwerpregels voor mengen en verwarmen van een gistingstank (Geerdink, Teeuwisse)
- moneterisering van kosten en baten van afvalwaterzuivering (Kind, Eggers)
- membraanvervuiling tijdens dead-end ultrafiltratie van effluent (Roorda)
- modelmatige identificatie en evaluatie van zuiveringssystemen gebaseerd op fysisch-chemische voorzuivering (Van Nieuwenhuijzen, Mels)
- een tijdreeks model als basis voor de gegevensverwerking en interpretatie; deel 1: een regenwaterstelsel met randvoorziening (Janse, Baars)
- een tijdreeks model als basis voor de gegevensverwerking en interpretatie; deel 2: toepassing op het afvalwatersysteem Amsterdam (Janse, Mulder, Baars)
- afvalwater anno 2002 (Van der Graaf)
- oligochaete wormen in rioolwaterzuiveringsinstallaties; van toegepast naar fundamenteel onderzoek (Tan, Ratsak, Janssen)
- sturing van de deeltjesverwijdering bij de fysisch-chemische voorzuivering van stedelijk afvalwater (Mels, Van Nieuwenhuijzen, Klapwijk)



prof. ir. J.H.J.M. van der Graaf
TU Delft



- de (afval)waterketen in Gauteng - Zuid-Afrika (Weebers, Eggers)
- afvalwater als bron voor de waterzuivering (Kramer, Roeleveld, Van der Velde)
- gecombineerde lucht- en waterzuivering in het nieuw ontwikkelde moving bed trickling filter (MBTF) (Zilverentant)
- zwemmen in je eigen afval (Medema)
- terugwinning van fosfaat uit huishoudelijk afvalwater als grondstof voor de fosfaatindustrie (Temmink, Top, Rosema, Steinbusch, Hendriks, Klapwijk)
- interacties binnen het afvalwatersysteem: een andere kijk op influentfluctuaties (Langeveld, Clemens, Van der Graaf)
- geneesmiddelen in het milieu en risico's voor waterorganismen (Rijs, Derksen, Jongbloed)
- de betrouwbaarheid van modellen die het gedrag van organische microverontreinigingen in rwzi's voorspellen (Temmink, Klapwijk)
- verslag van het 10^e Gothenburg Symposium (Van Nieuwenhuijzen)
- kringloopsluiting in de papierfabriek door middel van thermofiele proceswaterzuivering (Vogelaar, Klapwijk, Van Lier)
- benchmarken respirometrie-gebaseerde regelstrategieën door middel van simulatie (Spanjers)
- optimalisatie van de anaërobe vergisting van complex afval(water) (Sanders, Zeeman)
- financieren van innovaties: investering of desinvestering? (Van der Graaf).

Hieruit blijkt dat er nog op velerlei aspecten van de afvalwaterbehandeling interessante onderzoeken worden verricht. Nederlandstalige publicaties zullen bijdragen tot een verdere verspreiding en mogelijk ook toepassing van de resultaten. Dit zal een aanzet geven tot innovaties - een onontbeerlijk en ook stuwend element - binnen de afvalwaterbehandeling.

3. Zuiveringsbeheer (In Oost-brabant) op een scharnierpunt?!

Ter gelegenheid van het afscheid van Marrinus Marskamp van een 30-jarige beroepspraktijk werd in juni 2002 door het Waterschap De Dommel en de

Gemeenschappelijke Technologische Dient Oost-Brabant een symposium georganiseerd getiteld 'Zuiveringsbeheer in Oost-Brabant op een scharnierpunt?!'. Het jaar 2002 werd daarin belicht als een scharnierpunt van verleden en toekomst. Een jaar waarin (bestuurlijke) keuzes gemaakt moeten worden. Keuzes die bepalen of en in welke mate het zuiveringsbeheer een succesvolle toekomst tegemoet gaat.

De eerste bijdrage was van prof. Peter Vanrolleghem, hoogleraar in het vakgebied bioprocesregeling aan de Universiteit van Gent. In zijn bijdrage 'van emissie naar immissie' belichtte hij het belang en de betekenis van een integrale aanpak van de waterketen; hierin gaat de EU-Richtlijn Water een zeer belangrijke rol spelen met als accenten de stroomgebiedbenadering, restrictieve tijdschema's en participatie van belangrijke actoren. Dit alles vereist een integrale benadering, waarbij vele disciplines echt met elkaar moeten gaan samenwerken en nog veel (data)kennis ontbreekt.

'Hebben we nu alles tot nu toe voor niets gedaan?' kwam aan de orde in de bijdrage van prof. Jaap van der Graaf, die tot de constatering kwam dat we vele zaken op het gebied van afvalwaterbehandeling nu goed geregeld hebben, deze rwzi's nog heel lang meekunnen dankzij de toepassing van robuuste (en dus heel duurzame) constructie-technieken en dat toekomstige ontwikkelingen zeker hun plaats kunnen krijgen als toevoeging aan de bestaande installaties. Vooral te verwachten is een verdergaande behandeling van het effluent, waarbij een nog betere effluentkwaliteit wordt geproduceerd, enerzijds ter ontlasting van het ontvangende oppervlaktewater, anderzijds als grondstof voor hergebruik als industriewater. De kosten van deze innovaties zouden gemakkelijk - in ieder geval voor een deel - kunnen worden opgebracht door activering van de huidige voorzieningen, die reeds vergaand zijn afgeschreven, maar nog een grote waarde vertegenwoordigen. Vandaar zijn slotstelling: "het kan beter en goedkoper".

In de laatste bijdrage ging Marrinus Marskamp met reuzenstappen door het hele veld heen en constateerde dat we heel veel gerealiseerd hebben en alle problemen van de laatste 30 jaar grotendeels

hebben opgelost. Hij voorzag een verscherping van de eisen voor effluent en rioolstelsels; daardoor zal effluent polishing als basisprincipe worden toegepast. Ook de slibverwerking via ontwatering en verbranding zal als basisprincipe zeker overeind blijven; wellicht dat er nog interessante mogelijkheden zijn voor een nuttige toepassing van het eind- of restproduct.

Duidelijk bleek uit deze bijdragen het vertrouwen in wat we tot nu toe gerealiseerd hebben; de toekomstige uitdagingen zijn zonder meer op te pakken door aanpassing en verbetering van de rioolstelsels en implementatie van nieuwe aanvullende zuiveringsstappen. Daarvoor zijn natuurlijk nog veel innovaties nodig, die dan wel goed integreerbaar moeten zijn in de bestaande systemen.

4. De Europese kaderrichtlijn water

De Kaderrichtlijn Water is op 20 december 2000 in werking getreden. Hij heeft als doel om de kwaliteit van watersystemen in Europa te beschermen en waar nodig te verbeteren. Onder meer door duurzaam watergebruik te bevorderen en door lozingen van gevaarlijke stoffen terug te dringen of te beëindigen. De Kaderrichtlijn richt zich op het grondwater en het zoete en zoute oppervlaktewater. Centraal staat waterbeheer op stroomgebiedniveau.

Om de implementatie van de Kaderrichtlijn in Nederland voor te bereiden, is sinds 1998 de projectgroep Implementatie Kaderrichtlijn aan het werk. Deze projectgroep bestaat uit vertegenwoordigers van het Rijk, de provincies en de waterschappen. Ook binnen de waterbeheersorganisaties zelf wordt nagedacht over de implicaties van de richtlijn voor hun dagelijks werk. Op dit moment wordt gewerkt aan het voorbereiden van de benodigde wetswijzigingen en het integreren van de Kaderrichtlijn in de bestaande structuren van het waterbeheer. Ten behoeve van de waterbeheerders wordt in opdracht van het Rijk een handboek geschreven. Onlangs is een aantal nationale pilotstudies afgerond. Deze hielden zich met name bezig met het in kaart brengen van de informatiebehoefte en de

taakverdeling tussen de verschillende betrokken organisaties binnen het stroomgebied.

Omdat Nederland deel uit maakt van internationale stroomgebiedsdistricten wordt de Kaderrichtlijn geïmplementeerd samen met onze buurlanden. Hierin spelen de internationale riviercommissies (Rijn, Maas en Schelde) een belangrijke rol. Op Europees niveau wordt momenteel bovendien gewerkt aan een aantal concrete richtsnoeren, of 'guidances'. De lidstaten bereiken zo consensus over de methodologische aanpak van bijvoorbeeld de economische analyse, monitoring, het aanwijzen van sterk veranderde wateren en het gebruik van GIS. Eind 2002 zullen de meeste richtsnoeren door de Europese Commissie worden bekrachtigd.

Waterbeheerders, die bezig zijn met de implementatie, hebben gemerkt dat de praktische invulling van de Kaderrichtlijn op veel punten nog onduidelijk is. De huidige nationale praktijk komt bijvoorbeeld vaak niet overeen met de gekozen Europese methodologiën. Hoe ga je om met de specifiek Nederlandse situatie? Het is de vraag of de werkgroepen in de huidige aanpak alle praktische problemen mee kunnen wegen in hun advies. In hoeverre is het aan de waterbeheerders zelf om te toetsen of voldaan wordt aan de Kaderrichtlijn en maatregelen te nemen?

Onlangs heeft over deze problematiek een NVA-symposium plaatsgevonden. Hierbij kwam aan de orde dat de materie maar langzaam begint te leven in de Nederlandse waterwereld. Het is nog wel wenselijk dat de richtlijnen vanuit Brussel komen in plaats van uit Den Haag. Wat de exacte gevolgen zijn voor de rwzi's is nog zeer ongewis, de vertaling naar praktische maatregelen zal enige tijd in beslag nemen.

In een ander NVA-symposium kwam naar voren dat Nederland een hoge boete te wachten staat als in 2006 niet alle waterschappen voldoen aan de dan geldende EU-eisen; met name de stikstofverwijdering blijft achter. Volgens Onno van der Velde van het RIZA kan een Europese boete oplopen tot 100.000 € per dag (dit is dus 26 M€ per jaar!). Dit wordt met name veroorzaakt door het (te) laat realiseren van enkele grote installaties (Harnaschpolder, Houtrust).

Naast de stikstofverwijdering is op diverse plaatsen een te hoog gehalte aan onopgeloste bestanddelen (zwevende stof) een probleem. Slechts drie waterschappen (Drenthe, Alm en Biesbosch en Schieland) voldoen aan alle eisen.

In een toelichting op de EU-Kaderrichtlijn Water gaf Jos van Dalen aan Verkeer en Waterstaat aan dat Nederland niet meer is dan een 'waterschap' van Europa. Individuele zuiveringsschappen binnen Nederland zullen aan deze gedachte moeten wennen en breder nationaal moeten gaan denken en handelen. Hij benadrukt dat in de toekomst verder gekeken moet worden dan alleen naar organische stoffen en nutriënten. De Europese Commissie zal binnenkort binnen de Kaderrichtlijn Water een voorstel doen waarin voor 22 prioritaire stoffen waterkwaliteitsnormen en zuiveringinspanningen worden gegeven. Voor 11 van deze stoffen (de prioritaire gevaarlijke stoffen) wordt binnen 20 jaar een nulemissie geëist. De eisen zullen hoogstwaarschijnlijk scherper gesteld worden dan de huidige Nederlandse MTR-kwaliteit en in de richting van Verwaarloosbaar Risico (VR-kwaliteit) gaan.

De afvalwaterzuivering is te eenzijdig gericht op zuiveringsmethoden, terwijl eerder in de waterketen de belasting van de rwzi's al danig kan worden verminderd. Dat die balans vaak wankel is, toonde Peter Knaapen van Hoogheemraadschap Rijnland. Het halen van de MTR-norm lijkt soms onevenredig veel te kosten. Rijnland heeft voor haar installaties verschillende scenario's laten doorrekenen, waarin de kosten van verdere zuiveringsmaatregelen voor nutriënten en de effecten daarvan op de waterkwaliteit worden vergeleken. In veel gevallen bleek dat het halen van de MTR-norm verhoudingsgewijs zoveel kostte en zo weinig toegevoegde waarde had voor de waterkwaliteit, dat een iets minder vergaande zuivering ('MTR-min') voor de hand lag. Om de zuivering in alle installaties op MTR-niveau te krijgen, zou Rijnland voor stikstofverwijdering jaarlijks 6 M€ moeten uitgeven, en voor fosfaat 4,6 M€. Knaapen brak een lans voor de aanpak van de afvalwaterproblematiek 'bij de bron', bijvoorbeeld door het hemelwater van het riool af te koppelen of 'zwart' en 'grijs' afvalwater te scheiden. "Liever het debiet beperken, dan technieken te stapelen", poneerde Knaapen als stelling.

Uit dit alles blijkt duidelijk dat we er in Nederland zeker nog niet (uit) zijn. Terwijl we aan de ene kant nog bezig zijn om nutriënten zo goed mogelijk uit het afvalwater te halen, is de 'Europese' wetgever al aan het nadenken over prioritaire stoffen! En dan hebben we de pathogene organismen, de hormonale (EDC) stoffen en de geneesmiddelen nog even in de wachtkamer gezet.

5. Privatisering

Een zeer bijzondere afvalwatergebeurtenis was de ondertekening op 30 september 2002 van het 'voorlopig contract' voor het project Harnaspolder. Het Hoogheemraadschap van Delfland sloot hiertoe een overeenkomst met het Frans-Nederlandse consortium Delfluent, waarin participeren Vivendi Water, Delta Nuts, Waterbedrijf Europoort, Heijmans, Strukton en Rabobank. Het contract omvat in grote lijnen de bouw van de rwzi Harnaspolder (met 1.400.000 i.e. de grootste van Nederland), de ombouw van rwzi Houtrust en tevens de exploitatie van het gehele afvalwatersysteem (rwzi's en transportleidingen) gedurende 30 jaar en dat alles voor een totale prijs van 1,5 miljard euro. Dat betekent dus een prijs van circa 27 €/j per i.e. De besparing die met deze wijze van contracteren wordt bereikt, wordt becijferd op 6 à 7 %, dat wil zeggen circa 100 M€. De kosten voor de aanbiedende consortia, op het laatst nog drie, waren met 15 à 20 M€ echter ook niet gering.

Een van de zaken die Delfland en Delfluent nog moeten uitwerken, is de werkmaatschappij, die de exploitatie voor zijn rekening gaat nemen. Hierin participeren Vivendi Water (50 %), Delta Nuts (25 %) en Waterbedrijf Europoort (25 %). De personele bezetting zal vooral bestaan uit de 45 operators die nu voor het Hoogheemraadschap op rwzi Houtrust werken en die ingestemd hebben met hun overstap van de publieke naar de private sector.

In hoeverre dit voorbeeld navolging zal krijgen, valt nog sterk te betwijfelen. Dat komt allereerst omdat alle andere grote rwzi's reeds gerealiseerd zijn of op traditionele wijze worden gebouwd (rwzi Amsterdam-West als grootste). Blijft over de vraag of een private onderneming de exploitatie van de

rwzi's wellicht efficiënter en goedkoper zou kunnen uitvoeren. Vooralsnog denken de meeste beheerders deze uitdaging zelf nog wel aan te kunnen.

6. Samenwerking in de waterketen

Reeds geruime tijd klinkt in de waterwereld de roep om een intensievere samenwerking tussen de diverse actoren. Door drinkwaterbedrijven, waterschappen en gemeenten zijn ook al vele pogingen ondernomen, in sommige gevallen zelfs leidend tot aparte ondernemingen (E-Water, Trideau, Waterstromen). Desondanks zijn deze initiatieven nog niet echt succesvol gebleken.

Daarnaast valt te constateren dat om te voldoen aan strengere criteria (EU-richtlijn) dikwijls vergaande en zeker ook integrale maatregelen nodig zijn. Vaak ontstaat dan de situatie dat maatregelen in de riolering of op de rwzi tegen elkaar moeten worden afgewogen (Optimalisatie Afvalwater Systeem) met als complicerende factor het feit dat hooguit naar een of twee parameters (veelal kosten of milieurendement) geoptimaliseerd kan worden. In het samenspel riolering/rwzi kunnen diverse optima gevonden worden afhankelijk van de te beschouwen parameters; denk hierbij aan waterhoeveelheden of vuilvrachten, BOD, COD of Kjeldahl-N of fosfaten en stikstof; en wat doen we dan met de hygiënische parameters. In dit samenspel blijkt het ondoenlijk dat dan ook nog een van de partijen (het waterschap) over de hieraan te stellen eisen een uitspraak doet; immers het waterschap is zelf partij.

Hier wreekt zich het model waarbij in een organisatie meerdere doelstellingen moeten worden verenigd. De zichzelf controlerende publieke organisatie heeft zijn tijd gehad. Dit zou ervoor pleiten om toch weer af te stappen van het model van het all-in waterschap en in ieder geval de zuiverende taak apart te zetten bij een zelfstandige eenheid (publiek of privaat). In feite zijn we dan weer terug bij de situatie van begin jaren '70, toen de zuiveringsschappen als doelcoöperaties (doel was het zuiveren van afvalwater) opgericht werden. Vanuit deze gedachte zijn er drie bedrijven, te weten het drinkwaterbedrijf, het (gemeentelijke)

rioleringsbedrijf en het afvalwaterbedrijf, die allen zullen moeten voldoen aan richtlijnen van aan de overheid gerelateerde beheerders van grond- en oppervlaktewater. Deze laatste organen controleren dan ook de prestaties van de taak-/uitvoeringsgerichte bedrijven. In deze situatie kent iedere actor precies zijn taken en verantwoordelijkheden; dit is dan ook een goede basis voor een zakelijke en soms zelfs intensieve samenwerking.

7. Internationale oriëntatie

Wat gebeurt er zoal op de internationale podia? De Nederlandse afvalwater'wereld' heeft er over het algemeen weinig weet van. Maar toch blijft in het kader van innovatie de blik ook gericht op de internationale ontwikkelingen. Met name om op de hoogte te blijven van de wetenschappelijke ontwikkelingen blijft het internationale netwerken van groot belang. Enkele evenementen van het afgelopen jaar kunnen kort worden aangestipt:

- IWA-conference in Sidney; kort na Berlijn bleek de IWA-conferentie toch een grote aantrekkingskracht te hebben, met name voor Azië en Amerika. De Nederlandse vertegenwoordiging beperkte zich tot de drinkwatermensen met een verwaalde afvalwaterexpert. Wellicht dat de volgende conferentie in 2004 in Marakesh meer aantrekkingskracht zal hebben voor de Nederlandse experts. Naast de brede blik over het water, kwamen voor de organisatorische en managementaspecten (privatisering, institutional development) aan de orde.
- 10e Gothenburg⁰ symposium; deze keer ook georganiseerd in Gothenburg, ging vooral over chemische water- en afvalwaterbehandeling. Hier kwamen circa 350 onderzoekers bij elkaar met van Nederlandse kant twee bijdragen vanuit het STOWA-project fysisch-chemische voorzuivering uitgevoerd door TUD en LUW. Duidelijk blijkt dat de fysisch-chemisch processen een vaste plaats verdienen bij de afvalwaterbehandeling.
- Membranes in drinking and industrial water production, Mülheim. Hier waren 400 wetenschappers van over de gehele wereld geïnteresseerd in 90 presentaties en 50 posters over het onderwerp membraanfiltratie. Deze techniek heeft nu

ook duidelijk een plaats gekregen in het afvalwaterveld met name als MBR en nageschakelde techniek. Maar liefst 11 bijdragen onderstrepen de Nederlandse focus.

- Aquatech Conference 'from nutrient removal to recovery'; met 6 van de 30 papers kwam Nederland hier zeer goed uit de bus. De meeste deelnemers waren met name geïnteresseerd in het hergebruikaspect van nutriënten, waar vooral in Zweden, Duitsland en Zwitserland het nodige onderzoek plaatsvindt. Het waterloze toilet, de korte kringloop en fosfaatterugwinning zijn hier sleutelwoorden.

Op deze podia blijkt de Nederlandse expertise van hoog niveau en het is zeker de moeite waard om kennis te delen met anderen.

Op kleine schaal blijkt de internationale oriëntatie ook te werken. Zo groeien langzaam de Nederlandse en de Vlaamse afvalwaterwerelden naar elkaar toe. Dit blijkt in de wederzijdse betrokkenheid van universiteiten en bedrijven over de grenzen heen. Zo heeft zowel Rioleringswetenschap als Afvalwaterwetenschap een Belgisch-Nederlandse redactie. Een verdere uitbouw van de samenwerking op technisch en wetenschappelijk gebied ligt voor de hand.

8. Gezondheidstechniek

Op de TU Delft is in het nieuwe studiejaar de bachelors-mastersstructuur ingevoerd. Dit houdt in dat de studenten een vrij brede basisopleiding krijgen met daarin in het derde jaar diverse inleidende vakken over drinkwater, riolering en afvalwaterbehandeling. In de mastersfase krijgen de studenten een echte specialisatie in gezondheidstechniek, met colleges en afstudeerwerk in het Engels.

Het onderzoek op afvalwatergebied concentreert zich rond enkele thema's:

- fysisch-chemische behandeling van afvalwater, in opdracht van STOWA en in samenwerking met LUW
- effluentbehandeling met membraanfiltratie, in opdracht van Vivendi Rosmark en Witteveen+Bos
- MBR, filtratiekarakterisering, in opdracht van DHV

- membraanfiltratie van effluent
- interacties tussen riolering en rwzi, in opdracht van Grontmij, Witteveen+Bos en Arcadis
- EU-project voor hergebruik van effluent, in samenwerking met onder andere TU Aken
- deeltjeskarakterisering, in voorbereiding.

Ook hierbij is het 'netwerken' zeer zinvol; zowel met leveranciers, ingenieursbureaus en andere universiteiten (Aken, Berlijn, Trondheim, Sapporo) wordt samengewerkt.

Interessant is ook het Network Young Membrains waarin op Europees niveau alle promovendi die werken op membraangebied participeren en waarin de TU Delft een prominente rol speelt.

9. PWA

Voor onze onderzoeksgroep was het jaarhoogtepunt ongetwijfeld het bezoek van Zijne Koninklijke Hoogheid de Prins van Oranje aan de pilotinstallatie van de sectie Gezondheidstechniek op de rwzi Nieuwe Waterweg in Hoek van Holland. Het bezoek vond plaats in het kader van een bijeenkomst van de zogenaamde IHE-groep, een groep van 17 professionals uit de waterwereld van gelijke leeftijd als van de Prins (van economen tot ecologen en van ingenieurs tot juristen).

Eind oktober 2002 vond weer een soort reünie plaats, georganiseerd door Jaap de Koning, lid van de IHE-groep namens de sectie Gezondheidstechniek. Het thema van de bijeenkomst was 'nuttig gebruik van effluent'. Na een welkomstwoord door de heer Schoute, Dijkgraaf van Delfland, begon een kort symposium met bijdragen van prof. Jaap van der Graaf, over de mogelijkheden van de verdere behandeling van effluent, van Michael Bentvelsen, over de innovatie bij Delfland, en van Jelle Roorda, over het wetenschappelijke onderzoek. Daarna werd een uitgebreid bezoek gebracht aan de proefinstallaties - meerlaagsfilter, ultrafiltratie en microfiltratie - onder leiding van Sandy te Poele van de TU Delft. Het totale project is een voorbeeld van de intensieve samenwerking met marktpartijen, zoals Witteveen+Bos en Vivendi Rosmark en gebruikers zoals Waterschap Vallei en Eem, Zuiveringschap

Limburg, Waterschap de Dommel en vele andere partijen.

10. Tot slot

Dat er in de afvalwaterwereld net gewerkt moet worden, was al lang een vaststaand gegeven. Niet voor niets heten de operators 'klaarmeesters'. Dat ook netwerken veel voordeel biedt, is iets van de laatste tien jaar. De toekomst zal tonen dat dit netwerken zowel voor de afvalwaterpraktijk als voor het (universitaire) onderzoek een uiterst belangrijk en onmisbaar element in het (universitaire) afvalwateronderzoek zal zijn.