

HOOGLERAAR MEMBRAANPROCESTECHNOLOGIE AAN DE TU TWENTE WALTER VAN DER MEER:

“De hype dat elk waterprobleem met membranen opgelost kan worden, is gelukkig voorbij”

Naast de universiteiten van Delft en Wageningen levert ook de TU Twente sinds zijn oprichting een bescheiden bijdrage aan de kennis over waterbehandeling en waterkwaliteitsbeheer. In de jaren zeventig was het onderzoek gericht op zaken als de zuurstofoverdracht bij beluchtingsprocessen en het opstellen van modellen voor de kwaliteitsontwikkeling in oppervlaktewater. Sinds anderhalf jaar is een nieuwe relatie van deze universiteit met de watersector ontstaan door de benoeming van dr. ir. Walter van der Meer, binnen Vitens directeur van de BV Laboratorium en Procestechnologie, tot hoogleraar membraanprocestechnologie. Verslag van een gesprek met hem in het kantoor van Vitens in Leeuwarden met zicht op een lopende band, die het begin is van een bijna volledig geautomatiseerde verwerking van watermonsters.

Hoe ben jij hoogleraar in Twente geworden?

“In 1992 ben ik in Delft afgestudeerd in de chemische technologie/ biotechnologie. Toen was ik al vrij oud, want ik ben in 1959 in Amsterdam geboren. Na een analistenopleiding ging ik op mijn 18e werken op het Rode Kruis laboratorium in Amsterdam. Ik werkte als klinisch-chemisch en medisch-biologisch analist in het kankeronderzoek. In de avonden studeerde ik altijd. Op mijn 25e richtte ik samen met een medicus een klein biotechnologisch bedrijf op. Maar ik hield behoefte aan verdere verdieping, aan meer wetenschappelijke kennis en inzicht. Op mijn 29e zegde ik mijn baan op en ging ik aan de TU Delft studeren. Eenmaal afgestudeerd werd ik als ‘R&D-engineer’ aangesteld bij een farmaceutisch bedrijf in Leiden. Het bedrijf moest drastisch inkrimpen. Ik ben toen als procestechnoloog bij Waterleiding Friesland in dienst gekomen, in een voor mij geheel nieuw vakgebied. In 1995 ben ik naast mijn werk aan een proefschrift begonnen. Op 8 april 2003 promoveerde ik bij Hans van Dijk en Jan Schippers. Onderwerp was de mathematische modellering van mem-

braanfiltratie. Ik heb het Optiflux-concept ontwikkeld, waarop samen met DHV en Brabant Water octrooi is aangevraagd. Membraanmodules werden altijd van één kant gevoed. Door dat van twee zijden te doen, kunnen ze meer water leveren of kun je dezelfde hoeveelheid water met minder druk en dus minder energie produceren.”

Waarom was dat nooit eerder bedacht?

“Ja, dat heeft mij ook ontzettend verbaasd, want je kunt met twee bar minder hetzelfde resultaat bereiken. De verklaring is waarschijnlijk dat de membraanfiltratie ontwikkeld is vanuit de ontzouting van zeewater, waarbij drukken van 50 à 60 bar worden toegepast. Dan is twee bar winst relatief weinig. Bij de behandeling van grondwater wordt gewerkt met een druk van tien bar en dan telt twee bar winst wel.”

Wordt deze vinding veel toegepast?

“De grote leveranciers zijn niet blij met deze uitvinding want je kunt met minder installaties toe. Ze verziekt in zekere zin de markt. Aan de andere kant biedt ze kleinere

bedrijven een kans zich te onderscheiden en dat zie je nu ook gebeuren.”

Nu nog de stap naar de TU Twente.

“Precies vijf maanden na mijn promotie ben ik gevraagd om deeltijdhoogleraar te worden. Aan de TU Twente was door Marcel Mulder, hoogleraar en tevens één van de grondleggers van Wetsus, veel kennis ontwikkeld over membraantechnologie als vorm van duurzame technologie in het algemeen. Toen Mulder overleden was, koos men voor meer koppelingen met de procestechnologie. Door een verbinding met de watersector zou bevruchting over en weer kunnen plaatsvinden tussen membraankennis en kennis van waterbehandeling. Ik heb nu een leerstoel membraanprocestechnologie voor één dag per week, als deel van de vakgroep membraantechnologie, die geleid wordt door Matthias Wesseling. Deze vakgroep is weer onderdeel van de faculteit van de Technische Natuurwetenschappen. Het is een onderzoeksopdracht, ik geef dus geen college, hooguit gastcolleges. Onder mijn begeleiding zijn er nu vijf aio's aan het promoveren. Daarvan werken er vier bij Wetsus en één bij de TU Twente. Dat aantal van vijf wordt binnenkort zelfs zes. Het mooie van de combinatie met mijn werk bij Vitens is dat wij wel zo'n 10 à 15 man in de R&D-functies aan het werk hebben, maar dat wij zelf niet zijn toegerust voor fundamenteel onderzoek, maar nu wel de basisinformatie daarvoor kunnen leveren.”

Waar richt het onderzoek van deze aio's zich concreet op?

“Om nu niet in een lange opsomming te vervallen, moet ik eerst iets over Wetsus zeggen. Wetsus is opgezet om het onderzoek van Wageningen en Twente te combineren op neutraal terrein. Door de aanwending van noordelijke ontwikkelingsgelden is Wetsus in het noorden terechtgekomen. Dat samenspel tussen beide universiteiten zie je in de meeste onderzoeksprojecten gerealiseerd. Twee aio's op één kamer, één uit Twente, één uit Wageningen geven meer synergie dan afstemming tussen twee vakgroepen eens per maand. Van de vijf aio's werken er vier bij Wetsus. Guillo Schrader promoveert eind maart op de toepassing van nanofiltratie bij het polissen van effluent van rwzi's. Hij bestudeerde de membraantechnologie hiervan, zijn Wageningse collega de biologie. Perry van der Marel werkt aan de vervuiling van membranen in MBR-installaties. Hij kijkt op het niveau van poriën en deeltjes naar de aanhechting van bacteriën, naar de invloed

“Nog vele optimalisatieslagen nodig bij membraantechnologie”



Walter van der Meer.

van de poriëngrootte, naar de invloed van het membraanmateriaal. Vanuit Wageningen kijkt men naar de invloed van de samenstelling van het actief slib. Sandra Bruinenberg gaat de biofouling van membranen in drinkwatersystemen onderzoeken. Zij bestudeert het vervuilingproces op microschaal. Vanuit Wageningen kijkt een collega-aio op DNA-niveau naar het microbiologisch proces. Iets anders is onderzoek dat Ellen van Voorthuizen doet naar kleinschalige afvalwaterbehandeling (van één tot maximaal 20 woningen) met membraanbioreactoren. Toepassingsmogelijkheden verwacht ik daar vooral bij industrieën, niet door de besparing op het water zelf, maar door het besparen op kosten van ontharding, temperatuurverhoging en lozingen. Maar de toepassing hangt ook af van de manier waarop een land een problematiek benadert. In Japan bijvoorbeeld heeft elke wolkenkrabber zijn eigen MBR-installatie. Niet omdat dat efficiënter is, maar om andere redenen zoals het al dan niet gebruiken van schaarse grond voor leidingen of de kans op aardbevingen. Alleen de vijfde aio, (Ikenna Ngene), werkt aan de TU Twente. We gaan daar apparatuur benutten, die tot dusverre gebruikt is om op nanoschaal onderzoek te doen. Deze wordt nu ingezet om de vervuiling van membranen in de waterbehandeling te bestuderen. Welke deeltjes veroorzaken de vervuiling? Hoe raken poriën verstopt? Hoe is dat proces te beïnvloeden? Dat onderzoek gaat nu beginnen.”

Wetsus lijkt een goede formule.

“Ja, Wetsus bestaat nu drie jaar en ontwikkelt zich snel. Belangrijk is dat we nu met z'n allen ook goed uit de discussie over het technologisch topinstituut (TTI) komen. Een controverse tussen Kiwa en Wetsus levert niets op. Beide instituten kunnen elkaar juist aanvullen. Inmiddels zit in deze discussie ook het bedrijfsleven aan tafel. Tot dusverre waren het alleen de kennisinstituten. In het samenspel met het bedrijfsleven zit de uitdaging. We hebben in Nederland enorm veel kennis. Kijk maar naar het aantal voordrachten op congressen in het buitenland. Die kennis brengt echter heel weinig op. Ze leidt nauwelijks tot afzet van Nederlandse producten in het buitenland. Dat moet veel beter.”

Is er voldoende aanbod van studenten?

“Het aantal studenten in technische studies is sterk afgenomen. Membraantechnologie is nog redelijk in trek. Zo'n 20 studenten hebben die in hun pakket. De biomedische kant spreekt vooral aan. Toepassing voor kunstmatige ledematen bijvoorbeeld, kunst huid.”

Doen jullie iets om meer studenten aan te trekken?

“Ja, er is veel aandacht voor voorlichting aan leerlingen van het VWO, met name in het vierde tot zesde jaar. Klassen worden uitgenodigd, elke leerling kan ervaring opdoen. Het vraagt ontzettend veel inzet van de TU-kant. Het enthousiasme van de leerlingen is

erg groot, maar of dit leidt tot meer studenten, moet nog blijken. Ook worden lagere scholen hier naar toe gehaald. Kinderen krijgen een scheikundendoos mee naar huis. De TU Twente is heel actief, heeft ook een hechte relatie met het bedrijfsleven in de regio.”

Hebben jullie equivalenten in het buitenland?

“In Aken wordt veel onderzoek gedaan naar de toepassing van membranen bij de drinkwaterbereiding en de afvalwaterzuivering. Leuven werkt vooral aan het modelleren van membraanprocessen. Singapore heeft ook een aantal membranologen.”

Zie je een grote rol voor de membraantechnologie in de wereldwaterproblematiek weggelegd?

“Gelukkig is de hype dat elk waterprobleem met membranen oplosbaar is, voorbij. Membranen kunnen toegepast worden in specifieke situaties. Het blijft een relatief gecompliceerde techniek, die zeker niet overal ingezet kan worden. Ze vraagt bovendien veel energie, die lang niet altijd beschikbaar is. En ze creëert een relatief grote reststroom waarvoor een oplossing gevonden moet worden. Haar grote kracht, een fysische methode die alles tegenhoudt, is meteen haar zwakte. Membranen houden alles tegen, leveren heel schoon water, maar creëren wel een concentraat, waarvoor een oplossing gevonden moet worden. Lozing in water of in de bodem. Het is in principe een reststroom van gewone stoffen. Het is zeker geen kernafval. Maar het is wel een probleem, waarvoor een oplossing moet zijn.”

Werken jullie aan de concentraatproblematiek?

“De TU Twente indirect via Wetsus; binnen Wetsus is het onderdeel van het thema ‘zout water’. Als Vitens kijken we naar een grondwaterzuivering met membranen onder anaërobe omstandigheden. De gedachte is dan om het concentraat terug te brengen in bodemlagen waar deze stoffen van nature al in een hogere concentratie aanwezig zijn. In feite worden de modules die 40 jaar geleden ontwikkeld zijn voor de ontzouting van zee-water nog steeds ongewijzigd toegepast. Om meer capaciteit te krijgen zet men meer installaties neer. Opschaling is zeker mogelijk, maar die eist op alle fronten een andere procesopzet. Dat moet ook anders kunnen. De benodigde druk wordt steeds lager, maar ook daar moet nog veel te winnen zijn. De relatie tussen de grondstof van de membranen en de biofouling is nog nauwelijks in beeld. Er zijn nog heel wat optimalisatieslagen uit te voeren voor deze technologie echt wereldwijd breed toepasbaar is. Daar leveren we een bijdrage aan.”

Maarten Gast