

HOGLERAREN NIET WELKOM BIJ NETWORK YOUNG MEMBRAINS

Jonge membraanonderzoekers onder elkaar

Ontspannen over je onderzoek praten met een collega jonge onderzoeker was het centrale thema van de derde bijeenkomst van het Network Young Membrains (NYM) op 6 en 7 september aan de TU Delft. Een aantal enthousiaste jonge onderzoekers nodigde alle jonge membraanonderzoekers uit Europa uit. In totaal kwamen er 103, het merendeel uit Duitsland en Nederland, maar ook uit bijvoorbeeld Polen. Zelf enkele Russische onderzoekers reageerden op de uitnodiging.

Het Network Young Membrains is een Europees netwerk van jonge onderzoekers op het gebied van membraan technologie. Hoogleraren en senior onderzoekers zijn niet welkom. Het doel van NYM is namelijk het bijeenbrengen van jonge creatieve onderzoekers van universiteiten en onderzoeksinstituten

op het gebied van membraan technologie waardoor kennisoverdracht plaatsvindt, onderzoekservaringen uitgewisseld worden en contacten tussen onderzoeksgroepen gelegd worden. Daarnaast is het elkaar leren kennen een belangrijk aspect van de bijeenkomst. Door de NYM-database en de jaarlijk-

se bijeenkomsten wordt een overzicht gegeven van de wetenschappelijke ontwikkelingen en het belangrijkste onderzoek op de verschillende universiteiten, onderzoeksinstituten en industriële partijen in Europa.

Historie NYM

De eerste twee bijeenkomsten van NYM werden verzorgd door de Rheinisch Westfälische Technische Hochschule (RWTH) in Aken. Bij de eerste bijeenkomst waren 40, voornamelijk Duitse, onderzoekers aanwezig. Op de tweede bijeenkomst kwamen 70 onderzoekers af. Om het Europese karakter van NYM te benadrukken hebben de universiteiten van Delft, afdeling Gezondheidstechniek (prof.ir. J. van Dijk en prof.ir. J. van der Graaf) en Enschede, afdeling Membraan technologie (prof.dr. M. Wessling en prof.dr.ing. M. Mulder) hun krachten gebundeld en aangeboden om de derde bijeenkomst van NYM in Delft te organiseren. Aangezien jonge onderzoekers maar beperkte budgetten hebben om con-

Workshop 'Membranes in water treatment - Fouling'

De afgelopen jaren is de aandacht bij de toepassing van membranen in de waterbehandeling verschoven van optimalisatie van modules en procesprestaties naar membraanvervuiling. Deze recente ontwikkeling komt voort uit het bereiken van de limieten in procesoptimalisatie en het streven naar een stabiel en gedegen proces. Het oplossen van de problemen die veroorzaakt zijn door vervuiling van de membranen, en het optimaliseren van voorbehandeling- en reinigingsmethoden is nu de volgende stap die gemaakt moet worden.

Een belangrijke ontwikkeling bij de toepassing van membranen in de waterbehandeling is de toenemende aandacht voor membraanvervuiling. Bij ongeveer de helft van de deelnemers aan deze workshop is membraanvervuiling de spil in hun onderzoek. Voor het zoeken naar strategieën om de problemen met membraanvervuiling op te lossen, is het van belang te weten om welke vervuilende componenten het gaat. Dit is afhankelijk van het toegepaste membraanproces en het soort voedingswater. Bij omgekeerde osmose is het voedingswater vaak door micro- of ultrafiltratie voorbehandeld. De componenten die hierbij voor de vervuiling van omgekeerde osmose membranen van belang zijn, zijn scalants zoals calciumcarbonaat of calciumsulfaat.

Voor de bereiding van drinkwater door ultrafiltratie van oppervlaktewater zijn vooral componenten als NOM, DOC van belang, maar ook lange polymere ketens en anorganische componenten. Bij ultrafiltratie van effluent leveren proteïnen en microdeeltjes een bijdrage aan de vervuiling van de membranen. Biofouling treedt in principe op bij alle membraanfiltratieprocessen onder niet steriele omstandigheden, maar is (ten onrechte) nog het meest onderzocht bij omgekeerde osmose en nanofiltratie in de waterbehandeling.

Een belangrijk onderzoeksthema vormt de voorbehandeling voor membraanfiltratie. Welk coagulant moet worden gebruikt, in welke concentratie en hoe kan de coagulatie het beste plaatsvinden? Van sommige coagulanten, maar ook anti-scalants, is bekend dat ze membraanvervuiling juist bevorderen. Residuen van ijzer of magnesium in het voedingswater kunnen erg schadelijk zijn voor het membraan. Dit leidt tot de discussie of voorbehandeling wel altijd zinvol is. Een andere methode van voorbehandelen is het aanbrengen van een precoat op het membraan, die een barrière vormt tussen de vervuilende componenten en het membraanoppervlak. Door als precoat materiaal een inerte stof te kiezen is de gevormde laag van precoat en vervuilende componenten ook weer gemakkelijk te verwijderen.

Voor de reiniging van de membranen is het van belang een goed reinigingsmiddel te kiezen. Commerciële reinigingsmiddelen bevatten vaak naast de actief werkende bestanddelen nog hulpstoffen, die schadelijk kunnen zijn voor het membraan of vervuiling van het membraan bevorderen. Over de reiniging van de membranen, mechanismen en reinigingschemicaliën is nog weinig bekend. Het vormt een belangrijk punt van onderzoek.

Workshop 'Membraanbioreactoren'

In de workshop 'Membraanbioreactoren' waren acht universiteiten en twee bedrijven vertegenwoordigd door in totaal 13 onderzoekers. De meeste onderzoekers houden zich bezig met de zuivering van een afvalwater, hetzij industrieel (3) of huishoudelijk/industrieel (7). Een drietal onderzoekers maakt in hun onderzoek gebruik van zogeheten synthetisch afvalwater, om meetgegevens nauwkeuriger te kunnen interpreteren.

Bij vrijwel alle onderzoeken ligt de nadruk op optimalisatie van het MBR-proces door middel van systematisch fundamenteel onderzoek. Twee uitzonderingen worden gevormd door een onderzoek naar de productie van ferrichrome met behulp van een MBR, en een extractieve MBR, waarbij de afbraak van ongewenste stoffen plaatsvindt aan de permeaatzijde van het membraan.

gressen te bezoeken, probeerde de organisatie de kosten zo laag mogelijk te houden. Dit is gelukt door sponsoring van een aantal commerciële bedrijven, waarbij Nuon en X-Flow als hoofdsponsor fungeerden, en vele niet-commerciële instellingen. Daarnaast is bij de Europese Unie een subsidie aangevraagd voor "high-level scientific conference". Dat subsidieverzoek is gehonoreerd. De bijeenkomst scoorde zelfs erg hoog op de criteria van de Europese Unie.

NYM in Delft

Op de eerste ochtend vonden de presentaties van de onderzoeken plaats. De onderzoekers met soortgelijke thema's waren hiervoor in tien verschillende workshops verdeeld, zoals 'Membrane Bio Reactors', 'Membrane preparation', 'Membranes in water treatment', 'Nanofiltration and Process modelling'. Van de conclusies van de voor water relevante workshops is de samenvatting hieronder weergegeven. De workshops begonnen met presentaties van de onderzoeken van de verschillende deelnemers. In tegenstelling tot normale congressen waar de presentatie al

gauw 20 minuten duurt en waar voor vragen maar vijf minuten tijd is, was hier maar weinig tijd voor presentatie en juist veel tijd voor discussie. Vaak onstond na de presentatie al een stevige discussie over bepaalde beweringen en aannamen. Nadat iedereen zijn onderzoek gepresenteerd had, werd vervolgens gediscussieerd over gemeenschappelijke onderzoeksproblemen- en aanpak.

Donderdagavond volgde een grachten-tocht door de binnenstad van Delft. Daarna werden de discussie over het onderzoek voortgezet op het strand van Scheveningen waar een feest georganiseerd was. Zelfs toen zochten nog veel onderzoekers elkaar op om details van andere onderzoeken te achterhalen.

Op vrijdagochtend verzorgde Mathias Wessling een lezing over de stand van zaken op het gebied van de membraantechnologie en de kansen die deze techniek heeft. Carien van Oers (Akzo Nobel) vertelde over de mogelijkheden en kansen voor een jonge gepromoveerde onderzoeker om te werken in de industrie. De NYM-bijeenkomst werd vrij-

dagmiddag afgesloten met twee excursies. Eén groep ging naar de MBR-proefinstallaties te Beverwijk, de andere groep ging naar de membraanfiltratie-installatie van Heineken.

Tot slot

De derde bijeenkomst van NYM was een groot succes, meer dan 100 onderzoekers uit Europa discussieerden twee dagen lang over onderzoek op het gebied van membraanfiltratie. Daarnaast werden veel contacten gelegd tussen onderzoekers van verschillende universiteiten. Hopelijk levert deze bijeenkomst binnenkort de eerste vruchten op. Een samenwerkingsverband tussen diverse universiteiten op het gebied van membraanonderzoek ligt voor de hand. 

Meer informatie over het Network Young Membranes is te vinden op de volgende homepage: www.sanitaryengineering.tudelft.nl/nym.htm. Een almanak met daarin alle abstracts van de deelnemers is verkrijgbaar via (015) 278 40 26 of NYM@citg.tudelft.nl.

Uit de presentaties blijkt dat ruwweg twee onderzoeksgebieden aan te wijzen zijn: de biologie en de membraanprestaties. Aan de biologiekant wordt onderzoek gedaan naar biologische fosfaatverwijdering, beschrijving van aanwezige bacterieculturen, zuiveringsrendementen uitgedrukt in CZV, N en P en slibproductie. Aan de membraankant ligt de nadruk op verhogen van de netto flux en verlaging van het energieverbruik. Verder is de optimalisatie van membraanreiniging en ander onderhoud een speerpunt. Bijna alle onderzoekers die zich specifiek met membranen bezighouden, melden een steeds sterker wordend besef van het enorme belang van de interactie tussen membraan en biomassa.

Qua onderzoeksofzet verschillen de onderzoeken niet enorm. Het onderzoek aan

Deelnemers aan de workshop 'Membraanbioreactoren'.



MBR's gebeurt voornamelijk op pilotschaal met relatief klein membraanoppervlak en evenredig kleine reactorvolumina. Er is of wordt echter ook een aantal grotere pilots gebouwd (in Nederland in Beverwijk en in Italië). Na het opkweken van een biomassa wordt een aantal parameters vastgezet, zoals slibleef tijd, slibbelasting en zuurstofhuishouding in de verschillende reactorcompartimenten. Vervolgens wordt één van de parameters gevarieerd. Een aantal onderzoeken vergelijkt de resultaten met conventionele actief slib systemen.

Waar de belangrijkste verschillen zichtbaar worden is de meetmethodiek en dan voornamelijk in de gemeten parameters. Veel standaardparameters meet iedereen, zoals CZV, BZV, stikstof, fosfaat, slibgehalte en pH. Een aantal onderzoeken onderscheidt zich van andere door het meten van een specifieke parameter. Om voorbeelden te noemen: fosfaatgehalte in zwevende stof, bacteriegrootte en 'viable fraction' van de bacteriepopulatie en EPS (op allerlei manieren). Dit is enerzijds interessant om van een ander te zien, anderzijds geeft dit frustratie omdat weinig tot geen vergelijking mogelijk is, simpelweg omdat er geen twee zijn die op dezelfde wijze meten.

Discussie

Dit onderwerp kwam dan ook aan de orde in de slotdiscussie, waarin een drietal

opmerkelijke zaken genoemd is. Ten eerste werd gesteld dat vanwege de complexiteit en veelzijdigheid van het MBR-proces nog geen eenduidige richtlijn bestaat om de prestaties van een MBR te evalueren. Deze richtlijn zou in moeten gaan op energieverbruik, zuiverings efficiency, membraanprestaties.

Ten tweede bleek dat behoefte bestaat aan een manier om van elkaars fouten te leren en niet steeds opnieuw tegen dezelfde problemen aan te lopen.

Als derde aandachtspunt kwam het bekende opschalingsprobleem aan de orde. Aangezien de meeste onderzoeken op laboratoriumschaal plaatsvinden, is het zaak om antwoord te geven op de vraag of de resultaten toepasbaar zijn in full-scale installaties, en heel nadrukkelijk ook voor welke parameters dat niet geldt.

Samenvattend kan gesteld worden dat twee dagen overleg met collega-MBR-onderzoekers inspirerend werkt. Door de informele sfeer komen 'missers' sneller aan de orde, en kan snel tot uitwisseling van ideeën en oplossingsrichtingen gekomen worden. Met de start van een e-mail nieuwsgroep en wellicht een (bescheiden) website kan verder gestalte gegeven worden aan de netwerkfilosofie van NYM.

met dank aan Jasper Verberk 