

Holle vezel nanofiltratie: nieuw succesnummer?

TEKST HANS KLIP | BEELD GIJS OUWERKERK, TESSA WIEGERINCK

N

Beleeft holle vezel nanofiltratie binnenkort een doorbraak op wereldniveau? Deze zuiveringstechniek is bij uitstek geschikt voor de verwijdering van medicijnresten en andere microverontreinigingen uit afvalwater. De potentie is groot, producent NXFiltration wil wereldspeler worden. "Of eigenlijk zijn we dat al."

Holle vezel nanofiltratie is weliswaar een nog vrij prille techniek maar heeft een grote potentie. Daarvan is Erik Roesink van de Enschedese membraanproducent NXFiltration (NXF) overtuigd. "Het gaat nu vooral om nichemarkten, maar daarachter kunnen zeer grote markten zitten. Als bijvoorbeeld alle afvalwaterzuiveringen in Nederland moeten worden voorzien van een vierde trap bij de effluentbehandeling, is dat een enorme groeimarkt."

Roesink richtte begin 2016 NXFiltration op, was drie jaar algemeen directeur en is nu verantwoordelijk voor 'business development'. Tevens is hij deeltijdhoogleraar Membrane Science & Technology aan de Universiteit Twente. Het bedrijf is voortgekomen uit het onderzoek van zijn vakgroep dat sterk gericht is op nanofiltratie. Er zijn nog steeds nauwe banden. NXF maakt ook membranen voor innovatieve micro- en ultrafiltratietoepassingen, maar op het gebied van water gaat de aandacht vooral uit naar holle vezel nanofiltratie membranen. "Zij zijn onze meest prominente en exclusieve producten", zegt Roesink. "Na behandeling is vervuild water schoon, veilig en betrouwbaar."

Tandje bij

Op het ogenblik is de markt voor holle vezel nanofiltratie membranen nog klein.

Roesink wijt dit aan het feit dat de behandeling van effluent in binnen- en buitenland sterk afhankelijk is van politieke overwegingen en wetgeving. "Water heeft waarde. Consumenten zouden hiervoor wel wat meer mogen betalen. Nederlandse waterschappen en waterbedrijven vinden deze boodschap blijkbaar slecht te verkopen, want ze zijn nauwelijks bereid om meer uit te geven aan een zo goed mogelijke waterkwaliteit. Daar mag echt een tandje bij."

NXF legt daarom sinds kort niet alleen de nadruk op het verwijderen van medicijnresten en andere microverontreinigingen maar ook op het hergebruik van permeaat, het gezuiverde effluent. "In het buitenland wordt permeaat van nanofiltratie gebruikt voor industriewater en ook voor hoogwaardiger toepassingen. Wij zijn wel met verschillende waterschappen in gesprek, en zelfs her- en der aan het testen, om hergebruik van gezuiverd afvalwater ook in Nederland op grotere schaal toepasbaar te maken."

Wereldspeler

Roesink noemt het bijzonder dat NXF erin is geslaagd om erg snel van lab naar industrieel niveau op te schalen. Het bedrijf is begin 2017 gestart met het maken van de holle vezel nanofiltratie membranen en eind van dat jaar vonden de eerste >



‘WAREN ER MAAR MEER CONCURRENTEN’

leveringen plaats. De ambitie is om een wereldspeler op het gebied van holle vezel membraantechnologie te worden. “Eigenlijk zijn wij dat al”, zegt Roesink. “We richten ons vooral op export. Daarvoor werken we samen met binnen- en buitenlandse bouwers van waterzuiveringssystemen. Europa is wat voorzichtig bij de bereidheid om te investeren in nieuwe technologie, maar in onder meer Zuidoost-Azië en China is veel belangstelling voor onze membranen. In de Verenigde Staten zijn we betrokken bij meerdere projecten voor hergebruik van water van een wereldspeler op het gebied van frisdranken.” NXF heeft voorlopig weinig te duchten van andere bedrijven. “Waren er maar meer concurrenten”, verzucht Roesink. “Dat klinkt een beetje gek maar neem de binnenlandse markt voor de vierde zuiverings-trap. Om die te bedienen zijn er meerdere aanbieders nodig.”

Barrière

De holle vezel nanofiltratie membranen zorgen voor een robuust filtratieproces, omdat er fysiek geen poriën meer zijn

(zie kader). “Zij zijn vooral gemaakt om medicijnresten en andere microverontreinigingen tegen te houden”, zegt Roesink. “Zouten worden juist zoveel mogelijk door de membranen heen gelaten. Anders zou door de osmotische tegendruk meer energie nodig zijn en zouden de kosten stijgen.” Volgens Harry Futselaar, lector International Water Technology bij hogeschool Saxion en via verschillende subsidieprojecten betrokken bij NXF, houden de membranen in één behandelingsstap veel meer tegen dan andere technieken. “Zij vormen een fysieke barrière, waarmee bijvoorbeeld ook nanodeeltjes en microplastics worden verwijderd. Dat gebeurt niet of nauwelijks bij technieken met actief kool, ozon en/of UV.” Een ander voordeel is dat er geen voorbehandeling nodig is, aldus Futselaar. “Het effluent kan direct worden behandeld voor industriële toepassingen. Hierdoor zijn zowel investeringen als bedrijfskosten lager dan bij andere installaties.” Bij nabehandeling met UV wordt het water van een nog betere en betrouwbaardere kwaliteit, merkt Roesink op. “Dan is het water zeker van drinkwaterkwaliteit. Let

wel, het is nog geen drinkwater volgens het Nederlandse drinkwaterbesluit. Want daaraan zijn zeer strenge eisen verbonden, zoals veel en regelmatige analyses. Maar wereldwijd gezien kan met deze technologie in één stap uit waterbronnen van verschillende kwaliteit betrouwbaar drinkwater worden gemaakt.” Waarop Futselaar aanvult: “Hiermee wordt ook een goede bijdrage geleverd aan het bereiken van het duurzame ontwikkelingsdoel 6 van schoon water en sanitatie.”

Referentie-installatie

De holle vezel nanofiltratie membranen zijn op kleine industriële schaal getest in het Water Experiment Center Twente (WECT) op de rioolwaterzuiveringsinstallatie Glanerbrug. Bij deze proefhal werken Saxion, Waterschap Vechtstromen en enkele bedrijven waaronder NXF samen. Ook op enkele andere plekken in Nederland zoals afvalwaterzuiveringsinstallatie Harnaspolder en de Waterfabriek in Wilp worden de membranen al ingezet. Bij het WECT zijn duurtesten uitgevoerd, vertelt Futselaar. “De membranen van NXF blijken onder diverse omstandigheden voldoende medicijnresten en antibiotica te verwijderen volgens de toekomstige eisen.” Het streven is nu om een referentie-installatie te realiseren die representatief is voor heel Nederland en zich ook richt op de export, aldus Roesink. “Hiermee kunnen we laten zien dat holle vezel nanofiltratie echt goed werkt voor deze toepassing. Denk onder meer aan operationele kosten, energieverbruik en membraanvervangingschema en natuurlijk aan waterkwaliteit.” Een ideale locatie voor de demonstratie-installatie is volgens Roesink een rioolwaterzuiveringsinstallatie, die een hotspot is op het gebied van het lozen van relatief hoge concentraties medicijnresten en waarbij in de buurt mogelijkheden zijn voor hergebruik van het gezuiverde effluent. Mogelijk wordt de demonstratie-installatie bij rwzi Enschede gebouwd. Hiervoor is een verzoek bij Waterschap Vechtstromen ingediend.

Het Twentse netwerk van onderwijsinstellingen wil betrokken worden bij zo’n installatie. Futselaar: “Studenten van Saxion en ROC van Twente kunnen zorgen voor een stukje kwaliteitsbewaking, processturing en aanvullend onderzoek op het gebied van verantwoorde behandeling van de concentraatstroom. En studenten van de Universiteit Twente kunnen de wetenschappelijke aspecten oppakken.”

Balans

NXF kan het werk op dit moment amper aan en bereidt zich voor op verdere groei, besluit Roesink. “Wij zijn en blijven op zoek naar nieuwe, goed opgeleide mensen.” Roesink wijst op de extreme droogte die wereldwijd te zien is. “Hierdoor wordt het steeds meer noodzakelijk om water te kunnen hergebruiken. Onze holle vezel nanofiltratie zal daarin een erg grote rol spelen. We willen gewoon een mooi en gezond Twents membraanbedrijf zijn dat de wereld nog meer helpt met schoon, veilig, betrouwbaar en betaalbaar water.” •



Erik Roesink



Harry Futselaar

‘ER ZIJN FYSIEK GEEN GAATJES MEER, DAT ZORGT VOOR EEN ROBUUST NANOFILTRATIEPROCES’

FYSIEK GEEN PORIËN

De techniek van nanofiltratie is al decennia oud, maar de holle vezel vorm van membranen is van vrij recente datum. De membranen zijn feitelijk dunne rietjes. Het was vroeger al mogelijk om rietjes met poriën van tien nanometer dik te maken, aldus Roesink. “Erg klein maar fysiek nog steeds een gat. Het toevoegen van een procedé om van bepaalde polymeren laagjes van één nanometer te stapelen, vormde de basis voor de huidige nanofiltratie. Deze laagjes zijn afwisselend positief en negatief geladen. Als op de rietjes genoeg van zulke laagjes worden gelegd, zijn er fysiek geen gaatjes meer. Dat zorgt voor een robuust nanofiltratieproces.”

Het uitgangspunt is veel oppervlak in weinig ruimte. NFX perst in buizen van zo’n anderhalve meter lang twaalfduizend rietjes op elkaar, samen goed voor zo’n 45 vierkante meter aan membraanoppervlak. Het gaat erom de juiste verhouding tussen permeabiliteit en selectiviteit te realiseren. “Dus wat de membranen wel en niet doorlaten”, legt Roesink uit. “Deze combinatie is de heilige graal van de membraantechnologie. Ik ben met mijn team continu bezig om nog beter te begrijpen hoe de techniek werkt en de hefboom op te krikken naar een hoger niveau. We hebben inmiddels verschillende patenten voor innovaties bij het aanbrengen van deze laagjes.”